



**TÜRK STANDARDI**  
TURKISH STANDARD

**TS EN 12300**  
Şubat 2005

ICS 23.020.40

---

**KROYOJENİK TANKLAR - KROYOJENİK KULLANIM İÇİN  
TEMİZLİK**

Cryogenic vessels - Cleanliness for cryogenic service

---

**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 12300 (1998) standardı esas alınarak TSE Makina Hazırlık Grubu'na bağlı Tesisat ve Basıncılı Kaplar Özel Daimi Komitesi'nce hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 08 Şubat 2005 tarihli toplantısında kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.

## İçindekiler

<b>1</b>	<b>Kapsam</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Tarifler</b> .....	<b>1</b>
3.1	Kroyojenik akışkan .....	1
3.2	Yanıcı akışkanlar .....	1
<b>4</b>	<b>Özellikler</b> .....	<b>1</b>
4.1	Genel özellikler .....	1
4.2	Oksijen ve yanıcı akışkanlar için ilave özellikler .....	2
<b>5</b>	<b>Temizleme metodu</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Temizlik değerlendirmesi</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b>	<b>Temizlik sonrası koruma</b> .....	<b>2</b>
<b>8</b>	<b>İşaretleme</b> .....	<b>2</b>
<b>Ek A (Bilgi için) - Muayene metotları</b> .....		<b>3</b>
<b>Ek ZA (Bilgi için) - Bu standardın AB direktiflerinin temel kuralları veya diğer hükümlerine atıf yapan maddeleri</b> .....		<b>6</b>

# Kroyojenik tanklar - Kroyojenik kullanım için temizlik

## 1 Kapsam

Bu standard kroyojenik tankların öngörülen bütün çalışma şartlarında kroyojenik soğutma akışkanı ile temas halinde olan parçaların bütünüyle temizliği için asgari özellikleri kapsar.

Bu standard donanımın arıza riskini en aza indirmek ve oksijen veya yanıcı akışkanlarla temas halinde olduğunda tutuşmaya karşı güvenlik sağlamak için yüzey ve parçacık kirliliğinin kabul edilebilir seviyesini tanımlar (EN 720-2).

## 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 <sup>1)</sup>	Adı (Türkçe)
EN 720-2	Transportable gas cylinders-Gases and gas mixtures-Part 2: Determination of flammability and oxidizing ability of gases and gas mixtures	TS EN 720-2	Taşınabilir Gaz Tüpleri- Gazlar ve Gaz Karışımları- Bölüm 2: Gazların ve Gaz Karışımlarının Alevlenebilirliği ve Yükseltgenliğin Tayini
prEN 1251-1; 1995	Cryogenic vessels- Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1000 litres volume Part 1: Fundamental requirements		
EN 1797-1	Cryogenic vessels - Gas/material compatibility - Part 1: Oxygen compatibility		

## 3 Tarifler

Bu standardın amacı bakımından aşağıdaki tarifler uygulanır.

### 3.1 Kroyojenik akışkan

Tarifi prEN 1251-1:1995'de verilmiştir.

### 3.2 Yanıcı akışkanlar

EN 720-2'ye uygun yanıcı bir kroyojenik akışkan

## 4 Özellikler

### 4.1 Genel özellikler

Çentik, yabancı madde, önemli ölçüde serbest parçacık, örneğin oksit kalıntısı , kaynak damlaması kabul edilmez.

Gün ışığında veya beyaz ışık altında büyütme yapılmadan görülen parçacıklar görülmemelidir. Parçaların bozulmasını önlemek için, sistemin tasarımına bağlı olarak parçacık boyutu için daha kesin özellikler olabilir.

Serbest su, gözle muayenede görülmemelidir.

<sup>1)</sup> TSE Notu: Atıf yapılan standartların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir.

## 4.2 Oksijen ve yanıcı akışkanlar için ilave özellikler

Oksijen ve diğer yanıcı akışkanlar için, EN 1797-1'e göre oksijenle uyumlu değilse, beyaz ışık kullanılarak gözle muayenede, hidrokarbon kirliliği, boya, yapıştırıcılar, sızdırmazlık elemanları ve koruyucu kaplama görülmemelidir.

Kabul edilebilir en yüksek hidrokarbon kirliliği (yağ, gres vb.) 500 mg/m<sup>2</sup> dir.

