



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS 3813 EN 10130

Nisan 2003

ICS 77.140.50

**ÇELİK YASSI MAMULLER - DÜŞÜK KARBONLU SOĞUK
HADDELENMİŞ SOĞUK ŞEKİLLENDİRİLEBİLEN - TEKNİK
TESLİM ŞARTLARI**

Cold - rolled low carbon steel flat products for cold forming -
Technical delivery conditions

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

- Bugünkü teknik ve uygulamaya dayanılarak hazırlanmış olan bu standardın, zamanla ortaya çıkacak gelişme ve değişikliklere uydurulması mümkün olduğundan ilgililerin yayınları izlemelerini ve standardın uygulanmasında karşılaştıkları aksaklıkları Enstitümüze iletmelerini rica ederiz.
- Bu standardı oluşturan Hazırlık Grubu üyesi değerli uzmanların emeklerini; tasarılar üzerinde görüşlerini bildirmek suretiyle yardımcı olan bilim, kamu ve özel sektör kuruluşları ile kişilerin değerli katkılarını şükranla anarız.



Kalite Sistem Belgesi

İmalât ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların sistemlerini TS EN ISO 9000 Kalite Standardlarına uygun olarak kurmaları durumunda TSE tarafından verilen belgedir.



Türk Standardlarına Uygunluk Markası (TSE Markası)

TSE Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standardına uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.



Kalite Uygunluk Markası (TSEK Markası)

TSEK Markası, üzerine veya ambalâjına konulduğu malların veya hizmetin henüz Türk Standardı olmadığından ilgili milletlerarası veya diğer ülkelerin standardlarına veya Enstitü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

DİKKAT!

TS işareti ve yanında yer alan sayı tek başına iken (TS 4600 gibi), mamulün Türk Standardına uygun üretildiğine dair üreticinin beyanını ifade eder. **Türk Standardları Enstitüsü tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.**

Standardlar ve standardizasyon konusunda daha geniş bilgi Enstitümüzden sağlanabilir.

TÜRK STANDARDLARININ YAYIN HAKLARI SAKLIDIR.

Ön söz

- Bu standard, CEN tarafından kabul edilen (EN 10130:1998 (EN 10130:1991 A1:1998) standardı esas alınarak, TSE Metalurji Hazırlık Grubu'nca TS 3813 (1983)'ün revizyonu olarak hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 25 Nisan 2003 tarihli toplantısında Türk Standardı olarak kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- Bu standardın daha önce yayımlanmış bulunan baskıları geçersizdir.

İçindekiler

1	Kapsam	1
2	Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar	1
3	Tarifler	2
4	Kısa gösteriliş	2
5	Özellikler	2
5.1	Çelik imalâtı ve imalât prosesleri	2
5.2	Deoksidasyon	2
5.3	Kimyasal bileşim	2
5.4	Teslim şartları	3
5.5	Özelliklerin seçimi	3
5.6	Mekanik özellikler	3
5.7	Yüzey karakteristikleri	3
5.7.1	Genel	3
5.7.2	Yüzey kalitesi	3
5.7.3	Yüzey kalitesi	4
5.8	Germe-gerinim çizgileri	4
5.8.1	Genel	4
5.8.2	Düzeltilme haddesi uygulanmış mamuller	4
5.8.3	Düzeltilme haddesi uygulanmamış mamuller	4
5.9	Yüzey kaplaması için uygunluk	4
5.10	Kaynak edilebilirlik	4
5.11	Boyut ve şekil toleransları	4
6	Deneyler	5
6.1	Genel	5
6.2	Muayene birimleri	5
6.3	Deneylerin sayısı	5
6.4	Numune alma	5
6.5	Deney metotları	5
6.6	Deneylerin tekrarı	5
6.7	Muayene dokümanları	5
7	İşaretleme	6
8	Ambalâjlama	6
9	Anlaşmazlıklar	6
10	Talep ve sipariş sırasında müşteri tarafından verilecek bilgiler	6
Ek A	8
Plâstik gerinim oranı "r" tayini	8
A.1	Tanımlar, semboller ve kısa gösterilişler	8
A.2	Prensip	8
A.3	Deney cihazı	9
A.4	Deney parçaları	9
A.5	İşlem	9
A.6	Sonuçların değerlendirilmesi	10
A.7	Deney raporu	10
Ek B	11
Uzama sertleşmesi (gerinim) üssünün n tayin metodu	11
B.1	Tanımlar, semboller ve kısa gösterilişler	11
B.2	Prensip	11
B.3	Deney ekipmanı	11
B.4	Deney parçası	12
B.5	İşlem	12
B.6	Deney raporu	13

Çelik yassı mamuller - Düşük karbonlu soğuk haddelenmiş soğuk şekillendirilebilen - Teknik teslim şartları

1 Kapsam

Bu standard, soğuk şekillendirilebilen en az 0.35 mm kalınlık ve 600 mm'e eşit veya daha fazla genişliklerde soğuk haddelenmiş ve sipariş esnasında aksi belirtilmediğinde 3 mm'ye eşit veya daha az kalınlığı olan levha, rulo band, dilinmiş, rulo (şerit) veya dilinmiş rulo'lardan kesilerek üretilen plâkalar ile kaplanmamış düşük karbon'lu çelik yassı mamulleri kapsar.

Bu standard, genişliği 600 mm'den az şeritler ile özellikle aşağıda belirtilen ve belirli bir standardı olan soğuk haddelenmiş çelik yassı mamulleri kapsamaz.

