

TÜRK LOYDU



ASKERİ GEMİLERE AİT KURALLAR

Kısım 112 – Uzaktan Kumandalı Sualtı Araçları

Ocak 2022

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

Aksi belirtilmediği sürece bu kurallar inşa kontrat tarihi (TL- PR 29'da belirtildiği gibi) 01 Ocak 2022 ve daha sonrası olan gemilere uygulanır. İnşa kontrat tarihinden sonra yürürlüğe giren yeni kurallar ve düzeltmeler eğer bu kurallarca gerekli görülürse uygulanacaktır. Detaylar için TL Websitesi'ndeki Kural Değişim Bildirimleri'ne bakınız.

İlgili en son basımın "Genel Hükümler"i uygulanacaktır (Bakınız Klaslama Sörveyler Kuralları)

Eğer İngilizce ve Türkçe Kurallar arasında bir fark mevcutsa İngilizce Kural geçerli sayılacaktır. Bu yayın basılı ve elektronik ortamda PDF olarak mevcuttur. İndirildikten sonra bu doküman KONTROLSÜZ duruma geçer. Geçerli sürüm için aşağıdaki websitesini kontrol ediniz.

<http://www.turkloydu.org>

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

TÜRK LOYDU

Merkez Ofis Postane Mah. Tersaneler Cad. No:26 Tuzla 34944 İSTANBUL / TÜRKİYE

Tel : (90-216) 581 37 00

Fax : (90-216) 581 38 00

E-mail : info@turkloydu.org

<http://www.turkloydu.org>

Ankara Eskişehir Yolu Mustafa Kemal Mah. 2159. Sokak No : 6/4 Çankaya - ANKARA / TÜRKİYE

Tel : (90-312) 219 56 34 - 219 68 25

Fax : (90-312) 219 69 72

E-mail : ankara@turkloydu.org

İzmir Atatürk Cad. No :378 K.4 D.402 Kavalalılar Apt. 35220 Alsancak - İZMİR / TÜRKİYE

Tel : (90-232) 464 29 88

Fax : (90-232) 464 87 51

E-mail : izmir@turkloydu.org

Adana Çınarlı Mah. Atatürk Cad. Aziz Naci İş Merkezi No:5 K.1 D.2 Seyhan - ADANA / TÜRKİYE

Tel : (90- 322) 363 30 12

Fax : (90- 322) 363 30 19

E-mail : adana@turkloydu.org

Kısım 112 – Uzaktan Kumandalı Sualtı Araçları

Bölüm 1 - Sertifikalandırma

A. Genel	1- 1
B. Sörveyler.....	1- 1

Bölüm 2 - Uzaktan Kumandalı Araçların Yapımı ile İlgili Genel Kurallar

A. Kapsam.....	2- 1
B. Tanımlar.....	2- 1
C. Onay için Verilecek Dokümanlar	2- 2
D. Testler ve Tecrübeler	2- 5
E. Markalama	2- 7

Bölüm 3 - Uzaktan Kumandalı Araçların Dizayn ve Yapım Esasları

A. Genel Esaslar	3- 1
B. Ortam Koşulları	3- 1
C. Malzemeler	3- 2
D. Basıncılı Kaplar.....	3- 2
E. Destekleyici Yapılar, Garaj Dizaynı	3- 3
F. Boru Devreleri, Valfler, Fitingler, Hortumlar ve Bağlantılar.....	3- 3
G. Derinlik, Trim, Pozitif ve Negatif Sephiye ile İlgili Kumanda ve Ayarlama Sistemleri.....	3- 3
H. Sevk ve Manevra Donanımı.....	3- 4
I. Kenetleme ve Konumlandırma Düzenleri.....	3- 4
J. Manipülatörler	3- 4
K. Elektrik Donanımı.....	3- 5
L. Otomasyon, Seyir ve Yer Bulma Donanımı	3- 7
M. İndirme ve Geri Alma Sistemi.....	3- 9
N. Hidrolik Akışkanlar, Yağlama Yağları, vb.	3- 9
O. Korozyondan Korunma	3- 9

Ek A – Dış Basınca Maruz Basıncılı Gövdelerin Hesabı ve Dizaynı

Ek B – Akrilik Plastik Pencereler

Ek C – Elyaf Takviyeli Plastik (ETP) Yapıların Dizaynı ve Üretimi

BÖLÜM 1
SERTİFİKALANDIRMA

	Sayfa
A. GENEL	1-2
B. SÖRVEYLER.....	1-2

A. Genel

1. TL kurallarına göre ve TL'nun gözetimi altında inşa ve test edilen uzaktan kumandalı araçlar, (ROV), TL tarafından sertifikalandırılır.
2. Diğer onaylı kurallara göre inşa edilen ve TL'nun gözetimi altında test edilen ROV'lar da TL tarafından sertifikalandırılır.
3. ROV'lar için sertifikalandırma başvurusu, üretici veya işletici tarafından yazılı olarak TL'na yapılır.
4. ROV'lar ile ilgili dokümanlar, genelde, incelenmek üzere 3 kopya halinde TL'na verilecektir. Verilecek dokümanların kapsamı, Bölüm 2, C.'ye uygun olarak, ROV'ların tipine ve donanımına bağlıdır.
5. TL kurallarına göre inşa edilmeyen ROV'larda, sertifikalandırma başvurusunda uygulanan kurallar da eklenmelidir.
6. TL gözetimi altında yapılacak testler için sömveyör yeteri kadar önceden bilgilendirilecektir.
7. ROV ile ilgili testlerin uygun sonuç vermesi durumunda, TL sertifika düzenleyecektir.
8. Sertifika, TL'nun testleri ve kabulü sırasında ROV'un teknik koşullarını doğrular. Bu sertifika, aynı zamanda sertifikalandırılmış ROV'un mevcut teknolojik uygulamalara uygun olduğunu ve ROV'un çalışmasının güvenlik teknolojisi bakımından herhangi bir engeli bulunmadığını teyid eder.
9. TL sertifikası, normalde, 5 yıl süreyle geçerlidir. Ancak, TL'na gereğince bilgi verilmeksizin ROV

üzerinde büyük değışimler veya onarımlar yapılmışsa veya önemli bir hasarlanmaya maruz kalmışsa, geçerliliğini kaybeder.

10. 5 yıldan fazla bir süre için sertifikalandırılacak ROV'lar TL tarafından periyodik sömveye tabi tutulurlar veya klaslanabilirler ve klas süresine göre TL tarafından periyodik sömveye tabi tutulurlar.

