

TÜRK LOYDU

ASKERİ GEMİLERE AİT KURALLAR



Cilt E

**Kısım 113 – Sualtı Kullanımı için
Havadan Bağımsız Güç Sistemlerine
Ait Esaslar**

2007

Kısım 113 – Sualtı Kullanımı için Havadan Bağımsız Güç Sistemlerine Ait Esaslar**Bölüm 1 - Genel**

A.	Uygulama Kapsamı.....	1- 1
B.	İlgili Kurallar	1- 1
C.	Tanımlar.....	1- 2
D.	Ortam Koşuları.....	1- 3
E.	Yakıtlar.....	1- 3
F.	Onay için Verilecek Dokümanlar	1- 3
G.	Testler.....	1- 4
H.	Önemli Tüketicilerin Güç Beslemesi	1- 5
I.	Yerleştirme.....	1- 5

Bölüm 2 - Malzemeler

A.	Genel İstekler.....	2- 1
B.	Onaylı Malzemeler ve Malzeme Testleri	2- 1

Bölüm 3 - Yakıt Sistemleri

A.	Yakıt Transfer Sistemi.....	3- 1
B.	Yakıtın Depolanması.....	3- 1
C.	Yakıtın Koşullandırılması	3- 2
D.	Yakıtın Dağıtımı	3- 4

Bölüm 4 - Enerji Dönüştürücüsü ve İlgili Bileşenler

A.	Yerleştirme.....	4- 1
B.	Enerji Dönüştürücüsü.....	4- 1
C.	Yakıt Pillerinden Sonraki İnvörtörler.....	4- 1

Bölüm 5 - Havalandırma Sistemleri

A.	Genel	5- 1
B.	Mekanik Havlandırılmalı Mahaller.....	5- 1
C.	Havadan Ağır Gazlar ve Buharlar	5- 2
D.	Havadan Hafif Gazlar.....	5- 2
E.	Yakıt Boruları için Havalandırma Kanalları	5- 2
F.	Çift Cidarlı Boru Sistemleri.....	5- 2
G.	Besleme Havası ve Egzost Havası Açıklıklarının Düzenlenmesi	5- 2

Bölüm 6 - Yangın Söndürme Sistemleri

A. Genel	6- 1
----------------	------

Bölüm 7 - Patlamaya Karşı Koruma

A. Patlamaya Karşı Korunmalı Sistemler	7- 1
B. Bölge Sınıflandırması.....	7- 1

Bölüm 8 - Kontrol, Ayarlama, İzleme ve Alarm Cihazları

A. Kontrol ve Çalıştırma Cihazları	8- 1
B. Otomatik Kontrol Cihazları	8- 1
C. İzleme ve Alarm Cihazları	8- 1

Bölüm 9 - Koruyucu Cihazlar ve Sistemler

A. Koruyucu Cihazlar.....	9- 1
B. Koruyucu Sistemler.....	9- 1
C. Emniyet Kapatma Valfleri.....	9- 2
D. Tüketicilerin Otomatik Kapatma Valfleri	9- 2

Bölüm 10 - Sistemin Testleri

A. Genel	10- 1
B. Tüm Sistemin Testleri	10- 1

BÖLÜM 1**GENEL**

	Sayfa
A. Uygulama Kapsamı.....	1- 1
B. İlgili Kurallar	1- 1
C. Tanımlar.....	1- 2
D. Ortam Koşulları.....	1- 3
E. Yakıtlar.....	1- 3
F. Onay için Verilecek Dokümanlar	1- 3
G. Testler.....	1- 4
H. Önemli Tüketicilerin Güç Beslemesi	1- 5
I. Yerleştirme.....	1- 5

A. Uygulama Kapsamı

1. Bu Esaslar; Kısım 111 ve 112’de belirtilen denizaltılara veya uzaktan kumandalı araçlara (ROV) sabit olarak monte edilmiş bulunan Havadan Bağımsız Güç (AIP) sistemlerinin kullanımına uygulanır. Bu esaslarda, söz konusu sistemlerin emniyetli kullanımı ile ilgili istekler verilmektedir.

2. AIP sistemlerinin, sevk sisteminde, emercensi elektrik beslenmesinde veya TL kurallarına göre önemli tüketicilerin beslenmesinde kullanılan tek sistem olduğu hallerde, ayrı bir inceleme kapsamında, ilave istekler belirlenecektir.

3. Buradaki esaslardan veya ilgili kurallardan farklılık gösteren dizaynlar, uygunlukları yönünden TL tarafından incelenmesi ve eşdeğerliliğinin onaylanması koşuluyla kabul edilebilir.

4. Bu esaslara uygun olan ve makina tesisinin nominal gücünün %10’una eşit veya daha büyük nominal güce sahip AIP sistemli teknelere AIP-xxx ek klaslama işareti verilir. “xxx” sembolü, AIP sisteminin makina tesisinin nominal gücüne % olarak oranını ifade eder.

Nominal gücü, makina tesisinin nominal gücünün %10’undan daha az olan AIP sistemleri için “with AIP” ek klaslama işareti verilecektir.

B. İlgili Kurallar**1. Klaslama ve Yapım Kuralları**

Bu esaslara ilave olarak, Kısım 111 ve 112 ile aşağıda belirtilen klaslama ve yapım kuralları uygulanır:

Askeri Gemi Kuralları

- Kısım 102, Tekne Yapısı ve Donanımı
- Kısım 104, Sevk Tesisleri
- Kısım 105, Elektrik
- Kısım 106, Otomasyon
- Kısım 107, Gemi İşletim Tesisleri ve Yardımcı Sistemler

Kısım 107’nin, özellikle aşağıda belirtilen bölümleri uygulanır:

- Bölüm 1 – Genel Kurallar ve Yönergeler
- Bölüm 7 – Sıvı Yakıtların, Yağlama ve Hidrolik Yağların ve Petrol Atıklarının Depolanması
- Bölüm 8 – Boru Devreleri, Valfler ve Pompalar
- Bölüm 9 – Yangından Korunma ve Yangın Söndürme Donanımı
- Bölüm 16 – Basıncılı Kaplar
- Bölüm 17 – Akaryakıt Yakma Donanımı

2. Diğer Kurallar

Gerektiğinde, ulusal ve uluslararası kurallar ve standartlar dikkate alınacaktır.

C. Tanımlar

1. Havadan Bağımsız Güç (AIP) Sistemi

Buradaki esaslar yönünden, biri AIP sistemi, aşağıdaki bileşenlerden oluşabilir:

- Güç üreticisi (örneğin; yakıt pili grubu, içten yanmalı makina, stirling makinası, buhar jeneratörü, vb.),
- Yakıtın transferi ve depolanması ile ilgili düzenler (gerekli yardımcı donanım – örneğin; ısıtma / soğutma - dahil),
- Yakıt dağıtımı ile ilgili düzenler,
- Yeniden oluşturma sistemleri, gaz humidifayerleri, vb dahil, yakıtın koşullandırılması ile ilgili düzenler,
- Havalandırma sistemleri dahil, yerleşim mahalleri,
- Oksitleyicilerin (örneğin; oksijen) koşullandırılması ve depolanması,
- Artık gazların ve egzost gazlarının koşullandırılması ile ilgili düzenler,
- Soğutma sistemleri,
- Sistemler arası dahili bağlantılar,
- Emniyet, ayarlama ve izleme donanımı,
- Elektrik invertör sistemleri,
- Diğer yardımcı sistemler,
- Sisteme entegre olmuş diğer enerji konvertörleri, (örneğin; yüksek sıcaklıklı yakıt pili sistemlerinde

gaz türbinleri).

Denizaltılar veya ROV'ların akü sistemleri, AIP sisteminin parçası değildir.

2. Alarm Sistemi

Alt veya üst sınır, sınır değerleri aşıldığında bir alarm veren sistemdir. Sistemde otomatik müdahale yoktur.

3. Enerji Dönüştürücüsü

Bir enerji dönüştürücüsü; kimyasal enerjiyi doğrudan elektrik gücüne (yakıt pili grubu) veya mekanik enerjiye (içten yanmalı makina, stirling makinası, türbin, vb.) çeviren AIP'nin bir alt sistemidir.

4. Yakıt Pili

Yakıt pili; yakıtın kimyasal enerjisinin elektrokimyasal oksitleme ile ("soğuk yanma" olarak da bilinir) doğrudan elektrik enerjisine dönüştürüldüğü bir elektrik güç kaynağıdır.