## 5 Temizleme metodu

Madde 4.1 ve Madde 4.2'deki özellikleri karşılamak kaydıyla, herhangi bir temizleme metodu kullanılabilir. Oksijen ve yanıcı akışkan kullanımı için temizlenen donanımdan oksijenle uyumlu olmayan bütün temizlik maddelerinin (EN 1797-1) uzaklaştırılmasına özel itina gösterilmelidir.

## 6 Temizlik değerlendirilmesi

Madde 4.1 ve Madde 4.2'deki özelliklerin karşılandığından emin olmak için muayene ve örnekleme metodu seçilmelidir. Temizleme metodu için temizlenecek donanım ve kirlilik seviyesi dikkate alınmalıdır. Temizlik değerlendirme metotları Ek A'da listelenenleri kapsayabilir.

Muayene metodu, kirlilik seviyeleri Madde 4.1 ve Madde 4.2'de belirtilenlerden daha büyük olduğunda tek başına kullanılmamalıdır.

Temizlik değerlendirme metodu belgelendirilmeli ve elde edilen sonuçlar kaydedilmelidir.

## 7 Temizlik sonrası koruma

Temizlik sonrasında elemanlar kullanılabilecek kadar temiz kalabilmeleri için korunmalıdır. Depolama esnasında atmosferik nemin yoğunlaşma riskini azaltmak için donanımın sızdırmazlık ve temizliğine önem verilmelidir.

Temiz yüzeylerle temas edebilecek donanımın ambalajlama ve herhangi bir kalıntı bırakmadan çıkarılabilmesi ve temizlenebilmesidir. Ambalajlama malzemesi, beklenen depolama ve taşıma şartlarına dayanabilecek kadar sağlam, su geçirmez ve sızdırmaz olmalıdır.

Kullanılan herhangi bir koruyucu gaz kuru, yağsız ve tozsuz olmalıdır.

Basıncı gaz, ambalajın dayanımı ile uyumlu olarak düşük basınçta tutulmalı ve 0,5 barı geçmemelidir. 0,5 barın üzerindeki basınç için, ambalaj taşınabilir basınçlı kaplar yönetmeliğine uygun olmalıdır.

## 8 İşaretleme

Bu standardın işaretleme özelliklerine uygunluk :

- Donanım/elemanla birlikte verilen bir sertifika;  
veya
- Koruyucu ambalaj veya donanım/elemana tutturulmuş bir etiket ile belgelenmelidir.

Bu sertifika veya etiket :

- Oksijen veya diğer yanıcı akışkanlar için temizlendiğinde, "TS EN 12300-O<sub>2</sub>";
- Sadece diğer kroyojenik akışkan için temizlendiğinde, "TS EN 12300",  
şeklinde gösterilmelidir..

Bir koruyucu gaz kullanılırsa, gazın tipi ve basıncı okunaklı olarak belirtilmelidir..

## Ek A (Bilgi için)

### Muayene metotları

#### A.1 Genel

Donanımın temizlik kabulünün belirlenmesi için çeşitli metotlar mevcuttur ve seçilen temizlik metodu kullanılan temizlik metoduna tam uygun olmalıdır. Bu ek mevcut en pratik ve etkili metotları kapsar. Bu işlemler için gerekli eğitime ve konu ile ilgili endüstriyel deneyime sahip konusunda uzman personel gereklidir.

Çözücü püskürtme ve daldırma ile kontrol edilen bütün parçalar, çözücünün boşaltılması için kolayca tahliye edilebilir olmalıdır. Serbestçe tahliyenin mümkün olmadığı bir alan varsa hiç kirletici kalmayacak şekilde çözücüyü tamamen uzaklaştırabilecek bir metot geliştirilmelidir.

Montaj sonrası muayene amacıyla ulaşılamayan parçalar için, parçaların sökülmesi veya montajdan önce muayene edilmesi gereklidir. Muayene edilen parçaların montajı esnasında meydana gelebilecek kirlenmeye karşı dikkat edilmelidir.

Muayenede herhangi bir kirlenme görülürse, parça kısmen veya tamamen yeniden temizlenmelidir. Red konusunda ısrar ediliyorsa, temizleme metodunun yeniden değerlendirilmesi gerekir ve yeniden kabulden önce kalite kontrolü yapılmalıdır.

#### A.2 Gün ışığı veya yapay beyaz ışıkla doğrudan gözle muayene

Bu, metot kolayca ulaşılabilen yüzeylere sahip donanım üzerindeki kirliliğin mevcudiyetinin belirlenmesi için kullanılan en genel methodur. Bu metot büyütme olmaksızın, nisbeten küçük miktarlardaki tanecik maddeleri ve nem, yağ, gres vb. belirler.