Periyodik sömveyelerin şekli ve kapsamı, her durumda TL ile anlaşmaya varılarak belirlenecektir.

11. Seri olarak üretilen ROV'lar tip testine tabi tutularak sertifikalandırılır.

Tip testinin ve bununla birlikte seri üretimin izlenmesinin şekli ve kapsamı, her durumda TL ile anlaşmaya varılarak belirlenecektir.

B. Sömveyler

1. Yapısal ve kabul testleri sırasında ROV'larda yapılacak sömveyler, üretici veya işletici ile anlaşmaya varılarak aşağıdaki kurallara göre TL tarafından gerçekleştirilecektir.
2. Askeri Otorite, uluslararası antlaşmalar veya diğer düzenlemeler nedeniyle yapılması gereken sömveyler, başvuru üzerine ve ilgili hükümlerde belirlenen görevlendirmelere göre TL tarafından gerçekleştirilir.
3. Eğer ROV, sertifikayı geçersiz kılan önemli hasara maruz kalırsa, başvuru üzerine TL hasar ve onarım sömveylerini yapar ve gerekli onarımlar yapıldıktan sonra sertifikayı teyid eder.

BÖLÜM 2**UZAKTAN KUMANDALI ARAÇLARIN GENEL YAPIM ESASLARI**

	Sayfa
A. KAPSAM	2-2
B. TANIMLAR	2-2
C. ONAY İÇİN VERİLECEK DOKÜMANLAR	2-3
1. Genel	
2. Tüm Sistem	
3. Destekleyici Yapılar	
4. Dalış, Kontrol ve Trim Düzenleri	
5. Basıncılı Kaplar	
6. Boru Sistemleri	
7. Derinlik, trim, pozitif ve negatif sephiye kontrol sistemleri	
8. Sevk ve Manevra Donanımı	
9. Kenetleme ve Konumlandırma Düzenleri	
10. Çalışma Donanımları	
11. Elektrik Donanımı	
12. Otomasyon, Seyir ve Yer Bulma Donanımı	
13. Yangından ve Patlamadan Korunma	
14. İndirme ve Geri Alma Sistemi	
15. Garaj Sistemi	
D. TESTLER VE TECRÜBELER	2-6
2. Tüm Sistem	
3. Destekleyici Yapılar	
4. Basıncılı Kaplar	
5. Borular, Valfler, Fitingler, Hortumlar ve Bağlantılar	
6. Derinlik, Trim, Pozitif ve Negatif Sephiye Kumanda Sistemleri	
7. Sevk ve Manevra Donanımı	
8. Kenetleme ve Konumlandırma Düzenleri	
9. Çalışma Donanımı	
10. Elektrik Donanımı	
11. Otomasyon, Seyir ve Yer Bulma Donanımı	
12. İndirme ve Geri Alma Sistemi	
13. Garaj	
E. MARKALAMA	2-8

A. Kapsam

1. Aşağıdaki kurallar; kumanda ve izleme düzenleri ile ROV'u indirmek ve geri almakta kullanılan donanımları da dahil olmak üzere, TL tarafından sertifikalandırılacak insansız ROV'ların yapımına uygulanır.

2. Yapım kuralları, bir bütün olarak, büyük ROV'ların sistemlerini ve donanımını kapsar.

Daha küçük ROV'larda ve aşağıda tanımlanan sistemlerin ve donanımın sadece bir kısmını içeren durumlarda, kurallar, ROV'un tipinin ve donanımının ilgilendirdiği kapsamda uygulanır. Onay için verilecek dokümanlar ve yapılacak testlerin kapsamı da uygun şekilde azaltılır.

3. TL tarafından eşdeğerliliği tanınmışsa, yapım kurallarından farklı dizaynlar da onaylanabilir.

4. Yeni prensipler esas alınarak geliştirilen ve işletimde yeterince kanıtlanmamış olan ROV'lar ve parçaları için, TL, üretici ile anlaşma sağlayarak, ilave dokümanların verilmesini ve özel tecrübelerin yapılmasını isteyebilir.

5. TL kurallarının dışındaki mevcut ulusal kurallar, bu kurallardan etkilenmezler.

B. Tanınlar**Kenetleme düzenleri**

ROV'ları, örneğin bir yapıya, bağlama donanımı.

Kumanda istasyonu

Aracın uzaktan kumandası ile ilgili tüm önemli göstergeleri, kumanda elemanlarını ve izleme donanımını içeren masa veya konsoldur.

Garaj

Örneğin, yüzeydeki gemiden, ROV'un indirilebildiği ve geri alınabildiği ve ROV'un çalışma alanına su altında götürülebildiği muhafazadır.

İndirme ve geri alma sistemi

ROV'un indirme ve geri alma donanımdır.

Maksimum çalışma basıncı

Maksimum çalışma derinliğine (nominal dalış derinliği) karşılık gelen basınçtır.

Nominal dalış derinliği

ROV'un, herhangi bir sayıda indirilmesine uygun maksimum dizayn derinliğidir. Bu derinlik, maksimum çalışma basıncına karşılık gelir.

Tüm sistem

Kumanda, indirme, geri alma, çalışma ve besleme sistemleri dahil tüm ROV'dur.

Konumlandırma donanımı

Rota ve derinliğin otomatik kumanda düzenleridir.

Basıncı kap

1 bar veya daha üzerinde iç ve dış çalışma basıncına maruz kaplardır.

Basıncı gaz kabı

Basıncı altındaki gazların depolanması ve taşınmasında kullanılan kaplar veya tüplerdir.

Uzaktan kumandalı araç (ROV)

Sualtında uzaktan kumanda ile çalıştırılabilen insansız araçtır.

Destek gemisi / istasyonu

Yüzeye bağımlı uzaktan kumandalı aracın desteklenmesi ve beslenmesinde kullanılan yüzey gemisi / istasyonudur.

Taşıyıcı yapılar

ROV'un tekil elemanlarının bir arada monte edildiği çerçeve veya yapılarıdır.

Test dalış derinliği

Tamamlandıktan sonra ROV'un basınç testine tabi tutulduğu dış basınca karşılık gelen derinliktir. Dalış derinliği için referans, destek yapısının alt kenarıdır.

Bağlama halatı

ROV'u indirmek, geri almak, yükseltmek ve alçaltmak için kullanılan halattır.

Bağlantı

İçinde, izleme, iletişim ve güç besleme kabloları ile bağlama halatının da yer aldığı, destek gemisi ile ROV arasındaki bağlantıdır.

Su basıncı

ROV'un çalıştığı su derinliğinden oluşan basınçtır.