5. Yakıt Pili Grubu

Yakıt pili grubu (FC grubu); elektriğin ve gaz / sıvı'ların dahili olarak birbirine seri halde elektriksel bağlı olduğu çeşitli yakıt pillerinden oluşan bir ünedir. Bu esaslar yönünden, bir FC grubu, boru bağlantı fittinglerini ve elektrik beslemesi için gerekli bağlantıları da içerir.

Tehlikeli Alanlar (Ex Bölgeleri)

Bu alanlar, tehlikeli konsantrasyonda veya miktarda yanıcı gazların veya buharların birikme olasılığı bulunan alanlardır. Patlayıcı atmosferin olasılığına bağlı olarak, tehlikeli alanlar, Bölüm 7'ye göre 0,1 ve 2 patlama bölgeleri olarak sınıflandırılırlar.

Koruyucu Cihazlar

Koruyucu cihazlar; sınır değerlerdeki kritik sapmaları belirler ve insanlar, gemi ve makinalar için oluşacak ani bir tehlikeyi önler. Bir arıza halinde, koruyucu cihazlar, sistemi emniyetli bir konuma aktarır ve yeniden kontrolsüz çalıştırmayı önler.

Koruyucu Sistemler

Koruyucu bir sistem; işlevsel bir ünite oluşturacak şekilde çeşitli koruyucu cihazların oluşturduğu grubu içerir.

Emniyetli Alanlar

Bir geminin tehlikeli alanları dışındaki bölgelerdir.

D. Ortam Koşulları

Denizaltılardaki veya ROV'lardaki AIP sistemlerinin tüm bileşenlerinin seçimi, dizaynı ve yerleştirilmesinde, **TL** Kuralları, Kısım 111, Bölüm 3, B veya Kısım 112, Bölüm 3, B'de belirtilen ortam koşulları uygulanır.

E. Yakıtlar

1. Bu esaslar açısından yakıtlar; AIP sisteminin depolama tanklarında muhafaza edilen yakıtlar ve koşullandırmadan veya dağıtımdan sonra mevcut bulunan yakıtlardır.

2. Yeniden oluşturma prosesi yoluyla koşullandırma suretiyle, AIP sistemleri hem konvansiyonel deniz yakıtları (parlama noktası 60°C'in üzerinde) ve hem de parlama noktası 60°C'in altında olan yakıtlar ile beslenebilir. Parlama noktası 60°C'in altında olan yakıt tipleri; örneğin; metanol, etanol, LPG gibi sıvılaştırılmış gazlar, kriyojenik sıvılaştırılmış gazlar LNG ve LH2, CNG gibi basınçlı gazlar, sıkıştırılmış hidrojen ve propan'ı içerir.

3. Parlama noktası 60°C veya altında olan yakıtların kullanımı için, bu esaslardaki teknik istekler uygulanır. **TL** tarafından ilave istekler konulabilir. Ayrıca, Askeri Otoritenin izni de gereklidir.

4. Parlama noktası 60°C'in üzerinde olan yakıtların kullanımı için, **TL** Kuralları, Kısım 107, Bölüm 7 ve 8'deki istekler uygulanır.

F. Onay için Verilecek Dokümanlar**1. Genel**

Teknik dokümanlar; sistemin ve bileşenlerinin, bu esasların ve diğer kuralların ilgili isteklerine uygunluklarının değerlendirilmesine olanak tanımalıdır. Değerlendirme bakımından dokümanlar dizayn, üretim ve işlevsel esasları içermeli ve fiili yapının dokümanlara uygunluğunun kontrolüne olanak tanımalıdır.

Verilen dokümanların onayını takiben, bunlar bağlayıcı nitelik kazanırlar. Yapılacak değişimler, uygulamadan önce **TL** onayını almalıdır.

2. Emniyet Kavramı

Aşağıda belirtilenler kanıtlanmalıdır:

- AIP sistemi; bakım faaliyetleri de dahil olmak üzere, öngörülen amacına uygun kullanımında emniyetli olarak işlev görecektir.
- İzleme, alarm ve koruyucu cihazlar yardımıyla arızalar önlenebilir.
- Zamanı önceden belirlenemese bile genel tecrübeye göre (örneğin; sınır değerlerden kritik sapmalar) ve/veya olası bir ihmal sonucu (hatalı kullanım) oluşan tehlikeli işletim koşulları kontrol altına alınacaktır.
- Hasar etkileri; yeterli önlemlerle sınırlanacaktır.

3. Emniyet İşlevleri

Verilen dokümanlarda; madde 2'de belirtilen işletim koşulları için hangi teknik emniyet önlemleri veya çözümlerinin etkin olduğu gösterilmelidir. Ayrıca, emniyet önlemlerinin, aşağıdaki kriterler sırasına göre seçilmiş olduğu doğrulanacaktır:

- Doğrudan harekete geçen emniyet işlevleri,
- Dolaylı harekete geçen emniyet işlevleri,
- Organizasyonel emniyet önlemleri.

4. Dokümanlar

Aşağıda belirtilen dokümanlar 3 nüsha olarak verilecektir:

AIP sisteminin üretimine başlamadan önce :

- AIP sisteminin prosesinin ve işlevinin tanımı,
- Parça listesi veya donanım listesi dahil, tüm sistemin blok diyagramı ile birlikte boru ve enstrümantasyon diyagramları,
- Yakıt pili grupları dahil, bileşenlerin teknik dokümanları (tanımlar, özellikler, mevcut standart ve kurallara göre uygunluğun doğrulanması, onaylar ve muayene sertifikaları),
- Alarm sisteminin ve koruyucu sistemin devre şemaları dahil elektrik devre resimleri,
- Otomasyon kavramı,
- Yangın söndürme kavramı,
- Tehlikeli alan (Ex bölgeleri) planları,
- Tanınmış bir prosedüre göre-örneğin; hata ağacı analizi-emniyet analizi dahil, emniyet ve acil durum kavramı, F.2 ve F.3'e bakınız.

Bölüm 10'a göre tecrübelerden önce :

- Çalıştırma talimatı,
- Tecrübe programı.

G. Testler

1. Genel

1.1 AIP sistemleri; TL'nun yapım gözetimine ve kabul testlerine tabi tutulur. Onaylı dokümanlara uygunluk, işçilik, malzemenin uygunluğu, malzeme özelliklerinin dokümantasyonu ve özelliklere uygunluk kontrol edilir.

1.2 TL testlerin kapsamına genişletme ve kurallara göre test edilmesine gerek olmayan parçaların teste tabi tutma hakkına sahiptir. Seri üretilen parçalar için, öngörülen testler yerine TL ile anlaşmaya varılacak diğer testler yapılabilir.

2. Testler

AIP sisteminin, TL gözetimindeki testleri aşağıdaki aşamaları kapsar;

- Teknik kavramın değerlendirilmesi,
- Zorunlu testlere tabi bileşenler için sistem dokümanlarının, teknik dokümanların, alarm ve koruyucu sistemlere ait teknik dokümanların incelenmesi,
- Parçaların ve bileşenlerin üretim testleri, basınç testleri-gerekirse-, ve işlev testleri,
- Kontrol, ayarlama ve koruyucu cihazlar ile koruyucu sistemlerin, üretim yerinde fabrika testleri,
- Alarm ve koruyucu sistemlerin işlev testleri ve son kontrolü,
- Basınç ve sızdırmazlık testleri ve son kontroller dahil, tüm sistemin işlev ve kabul testleri, Bölüm 10'a bakınız,
- TL Klaslama Kurallarında belirtilmedikçe, periyodik testlerin belirlenmesi.

Yukarıdaki test aşamalarının başarılı olarak tamamlanmasını takiben, yapım ve işçilik buradaki Esasların hükümlerine göre belgelendirilir ve Bölüm 1, A.4'de belirtilen ek klaslama işareti verilir.

3. Basınç ve Sızdırmazlık Testi

3.1 Boru sistemleri ve bileşenleri; maksimum çalışma basıncının 1,5 katına eşit bir test basıncı ile hidrostatik teste ve izin verilen maksimum çalışma aşırı basıncının 0,9 katına eşit bir test basıncı ile sızdırmazlık testine tabi tutulur.

3.2 Kapatma valfleri; ayrıca, izin verilen maksimum çalışma aşırı basıncının 1,1 katı ile sızdırmazlık testine tabi tutulur.

3.3 Teknik nedenlerle gerekmesi halinde ve **TL** tarafından incelenmiş ve onaylanmış olması koşuluyla, farklı uygulamaya izin verilebilir.