- TS EN 10106 Tane yönlendirilmesi yapılmamış soğuk haddelenmiş manyetik çelik yassı levha ve şeritler.
 TS EN 10126 TS EN 10165 Manyetik devrelerin yapılında kullanılan yarı işlem görmüş çelik şeritler
 TS EN 10205 Levha ve rulo halindeki siyah saclar,
 TS EN 10120 Kaynaklı (dikişli) gaz tüplerin yapılında kullanılan çelik levha ve bantlar,
 TS EN 10149-2-3 Soğuk şekillendirilebilen yüksek akma dayanımlı çelik yassı mamuller,
 TS prEN 10268 Soğuk şekillendirme için, soğuk haddelenmiş yüksek akma dayanımlı yassı çelik mamuller,
 TS EN 10139 Soğuk haddelenmiş, kaplanmamış alaşımsız yumuşak çeliklerden yapılan soğuk şekillendirilebilen dar şeritler,
 TS EN 10209 Emaye ile kaplanan düşük karbonlu soğuk haddelenmiş çelik yassı mamuller
 Soğuk haddelenmiş genel amaçlı yapı çeliklerine,

uygulanmaz.

2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Bu standardda, tarih belirtilerek veya belirtilmeksizin diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. Tarih belirtilen atıflarda daha sonra yapılan tadil veya revizyonlar, atıf yapan bu standardda da tadil veya revizyon yapılması şartı ile uygulanır. Atıf yapılan standard ve/veya dokümanın tarihinin belirtilmemesi halinde en son baskısı kullanılır.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
EN 10002-1	Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test (at ambient temperature)	TS 138 EN 10002-1	Metalik Malzemeler - Çekme Deneyi - Bölüm 1: Ortam Sıcaklığında Deney Metodu
EN 10002-2	Metallic materials - Tensile testing - Part 2: Verification of the force measuring systems of the testing machine	TS EN 10002-2	Metalik Malzemeler - Çekme Deneyi - Bölüm 2: deneyi makinaları kuvvet ölçme sistemlerinin doğrulanması
EN 10002-4	Metallic materials - Tensile testing - Part 4: Verification of the extensometers used in uniaxial testing	TS EN 10002-4	Metalik Malzemeler - Çekme Deneyi - Bölüm 4: Tek yönlü ekstansiyometrelerin doğrulanması
EN 10027-1	Designation systems for steels - Part 1: Steel names	TS EN 10027-1	Çeliklerin kısa gösteriliş sistemleri - Bölüm 1: Çelik adları, semboller
EN 10027-2	Designation systems for steels - Part 2: Numerical system	TS EN 10027-2	Çeliklerin kısa gösteriliş sistemleri - Bölüm 2: Çelik numaraları
EN 10204			
EN 10131	Cold-rolled non-coated flat products in low carbon steel for cold forming - Tolerances on dimensions and shape	TS EN 10131	Çelik yassı mamuller - Kaplanmamış, düşük karbonlu soğuk şekillendirme için - Boyut ve şekil toleransları
EN 10204	Metallic products - Types of inspection document	TS EN 10204	Metalik ürünler - Muayene ve deney belgelerinn tipleri

1) TSE Notu: Atıf yapılan standardların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir.

EN, ISO, IEC vb. No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
EU 18 (EN ISO 377)	Selection and preparation of samples and test pieces for steel and iron and steel products	TS 965	Biçimlenenebilir çeliklerden numune alınması ve deney parçalarının hazırlanması
EN 10020	Definition and classification of grade of steel	TS EN 10020	Çelik kalitelerinin tanımı ve sınıflandırılması
EN 10021	General technical delivery requirements for steel and iron products	TS EN 10021	Demir ve çelik mamullerin genel teknik teslim şartları
EN 10079	Definition of steel products	TS EN 10079	Çelik mamullerin tanımları
CR 10260	Designation systems for steel - additional symbols for steel names	TS CR 10260	
EURONORM 49	Roughness measurement of cold-rolled uncoated steel sheet and strip		

3 Tarifler

Bu standardın kapsamındaki soğuk haddelenmiş yassı mamullerin tarifleri EN 10079'da verilmiştir.

4 Kısa gösteriliş

Çeliklerin sembolik kısa gösterilişleri EN 10027-1 ve CR 10260, sayısal kısa gösterilişleride EN 10027-2'ye göre verilmiştir.

Kısa gösteriliş, sembollerin aşağıda verilen sıraya göre levha, bant, şerit veya dilinmiş şerit veya kısa boyda lama şeritler,

- Bu standardın numarası (EN 10130 + A1)
- DC sembolü
- Kalite kodları (01-03-04-05 veya 06 veya sayısal gösteriliş)
- Yüzey kalitesi ile ilgili semboller (A kalite veya B kalite yüzey).

Kısa gösteriliş örnekleri,

- Kısa gösteriliş kodu DC 01 olan düşük karbonlu çelikten imal edilen yüzey kalitesi A son yüzeyi durumu normal (m) olan levhanın kısa gösteriliş,

Levha EN 10130 + A1 DC 01 (1.0330) Am

- Kısa gösteriliş kodu DC 06 olan düşük karbonlu çelikten imal edilen yüzey kalitesi B, yüzey tipi (g) yarı-parlak rulonun kısa gösteriliş,

Rulo EN 10130 + A1 DC 06 (1.0312) Bg dir.