Çalışma donanımı / düzenleri

ROV'a monte edilen su altı işlemlerinin yapılması amaçlanan, örneğin; manipülatörler ve aletler gibi, donanımdır.

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

1.1 Üretime başlanılmadan önce, tüm sisteme ait planlar ve onay gerektiren tüm elemanlara ait resimler TL'na verilecektir. 3 kopya olarak verilecek bu dokümanların kapsamı aşağıda belirtilmiştir.

1.2 Resimlerde; dizaynın doğrulanması için gerekli veriler ve yükler belirtilmelidir. Gereken hallerde, elemanlarla ilgili hesaplar ve donanıma ait açıklamalar da verilecektir.

1.3 Dokümanların TL tarafından onayından sonra,

dizaynı bu dokümanlara uygun olması zorunludur. Yapılacak değişimlerde, uygulamadan önce TL'nun onayı alınacaktır.

2. Tüm Sistem

Aşağıdaki dokümanlar onay için verilecektir:

2.1 Çalışma durumu ayrıntıları ile birlikte ROV'un tanımı, öngörülen işlevi ve aşağıda belirtilen ana dizayn verileri:

- Nominal dalış derinliği,
- İndirme ve geri alma için çalışma sınırları (deniz durumu),
- Ortam koşulları ile ilgili diğer çalışma sınırları, örneğin; tuzlu / tatlı su veya benzeri hususlar,
- Hız,
- Sevk ve manevra donanımı tipi,
- Tutma düzeninin tipi,
- Çalışma düzenleri ve donanımının cinsi ve kapsamı,
- Aracın, taşınan yükün ve balastın ağırlığı.

2.2 Yapım ayrıntıları, malzemeler, üretim ve test spesifikasyonları ile birlikte ROV'un genel resimleri.

2.3 ROV'un desteklenmesi ve beslenmesi ile ilgili olarak, olanakların ayrıntıları ile birlikte tüm sistemi planları (blok diyagramları) (örneğin; kumanda istasyonu, indirme ve geri alma donanımı, güç beslemesi, vb.)

2.4 Korozyonu önlemek için alınan önlemlerin özet açıklaması.

2.5 Tecrübe programı.

3. Destekleyici Yapılar

Trim ağırlıkları, dalış hücreleri, basınçlı kaplar, sephiye elemanları, dengeleyici kanatçıklar, sevk üniteleri,

bağlantı birleşimleri, kumanda kutuları, projektörler, çarpışma usturmaçaları, akıntı elemanları, manipülatörler, tutma düzenleri, cihaz montajları, vb. gibi fittinglerin ayrıntıları ile birlikte destek yapılarını ve tekneyi gösteren resimler verilecektir.

4. Dalış, Kontrol ve Trim Düzenleri

Dalış, kontrol ve trim düzenlerinin yerleşimi, dalış kapasitesinin kanıtı olarak yapısal analiz.

5. Basınçlı Kaplar

Malzemeler, üretim ve test spesifikasyonları dahil olmak üzere, güvenlik teknolojisinin değerlendirilmesi için gerekli olan tüm ana veriler ve ayrıntılarla birlikte basınçlı kapların resimleri verilecektir.

6. Boru Sistemleri

Aşağıdaki dokümanlar verilecektir:

6.1 Aşağıdaki ayrıntıları da içerecek şekilde, tüm boru sistemlerinin şematik diyagramları:

- Malzemeler,
- Maksimum çalışma basıncı / sıcaklığı,
- Boyutlar (çap, et kalınlığı),
- İletilen akışkan,
- Valflerin, fittinglerin ve bağlantıların tipi,
- Hortum ve kaplinlerin tipi.

6.2 Önemli dizayn ve işletme verileri ile birlikte, pompaların ve bunların tahrik düzenlerinin tanımı.

6.3 Sıvının cinsi de belirtilerek (örneğin; yağ, su, alkol) sıvı ile doldurulan elemanların (örneğin; basınç eşitlemeli elemanlar) listesi.

7. Derinlik, trim, pozitif ve negatif sephiye kontrol sistemleri.

7.1 Gerekli diyagramlar ve ayrıntı resimleri dahil, derinlik, trim, pozitif ve negatif sephiye kontrol sistemlerinin tanımları.

7.2 Sephiye ve balast ünitelerinin adet, tip ve özelliklerinin ve bunların destek yapılarına bağlantılarının ayrıntıları.

8. Sevk ve Manevra Donanımı

Aşağıdaki ayrıntıları da içerecek şekilde, sevk ve manevra donanımının resimleri ve tanımları verilecektir:

- Sistemlerin çalışma durumu ve kontrolü,
- Güç ihtiyacı (tip ve miktar),
- Sevk ünitesine güç iletimi yöntemi,
- Güvenlik cihazları.

9. Kenetleme ve Konumlandırma Düzenleri

Aşağıdaki ayrıntıları da içerecek şekilde, kenetlenme ve konumlandırma düzenlerinin resimleri ve tanımları verilecektir:

- Kenetleme düzenin çalışma durumu ve kontrolü
- Kenetleme gücünün büyüklüğü
- Güç kaybına tepki
- Konumlandırma düzeninin kontrol yöntemi

10. Çalışma Donanımları

Aşağıdaki dokümanlar verilecektir:

- Donanım işlevi,
- Çalışma durumu ve güç beslemesi,
- Kumanda izleme sistemleri,
- Güvenlik cihazları,
- Destek yapılarına bağlantılar ve yerleşim.

11. Elektrik Donanımı

Aşağıda belirtilenler verilecektir:

11.1 En az aşağıdaki ayrıntıları içerecek şekilde elektrik donanımının genel yerleştirme resmi:

- Sistemin nominal gerilimi,
- Elektrikli tüketicilerin nominal güç / akım değerleri,
- Aşırı yük / aşırı akıma karşı koruma düzenlerinin ayarı ile birlikte açma-kapama donanımı ve akım değerleri dahil olmak üzere sigortalar,
- Kablo tipleri ve kesitleri.

11.2 Güç besleme sisteminin enerji balansı.

11.3 ROV ve yüzey olanaklarının (tüm sistem) elektrik güç besleme sisteminin resimleri ve tanımları.

11.4 Parça listesi ile birlikte açma-kapama ve dağıtım sisteminin resimleri ve diyagramları.

11.5 Kumanda, ölçüm ve izleme sistemleri dahil, elektrik motor tahriklerine ait tüm ayrıntılar.

11.6 Basınçlı kap cidarından elektrik geçişlerinin ayrıntıları.

11.7 Ana ve emercensi tablolara ve dağıtım tablolarına konulan devre-kesiciler ve sigortaların (bunların nominal akımları ve açma kapasitelerini de belirterek) ayrıntıları ile birlikte, kısa devre hesapları.