H. Önemli Tüketicilerin Güç Beslemesi

Eğer AIP sistemi; **TL** Kuralları, Kısım 105, Bölüm 1, B.2, B.3 ve B.4'e göre önemli tüketicilerin beslenmesinde kullanılıyorsa, AIP sisteminin güvenilirliği ve arızasız çalışmasının doğrulanması verilecektir. Gerekli doğrulamanın kapsamı ve tipi, her durumda **TL** tarafından belirlenir.

I. Yerleştirme

1. AIP sistemleri, bağımsız mahallere yerleştirilecektir. Konvansiyonel makina mahallerine yerleştirmeye izin verilmez.

Bağımsız mahallin, yakıt transfer bileşenlerinin uygun muhafaza şekilleri ile ilgili istekleri de karşılaması gereklidir. Bu durumda, konvansiyonel makina mahallerine yerleştirmeye izin verilir.

2. Yakıt depolama tanklarının bulunduğu mahaller, konvansiyonel makina mahallerinden ve AIP sisteminin diğer kısımlarından ayrılacaktır.

3. AIP sisteminin bileşenlerinin yerleştirildiği mahaller, mekanik havalandırma sistemi veya Bölüm 5'e göre emici tip diğer uygun havalandırma düzenleri ile teçhiz edilecektir. Mahaller, Bölüm 8, C'ye göre gaz algılama sistemi ile izlenecektir. Hava sirkülasyonunun düşük olduğu alanlara özel olarak dikkat edilecektir.

Eşdeğer olduğu **TL** tarafından onaylanan alternatif sistemler kullanılabilir.

BÖLÜM 2**MALZEMELER****Sayfa**

A. Genel İstekler	2- 1
B. Onaylı Malzemeler ve Malzeme Testleri	2- 1

A. Genel İstekler

Malzemeler öngörülen uygulamaya uygun olacak ve tanınmış standartlara uyacaktır. Malzemelerin uygunluğu TL'na kanıtlanacaktır. Yanıcı malzemelerin kullanımına izin verilmez. Teknik nedenlerle kaçınılmaz olması halinde, istisnalar TL tarafından onaylanabilir. Bölüm 4, B.1 dikkate alınacaktır. TL Malzeme Kuralları da dikkate alınacaktır.

B. Onaylı Malzemeler ve Malzeme Testleri

Basıncılı kaplar, borular, valfler ve pompalar için Kısım 107'nin aşağıdaki bölümleri uygulanır:

Bölüm 7 – Sıvı yakıtların, yağlama yağlarının, hidrolik yağların ve petrol atıklarının depolanması,

Bölüm 8 – Boru sistemleri, valfler ve pompalar,

Bölüm 15 – Yardımcı buhar kazanları,

Bölüm 16 – Basıncılı kaplar.

Yanıcı gazlar veya sıvılarla ilgili borular, uygun metal malzemelerden olacaktır. Diğer malzemelerin kullanımı için TL'nun izni gereklidir.

BÖLÜM 3**YAKIT SİSTEMLERİ****Sayfa**

A. Yakıt Transfer Sistemi	3- 1
B. Yakıtın Depolanması	3- 1
C. Yakıtın Koşullandırılması	3- 2
D. Yakıtın Dağıtımı.....	3- 4

A. Yakıt Transfer Sistemi

1. Yakıt transfer sistemi yakıt tanklarının/ kaplarının doldurulması için gerekli olan tüm bileşenleri içerir. Değiştirilebilir tankların/kapların bağlantıları, yakıt depolama sisteminin bir parçası olarak kabul edilecektir.

Yakıt transfer sistemleri; sabit olarak monte edilmiş, diğer boru devrelerinden bütünüyle ayrılmış ve açıkça işaretlenmiş olacaktır.

2. Bunker istasyonu ve yakıt transfer borularında, doğrudan transfer noktasına ve yakıt tankları dağıtım manifoldunun önüne yerleştirilen kapatma valfleri bulunacaktır.

Kapatma valfleri, elle ve uzaktan kumanda ile kapatılabilecek şekilde dizayn edilecektir. Kapatma valfinin durumu, lokal olarak ve kontrol odasında gösterilecektir.

Uzaktan kumandalı valflere ve kontrol odasındaki durum göstergesine, aşağıdaki hallerde gerek yoktur:

- Nominal çapı 12 mm. ye eşit veya küçük olup, boyu 10 m'ye kadar olan yakıt transfer boruları.
- Yakıt transfer noktasında, boruya uygun bir geri döndürmez valf konulmuş olan sistemler.

3. Bunker istasyonu civarına, uygun bir yangın söndürme cihazı konulacaktır.

4. Eğer yakıt, transfer sistemi; Bölüm 1, C.8'e

göre güvenli bir alana yerleştirilmişse, kullanımdan sonra, yakıt transfer devresinin gaz-fri edilebilmesini ve Bölüm 9, D'ye göre bir valf düzenlemesi ile AIP sisteminin diğer kısımlarından ayrılabilmesini sağlayıcı önlemler alınacaktır. TL tarafından onaylanan alternatif eşdeğer çözümlere izin verilir. Gaz-fri işlemindeki boşaltma boru açıklıkları, tutuşturucu kaynakların bulunmadığı noktalarda düzenlenecektir.

5. Yakıt transferi sırasında, bunker istasyonunun yakın çevresi için, Bölüm 7'deki 1. bölge istekleri uygulanacaktır. Yakın çevre ifadesi; transfer bağlantısı etrafındaki 3 m. yarıçapındaki küresel bir mahal anlamındadır. Bu mesafenin azaltılmasına sadece TL onayıyla izin verilebilir.

6. Yaşama ve hizmet mahallerine, makina mahallerine ve kontrol odalarına açılan girişler, havalandırma açıklıkları ve diğer açıklıklar, tehlikeli alanların dışında yer alacaktır. Bunlar, bunker istasyonuna bakmayacaktır.

7. Transfer bağlantısından itibaren 10 m. uzaklığa kadar olan bölgede yer alan mahallere olan açıklıklar, yakıt transferi sırasında kapalı tutulacaktır. Uygun uyarı levhaları asılacaktır.

B. Yakıtın Depolanması

1. Yakıt uygun bir tankta veya kaptaki depolanacaktır. Tanklar/ kaplar denizdeki çalışma sırasında oluşacak gemi hareketlerine karşı emniyete alınacaktır.

Tankların / kapların uygunluğu ve bunların sabitleme düzenlerinin kanıtları **TL**'na verilecektir.

2. Tankların / kapların yerleşim mahalleri yaşama, hizmet, makina mahalleri ve kontrol odalarının dışında olacak ve bu mahallerden gaz geçirmez perdelerle ayrılacaktır. Eğer yerleşim mahalli, potansiyel yangın yükü bulunan bir mahalle bitişik ise, A-60 sınıfı bölme ile ayırma gereklidir. Gemi bünyesinin bir parçası olan tanklar, diğer mahallerden koferdamlar ile ayrılacaktır.

Farklı uygulama yapılması zorunluluğu varsa, **TL** onayı gereklidir.

3. Yaşama ve hizmet mahallerine, makina mahallerine ve kontrol odalarına açılan girişler, havalandırma açıklıkları ve diğer açıklıklar, yerleşim mahalli açıklığından en az 3 m. uzakta yer almalıdır.

Farklı uygulama yapılması zorunluluğu varsa, **TL** onayı gereklidir.

4. Tankların hava firar ve boşaltma boruları, egzost gazları ve buharları herhangi bir tehlike oluşturmaksızın boşaltılabilecek şekilde düzenlenecektir. Çıkış açıklığı etrafındaki 3 m. yarıçaplı küre içinde, hiçbir tutuşturucu kaynak veya tutuşturucu kaynak içeren mahallere açılan açıklık bulunmayacaktır.

Buharların ve gazların denize veya açık havaya bırakılmasına olanak yoksa, **TL** onaylı eşdeğer teknik çözümler kabul edilir.

5. Sıvılaştırılmış ve basınçlı gazlarla ilgili olup aşırı basınca maruz yakıt tankları, civardaki bir yangın nedeniyle oluşan, aşırı sıcaklık artışlarına karşı korunacaktır. Yerleşim yerindeki yangın kaynağına izin verilmez. Yerleşim mahalli, bir yangın durumunda, örneğin; A-60 yangın izolasyonu vasıtasıyla, aşırı sıcaklık artışlarına karşı korunacaktır.