5 Özellikler

5.1 Çelik imalâtı ve imalât prosesleri

Çeliğin üretimi sırasında uygulanan işlemler sipariş olarak yapılan anlaşmada belirtilmediğinde, uygulanacak işlemlerin seçiminde imalâtçı serbestir. İşlemler uygulandığında imalâtçı, alıcıya bilgi vermelidir.

5.2 Deoksidasyon

Tipi DC 01 olan çeliğin deoksidasyon metodu imalâtçının tercihine bırakılmıştır.

Çeliklerden DC 03, DC 04, DC 05 ve DC 06 çok sakın dökülmelidir.

5.3 Kimyasal bileşim

Çeliklerin pota analizleri Çizelge 2'de verilen kimyasal bileşim (pota analizi % en çok) değerlere uygun olmalıdır.

5.4 Teslim şartları

5.4.1 Bu standard kapsamındaki mamuller, normal olarak son haddesi (son paso) soğuk yapılmış durumda teslim edilirler. Sipariş sırasında belirtildiğinde mamuller son-paso (soğuk haddeleme) yapılmadan ve da teslim edilebilirler.

5.4.2 Normal olarak mamuller yağlanmış vaziyette teslim edilirler. Bu durumda, normal paketleme, yükleme, boşaltma, nakliye ve depolama şartlarında en az üç ay müddetle paslanma (korozyon)'dan koruyacak nötr ve kurumaz, içerisinde yabancı madde bulunmayan koruyucu bir yağ tabakası ile mamüllerin her iki yüzeyi uniform olarak kaplanmalıdır. Nakliye veya depolama sırasında korozyona karşı özel bir koruma gerektiğinde bu durum imalâtçıya sipariş sırasında açık olarak bildirilmelidir.

Yağ tabakası, alkali solüsyonlar veya normal çözücüler (sol ventler) ile yüzeylerden kolayca temizlenmelidir.

Müşteri mamul yüzeylerinin yağlanmasını istemiyorsa bu durumu açık olarak sipariş sırasında belirtmelidir.

Not - Sipariş sırasında mamul yüzeylerinin yağlanmadan teslimi istendiğinde, imalâtçı mamullerin paslanmasından sorumlu değildir. İmalâtçı, yükleme ve nakliye sırasında hafif çiziklerin meydana gelebileceği bunlarında uygulamada yüzey görünüşleri için büyük riskler yaratabileceğini alıcaya bildirmelidir.

5.5 Özelliklerin seçimi

Bu standardda verilen mamullerin özellikleri Çizelge 1 ve Çizelge 2'deki gereksimlere uygun olmalıdır. Mekanik özellikler uygulanmadığında ve anlaşmada kabul olarak belirtildiğinde mamul yüzdesinin büyük miktarı hurdayada ayrılacak durumdada teslim edilebilir.

5.6 Mekanik özellikler

Çizelge 2'de verilen mekanik özellik değerleri yalnız son haddeleme işlemi yapılan mamuller için geçerlidir (Madde 5.8.2). Mekanik özellik değerleri mamulün hazır olmasından sonra Çizelge 2'de belirtir süreler için geçerlidir.

Son haddeleme işlemi yapılmamış mamullerin mekanik özellik değerleri (Madde 5.8.3) sipariş sırasında yapılan anlaşma ile belirlenir.

Mekanik özellik değerleri süre ile sınırlı olduğundan imalâtçı bu süreyi dikkate alarak mamullerin teslim için hazır olduğunu zamanda müşteriye bildirmelidir.

Uzun süre stokta bekletilen DC 01 tipi mamullerin mekanik özelliklerinde değişmeler ve şekillendirilebilme özelliklerinde azalma meydana gelebilir.

5.7 Yüzey karakteristikleri

5.7.1 Genel

Yüzey karakteristikleri yüzey bitirme işlemi ve yüzey kalitesinden oluşur.

Yüzey bitirme işlemi ve yüzey kalitesi sipariş sırasında müşteri tarafından belirtilir.

Son haddeleme işlemi uygulanmamış mamullere yüzey kalitesi B uygulanmaz ve özel yüzey bitirme işlemi de yapılmaz.

5.7.2 Yüzey kalitesi

Mamüller, yüzey kalitesi A veya B olarak temin edilebilir.

- Yüzey kalitesi A
Şekillendirilebilme özelliğini ve yüzey kaplaması uygulamasını etkilemeyen, gözenek şeklindeki kusurlar, önemsiz izler, küçük işaretler ve hafif renklenmelere izin verilebilir.
- Yüzey kalitesi B
Yüzeydeki elektrolitik kaplamanın (Madde 5.9) veya boyanın tekdüze görüntüsünü etkileyen kusurları bulunmayan daha iyi bir yüzey. Diğer yüzeyin kalitesi en az A kalitesinde olmalıdır.

Rulo band ve dilinmiş rulo (şerit) olarak yapılan teslimlerde yüzde kusur oranı, levha veya plâka halinde yapılan teslimlerdeki kusur oranından daha büyüktür. Müşteri bu hususu dikkate alarak kabul edilebilir yüzey kusurları yüzdesini talep ve sipariş yaparken bildirmelidir. Aksi belirtilmediğinde mamulun bir yüzeyi belirtilen gereksinimleri karşılamalıdır. Diğer yüzey, daha sonra yapılacak işlemler sırasında, daha iyi yüzey üzerinde zararlı etkiler meydana getirmemelidir.