11.8 Laçka etme ve kılavuz sistemin ayrıntıları ve ROV'a birleşimler dahil, bağlantı yapısının tanımı.

12. Otomasyon, Seyir ve Yer Bulma Donanımı

Aşağıda belirtilenler verilecektir:

ROV ve kumanda istasyonu ile ilgili tüm cihazların yerleşimi dahil, ROV kumanda istasyonunun tanımı, yerleştirme diyagramı ve donanım envanteri (kumanda ve işletim elemanları, hareket ve konum göstergeleri).

13. Yangından ve Patlamadan Korunma

Aşağıda belirtilenler verilecektir:

Patlama tehlikesine maruz alanlarda çalışması öngörülen sualtı teknelerindeki tüm yedekleme sistemleri dahil, ROV'ların yangından ve patlamadan korunma önlemlerinin tanımı.

14. İndirme ve Geri Alma Sistemi

Aşağıda belirtilenler verilecektir:

14.1 Sistemin ve işletim koşullarının tanımı.

14.2 Donanımın montajı ve bağlantısı ile ilgili ayrıntılar.

14.3 Aşağıdakilerle ilgili konstrüksiyon resimleri

- İndirme donanımı,
- Donanım ve vinçlerin taşıyıcı yapıları.

14.4 Değiştirilebilir parçalar ve fittinglerin ayrıntılı resimleri veya ilgili standartlara atıflar.

14.5 Vinçler, tahrik donanımı, vb. gibi mekanik donanım resimleri.

14.6 Hidrolik / pnömatik sistemin devre diyagramları.

14.7 Güvenlik donanımının kumanda diyagramı ve tanımı.

14.8 Elektrik donanımının koruma tipi ve sınıflandırma ayrıntıları.

14.9 Kaldırma halatlarının ayrıntıları.

15. Garaj Sistemi

Aşağıda belirtilenler verilecektir:

15.1 Garajın çalışma koşulları, işlevi ve donanımı dahil, garaj sisteminin resimleri ve tanımı.

15.2 ROV ile garaj arasında ve garajla destek gemisi / istasyonu arasındaki bağlantıların tanımı.

D. Testler ve Tecrübeler

1.1 ROV'lar ve bunların yedekleme sistemleri, üretim yerlerinde yapım ve kabul testlerine tabi tutulacaktır. Uygulanabilen hallerde, aşağıda belirtilen tüm testler ve tecrübeler yapılacaktır ve dokümanite edilecektir.

1.2 Seri olarak üretilen parçalarda eşitliği TL tarafından tanınmışsa, belirtilen testler yerine diğer testlerin yapılması hususunda TL ile anlaşmaya varılabilir.

2. Tüm Sistem

Gerekli yedekleme sistemleri ile birlikte (örneğin; kumanda istasyonu, güç besleme ve indirme / geri alma donanımları) yapımının tamamlanmasını takiben ROV'lar, en az aşağıda belirtilenleri içeren işlev ve kabul testine tabi tutulacaktır:

- Montaj muayenesi (yapım sırasındaki gözetimde yapılmamışsa),
- Ağırlık ve sephiyenin doğrulanması,
- Tüm güvenlik donanımının testi,
- Dalış ve trim sistemlerinin işlev testi,
- Tutma ve çalışma düzenleri dahil mekanik, elektrik ve optik donanımın işlev testi,
- Sualtı tecrübesi,
- İndirme / geri alma donanımının testi
- Tüm önemli ölçüm cihazlarının doğrulanması,
- Elektrik donanımının yüksek – gerilim ve izolasyon testi.

3. Destekleyici Yapılar

Destekleyici yapıların basınca dayanıklı olmayan parçalarının basınç eşitlemesi ile ilgili bir kontrol yapılacaktır (basınca dayanıklı parçalar için 4.3'e bakınız).

4. Basınçlı Kaplar

4.1 Boyamadan veya izole edilmeden önce basınçlı kaplar hidrolik basınç testine tabi tutulacaktır. Testler sonucunda, kap cidarlarında sızıntı veya kalıcı deformasyon görülmemelidir.

4.2 İç basınç uygulandığında, genelde basınçlı kaplar, maksimum çalışma basıncının 1,5 katına eşit bir basınçla test edilirler.

4.3 ROV'un izin verilen maksimum çalışma derinliğine karşılık gelen bir dış basınca maruz kalacak basınçlı kaplar, dış basınç testine tabi tutulacaktır.

Test basıncı, nominal dalış basıncının en az 1,3 katına eşit olmalıdır.

5. Borular, Valfler, Fitingler, Hortumlar ve Bağlantılar

5.1 Boru devreleri

Montajdan sonra, tüm borular, dizayn basıncının en az 1,5 katında basınç ve sızdırmazlık testine tabi tutulacaktır.

5.2 Hortum devreleri

5.2.1 Her tip hortum devresinin yırtılma basıncının kanıtı TL'na verilecektir. Sıvılar için, hortum devreleri maksimum çalışma basıncının en az 4 katına, gazlar için 5 katına dayanabilmelidir.

5.2.2 Her hortum devresi, maksimum çalışma basıncının en az iki katındaki hidrolik test basıncına tabi tutulacaktır.

5.2.3 Dış basınca maruz hortum devrelerinde, iç ve dış basınçlar arasındaki basınç farkına bozulma olmaksızın dayanım gösterildiği kanıtlanmalıdır.

5.2.4 Tüm hortum devrelerinin aynı anda ilgili maksimum çalışma basıncına tabi tutulması suretiyle bağlantılarda sızdırmazlık testi uygulanacak ve elektrik devreleri ≥ 500 V'luk test geriliminde, üreticinin belirttiği izolasyon değerlerinin sağlandığını doğrulayan ölçümler yapılacaktır. Gerilim giderici cihazların etkinliği de test

edilecektir.

5.2.5 Kaldırma halatının, bağlantının ayrılmaz bir parçası olduğu hallerde, onaylı dokümanlara göre mekanik özellikler test edilecektir.

5.3 Pompalar

Tamamlandıktan sonra pompalar, üretici tarafından, maksimum çalışma basıncında sızdırmazlık testine ve performans testine tabi tutulacaktır. Bu testlerle ilgili uygun sertifikalar düzenlenecektir.