Farklı uygulama yapılması zorunluluğu varsa, **TL** onayı gereklidir.

C. Yakıtın Koşullandırılması

1. Genel

1.1 Yakıtın koşullandırılması ile ilgili tüm bileşenler -örneğin; ön ısıtıcılar, kompresörler, filtreler, yeniden

oluşturucular, vb.- kapalı bir mahalde veya uygun bir muhafaza içinde yer almalıdır. Bu mahal veya muhafaza Bölüm 5'e göre havalandırılacak ve Bölüm 8, C ve 9'a göre gaz algılama sistemi ile teçhiz edilecektir.

1.2 Yakıt koşullandırma sisteminin yerleşim mahalleri, yakıtın depolanması için kullanılan mahallerden ayrılacaktır. Yakıt depolama mahalleri ile yakıt koşullandırma mahalleri arasında kapılara izin verilmez.

1.3 Yakıt koşullandırma sistemindeki borulardaki, mahallin dışından kapatılabilen uzaktan kumandalı kapatma düzenleri, perdelerde yer alacaktır.

1.4 Yerleşim mahalli; yaşama, hizmet ve makina mahalleri ile kontrol odalarının dışında yer alacak ve bu mahallerden bir koferdam veya A-60 sınıfı perde ile ayrılacaktır. Uygun bir muhafaza sağlandığı takdirde, konvansiyonel makina mahalline yerleşime izin verilir.

1.5 Yaşama ve hizmet mahallerine, makina mahallerine ve kontrol odalarına açılan girişler, havalandırma açıklıkları ve diğer açıklıklar, yakıt koşullandırma için kullanılan yerleşim mahalli açıklığından en az 3 m. uzakta olacak ve bunlara bakmayacaktır.

Farklı uygulama yapılması zorunluluğu varsa, **TL** onayı gereklidir.

2. Yakıt Koşullandırma ile ilgili İstekler

2.1 Kompresörler ve basınç düşürücü cihazlar

2.1.1 Kompresörleri, yerleşim mahalli dışındaki, sürekli olarak ulaşılabilir bir noktadan durdurmak mümkün olacaktır. Ayrıca, eğer emme basıncı çok düşük ise, kompresör otomatik olarak duracaktır. Kompresör, elle yeniden ayarlama yapılmadan önce otomatik olarak tekrar çalışmayacaktır.

2.1.2 Pozitif deplasmanlı kompresörlerde, kompresörün emiş devresine yönlendirilen boşaltma valfleri bulunacaktır. Boşaltma valfleri, kompresör kapalı halde iken boşaltma ile izin verilen maksimum çalışma basıncı %10'dan fazla aşılmayacak şekilde boyutlandırılacaktır.

2.1.3 Basınç düşürücü cihazlar, basınç düşürücü bir valfteki arıza, akım yönündeki bileşenleri tehlikeye

düşürmeyecek şekilde dizayn edilecektir. Özellikle, basınç düşürücüden sonraki borular emniyet valfleri ile korunacak veya basınç düşürücüden önce izin verilen maksimum çalışma basıncına karşılık gelen basınç değerine göre dizayn edilecektir.

2.2 Evaporatörler

2.2.1 Gaz işlem tesisi alanının dışında yer alan mahallere geri gönderilen, sıvılaştırılmış gaz evaporatörleri veya gaz ön ısıtıcılarının ısıtıcı maddeleri, tehlikeli alan içinde yer alan gaz giderme kaplarından geçecektir.

2.2.2 Gaz giderme kapları içinde bir gaz algılama ve alarm sistemi bulunacaktır.

2.2.3 Gaz giderme kabının hava firar borusunun çıkış ağzı emniyetli bir alanda yer alacak ve ağızda onaylı bir alev tutucu bulunacaktır.

2.3 Yeniden oluşturma sistemi

2.3.1 Genel

2.3.1.1 Yeniden oluşturma sistemi otomatik çalışacak şekilde dizayn edilecek ve işlemin denetimi ve kontrolü için gerekli tüm gösterge ve kontrol düzenleri ile teçhiz edilecektir.

2.3.1.2 Ünite içinde meydana gelen kimyasal prosesler izlenecektir, Bölüm 8, C.3'e bakınız.

2.3.1.3 Eğer kontrol işlemi ile ilgili olarak belirlenen sınırlar aşılsa, ünite devre dışı kalmalı ve bağımsız bir koruyucu cihazla kilitlemelidir.

2.3.1.4 Yeniden oluşturma ünitesinin, yerleşim mahalli dışında, ulaşılabilir bir noktadan kapatmak mümkün olacaktır.

2.3.1.5 Eğer yüksek yüzey sıcaklıkları oluşursa, bununla ilgili izolasyon veya temas koruması sağlanacaktır.

2.3.2 Yakma donanımı

2.3.2.1 Bu esaslar bakımından, TL Kuralları, Kısım

107, Bölüm 17, uygulanır.

2.3.2.2 Yeniden oluşturma sistemindeki yakma donanımı, otomatik çalışacak şekilde dizayn edilecektir. Elle çalıştırmaya (acil durumlarda dahi) izin verilmez.

2.3.2.3 Yakma donanımı, tip onaylı brülör kontrol kutusu ve alev izleme cihazları ile teçhiz edilecektir. Alev izleme cihazlarının güvenli çalışması, ilgili yakıt tipi ve yanma durumu yönünden doğrulanacaktır.

2.3.2.4 Yakma donanımı kapatıldıktan sonra, yanma odası ve egzost gazı sistemi hava ile veya durgunlaştırıcı bir sistem ile boşaltılacaktır.

2.3.2.5 Yakıtın ve brülörün tipine bağlı olarak, TL yakma donanımı için ilave isteklerde bulunabilir.

2.3.2.6 Asbest içeren contaların ve izolasyon malzemelerinin kullanımına izin verilmez.

2.3.3 Katalitik konvertörler

Yeniden oluşturma üniteleri içindeki katalitik konvertörler, göz önüne alınacak çevre koşulları ve özellikle titreşim yükleri ile ilgili istekler bakımından, TL Yapım Kurallarına uyacaktır. TL Kuralları, Kısım 102, Bölüm 1, uygulanacaktır.

2.3.4 Gaz arıtımı

Bölüm 1, A.2'deki tesisler için, enerji dönüştürücüsünün çalışması ile ilgili gazın arıtımı uygun yöntemlerle izlenecektir. Eğer belirlenen sınır değerler aşılsa, bir alarm verilecek veya sistem durdurulacaktır.

Eğer, Bölüm 1, A.1'deki tesisler için bu isteğe uyulmuyorsa, izin verilmeyen katkılar nedeniyle ilave bir tehlike oluşmayacağına kanıtları verilecektir.

2.3.5 Egzost gazları

Yeniden oluşturma prosesi sırasında oluşan egzost gazları, denizaltı veya ROV'dan emniyetli bir şekilde atılacaktır. Disçarçlar, denizaltı veya ROV'un açıklıklarından yeterince uzakta bulunmalıdır.

2.3.6 Atık gazlar

Yakıtın enerji dönüştürücüsünden oluşturucuya yeniden gönderilmesine izin verilir. Yeniden gönderme, Bölüm 9, D’de belirtilen otomatik kapatma valfi ile korunacaktır.

D. Yakıtın Dağıtımı

1. Genel

1.1 Yakıt boruları, diğer boru devrelerinden bağımsız olacaktır. Bu devrenin yakıttan başka maddeler için kullanımı önlenmelidir. Yerleşimleri suretiyle, bu devrenin hasarlara karşı korunması sağlanacaktır.

1.2 Besleme tankları, yakıt koşullandırma sistemi ve makina mahalli arasındaki yakıt boruları, mümkün olduğunca kısa olmalıdır.

1.3 Yakıt boruları; yaşama ve servis mahalleri veya kontrol odaları gibi, emniyetli alanlardan geçmeyecektir.

Eğer, özel durumlarda, yakıt borularının emniyetli bir alandan geçmesi zorunlu ise, bunlar ya çift cidarlı boru sistemi şeklinde veya hava kanalı içinden bir boru şeklinde yapılacaktır, Bölüm 3’e bakınız.