5.7.3 Yüzey kalitesi

Nihaî yüzey parlak, yarı parlak, normal veya pürüzlü olabilir. Sipariş sırasında nihaî yüzey durumu belirtilmediğinde, mamul'un yüzeyi normal durumda teslim edilir. Dört değişik yüzey durumunun ortalama pürüzlük değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Pürüzlük ölçümleri TS 6212 ISO 4288 (EU 49:1972) göre yapılmalıdır. İstek ve sipariş yapılırken karşılıklı anlaşma ile son kullanımlar için değişik pürüzlük seviyeleri belirtilebilir.

Çizelge 1 - Yüzey durumu ve pürüzlük değerleri

Yüzey durumu	Sembol	Pürüzlülük
Parlak	b	$R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$
Yarı-parlak	g	$R \leq 0,9 \mu\text{m}$
Normal	m	$0,6 \mu\text{m} < R_a \leq 1,9 \mu\text{m}$
Pürüzlü	r	$R_a > 1,6 \mu\text{m}$

5.8 Germe-gerinim çizgileri

5.8.1 Genel

Mamuller çeşitli şekillendirilme işlemleri sırasında germe gerinim çizgilerin oluşmaması için, tüm mamuller tavlama (yumuşatma) sonra hafif bir haddelendirme işleminden geçirilir.

Son haddelendirme işleminden sonra bazı mamuller, belirli bir zaman içerisinde kullanılmadığında germe-gerinim çizgileri oluşturabilir. Bu nedenle satın alınan (müşteri) mamulleri en kısa zamanda kullanılmalıdır.

Kısa gösterilişi olan mamuller tesliminden önce/sonra son paso işlemi uygulanmış veya uygulanması germe-gerinim çizgileri oluşturmazlar.

5.8.2 Düzeltme haddesi uygulanmış mamuller

İmalatçı mamullerde germe-gerinim çizgilerinin bulunmamasını sağlamalıdır.

- Kısa gösterilişi DC 03, DC 04 ve DC 04 ve yüzey kalitesi A ve B için 6 ay,
- Kısa gösterilişi DC 01 ve yüzey kalitesi B için 3 ay.

5.8.3 Düzeltme haddesi uygulanmamış mamuller

Çekme suretiyle haddelenmiş (biçimlendirilmiş) ve germe-gerinim çizgilerinin bulunmasına izin verilen mamuller son düzeltme haddesi yapılmadan da teslim edilirler.

5.9 Yüzey kaplaması için uygunluk

Kullanma durumuna mamullerin yüzeyleri, sıcak daldırma ile galvanizleme, elektrolitik kaplama organik veya diğer kaplama işlemlerine uygun olmalıdır. Mamul uygulanacak kaplama tipi sipariş esnasında belirtilmelidir.

5.10 Kaynak edilebilirlik

Malzeme normal kaynak işlemleri için uygundur. Fakat yapılması istenen kaynak işlemi sipariş esnasında belirtilmeli, özellikle gaz kaynağında işlem sıraları açıklanmalıdır.

5.11 Boyut ve şekil toleransları

Boyut ve şekil toleransları EN 10131'de verilmiştir.

6 Deneyler

6.1 Genel

6.1.1 Alıcı, sipariş sırasında malzeme özelliklerini ve diğer şartlarını belirtmelidir,

- Özel ve özel olmayan muayene ve deneyleri (EN 10021);
- Muayene dokümanlarının tipleri.

6.1.2 Özel muayene ve deneyler Madde 6.2'den ve Madde 6.6'ye kadar belirtilenlere göre yapılmalıdır.

6.1.3 Yüzey durumu veya mamul analizleri, özel muayene ve deneyler belirtilmeyebilir.

6.2 Muayene birimleri

Aynı sınıf ve aynı kalınlıktaki her 30 ton veya 30 ton'a kadar olan mamullerin her biri bir muayene birimi (parti) olarak kabul edilir.

6.3 Deneylerin sayısı

Her muayene biriminden alınan numune (deney parçası) ile çekme deneyi yapılarak uygun bir şekilde n ve r (Çizelge 2 ve Ek A ve Ek B) değerleri tayin edilir.

6.4 Numune alma

Numune olarak ayrılan mamuller EN ISO 377 ve TS EN 10021'de belirtilen ve aşağıdaki özel şartlar için yeterli olmalıdır.

Numune olarak ayrılan ve deney uygulanacak mamullerin ve bu mamullerden çıkarılacak deney parçası konumlarının seçimi muayeneyi yapan temsilciye bırakılmıştır.

Rulo bant ve dilinmiş rulo bantlardan numuneler tercihan son uçlardan alınmalıdır.

Mamulun genişliği yeterli olduğunda çekme deneyi parçaları haddeleme yönüne dik olarak çıkarılmalıdır.

6.5 Deney metotları

6.5.1 Mamullere teslim durumunda deney uygulanmalıdır.

Deneyler ortam (oda) sıcaklığında yapılmalıdır.

6.5.2 Çekme deneyi TS 138 EN 10002-1'de tarif edildiği üzere 2 adet deney parçası (ilk ölçü uzunluğu $L_0 = 80$ mm, genişliği $b = 20$ mm) ile TS 138 EN 10002-1 Ek A'ya göre yapılır.