6. Derinlik, Trim, Pozitif ve Negatif Sephiye Kumanda Sistemleri

6.1 Trim, sintine ve balast sistemleri bir işlev testine tabi tutulacaktır.

6.2 Dalış tankı hava firar sistemi ve varsa kumanda elemanları işlev testine tabi tutulacaktır.

7. Sevk ve Manevra Donanımı

Sevk ve manevra donanımının çalışması, sualtı tecrübeleri sırasında doğrulanacaktır (2.1'e bakınız).

8. Kenetleme ve Konumlandırma Düzenleri

Kenetleme ve konumlandırma düzenleri, en az aşağıdaki hususları içerecek şekilde işlev testine tabi tutulacaktır:

- Kenetleme düzeninin belirlenen kenetleme gücü,
- Kenetleme düzeninin güç ve hareket sınırları ve sualtı teknesinin ayarlanması,
- Simüle edilen güç arızası,
- Otomatik konumlandırma ile rota ve derinliğin sağlanması.

9. Çalışma Donanımı

Asgari olarak, çalışma donanımı, aşağıda belirtilenler yönünden teste tabi tutulacaktır:

- Belirlenen işlevleri yerine getirme kapasitesi,
- Kumanda ve izleme,
- Güvenlik düzenlerinin çalışması,
- Dalgıçların ve sualtı teknesinin tehlikeye düşürülmesinin önlenmesi.

10. Elektrik Donanımı

10.1 İşletme ve kumanda istasyonları, otomasyon, alarm ve emniyet donanımı dahil, elektrik makinaları ve tablolar üretim yerlerinde test edilecektir.

Yeni tip otomasyon donanımı **TL** tarafından tip testine tabi tutulmuş olacaktır. Testlerin şekli ve kapsamı, her durumda, **TL**'nin Elektrik donanımının tip testlerinin yapılması ile ilgili kurallar esas alınarak, **TL** tarafından belirlenecektir.

10.2 Tüm elektrik sistemleri ve donanımı, ROV'un hizmet alınmasından önce muayene ve test edilecektir.

10.3 Elektrik koruma düzenlerinin ayar ve eşikleri kontrol edilecek ve ayrıca ROV'un elektrik sistemleri ≥ 500 V'luk test gerilimi ile yüksek gerilim ve izolasyon testine tabi tutulacaktır.

10.4 Bağlantı elemanları takıldıktan sonra, güç kablolarının her üretim boyu, maksimum işletme basıncının 1,5 katı ile basınç testine tabi tutulacaktır.

11. Otomasyon, Seyir ve Yer Bulma Donanımı

11.1 Göstergeler ve ekranlar; ergonomik yerleşim, okuma hassasiyeti ve limit ayarları bakımından kontrol edilecektir.

11.2 Otomatik izleme sistemleri, servis koşulları altında, hatasız çalışma bakımından kontrol edilecektir.

12. İndirme ve Geri Alma Sistemi

12.1 Gemiye monte edildikten sonra, indirme ve geri alma sistemi, çalışma yükünün 1,25 katına eşit bir test yükü ile dinamik teste (frenleme testi) tabi tutulacaktır.

12.2 ROV'un kaldırma bağlantıları, çalışma yükünün 2 katı ile statik teste tabi tutulacaktır.

13. Garaj

13.1 ROV ile birlikte garajın indirme ve geri alınması, bir işlev testi ile doğrulanacaktır.

13.2 ROV'un garaja giriş çıkışı sualtında test edilecektir (tüm garaj donanımının işlev testi).

13.3 Garajın kaldırma bağlantıları, çalışma yükünün 2 katı ile test edilecektir.

E. Markalama

1. Tüm önemli valfler, fittingler, işletme elemanları, göstergeler ve alarmlar, deniz suyuna dayanıklı sabit işaretlerle markalanacaktır.

2. Tüm basınçlı kaplar ve basınçlı gaz tüpleri, aşağıda belirtilen ayrıntıları içerecek şekilde göze çarpar ve sabit olarak markalanacaktır:

- Üretici veya temin edici,
- Üretici no. su,
- Üretim yılı,
- Maksimum çalışma basıncı (bar),
- Test basıncı,
- Kapasite (lt veya m³),
- Boş ağırlık (basınçlı gaz tüplerinin),
- Tip testli basınçlı kaplardaki tip testi işareti.

BÖLÜM 3**UZAKTAN KUMANDALI ARAÇLARIN DİZAYN VE YAPIM ESASLARI**

	Sayfa
A. GENEL ESASLAR	3-2
B. ORTAM KOŞULLARI	3-2
1. Genel	
2. Meyil Konumları	
3. Su	
4. Deniz Durumu	
5. İklim Koşulları	
6. Patlamaya Karşı Koruma	
7. Diğer Ortam Koşulları	
8. Titreşim ve Sarsıntı	
C. MALZEMELER	3-3
D. BASINÇLI KAPLAR	3-3
E. DESTEKLEYİCİ YAPILAR, GARAJ DİZAYNI	3-3
F. BORU DEVRELERİ, VALFLER, FİTINGLER, HORTUMLAR VE BAĞLANTILAR	3-3
1. Boru Devreleri	
2. Valfler ve Fitingler	
3. Hortum Devreleri ve Bağlantılar (Umbilicals)	
G. DERİNLİK, TRİM, POZİTİF VE NEGATİF SEPHİYE İLE İLGİLİ KUMANDA VE AYARLAMA SİSTEMLERİ	3-4
H. SEVK VE MANEVRA DONANIMI	3-4
1. Sevk Donanımı	
2. Manevra Donanımı	
I. KENETLEME VE KONUMLANDIRMA DÜZENLERİ	3-5
J. ÇALIŞMA DONANIMLARI	3-5
K. ELEKTRİK DONANIMI	3-5
1. Esaslar	
2. Güç Beslemesi	
3. Güç Dağıtımı	
4. Koruyucu Önlemler	
5. Elektrik Donanımı	
L. OTOMASYON, SEYİR VE YER BULMA DONANIMI	3-7
1. Dizayn Esasları	
2. Cihazlar ve Kumanda	
3. Sensörler	
4. Seyir ve Yer Bulma Donanımı	
M. İNDİRME VE GERİ ALMA SİSTEMİ	3-9
N. HİDROLİK AKIŞKANLAR, YAĞLAMA YAĞLARI, VB.	3-10
O. KOROZYONDAN KORUNMA	3-10