1.4 Tehlikeli alanlardaki yakıt boruları; Bölüm 5’e göre havalandırılmış bir mahal/alan’a yerleştirilmişse veya yeterince havalandırılan ve izlenen kapalı bir muhafaza içinde ise ve Bölüm 7’deki patlamaya karşı koruma isteklerini sağlıyorsa, çift cidarlı boru sistemi

olmaksızın veya bir hava kanalının dışına yerleştirilebilir. Havalandırma dışındaki eşdeğer teknik çözümler, TL tarafından onaylanmalıdır.

2. Gaz Yakıtlara Ait Borular

2.1 Boruların doğrudan birleştirilmesi

2.1.1 Borular, tam nüfuziyetli alın kaynağı ile birleştirilecektir.

2.1.2 Dış çapı 25 mm. veya daha az olan borularda, bu uygulama için TL tarafından kabul edilen standartlara uygun dişli fittingler kullanılabilir.

2.1.3 Flençli birleştirmeler, sadece zorunlu hallerdeki yerlerde kullanılabilir. Sadece bu özel uygulama için TL tarafından onaylanan flenç tipleri kullanılabilir.

2.2 Flençli birleştirmeler

2.2.1 Yerleşim mahallerinde flençli bağlantılardan kaçınılamıyorsa, bunlara sadece havalandırılmış mahallerde ve emici tip havalandırması bulunan alanlarda izin verilir, Bölüm 5’e bakınız.

2.2.2 Bunker istasyonunda flençli birleştirmelere izin verilir.

2.2.3 Tip, üretim ve kalite güvencesi bakımından flençler, tanınmış standartlara uygun olacaktır.

2.3 Durgunlaştırma (inerting)

Yakıt borularının durgunlaştırılması ve gazfri edilmesi mümkün olacaktır.

BÖLÜM 4**ENERJİ DÖNÜŞTÜRÜCÜSÜ VE İLGİLİ BİLEŞENLER****Sayfa**

A. Yerleştirme	4- 1
B. Enerji Dönüştürücüsü	4- 1
C. Yakıt Pillerinden Sonraki İnvvertörler	4- 1

A. Yerleştirme

1. Enerji dönüştürücüsünün ve normal çalışma sırasında yakıt içeren doğrudan ilgili bileşenlerin tüm parçaları, kapalı bir mahalde veya uygun bir muhafaza içinde düzenlenecektir. Bu mahal/muhafaza, Bölüm 5'e göre havalandırılacak ve Bölüm 8, C.2'de belirtilen gaz algılama sistemine sahip olacaktır. Gaz algılama sistemi, denizaltının gaz algılama sisteminden bağımsız olacaktır.

Eşdeğerliliği **TL** tarafından onaylı alternatif konstrüksiyonlara, izin verilir.

2. Enerji dönüştürücülerinin ve doğrudan ilgili bileşenlerinin yerleşim mahalleri, yakıt depolanması için kullanılan mahallerden ayrılacaktır. Yakıt depolanması ile ilgili mahallerle enerji dönüştürücünün yerleşim mahalleri arasında kapılara izin verilmez.

3. Enerji dönüştürücülerin ve doğrudan ilgili bileşenlerinin yerleşim mahalleri; yaşama, servis ve makina mahalleri ile kontrol odalarının dışında düzenlenecek ve bu mahallerden bir koferdam veya A-60 perde ile ayrılacaktır. Uygun bir muhafazanın sağlanması koşuluyla, konvansiyonel makina mahallerine yerleşime izin verilir.

4. Yaşama, hizmet ve makina mahallerine ve kontrol odalarına girişler, buralara ait açıklıklar ve havalandırma ağızları, enerji dönüştürücünün yerleşim mahallinin açıklıklarından en az 3 m. mesafede yer alacaktır. Yerleşim mahallinin açıklıkları; yaşama, hizmet ve makina mahalleri ve kontrol odalarının girişlerine, açıklıklarına ve havalandırma ağızlarına bakmayacaktır.

Farklı uygulama zorunluluğu varsa **TL** onayı gereklidir.

5. Enerji dönüştürücünün egzost gazları ve atık yakıt gazları, tutuşma mümkün olmayacak ve oksijensiz kalma tehlikesi bulunmayacak şekilde işlem görecektir.

Egzost gazları ve atık gazlar, denizaltı veya ROV'dan dışarı atılıyorsa, dışarı açıklıkları, tüm tutuşturucu kaynaklar ve denizaltının veya ROV'un açıklıklarından emniyetli bir yatay mesafede yer almalıdır.

B. Enerji Dönüştürücüsü

1. Toplam elektrik veya mekanik gücü 1 MW'dan büyük olan ve yanıcı malzemeler içeren enerji dönüştürücüleri için, **TL** tarafından ilave yangından korunma önlemleri istenebilir.

2. Eğer enerji dönüştürücüleri, önemli tüketicilerin beslenmesinde kullanılıyorsa, her enerji dönüştürücüsü, üretim yerinde bir performans testine tabi tutulacaktır. Enerji dönüştürücünün elektrik veya mekanik gücü ve termal gücü, uygun bir performans testi ile doğrulanacaktır.

3. Eğer enerji dönüştürücüleri, önemli tüketicilerin beslenmesinde kullanılıyorsa, fazlalık sağlanacaktır.

C. Yakıt Pillerinden Sonraki İnvvertörler

Eğer sevk üniteleri veya diğer önemli tüketiciler FC sisteminden gelen elektrik ile besleniyorsa, invertörler; örneğin, fren gücü gibi tersini güçler, yakıt piline dönemeyecek şekilde dizayn edilecektir.

Genel olarak, **TL** Kuralları, Kısım 105'de belirtilen istekler uygulanır.

BÖLÜM 5**HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ****Sayfa**

A. Genel	5- 1
B. Mekanik Havalandırılmalı Mahaller	5- 1
C. Havadan Ağır Gazlar ve Buharlar	5- 2
D. Havadan Hafif Gazlar	5- 2
E. Yakıt Boruları için Havalandırma Kanalları	5- 2
F. Çift Cidarlı Boru Sistemleri	5- 2
G. Besleme Havası ve Egzost Havası Açıklıklarının Düzenlenmesi	5- 2

A. Genel

1. Tutuşabilir gaz karışımının oluşması riski bulunan mahaller, bu karışımların birikimine karşı korunmalıdır. Bu mahallerde emici tip mekanik havalandırma sistemleri bulunmalıdır. Öngörülen yakıt boşalmasına bağlı olarak, ya tüm mahalle veya tehlikeli alanlara emici fanlar konulmalıdır.

Eşdeğer alternatif düzenlemeler **TL** tarafından onaylanabilir.

2. Havalandırma sistemini, havalandırılan mahallin dışındaki bir noktadan kontrol etmek mümkün olmalıdır. Mahaller, girişten ve donanımı çalıştırmadan önce havalandırılmalıdır. Mahalle girmeden önce, havalandırma sisteminin çalıştırılmasını ikaz eden levhalar, mahallin dışına konulmalıdır.

3. Havalandırma sistemi sabit olmalıdır. Havalandırma sisteminin, denizaltının veya ROV'un diğer mahallerine bağlantısına izin verilmez.

4. Emilen hava, yakıt bileşenleri bakımından izlenmelidir. Bölüm 8, C.2'de belirtilen istekler uygulanır.

5. Havalandırma sistemlerinin emiş havası, tutuşabilir gazlar yönünden izlenmelidir. Emiş havasındaki tutuşabilir gazların izin verilen sınırları, **TL** tarafından onaylanmalıdır.

B. Mekanik Havalandırılmalı Mahaller

1. Mekanik havalandırma sisteminin giriş ve çıkış açıklıkları, yeterli bir hava akımı vasıtasıyla, yanıcı buharların birikimi önlenecek ve tüm mahalde güvenli bir çalışma ortamı sağlanacak yerlerde düzenlenmelidir.

2. Havalandırma sistemi; boş mahallin toplam geometrik hacmi esas alınarak, saatte en az 30 hava değişimine göre dizayn edilecektir. Havalandırma sistemi arızalanırsa, bir alarm harekete geçecektir. Eşdeğerliliği **TL** tarafından onaylı, alternatif çözümler kabul edilebilir.

3. Mahaller; girintilerde veya ceplerde gaz birikimi olmayacak şekilde dizayn edilecektir.

4. Hava giriş ve çıkış açıklıklarında, mahallerin dışından çalıştırılan yangın damperleri bulunmalıdır.

5. Fanlar; gerek havalandırılan mahalde ve gerekse mahalle bağlı havalandırma sisteminde tutuşturucu kaynak oluşturmayacaktır. Fanlar, kıvılcım çıkarmayan tipte olacak ve **TL** Kuralları, Kısım 4, Bölüm 15, B.5.3'e uygun olacaktır.