Bu metodun verimliliği, muayene edilen yüzeyin pürüzlülüğüne bağlıdır. Bu metot, kum püskürtme ile veya mekanik olarak temizlenmiş çelik yüzeyler için kullanılabilir.

Büyüteç gerekli olmamakla beraber, gün ışığı veya yapay beyaz ışığın parlaklık düzeyinin yeterli olması önemlidir.

Yüzeylerin gözle muayenesi;

- Nemin (serbest su);
- Temizleme maddelerinin;
- Sert lehim, lehim ve kaynaktan kaynaklanan akıntıların;
- Pas ve malzeme kaybı, kaynak sıçramaları, parçacıklar, lifler veya diğer yabancı maddelerin;
- Yağ, gres, boya vb. gibi organik malzemelerin

belirlenmesi için uygundur.

Bu doğrudan gözle muayene metodu 500 mg/m<sup>2</sup> seviyesine kadar olan hidrokarbon kirleticilerin belirlenmesini sağlar.

#### A.3 Ultraviole ışıkla doğrudan gözle muayene metodu

Ultraviole ışık her zaman olmamakla beraber çoğu zaman hidrokarbon ve organik yağların floresan ışık yaymasına sebep olur. Dalga boyu yaklaşık 370 nm olan ultra viole ışık, karanlık veya karanlığa yakın mekanlarda, incelenecek yüzeyden veya parçadan yaklaşık 10-20 cm mesafeden silme testi vb gibi diğer vasıtalarla yapılacak sonraki muayeneler için floresan alanların görülmesini sağlayabilir. Zararsız olarak bilinen malzeme kalıntıları sebebiyle oluşan floresan izleri kabul edilir.

Oksijen kullanılarak temizlenen bir donanım parçası göz önüne alındığında, sadece bu deneyin sonuçlarına güvenilmemelidir. Örneğin, bazı bitkisel yağlar ultraviole ışık altında floresan özellik göstermez.

Bu yüzden, bu deney kullanışlı olmasına rağmen, kesin olarak en önemli muayene metodu değildir ve beyaz ışık ve/veya silme deney metotları ile desteklenmelidir.

**Not -** Doğudan veya yansıyan ultraviyole ışığa aşırı maruz kalma göze ve deriye zarar verebilir, bu yüzden bunlar kullanılırken dikkatli olunmalı ve lamba imalatçısının talimatlarına uyulmalıdır.

#### **A.4 Silme deney metodu**

Bu deney beyaz ışık muayenesi yetersiz olduğunda kullanılır.

Yüzey temiz lif içermeyen pamuk, kumaş bez veya beyaz filtre kağıdı ile hafifçe silinir.

Bu kumaş veya bez, beyaz ışık ve/veya UV ışık altında kirleticilerin oluşturduğu herhangi bir izi bulmak için incelenir. Bir ışık ile rengini soldurmak bazı durumlarda kabul edilebilir. Kağıt veya kumaş parçalarının donanım üzerinde kalması kabul edilmediğinden, bu metot pürüzlü veya döküm malzemeler için tavsiye edilmez.

#### **A.5 Su parçalanma deneyi**

Bu deney diğer metotlarla tesbit edilemeyen yağ kalıntılarını saptamak için kullanılabilir. Yüzey temiz su püskürtülerek ıslatılır. Bu ince bir tabaka oluşturmalı ve aralıksız en az 5 saniye kalmalıdır. Su damlacıklarının oluşması yağ kalıntılarının varlığını gösterir.

#### **A.6 Çözücü kirliliği deney metodu**

Bu muayene metodu, ulaşılamayan yüzeyler ve daha büyük tesisatlar temizleneceğinde oldukça özel çözücülerle ile temizliğin sonuçlarını kontrol etmek için kullanılır. Küçük parçaların çoğu için montaj öncesi muayene veya sökerek muayene daha kolay ve daha ekonomiktir. Varsa kalıntıları çözmenin ve ulaşma imkanının sınırlı olduğu, temizleme ve muayenede bu metot dikkate alınmalıdır. Karmaşık donanım ceplerindeki bölgesel kirliliğin ardışık, fakat kalıcı göstergelerinin elde edilmesiyle, bu muayene metodu kullanılarak belirlenebilir. Bu metodun sonuçlarını değerlendirmek için kayda değer bir deneyim gereklidir.