A. Genel Esaslar

1. ROV'lar ve elemanları, şartnamelerinde belirtilen kullanım koşullarına göre dizayn edilecektir. ROV'un uygun bir destek gemisinin / ana geminin güvertesinde yerleşimi ve taşınmasının dikkate alınması da dizayna dahildir.
2. ROV'lar, güvenli işletimin ve yeterli bakımının sağlanması mümkün olacak şekilde dizayn ve imal edilecektir.
3. ROV'lar sualtındaki kullanıcının konumunu ve işletim koşulunu belirleyecek şekilde teçhiz edilecektir.
4. Dalgıç desteği ile çalışan ROV'lar; çalışma alanını izleyen bir TV ünitesi ve ROV kumanda istasyonunda işletilebilen bir emercensi durdurma düzeni ile teçhiz edilecektir.
5. Kazara yapılan hareketlerin ROV'un kendine veya çalışma alanında bulunan donanıma hasar vermesini veya kumanda ve besleme devrelerinden ayrılmasını önleyici önlemler alınacaktır.
6. ROV'lar; kumandalarında ve güç besleme sistemlerindeki bir arızaya belirlenen bir tarzda (örneğin; pozitif sephiye ile) karşılık verecek tarzda dizayn edilecektir.
7. Mümkün olduğunca, ROV'un takılmasına engel olunacak önlemler alınacaktır. Pervanelerde uygun koruyucu düzenler bulunacaktır.
8. ROV'lar, izin verilemez çevre kirliliğine neden olmayacak şekilde dizayn ve imal edilecektir.

B. Ortam Koşulları**1. Genel**

Asgari istek olarak, ROV'larda yer alan tüm makinaların, düzenlerin ve donanımın dizaynı, seçimi ve yerleşimde aşağıda belirtilen ortam koşulları esas alınacaktır. Sadece sınırlı alanlarda kullanılan ROV'lar için diğer ortam koşulları da onaylanabilir.

2. Meyil Konumları

Herhangibir doğrultu monte edilmiş konumuna göre 22,5°C'ye kadar olan meyillerde hatasız çalışma (statik ve dinamik) garanti edilecektir. Özellikle yataklarda ve makina faundeysinlarında olmak üzere, 45°'ye kadar geçiş meyillerinde, arzu edilmeyen işlev değişimleri veya hasarlar oluşmamalıdır.

3. Su

ROV ve elemanlarının dizaynında, genelde su sıcaklığı -2°C ile +32°C, tuzluluk oranı 35 ppm ve yoğunluk 1028 kg/m³ alınır. Dalış derinliğinin basınca dönüşümünde 0,101 bar/m oranı kullanılır.

4. Deniz Durumu

ROV'ların indirme ve geri alma sistemi; en az 2 m.'lik itibari dalga yüksekliğine göre olmak üzere Askeri Otorite tarafından belirlenecek deniz durumuna göre dizayn edilecektir. Düşey doğrultuda 2 g'lık, enine ve boyuna doğrultuda 1 g'lık ivme esas alınacaktır (g=9,81 m/sn²).

5. İklim Koşulları

Destek gemisinin üzerindeki ROV'ların taşıma, bakım, muayene ve kuru testleriyle, ROV'un indirme ve geri alma sisteminde tuzlu hava sıcaklığı -10°C ile +55°C ve bağıl nem %100 olarak alınacaktır.

Destek gemisinde yer alan ROV'un korumalı kumanda odalarında; 45°C'lık referans sıcaklığında %80 bağıl nem dikkate alınacaktır.

6. Patlamaya Karşı Koruma

Patlama tehlikesine maruz alanlarda çalışması öngörülen ROV'larda, patlamaya karşı gereken önlemler alınacaktır.

7. Diğer Ortam Koşulları

Gereken hallerde, olası hava taşınması sırasında görülen ortam koşulları (düşük basınç), ROV'un dizaynında dikkate alınacaktır.

8. Titreşim ve Sarsıntı

Makinalar; diğer makinalarda, donanımda ve ROV'un kendisinde izin verilmeyecek gerilmeler yaratacak titreşimler ve sarsıntılara neden olmayacaktır. TL Kuralları, Kısım 104, Bölüm 1, D.'de belirtilen genliklere ve ivmelere uyulacaktır.

C. Malzemeler

1. ROV'ların ve donanımının malzemeleri; öngörülen ortam ve servis koşullarında, planlanan ömrü boyunca ROV'un güvenli olarak kullanılabilmesi mümkün olacak şekilde seçilmelidir.
2. Malzemeler öngörülen uygulamaya uygun olmalı ve TL tarafından onaylanmış olmalıdır.
3. Malzemelerin üretimi, işlenmesi ve testleri, tanınmış standartlara veya TL tarafından incelenmiş onaylı üretici şartnamelerine göre gerçekleştirilmelidir.
4. Solid sephiye elemanlarının malzemeleri; öngörülen basınç ve sıcaklık aralığına uygun ve düşük su-tutma faktörüne sahip olmalıdır.
5. Kaldırma halatları tanınmış bir standarda veya TL Malzeme Kurallarına göre üretilmeli ve test edilmelidir.
6. ROV'ların çalışması için gerekli olup, diğer yollarla uygun koruma sağlamanın mümkün olmadığı hallerde, ortamdaki maddenin etkilerine dayanımlı malzemeler kullanılmalıdır. Ayrıca, malzemeler birbirleriyle uyumlu olmalıdır.
7. Örneğin üretici sertifikası gibi, onaya tabi parçalarda kullanılan malzemelerin özelliklerini doğrulayan kanıtlar verilecektir.

D. Basıncı Kaplar

1. Basıncı kaplar ve basıncı gaz tüpleri, TL Kuralları, Kısım 107, Bölüm 16'da veya diğer tanınmış kurallarda belirtilen isteklere tabidir.

2. Akriik plastik pencereler, Ek B.'ye göre dizayn ve imal edilecektir. Tablo 2 ve 3'deki minimum et kalınlıkları yarıya indirilebilir.

E. Destekleyici Yapılar, Garaj Dizaynı

1. Garajlar dahil (varsa) ROV'ların çerçeveleri ve destekleyici yapıları, tanınmış kurallara göre dizayn ve imal edilecektir.
2. Destekleyici yapıların elemanlarının ve garaj konstrüksiyonunun dizaynında onaylı hesaplama yöntemleri kullanılacaktır. Yapı elemanları, öngörülen yüklerdeki etkin gerilmeler, akma gerilmesinin %60'ını aşmayacak şekilde boyutlandırılacaktır.
3. ROV'ların ve garaj yapılarının destekleyici yapıları, yapının istenmeyen şekilde takılması mümkün olduğunca önlenecek şekilde dizayn edilecektir.
4. ROV'ların kaldırma bağlantıları, izin verilen maksimum deniz koşullarında ROV'un indirilip kaldırılacağı şekilde dizayn edilecek ve yerleştirilecektir.