6. Havalandırılan mahalden geçen yakıt boruları, gerekli hava akımı sağlanmadığı veya muhafaza edilemediği ya da yakıt sızıntısı belirlendiği hallerde, Bölüm 9, C'de belirtilen bir kapatma valfi ile otomatik olarak kapanacaktır.

C. Havadan Ağır Gazlar ve Buharlar

1. Mahaller, mekanik olarak tahrik edilen egzost hava fanları ile havalandırılacaktır. Besleme havası mahallin üst kısmından alınacaktır.

2. Egzost hava kanalı, mahallin zeminine mümkün olduğu kadar yakın olarak düzenlenecektir. Mahal; gazlar, dışarıya atılacakları mahallin orta noktasında toplanacak şekilde dizayn edilecektir.

3. Eşdeğer alternatif yapılar TL tarafından onaylanabilir.

D. Havadan Hafif Gazlar

1. Mahaller, mekanik olarak tahrik edilen egzost hava fanları ile havalandırılacaktır. Besleme havası mahallin alt kısmından alınacaktır.

2. Mahal; gazlar, dışarıya atılacakları mahallin orta noktasının üst kısmında toplanacak şekilde dizayn edilecektir.

3. Flençlerin, valflerin vb.nin bulunduğu alanlarda, bir emme bacası veya emme trankı sağlanacaktır.

4. Emme bacası ve trankı; gaz içeren bileşenler etrafındaki hava akımı ve hava/gaz karışımı, emme bacası veya trankının üst kısmından emilecek şekilde düzenlenecektir.

5. Eşdeğer alternatif yapılar TL tarafından onaylanabilir.

E. Yakıt Boruları için Havalandırma Kanalları

1. Yakıt borularının F.'ye göre çift cidarlı olarak düzenlenmesine alternatif olarak, yakıt boruları, emici tip mekanik havalandırılmalı kanal veya tünel içine konulabilir.

2. Elektrik kablolarının bu kanal veya tünel içinden geçmesine izin verilmez.

3. Yakıt boruları için öngörülen havalandırılmış tüneller, bir havalandırma sistemi ile teçhiz edilmiş bir

mahalle ulaşılan kadar devam edecektir.

4. Yakıt devre içinde olduğu sürece, havalandırma sürekli olarak çalışmalıdır. Çekilen hava akımı üzerine bir gaz algılama ünitesi konulacak ve sızıntıları göstermek ve Bölüm 9, C'ye göre yakıt beslemesinin otomatik olarak kesmek üzere, sürekli olarak çalışacaktır.

Emniyet kapatma valfi, gerekli hava akımı sağlamadığı veya muhafaza edilemediğinde, otomatik olarak kapanmalıdır.

5. Havalandırma sistemi, atmosfer basıncı altında bir basınç sağlayabilmelidir. Fan motorları, havalandırılan tünel veya kanalın dışında yer alacak veya Ex-bölge 1 için onaylı olacaktır. Fanların dizaynı için B.5'e bakınız.

F. Çift Cidarlı Boru Sistemleri

1. Yakıt borularının E.'ye göre bir hava kanalı içinde düzenlenmesine alternatif olarak, çift cidarlı boru kullanılabilir. Çift cidarlı borularda, yakıt iç boru içinde olmalıdır. İç içe borular arasındaki mahal, atmosferik basınç ile yakıt basıncı arasındaki bir basınçtaki durgun gaz ile (inert gaz), basınç altında tutulacaktır. Dış boru, en az iç borunun dizayn basıncına göre dizayn edilecektir.

Dış borunun bu dizaynına alternatif olarak, eşdeğer emniyetin kanıtlarının verilmesi koşuluyla, dış boru için basınç boşaltma düzeni TL tarafından onaylanabilir. Ceket kısmındaki basınç ve basınç boşaltma düzeninin çalışması izlenecektir.

2. İki boru arasındaki mahalde, izin verilenin dışında bir basınç değişimi olursa, bir alarm harekete geçmelidir.

G. Besleme Havası ve Egzost Havası Açıklıklarının Düzenlenmesi

1. Havalandırılan mahalle, tehlikeli gazların veya buharların tekrar emilmesini önlemek üzere havalandırma sistemlerinin besleme havası ve egzost

havası açıklıkları, birbirinden mümkün olduğunca uzakta düzenlenecektir. Bunlar, herhangi bir tutuşturucu kaynaktan ve yaşama, hizmet ve makina mahalleri ile kontrol odaları ve tutuşturucu kaynak içeren diğer mahallerden emniyetli bir mesafede yer alacaktır.

Eşdeğerliliği TL tarafından onaylı alternatif çözümler kabul edilebilir.

2. Egzost havası açıklıkları, içinde düzenli olarak insan bulunan alanlardan mümkün olduğu kadar uzakta olmalıdır.

BÖLÜM 6**YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMLERİ****Sayfa****A. Genel 6- 1****A. Genel**

1. Yakıt transfer manifoldu civarındaki alan ve bu Esaslarda belirtilen yakıt sistemlerinin kullanıldığı yerleşim mahallerinde, uygun tipte yangın söndürme sistemleri bulunacaktır. AIP sisteminin kısımlarını içeren diğer tüm mahaller için TL yangın söndürme sisteminin bulundurulmasını isteyebilir.

2. Yangın söndürme sisteminin besleme donanımı, korunacak mahallerin veya alanların mutlak surette dışında düzenlenecektir. Yangın söndürme sistemini, devamlı surette ulaşılabilen bir noktadan çalıştırmak mümkün olmalıdır.

BÖLÜM 7

PATLAMAYA KARŞI KORUMA

Sayfa

A. Patlamaya Karşı Korunmalı Sistemler	7- 1
B. Bölge Sınıflandırması	7- 1

A. Patlamaya Karşı Korunmalı Sistemler

1. Örneğin; IEC 60079 veya EN 50014-50020 gibi tanınmış bir standarda göre imal edilmiş ve tanınmış bir kuruluş tarafından muayene edilmiş ve onaylanmış olan elektrik donanımının patlamaya karşı korunmalı olduğu kabul edilir. Onay sertifikasında belirtilen talimatlar ve sınırlamalar dikkate alınacaktır.

2. Patlamaya karşı koruma konusunda, IEC 60079-14'de belirtilen isteklere dikkat edilecektir. Ex bölgesindeki elektrik donanımının gerekli patlama grubu ve sıcaklık sınıfı, yakıtın tipine bağlı olup her durum için ayrı ayrı belirlenecektir.

B. Bölge Sınıflandırması

1. Genel

Tehlikeli alanlar (Ex bölgeleri), IEC 60079-10'a göre, potansiyel patlayıcı karışım olasılığına göre bölgelere ayrılır.

Havalandırmanın etkisine ve varlığına bağlı olarak, bir Ex alanı, orijinal teorik bölgesi yerine, daha düşük tehlike seviyesindeki etkin bir bölgede olacak şekilde yeniden sınıflandırılabilir.

2. Tehlikeli Alan, Bölge 0

2.1 Bölge 0'daki tehlikeli alanlar, içinde devamlı olarak tutuşabilir gaz karışımının bulunması öngörülen alanlardır. Bu alanlar, örneğin; parlama noktası $\leq 60^{\circ}\text{C}$ olan yanıcı sıvıları veya yanıcı gazları içeren tankların veya borular iç kısımları gibi alanları kapsar.

2.2 Patlama bölgesi 0, parlama noktası 60°C 'ın üzerinde olmakla birlikte, parlama noktalarının 10°C 'dan altındaki değerden daha fazla ısıtılan sıvılar veya yakıtlarla ilgili tankların, kapların, ısıtıcıların, boruların, vb.nin iç kısımlarını da kapsar.

2.3 Bu alanlardaki elektrik tesislerinde, sadece aşağıda belirtilenler kullanılabilir:

- Koruma derecesi Ex ia olan kendinden güvenli elektrik devreleri,
- Bu bölgede kullanım için özellikle onaylı donanım.

2.4 Kablolar, zırlı veya siperli olacak veya metal bir boru içinde bulunacaktır.

3. Tehlikeli Alan, Bölge 1

3.1 Bölge 1'deki tehlikeli alanlar, içinde zaman zaman tutuşabilir gaz karışımının bulunması öngörülen alanlardır. Bu alanlar, örneğin; enerji dönüştürücülerin bulunduğu mahaller, yakıt tankı ve borularının bulunduğu mahaller, yakıt koşullandırma sistemleri mahalleri, borulara ait hava kanalları ve çift cidarlı boruların izlenme mahalleri gibi alanları kapsar.