6.5.3 Yüzey pürüzlülüğü EURONORM 49 (ISO 4288) Ek C'ye göre ölçülür.

6.5.4 Plâstik gerinim oranı r ve çekme gerinimi sertleşmesi bileşini "n" Ek A ve Ek B'de verinelere göre tayin edilir.

6.5.5 Anlaşmazlık durumunda kimyasal bileşim elementlerinin analizlerine uygun Türk standartlarına göre yapılmalıdır.

6.6 Deneylerin tekrarı

Gerekli görüldüğünde EN 10021 uygulanmalıdır.

Anlaşmazlık durumunda yassı mamul ruloları ile ilgili olduğunda, deneylerin tekrarı için numuneler uygun olan rulo ucundan en çok 20 metre içerden, rulonun en az bir çevrel cemberinin kaplayan uzunlukta numune (numuneler) alınır.

6.7 Muayene dokümanları

Talep ve sipariş esnasında EN 10204'e göre belirlenen muayene ve deney sonuçlarını gösteren dokümanlar temin edilmelidir (Madde 6.1.1'e bakınız).

7 İşaretleme

Sipariş anlaşmasında aksi belirtilmediğinde, işaretleme muayene edilen yüzeye korozif olmayan ve kolayca silinebilen mürekkep ile yapılır.

8 Ambalajlama

Ambalajlama, sipariş anlaşmasında belirtilen esaslara göre yapılır.

9 Anlaşmazlıklar

Herhangi bir istek veya iddiadan dolayı oluşan anlaşmazlık durumunda EN 10021 uygulanır.

10 Talep ve sipariş sırasında müşteri tarafından verilecek bilgiler

Mamullerin bu standarda uygun olarak imal edilebilmesi için siparişte aşağıdaki bilgiler verilmelidir.

- a) Madde 4'de verilen kısa gösterilişlerin tümü,
- b) Anma boyutları ve miktarlar,
- c) Mamullerin son yüzey durumları (son paso),
- d) Mamullerin yarı kenarlarının durumu (hadde kenarlı veya kesilerek düzeltilmiş kenarlı),
- e) Kangal, demetlerin kütle (ağırlık) ve boyutları,
- f) Mamulün kullanım amacı, yüzey kaplaması dahil,
- g) Mamule kaynak uyulaması yapılacaksa, kullanılacak kaynak metodunun belirtilmesi
- h) Mamullerin özel bir amaç için imal ettirilmesi.
- i) Muayene dukumanları ve tipleri,
- j) İmalatçının iş yerinde haricî (gözle) muayene yapılıp yapılmayacağı,
- k) Mamulün yağlanıp yağlanmayacağı,
- l) Diğer koruyucu bir kaplamanın gerekli olup olmadığı
- m) Tüm diğer özel isteklerin ayrıntıları belirtilmelidir.
- n) Paketleme ve işaretleme için öze isteklerin belirtilmesi,
- o) Daha iyi bir yüzey kalitesi için mamulün durum.

Çizelge 2 - Karakteristikler

Kısa gösteriliş		TS EN 10020 'ye göre tanımlama ve sınıflandırma	Dezok- sidasyon	Mekanik özelliklerin geçerlik süresi	Yüzey kalitesi	Lüder çizgilerinin oluşma- ması için verilen süre	R _e N/mm ² 2)	R _m N/mm ²	A % en az ^{4) 5)}	r ₉₀ en az ⁴⁾	n ₉₀ en az ⁴⁾	Kimyasal bileşim (pota analizi %) en çok				
TS EN 10027-1 ve TS CR 10260	TS EN 10027-2											C	P	S	Mn	Ti
DC 01 ⁶⁾	1.0330	Alaşımız kalite çeliği ⁷⁾	İmalatçının tercihine bıkarılmıştır	-	A B	- 3 ay	3) -/280 ¹⁰⁾	270/110	28	-	-	0.12	0.045	0.045	0.60	-
DC 03	1.0347	Alaşımız kalite çeliği ⁷⁾	Tam sakın	6 ay 6 ay	A B	6 ay 6 ay	3) -1/240	270/370	34	1.3	-	0.10	0.035	0.035	0.45	-
DC 04	1.0338	Alaşımız kalite çeliği ⁷⁾	Tam sakın	6 ay 6 ay	A B	6 ay 6 ay	4) -210	270/350	38	1.6	0.18	0.08	0.030	0.030	0.40	-
DC 05	1.0312	Alaşımız kalite çeliği ⁷⁾	Tam sakın	6 ay 6 ay	A B	6 ay 6 ay	-180	270/330	40	1.9	0.200	0.06	0.025	0.025	0.35	-
										r en az ^{4) 5)}	n en az ⁴⁾					
DC 06	1.0873	Alaşımız kalite çeliği ⁷⁾	Tam sakın	6 ay 6 ay	A B	sınırsız sınırsız	-180	270/350	38	1.8	0.220	0.02	0.020	0.020	0.25	0.3 ¹¹⁾