F. Boru Devreleri, Valfler, Fitingler, Hortumlar ve Bağlantılar

1. Boru Devreleri

- 1.1 Boru devreleri tanınmış standartlara göre dizayn ve monte edilecektir.
- 1.2 Çalışmalarında, dizayn basıncından daha büyük basınçlara maruz kalma olasılığı bulunan borular, yarımaları önlemek üzere, basınç düşürücü valflerle teçhiz edilmelidir.

2. Valfler ve Fitingler

- 2.1 Kapatma valfleri tanınmış bir standarda uygun olmalıdır. Kumandalı kapaklı veya spindilli valfleri kapağın kazara gevşemesine karşı güvenliğe alınacaktır.
- 2.2 El Kumandalı kapama valfleri, saat yönünde kapanacaktır. İşlevsel olarak önemli olan kapatma

valflerinin kapalı ve açık konumları açıkça işaretlenmelidir. Eğer bunlara sudaki dalgıç tarafından müdahale edilecekse, dalgıç eldiveni takmış dalgıçlar tarafından kolaylıkla çalıştırılabilecek şekilde yapılmalıdır.

2.3 Hortum fittingleri korozyona dayanıklı malzemeden yapılacak ve kazara gevşemeleri önlenecek şekilde dizayn edilecektir.

3. Hortum Devreleri ve Bağlantılar (Umbilicals)

3.1 Birleştirme elemanları dahil hortum devreleri, öngörülen işletim akışkanına, basınca ve sıcaklığa uygun olmalıdır. Sadece TL tarafından onaylı tipler kullanılmalıdır.

3.2 Sıvılar ve gazlara ait hortum devreleri, yarılma basıncı maksimum çalışma basıncının sırasıyla en az 4 ve 5 katına eşit olacak şekilde dizayn edilecektir.

3.3 Hortumlar, birleştirme elemanlarına, sökülmez hortum kaplinleri ile bağlanmalıdır.

3.4 Hortumlarda, korozyona dayanıklı olmayan tel dolgu varsa, bunlar sudan korunmalıdır.

3.5 Bağlantı (umbilical) hortum devreleri, kaldırma halatlı olmadıkları takdirde, gerilme giderici düzenlere sahip olmalıdır.

3.6 Bağlantılar (umbilicals) aşınma ve hasarlanmalara karşı korunmalıdır. Koruyucu kılıf kullanılıyorsa, küçük hortum sızıntılarında, iç basıncın yükselmemesinin sağlanmasına dikkat edilecektir. Koruyucu kılıfta metal dolgudan kaçınılmalıdır.

3.7 Bağlantıdaki elektrik kabloları K.'daki isteklere uygun olmalıdır.

G. Derinlik, Trim, Pozitif ve Negatif Sephiye ile İlgili Kumanda ve Ayarlama Sistemleri

1. ROV'lar; derinliğe, pozitif ve negatif sephiyeye kumanda eden ve ayarlayan sistemlerle teçhiz edilmelidir. Bu sistemlerin öngörülen tüm meyil ve trim durumlarında etkin olarak çalışması sağlanmalıdır.

2. ROV'un tipine bağlı olarak, aşağıda belirtilenler; derinliğin, trimin, pozitif ve negatif sephiyenin kumanda sistemleri olarak kabul edilebilir:

- Kaldırma halatı veya elleçleme sistemi ile birlikte sabit veya değiştirilebilir balast ve trim ağırlıkları,
- Solid sephiye elemanları, örneğin; basınca dayanıklı köpük,
- Su alınabilir balast veya trim tankları,
- Pervane,
- Dinamik hareketli derinlik kontrol kanatları (örneğin; yedeklenen sualtı aracında).

3. Kumanda sistemleri, suyun yoğunluğundaki olası farklılıkları kompanse edebilmeli ve ROV'un belirlenen dalış durumuna ulaşmasını sağlayabilmelidir.

4. Derinliğe, trime, pozitif ve negatif sephiyeye kumanda eden uzaktan kumandalı cihazlar, ROV'un kumanda konsolundan çalıştırılabilmelidir. Ayrıca, bu durumlarda konsol, ROV'un derinliğini sürekli olarak gösterecektir.

H. Sevk ve Manevra Donanımı

1. Sevk Donanımı

1.1 Tipleri, adedi, boyut ve yerleşimiyle ilgili olarak sevk düzenleri; ROV'un öngörülen uygulamalarından dolayı oluşan istekleri karşılayacak şekilde dizayn edilecektir.

1.2 Dış kısımda yer alan sevk üniteleri, basınç dengeli olacak veya ROV'un maksimum dalış basıncına göre dizayn edilecektir.

1.3 ROV'ların sevk tesisleri aralıklı ve devamlı çalışmaya göre dizayn edilecektir.

1.4 Sevk sisteminde içten yanmalı makineler kullanılıyorsa, her durum için, istekler hususunda TL ile anlaşmaya varılacaktır.

1.5 Elektrikli sevk motorları, K.'daki isteklere göre dizayn edilmelidir.

1.6 Basıncılı kapların cidarlarındaki şaft geçişleri maksimum dalış derinliğine göre dizayn edilen, denenmiş şaft sızdırmazlık elemanları ile teçhiz edilecektir.

1.7 Pervaneler, ROV'un kazara takılması, bağlantının veya kaldırma halatının dolaşması tehlikesi büyük ölçüde önlecek şekilde düzenlenecektir.

1.8 Devir ve/veya dönüş yönüne kumanda düzenleri, bunların arızası halinde sevk motorları durdurulabilecek şekilde dizayn edilecektir.

1.9 Sevk ünitesinin çalışma durumu (itme ve itme doğrultusu ve/veya devir ve dönüş yönü) ROV'un kumanda istasyonunda gösterilmelidir.

2. Manevra Donanımı

ROV'lar, gerekli manevra yeteneği sağlayan donanımla teçhiz edilecektir.

I. Kenetleme ve Konumlandırma Düzenleri

1. Kenetleme düzenleri, belirlenen tutma gücüne ayarlanabilecek şekilde dizayn ve imal edilecektir. Ayrıca, enerji arızası durumunda tutma tırnakları veya benzeri mekanizmaların serbest bırakılacağı önlemler alınacaktır.