Bu muayene metodu, kullanılmış ve kullanılmamış çözücünün karşılaştırılması esasına dayanır. Çözücü temizliği sırasında mevcut kirlilikten arınma seviyesi, kabul standardına erişildiği muayene onayına kadar, bütün temizlik işlemi sırasında ardışık çözücü numuneleri alınarak yakından takip edilebilir. Kullanılan bir numunedeki kirliliğin miktarının kontrolü erişilen temizlik seviyesinin iyi bir göstergesidir.

Bir numunedeki kirlilik miktarı üç şekilde belirlenebilir:

- Kirleticileri kütlesi (laboratuvar deneyi) ;
- Kirleticilerin hacmi (laboratuvar deneyi) ;
- Işık geçirgenliği.

##### **A.6.1 Kirletici kütlesi**

Filtre edilmemiş kullanılmış çözücü temsil eden numunenin bilinen bir miktarı ( $M_s$ ) küçük ölçekli bir kabın içine konulur. Kirletici aşırı ısıtılmadan ve kirleticilerin kütlesi ( $m_2$ ) tayin edilene kadar kurutmak için buharlaştırılır. Benzer şekilde, aynı miktarda, kullanılmamış temiz çözücünden kirletici kütlesi ( $m_1$ ) belirlenir. İki kirletici arasındaki kütle farkı ve kullanılan toplam çözücü miktarıyla ( $M_v$ ) ilişkili olarak, kullanılan örnek numune miktarı, temizlenen A yüzey alanının birim metre karesinden uzaklaştırılan kirletici kirlilik muhtevası( $m_c$ ) hesaplanmasında kullanılır.

$$m_c = \frac{(m_2 - m_1)M_v / M_s}{A} ;$$

Burada

- $m_1$  : Kirletici kütlesi (temiz çözücü);
- $m_2$  : Kirletici kütlesi (kullanılan çözücü);
- $M_s$  : Örnek numune kütlesi (kullanılan çözücü);
- $M_v$  : Kullanılan çözücünün toplam kütlesi;
- A : Temizlenen parçanın yüzey alanı;
- $m_c$  : Temizlenen birim alan için mevcut kirletici kütlesi

**A.6.2 Kirletici hacmi**

Filtre edilmemiş kullanılmış çözücü numunenin ölçülmüş bir miktarı temiz bir cam kap içerisine yerleştirilir ve kuruyana kadar buharlaştırılır. Kirletici hacmi doğrudan ölçülebilir ve temizlenmiş yüzey alanının her metre karesinden çıkarılan kirlilik hacminin hesaplanmasında kullanılabilir. Aynı cam kap içerisinde, uzaklaştırılanla aynı örnek çözücünden, aynı miktarlarda art arda buharlaştırma işlemleriyle daha büyük hassasiyet elde edilebilir.

**A.6.3 Işık geçirme**

Aynı anda iki numune içerisinden ışık geçirilip kıyaslayarak kullanılmamış çözücünün referans numunesi ile filtre edilmemiş kullanılan çözücünün bir numunesi kıyaslanır. Renk veya ışık absorpsiyonu ve çözücülerin içindeki parçacık muhteviyatı farkı çözülmemiş kirletici miktarının özelliğinin bir göstergesidir. Örnek içindeki kirletici miktarı UV veya infrared ışık kullanılarak yapılan analiz teknikleriyle hesaplanabilir.

## Ek ZA (Bilgi için)

### Bu standardın AB direktiflerinin temel kuralları veya diğer hükümlerine atıf yapan maddeleri

Bu standard, 29 Mayıs 1998 tarihli 97/23/CE "Basıncılı Ekipmanlar Direktifi"nin temel kurallarını destekler.

**Uyarı:** Bu standardın kapsamındaki ürünlere diğer şartlar ve diğer AB direktifleri de uygulanabilir.

Bu standardın Çizelge ZA.1'deki maddelerinin 97/23/CE yönetmeliğinin şartlarını desteklemesi muhtemeldir.

**Çizelge Z.1** - Bu Avrupa standardı ve PED arasında karşılaştırma

EN 12300 ile uyumlu maddeler	Muhteva	PED
Hepsi	Hizmete sunulduğunda güvenliğini sağlamak için, tasarlandı, imal edildi ve kontrol edildi...	Ek I § 1.1
§ 6	Son muayene	Ek I § 3.2.1

Bu standardın maddelerine uygunluk bir anlamda, EFTA ile ortak ve ilgili direktifin özel temel şartlarına uygunluk anlamını taşır.