- 1) Mekanik özellikler son paso haddesi yapılmış mamullere uygulanır.
- 2) Akma gerilmesi değerleri, akma noktası belirli olmayan mamul için % 0,2 kalıcı gerilmeye, diğer mamuller için alt akma gerilmesi Re'dir. Mamul kalınlığı 0,7 mm eşit veya az, kalınlık 0,5 mm'den çok olduğunda akma gerilmesi değerine 20 N/mm² daha ilâve edilir. Mamul kalınlığı 0,5 mm az veya eşit olduğunda akma gerilmesi değerine 40 N/mm² daha ilâve edilir.
- 3) Mamul kalınlığı 0,7 mm 'den az veya eşit ve kalınlığı 0,5 mm'den çok olduğunda, en küçük uzama değeri 2 ünite (birim) daha azaltılır. Kalınlığı 0,4 mm'den az veya eşit ise bulunan en küçük değere 4 ünite daha azaltılır.
- 4) Kalınlığı 0,5 mm veya daha çok olan mamuller için r₉₀ ve n₉₀ değerleri (Ek A ve Ek B'ye bakınız).
- 5) Mamul kalınlığı 2 mm'den çok olduğunda r₉₀ değeri 0,2 azaltılabilir.
- 6) Kalitesi DC 01 olan mamuller imalatının tamamlanmasından sonra 6 haftalık sürede şekillendirilmelidir.
- 7) Sipariş sırasında aksi belirtilmediğinde DC01, DC 03, DC 04 ve DC 05 kalite çelikler alaşımlı çelikler olarak temin edilebilir (Örnek bor'lu veya titanyum alaşımlı).
- 8) Tasarım amaçlı olduğunda DC 01, DC 03, DC 04 ve DC 05 kalitelerinin alt akma dayanımı Re değeri 140 N/mm² kabul edilebilir.
- 9) Tasarım amaçlı olduğunda DC 06 kaliteli çeliğin alt akma dayanımı (Re) değeri 120 N/mm² kabul edilebilir.
- 10) Üst akma sınırı Re = 280 N/mm² olan DC 01 kalite çeliğinin mekanik özelliklerinin garanti üretim gününden itibaren 8 gündür.
- 11) Titanyum yerine niyobyum da kullanılabilir. Karbon ve azotun tümü bileşik (bağlanmış) halinde olmalıdır.

Ek A

Plâstik gerinim oranı “r” tayini

Not - Bu Ek ISO/TC164/SC2 tarafından geliştirilen işleme dayanmaktadır.

A.1 - Tanımlar, semboller ve kısa gösterilişler

A.1.1 Plastik gerinim oranı r , tek yönlü çekme gerilmelerine maruz bırakılmış bir deney parçasındaki gerçek genişlik gerilmelerinin ve gerçek kalınlık gerinimlerine oranı olarak tanımlanır.

$$r = \frac{Eb}{Ea}$$

Burada;

Ea Gerçek kalınlık gerinimi

Eb Gerçek genişlik gerinimi

dir.

Plastik gerinim homojen olmalıdır.

A.1.2 Uzunluktaki değişimin kalınlıktaki değişimden daha kolay ölçülebilmesinden ve plastik gerinimden önceki ve sonraki hacmin sabit olması kuralı uyarınca r değerinin hesabı için normalde ;

$$r = \frac{\ln \frac{b_0}{b}}{\ln \frac{L_b}{L_0 b_0}} \text{ formülü kullanılır.}$$

r sembolünde x işareti deney parçasının haddemele yönünü göre yönelmesini, y işareti gerinim seviyesini verir. Örnek: $r_{45/20}$ (Çizelge A.1).

A.1.3 $r_{x/y}$ 'nin ağırlıklı ortalaması aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\bar{r} = \frac{r_0 + r_{90} + 2r_{45}}{4}$$

A.1.4 Plastik gerinim oranının, r belirlenmesinde kullanılan ölçü ve tanımlar Çizelge1 'de verilmiştir.

A.2 Prensi

Metot, belirlenen uzama (gerinim) oranının % 20 'si kadar çekme deneyi ve verilen deney parçası için uzunluk ve genişlikteki değişikliklerin ölçülmesinden hesaplanan plâstik gerinim oranını içerir.

Homojen deformasyon aralığında yapılan işlemlerde çekme deneyi uygulanan malzemenin düzgün uzama miktarı % 20' den daha az olduğunda gerinim değerleri % 15 ve % 20 olarak uygulanabilir. Gerinim oranı, y indisiyle tanımlanır. Deney parçasındaki haddemele yönüne göre deformasyon, x indisiyle tanımlanabilir. (Ek A.1.2 bakınız).

Çizelge A.1

Sembol	Kısa Gösteriliş	Ölçü birimi
bo	Deney parçasının ilk ölçü genişliği	mm
b	Deney parçasının geriniminin belirlenen uzamaya getirilmesinden sonraki ölçü genişliği	mm
Lo	İlk ölçü uzunluğu	mm
L	Belirlenen gerinime tabi tutulduktan sonraki ölçü uzunluğu .	mm
r	Plastik gerinim oranı.	
rx/y	% y gerinim seviyesi için haddeme yönüne göre x yönündeki (derece cinsinden) plastik gerinim oranı.	
\bar{r}	$r_{x/y}$ değerlerinin ağırlık ortalaması	
Ea	Gerçek kalınlık gerinimi	
Eb	Gerçek genişlik gerinimi	
1) Bazı ülkelerde \bar{r} yerine r_m kullanılır.		

A.3 Deney cihazı

A.3.1 Deney cihazı ve çenelerinin malzemeyi kavrama metotları, TS 138 EN 10002'nin Bölüm 1. ve Bölüm 2. bölümlerinin özelliklerine uygun olmalıdır.

A.3.2 Deney parçasının ilk ölçü uzunluğu ve genişliği bir ekstansometre ile belirlendiğinde, ekstansometre 1. sınıf yada EN 10002-4'e göre daha iyi olmalıdır.