3.2 Bölge 1'in kapsamı, IEC 60079-10'a uygun olarak tanımlanacaktır.

3.3 Bu alandaki elektrik donanımı için sadece, gemide kullanıma uygun tipte patlama-korunmalı üniteler kullanılacaktır.

3.4 Kablolar, zırlı veya siperli olacak veya metal bir boru içinde bulunacaktır.

4. Tehlikeli Alan, Bölge 2

Bölge 2'deki genişletilmiş tehlikeli alanlar, içinde çok ender olarak ve sadece kısa bir süre için tutuşabilir gaz karışımının bulunması öngörülen alanlardır.

1 no.lu bölgeden gaz geçirmez şekilde ayrılmamış olan ve 1 no.lu bölgeye bitişik olan alanlar, 2 no.lu bölge olarak kabul edilir. Bölge 2'nin kapsamı, IEC 60079-10'a uygun olarak tanımlanacaktır.

Bölge 2'ye ait alanlardaki elektrik donanımı ile ilgili koruyucu önlemler, donanımın tipine ve uygulamasına bağlı olarak alınmalıdır. Bunlar, örneğin; aşağıda belirtilenleri içerebilir:

- Patlama - korumalı donanımı,
- Koruma derecesi Ex n olan donanım
- Normal çalışmada kıvılcım çıkarmayan ve dış havaya açık yüzeyleri izin verilmeyen sıcaklıklara ulaşmayan donanım
- Yüzeyleri, izin verilmeyen sıcaklıklara ulaşmayan, basit bir tarzda, basınçlı bir muhafazada veya duman geçirmez muhafazada (minimum koruma IP 55) bulunan donanım. İzin verilen sıcaklık yakıt tipine bağlı olup, her durum için ayrı ayrı tanımlanacaktır.

BÖLÜM 8**KONTROL, AYARLAMA, İZLEME VE ALARM CİHAZLARI****Sayfa**

A. Kontrol ve Çalıştırma Cihazları.....	8- 1
B. Otomatik Kontrol Cihazları.....	8- 1
C. İzleme ve Alarm Cihazları.....	8- 1

A. Kontrol ve Çalıştırma Cihazları

1. Eğer TL Kuralları, Kısım 105, Bölüm 3, H.1'e göre AIP sistemlerinin çalıştırılması için en az iki kontrol düzeninin bulunması gerekli ise, bunlar birbirinden bağımsız olarak işlev görecek ve bir arıza durumunda birbirlerini etkilemeyecektir.

2. Kontrol işlemlerinin etkileri kontrol panelinde gösterilecektir. Eğer kontrol işlemleri birkaç kontrol ünitesinden (kontrol panelleri) alınabiliyorsa, aşağıdaki istekler göz önüne alınacaktır:

- Uygun iç kilitlemeler vasıtasıyla çelişkili kullanıcı hareketleri önlenecektir.
- Aktif durumda olan kontrol paneli uygun bir şekilde gösterilecektir.

3. Kontrol düzenleri, hatalı kullanım hareketleri durumunda, önemli hasarlar veya temel işlev kayıpları oluşmayacak şekilde dizayn edilecektir.

4. Yakıt pillerinin, herhangi bir yük durumunda, elektrik yükünden ayrılması mümkün olacaktır.

B. Otomatik Kontrol Cihazları

1. AIP sistemleri için normal işletim koşullarında, proses değişkenlerini belirlenen sınırların içinde tutmak üzere ayarlama cihazları sağlanacaktır. Ayarlama işlemi, tüm işletim aralığını kapsayacaktır. Öngörülen parametre değişimleri dizayn aşamasında dikkate alınmalıdır. Bir ayarlama devresindeki arıza, diğer

ayarlama devrelerinin işlevini etkilemeyecektir. Ayarlama devrelerinin güç beslemesi izlenecek ve güç beslemesi arızası halinde bir alarm verilecektir.

2. Bilgisayarlı ayarlama cihazları, TL Kuralları, Kısım 105, Bölüm 10'a göre dizayn edilecektir.

3. Yakıt pili sistemleri ile ilgili ayarlama cihazları, zorunlu tip testlerine tabidir.

C. İzleme ve Alarm Cihazları**1. Genel**

1.1 Normal çalışma durumlarından, kabul edilemez sapmalar oluştuğunda görsel ve sesli ikazlar veren alarm sistemleri sağlanacaktır.

1.2 Alarm gecikmeleri; bir sınır değeri aşıldığında, izlenen sistemle ilgili tehlikeleri önleyecek zaman sınırları içinde tutulacaktır.

1.3 Görsel sinyaller ayrı ayrı gösterilecektir.

1.4 Ayrıca, TL Kuralları, Kısım 105, Bölüm 9, B dikkate alınacaktır.

2. Gaz Algılama Sistemi

2.1 Gaz sızıntılarının göz ardı edilemeyeceği mahaller gaz algılama sistemleri ile izlenecektir. Alt ve üst konsantrasyon sınırları tanımlanmalı ve TL tarafından onaylanmalıdır. Konsantrasyon sınırlarında, konvansiyonel gaz algılayıcılarının zaman gecikmesi

dikkate alınmalıdır. Alt sınıra ulaşıldığında, kontrol istasyonunda bir alarm verilmelidir. Üst sınıra ulaşıldığında, etkilenen sistemlerin emniyet kapamaları devreye girmelidir, Bölüm 9, A'ya da bakınız.

Konstrasyon, alt patlama sınırının %10'unu aştığında, etkilenen sistemlerin emniyet kapamaları devreye girmelidir. Bölüm 9, A'ya da bakınız.

2.2 Gaz birikiminin öngörüldüğü tüm yerlerde gaz hissedicileri bulunmalıdır.

2.3 Gaz algılama sistemleri, **TL** onayına tabidir.

3. Kimyasal Reaksiyonların İzlenmesi

Yakıt koşullandırılması sırasında ve yakıt pili içinde oluşanlar gibi, kimyasal reaksiyonlar, örneğin sıcaklık, basınç veya gerilim izlenmesi suretiyle izlenecektir.

4. Enerji Dönüştürücüsünün Performansının İzlenmesi

4.1 Eğer AIP sistemi, Bölüm 1, A.2'ye göre tüketicilerin beslenmesinde kullanılıyor ise, AIP sisteminden sağlanan elektrik gücü izlenecektir.

4.2 Yük dağıtımı durumunda; AIP sisteminin tekrar normal çalışma durumuna alınabileceği, güvenli bir konuma otomatik olarak transferi sağlanacaktır.

BÖLÜM 9**KORUYUCU CİHAZLAR VE SİSTEMLER****Sayfa**

A. Koruyucu Cihazlar	9- 1
B. Koruyucu Sistemler	9- 2
C. Emniyet Kapatma Valfleri	9- 2
D. Tüketicilerin Otomatik Kapatma Valfleri	9- 2

A. Koruyucu Cihazlar

1. Koruyucu cihazlar, mümkün olduğunca basit, güvenilir ve doğrudan çalışır olmalıdır. Koruyucu cihazların işlevi için dış enerji gereksinimi varsa, enerji beslemesi olası arızalar yönünden izlenmelidir. Uygulamada, koruyucu cihazların uygunluğu ve doğru işlev gördüğü gösterilmelidir.

2. Koruyucu cihazlar; örneğin gerilim kaybı veya kablo kaplaması gibi potansiyel arızaların, insan yaşamı, gemi ve makinalar için bir tehlike oluşturmayacak şekilde dizayn edilecektir. Bu arızaların oluşması ve koruyucu cihazların devreye girmesi, bir alarmla ikaz edilecektir.

3. Koruyucu cihazlar; arıza güvenli olarak dizayn edilecektir.

4. Koruyucu cihazların ayarlama düzenleri, son ayarlama doğrulanabilecek şekilde dizayn edilecektir.

5. Hissediciler ve aktüatörler dahil koruyucu cihazlar, kontrol, ayarlama ve izleme sistemlerinden bağımsız olmalıdır. Bir koruyucu cihazdaki arıza, diğer koruyucu cihazları etkilemeyecektir. Koruyucu cihazlar, korunacak sistemlere tahsis edilecektir.