A.4 Deney parçaları

A.4.1 Numune ve deney parçasının hazırlanması, TS EN 10002 Bölüm 1'e göre yapılmalıdır. Deney parçasının tipi No. 2 (80 mm / 20 mm) olmalıdır.

A.4.2 İlk ölçü tipi uzunluğu 50 mm ile 80 mm. arasında olabilir, fakat tercihen 80 mm. olmalıdır. ilk ölçü uzunluğunun (Lo) ölçüsü ± 0.01 mm ve deney parçasının genişliği $\pm 0,05$ mm. doğrulukta olacak şekilde yeterli hassasiyete sahip aletlerle ölçülmelidir.

A.5 İşlem

A.5.1 Genellikle deneyler ortam sıcaklığı 10 °C ilâ 35 °C arasında yapılır. Deneyler kontrollü şartlar altında $25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ sıcaklıkta yapılmalıdır.

A.5.2 Ölçmeler elle yapılıyorsa, deney numunesinin orjinal (ilk) genişliği, ölçü uzunluğu içinde en az üç eşit dağıtılmış yerden yapılır (ölçü uzunluğunun her bir ucundan bir ölçme olacak şekilde). Plâstik gerinim oranının (r) hesaplanması için genişlik ölçüm değerlerinin ortalaması kullanılır.

A.5.3 Ölçmeler otomatik olarak yapıldığında ilk ölçü uzunluğu ve en azından bir genişlik ölçümü birinci sınıf ya da EN 10002-4'de belirtildiği gibi daha iyi bir ekstansometreye göre ayarlanmalıdır.

A.5.4 Çekme makinasının dakikadaki hızı, makina bağlantı çenelerinin ayrılma hızıyla tanımlandığı gibi dakikadaki hızı paralel uzunluğun yüzdesi olarak ifade edilir, hiçbir değer koşulda paralel uzunluğunun %50'yi aşamaz.

A.5.5 Deney parçası çekme makinası, makinanın kavrama çenelerine takılır, EK A.5.4' e göre yük uygulanır.

- Belirlenen gerinime ulaşabilmek için (el ile yapılan deneylerde)
- Önceden belirlenen gerinim seviyesindeki genişlik değerlerine ulaşabilmek için (otomatik makinalarda)

A.5.6 Elle yapılan deneylerde yük kaldırıldıktan sonraki ölçü uzunluğu L, ve ölçü genişliği b, aynı şartlarda ve ilk ölçü uzunluğunda kullanılan tolerans değerleri ile ölçülür.

A.5.7 Otomatik hesaplamalar için belirlenen gerinim seviyesindeki uzunluk ve genişlik ölçümleri, Ek A.4.2' ye göre yapılır.

A.5.8 Elle yapılan deneylerde de EK A.1.2'de verilen formül kullanılarak plâstik gerinim oranı hesaplanır.

A.5.9 Otomatik deney cihazlarında plâstik gerinim oranı doğrudan çekme deneyi makinasıyla ve bilgi işlem programıyla elde edilebilir. Elâstikî gerinim (hem genişlik hem de boy olarak) göz önüne alınmalıdır.

A.5.10 Ağırlıklı ortalama (\bar{r}) EK A.1.3' e göre hesaplanır.

A.6 Sonuçların değerlendirilmesi

A.6.1 Hesaplanan plâstik gerinim oranı 0.05 ' e yuvarlatılır.

A.6.2 Deney parçalarında enine kavis oluşursa bu deney sonuçlarını etkiler, deneyler geçersiz sayılır ve deney parçası yeniden hazırlanır.

A.6.3 Plastik gerinim homojen değilse, deneyler geçersiz sayılır ve deney yeni deney parçası ile tekrarlanır.

A.6.4 İhtilaf durumunda deneyler, haddeme yönünde belirlenen ile yapılır ve bu üç deneyin ortalaması kabul edilir.

A.7 Deney raporu

Haddeme yönü ile ilgili olarak uygulanan gerinim yönlendirmesi x indisiyle verilir. Uygulanan gerinim değeri %20 ulaşmadığında y indisi ile verilir.

Ek B

Uzama sertleşmesi (gerinim) üssünün n tayin metodu

Not - Bu ek ISO/TC146/SC2 tarafından geliştirilen işleme dayanmaktadır.

B.1 Tanımlar, semboller ve kısa gösterilişler

B.1.1 Gerinim sertleşmesi üssünü belirlemede kullanılan sembol ve tanımlar, Çizelge B1'de verilmiştir.

B.1.2 Gerinim sertleşmesi üssü, gerçek gerilme ve gerçek gerinim arasındaki matematiksel eşitlikteki üs olarak tanımlanır. (kuvvetin tek yönlü uygulandığı zamanda) .

$$\sigma = K\varepsilon^n \quad (1)$$

ya da logaritmik olarak ;

$$\ln\sigma = \ln K + n \ln\varepsilon \quad (2)$$

B.1.3 Sembol n, deney parçasının haddesleme yönünü x indisinin, standard gerinim aralığı % 20 değilse y indisinin de üst gerinim sınırını vermesi ile tamamlanabilir.

Örnek: $n_{45/18}$

B.1.4 Ağırlıklı ortalama değerler n_x aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$\bar{n} = \frac{n_0 + n_{90} + 2n_{45}}{4}$$

B.2 Prensip

Deney düzgün plâstik gerinim bölgesini içeren aralıkta, belirtilen oranda, deney parçasının tek eksenli çekme gerilmesini içerir.