6. Koruyucu cihazlar için izlenen açık-devre prensibi kullanılacaktır. Alternatif olarak, ulusal kuralların gerekli gördüğü hallerde, kapalı-devre

prensibi de uygulanabilir. Eşdeğer izleme prensiplerine izin verilir.

7. Koruyucu cihazlarda görülen arızalar bir alarm ile gösterilmelidir.

8. Aşağıdaki durumlarda, etkilenen AIP sistemi, emniyetle ilgili konulara dikkat edilerek, kapatılmalı ve daha sonra devre dışına alınmalıdır:

- Emercensi durdurma (koruyucu cihaz),
- Gaz algılama: Bölüm 8, C.2.1'e göre alt patlama sınırının maksimum değerine eşit bir konsantrasyona ulaşıldığında,
- Tehlikeli alanlarda yangın algılama,
- Kimyasal reaksiyonlar dahil, izin verilen işletme parametrelerinden sapmalar nedeniyle sistemin emniyet kapatması.

9. Herhangi yük durumunda, elektrik güç beslemesinin durdurulması sağlanacaktır, Bölüm 8, A.4'e bakınız.

10. Koruyucu cihazlar, zorunlu tip testine tabidir.

11. Kontrol ve ayarlama cihazları ile koruyucu cihazlar; yangın veya su dolması durumlarında, her iki sistemin aynı anda olumsuz etkilenmesini önlemek üzere, ayrı mahallere yerleştirilecektir.

B. Koruyucu Sistemler

1. Genel

1.1 Koruyucu cihazların, bir prosesle ilgili olarak, koruyucu sistemle dahili bağlantısı, emniyet hedeflerini zayıflatmayacaktır.

1.2 Bir koruyucu sistem; **TL** Kuralları, Kısım 105, Bölüm 10'a göre istek sınıfı 4 veya daha yüksek bir istek sınıfını gerektiyorsa, aşağıdaki kriterler dikkate alınacaktır:

- Koruyucu sistem arıza-toleranslı dizaynda olacaktır (çok modüllü),
- Modüller, farklı donanımlara sahip olacaktır,
- Eğer modüllerde yazılım varsa, bu yazılım çeşitli dizayn kriterlerine göre ve farklı kimseler tarafından programlanmalıdır (fazlalıklı tam diversite).

1.3 Koruyucu sistemlerdeki bilgisayarlar, **TL** Kuralları, Kısım 105, Bölüm 10'a göre dizayn edilecektir.

1.4 AIP sistemlerinin koruyucu sistemleri zorunlu tip testlerine tabidir.

1.5 Kontrol ve ayarlama cihazları ile koruyucu cihazlar, yangın veya su dolması durumlarında, her iki sistemin aynı anda olumsuz etkilenmesini önlemek üzere, ayrı mahallere yerleştirilecektir.

C. Emniyet Kapatma Valfleri

1. Emniyet Kapatma Valfleri

Yakıt sisteminin aşağıda belirtilen noktalarında, emniyet kapatma valfleri bulunacaktır:

- Yakıt depolama tanklarından çıkışlarda,
- Yakıt koşullandırma ünitesinden çıkışta,
- İzlenen mahallerdeki yakıt borularının girişinde,

- Sistemin yapısına bağlı olarak ilave emniyet kapatma valfleri gerekli olabilir.

2. Emniyet kapatma valflerini, koruyucu cihazlarla ve aynı zamanda devamlı insan bulunan bir konumdan kapatmak mümkün olmalıdır. Bunlar, yeniden sadece elle ayarlanabilecek şekilde imal edilmelidir.

3. Bir sızıntı durumunda; yakıt beslemesi, yalnızca sızıntının nedeni algılandıktan ve giderildikten sonra tekrar sağlanacaktır. Bu konu ile ilgili talimatlar, yerleştirme mahallinde görünür bir yere asılacaktır.

4. Emniyet kapatma valfleri **TL** tip onaylı olmalıdır.

D. Tüketicilerin Otomatik Kapatma Valfleri

1. Her gaz tüketicisi (enerji dönüştürücülerin, yeniden oluşturucuların brülörleri, vb.) üç adet otomatik çalışan kapatma valfinden oluşan bir valf grubu ile teçhiz edilmelidir.

Bu kapatma valflerinden ikisi, tüketiciye giden gaz boru devresine seri olarak konulmalıdır. Üçüncü kapatma valfi ile iki kapatma valfi arasında kalan gaz boru devresi kısmının basınç boşaltımı mümkün olacaktır. Hava firar borusu açık havaya açılacaktır. Hava firar borusunun çıkışı için, Bölüm 3, B.4'deki istekler uygulanır.

Eşdeğerliliği **TL** tarafından onaylanmış alternatif çözümler kabul edilebilir.

2. Kapatma valfleri; kapatma valflerinin kontrol devresinin harekete geçmesi veya arızası halinde, seri olarak bağlı iki kapatma valfi otomatik olarak kapanacak ve hava firar valfi otomatik olarak açılacak şekilde düzenlenmelidir. Alternatif olarak, seri bağlı valflerin biri ile hava firar valfinin işlevi, devreye girdiğinde, gaz tüketicisine gaz akışı bloke edilecek ve hava firar hattı açılacak şekilde tek bir valf bünyesinde birleştirilebilir. Üç kapatma valfi, sadece elle yeniden ayarlama yapılabilecek şekilde imal edilecektir.

3. Kapatma valfleri aşağıdaki çalışma koşullarında, otomatik olarak kapanmalıdır:

- Emercensi durdurma,
- Sistemin emniyet durdurması.

4. Kapatma valflerini lokal olarak ve ayrıca herhangi bir kontrol panelinden çalıştırmak mümkün olmalıdır.

BÖLÜM 10

SİSTEMİN TESTLERİ

Sayfa

A. Genel	10- 1
B. Tüm Sistemin Testleri.....	10- 1

A. Genel

Testlere başlamadan önce, ayrıntılı bir test programı hazırlanacaktır. Test programı **TL** onayına tabidir, Bölüm 1, F'ye bakınız.

B. Tüm Sistemin Testleri

AIP sistemi, gemiye konulduktan sonra aşağıda belirtilen testlere tabi tutulacaktır:

1. Bileşenlerin İşlevsel Tecrübeleri

Emniyet kapatma valfleri, otomatik kapatma valfleri, seviye göstergeleri, sıcaklık ölçüm cihazları, basınç göstergeleri, gaz algılama sistemleri ve alarm cihazları işlevsel tecrübelerine tabi tutulacaktır.

2. Koruyucu Cihazlar ve Koruma Sistemlerinin Testleri

Testler sırasında; aşağıda belirtilen arıza durumlarında, AIP sisteminin otomatik olarak emniyetli bir konuma transferinin sağlandığı doğrulanacaktır:

- Yangın algılama cihazlarının alarmı,
- Gaz algılama cihazlarının alarmı,
- Güç beslemesi arızası,

- Programlanabilir lojik kontrol elemanları (PLC) arızası,
- Koruyucu cihazların çalışması,
- Koruyucu cihazların arızası,
- Koruyucu sistemlerin arızası.

Emniyet analizleri ile ilgili isteklerin sağlandığı doğrulanmalıdır, Bölüm 1, F'ye bakınız.

3. Yangın Söndürme Sisteminin Testleri

Yangın söndürme sisteminin işlevsel olarak hazır olduğu doğrulanacaktır.

4. AIP Sisteminin İşlevsel Testleri

AIP sisteminin aşağıda belirtilen çalışma koşulları test edilecektir (mümkün olduğunca):

- AIP sisteminin otomatik harekete geçmesi,
- AIP sisteminin operasyonel kapatılması,
- Yük değişimi; yük kademeleri,
- Yük aktarımı,

- İnsanların ve donanımın güvenliğini tehlikeye düşürmeyen sistem arızaları sırasında kapatma.

5. Geminin İşlevsel Testleri

İşlevsel testler kapsamında, AIP sisteminin denizaltı veya ROV sistemleri ile etkileşimi test edilecektir (mümkün olduğunca):

- Sadece AIP sistemi ile güç üretimi,
- Elektrik gücünün konvansiyonel tarzda üretimi ile birlikte AIP sistemi,

- Akülerle birlikte AIP sistemi,
- Emercensi elektrik güç kaynağına değiştirme,
- AIP sisteminin on-line veya off-line devreye alınması.

Eğer AIP sistemi, geminin ana sevk sistemini oluşturuyor ise, geminin tüm manevra koşullarında yeterli sevk gücüne sahip olduğu doğrulanacaktır.