Gerinim sertleşmesi üssü %10 -% 20 arasındaki gerinim aralığı içerisinde belirlenir. Homojen deformasyon bölgesinde belirleme yapılırken, deney uygulanan malzemenin düzgün uzaması % 20'den daha düşükse gerinim sınırının üst limit değerleri için % 15-% 20 kullanılır. Bu durumda üst gerinim sınırı y indisiyle verilir (Ek B.1.3).

B.3 Deney ekipmanı

B.3.1 Deney cihazı ve malzemeyi kavrama metotları, TS EN 10002 'nin Bölüm 1. ve Bölüm 2. Bölümlerinin gerekliliklerine uygun olmalıdır.

B.3.2 Kullanılan ekstansometrenin hassasiyeti 1. Sınıf ya da EN 10002-4'e göre daha iyi olmalıdır.

Çizelge B.1 -

Sembol	Kısa Gösteriliş	Ölçüler
Lo	Ekstansometre ilk ölçü uzunluğu	mm
L	Deney parçasının anlık kuvvete F tâbi tutulduktan sonraki anlık ölçü uzunluğu	mm
So	Deney parçasının, ölçüm kısmının ilk kesiti	mm ²
S	F kuvvetinin anlık etkisinden sonraki deney parçasının ölçüm kısmının anlık kesiti $S = S_0 \frac{L_0}{L}$	mm ²
E	F kuvvetinin anlık etkisinden sonraki anlık gerçek gerinim $E = \ln \frac{L}{L_0}$	
σ	F kuvvetinin anlık etkisinden sonraki anlık gerçek gerilme $\sigma = \ln \frac{F_0}{L_0} \frac{L}{S_0}$	N.mm ²
F	Deney parçasına uygulanan anlık kuvvet	N
n	Gerinim sertleşmesi üssü	
K	Dayanım katsayısı	
$n_{x/y}$	% uzama seviyesi için haddelene yönüne göre x yönündeki (derece cinsinden) plâstik gerinim üssü oranı.	
\bar{n} 1)	n_x değerlerinin ağırlıklı ortalaması	
N	Gerinim sertleşmesi üssünün hesaplanması için yapılan ölçüm sayısı	

1) Bazı ülkelerde \bar{n} yerine n_m kullanılır.

B.4 Deney parçası

B.4.1 Numune ve deney parçasının hazırlanması TS 138 EN 10002 Bölüm 1'e göre yapılmalıdır. Deney parçasının tipi No. 2 (80 mm / 20 mm) olmalıdır.

B.4.2 İlk ölçü uzunluğu, 50 mm. ilâ 80 mm arasında, fakat tercihen 80 mm olmalıdır. Ölçü uzunluğunun ölçüsü ± 0.01 mm ve deney parçasının ölçü genişliği ± 0.005 mm olacak şekilde yeterli hassasiyete sahip aletlerle ölçülmelidir.

B.5 İşlem

B.5.1 Genellikle, deney ortam sıcaklığı, 10 °C ila 35 °C arasında olmalıdır.

Deneyler kontrollü şartlar altında, 25 °C \pm 5 °C sıcaklıkta yapılmalıdır.

B.5.2 Deney parçası TS 138 EN 1002-1'e göre kuvvetin eksen doğrultusunda uygulanabilmesini teminen deney cihazına yerleştirilir.

B.5.3 Cihazın hızı, cihaz kavrama çenelerinin ayırımının hızıyla tanımlandığı gibi dakikadaki hızı çekme deneyi parçası paralel uzunluğunun yüzdesi olarak ifade edilir, hiçbir koşulda paralel uzunluğun % 50'ini aşamaz. Bu hız uzama sertleşme üssünün hesaplandığı zaman aralığında sabit tutulacaktır.

B.5.4 Kuvvet ve buna tekabül eden gerinim %10 - %20 gerinim aralığında (tercihen % 10-% 15 ...%18 Madde B.2' ye göre), gerinim sertliğinin hesaplandığı eşit mesafelerde dağıtılmış en az beş noktadan kaydedilir.

B.5.5 Kuvvet ve tekabül eden gerinimin değerlerinden gerçek gerinim aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$s = (F/S_0) \cdot (L/L_0)$$

ve gerçek gerinim de aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$E = \ln(L/L_0)$$

ve bu değerlerin logaritmaları alınır.

B.5.6 Aşağıdaki formülden n değeri en küçük kareler metodu (Least square) kullanılarak bir dğrunun eğimi olarak hesaplanır.

$$n = \frac{N \sum x_i Y_i - \sum x_i \sum Y_i}{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

ki,
 $y = Ax+B$

için

$y = \ln \sigma$
 $x = \ln e$
 $A = n$
 $B = \ln K$

B 5.7 Gerinim sertliğinin üssünün hesaplanan değeri, (n) 0,005' e yuvarlatılır.

B.5.8 İhtilaf durumunda deneyler üç deney numunesinde haddeleme yönünü göre belirlenen yönelmede yapılır ve bu üç deneyin ortalama değeri dikkate alınır.

B.6 Deney raporu

Haddeleme yönü ile ilgili olarak uygulanan gerinim yönlendirmesi, x indisi ile verilir. Uygulanan gerinim aralığının üst sınırı, y indisiyle verilir.