2. Uygun yerleşme / yer belirleme sensörlü konumlandırma düzenleri bulunacaktır. Konumlandırma düzenlerinin kumanda edilebilirliği, ROV'un işlevine uyumlu olmalıdır.

J. Manipülâtörler

1. Manipülâtörler, ROV'un kazara takılması, bağlantının veya kaldırma halatının dolaşma tehlikesi büyük ölçüde önlenecek şekilde monte edilecektir.

2. Uzaktan kumanda ile değiştirilebilen takımlar, besleme sistemine deniz suyu girişini önleyecek

düzenlere sahip olacaktır.

3. 360° dönebilen takımlar; herhangi bir güç, besleme veya kumanda bağlantısı bükülerek kopmayacak şekilde dizayn edilecektir.

K. Elektrik Donanımı

1. Esaslar

1.1 Tüm elektrik donanımı, ROV için öngörülen dizayn koşullarında etkin olarak görev görebilecek şekilde dizayn ve monte edilecektir.

1.2 Kısa süreli bir arızaya dahi izin verilemeyen sistemler, akü destekli veya kesintisiz güç beslemeli olacaktır.

1.3 Akülerin kullanımı halinde, akü sistemleri ile ilgili TL kuralları dikkate alınacaktır. Akü şarj üniteleri, akü üreticilerinin tavsiyelerine uygun özellikte olmalıdır.

2. Güç Beslemesi

2.1 Esaslar

2.1.1 ROV'ların kumanda istasyonunun beslenmesi, birbirinden bağımsız olan, değiştirme olanağı bulunan iki devreden sağlanacaktır. Seçenek olarak, destek gemisinin veya güç besleme istasyonunun emercensi tablosundan doğrudan besleme de yapılabilir. ROV'lar dalgıç desteği ile çalışıyorsa, arızalanması durumunda dalgıçları tehlikeye düşürebilecek elektrik sistemleri, yeterli güvenli (örneğin; akü destekli) olarak dizayn edilecektir.

2.1.2 İndirme ve geri alma sırasında ROV'un enerjisinin kesilmesini sağlayan düzenler bulunacaktır.

2.1.3 Onaylanan besleme sistemleri:

- Doğru akım ve tek-fazlı alternatif akım, her iki iletkeni de sualtı tekne bünyesinden izoleli,
- 3 fazlı alternatif akım, 3 iletkeni de sualtı tekne bünyesinden izoleli.

Nötrü topraklanmış şebekelere izin verilmez.

2.1.4 TL Kuralları, Kısım 105, Bölüm 1, F.'de belirtilen, izin verilen gerilim ve frekans sapmaları, aşılmayacaktır.

2.2. Ana güç beslemesi

2.2.1 Ana güç beslemesi değerinin yeterli olduğuna dair bir enerji balans hesabı hazırlanacaktır.

2.2.2 Aralıklı bağlanan tüketiciler için uygun diversite faktörleri kabul edilebilir.

2.2.3 Geçici pik yükler için (örneğin; motorun ilk çalışmasında) bir güç fazlalığı sağlanacaktır.

2.3 Emercensi güç beslemesi

2.3.1 Ana güç beslemesindeki bir arıza nedeniyle; ROV'un, ortamının veya işlevlerinin tehlikeye düşmesine izin verilemeyeceği hallerde, emercensi güç beslemesi gereklidir.

2.3.2 Emercensi güç beslemesi, ana güç beslemesinin arızalanması halinde, ROV'un, hiçbir surette tehlike oluşturmayacak durağan çalışma koşulunda bulunacak şekilde dizayn edilecektir. Durağan çalışma koşulundan ROV'u güvenli olarak yeniden kazanımı ya da ana güç beslemesi tekrar verildikten sonra görevine devam etmesi mümkün olmalıdır.

3. Güç Dağıtım

3.1 Elektrik dağıtım sistemi, herhangi bir devredeki bir hata veya arızanın, diğer devrelerin çalışmasına zarar vermeyeceği, şekilde dizayn edilecektir.

3.2 Normal çalışmada, emercensi güç dağıtım sistemi, ana güç dağıtım sisteminden bir besleme devresi ile beslenebilir.

3.3 Akü gruplarından tabloya kadar olan kablo boyları mümkün olduğunca kısa tutulacaktır. Bu kablolar, ilgili devre kesicilerine göre ayrı ayrı döşenecek ve özellikle mekanik hasarlara karşı korunacaktır.

3.4 Tablolarda, kaçak akımların oluşmasını önleyici önlemler alınacaktır. Koruyucu alçak gerilim devreleri ile

daha yüksek gerilimli devreler, ortak bir iletken demeti veya kablo yolunda yer almayacaktır. Farklı gerilim düzeyleri terminaleri ayrı olarak düzenlenecek ve uygun şekilde işaretlenecektir.

4. Koruyucu Önlemler

4.1 Her devre kısa devre ve aşırı yüklenmeye karşı korunacaktır.

4.2 Her tüketici devreleri tüm kutuplarda açma kapamaya göre dizayn edilecektir.

4.3 Dalgıç desteği ile çalışan ROV'larda, değer minimum seviyenin altına düşmesi halinde ROV'un kumanda istasyonunda sesli ve görsel alarm veren, devamlı izolasyon-izleme sistemi bulunacaktır.

İnsanların tehlikeye düşmesi olasılığı bulunan hallerde, ilgili devrenin otomatik olarak kesilmesi ile ilgili önlemler alınacaktır.

4.4 Elektrik donanımlı ROV'lar topraklama ve eşpotansiyel sistemi ile teçhiz edilecektir. Akım taşımayan tüm metal parçalar bu sisteme bağlanacaktır. Topraklama bağlama ile yapılmıyorsa, koruyucu iletkenler kullanılacaktır. Koruyucu iletkenlerin kullanıldığı hallerde, aşağıdaki hususlara dikkat edilecektir:

a) Koruyucu iletkenler; ilave kablo, ilave hat veya güç kablosunda ilave öz şeklinde olmalıdır. Kablo siperleri ve kablo kılıfları koruyucu iletken olarak kullanılamaz, ancak koruyucu iletkenlere bağlanacaktır.

b) Normal çalışmada akım ileten bir iletken aynı zamanda bir koruyucu iletken olarak kullanılamaz ve koruyucu iletkenle ROV'un bünyesine irtibatlandırılmaz.

c) Koruyucu iletkenin kesiti, ana iletkenin kesitinin en az yarısına eşit olmalıdır. Ancak 16 mm² ve altındaki kesitlerde, kesit alanı ana iletkeninkine eşit olmalıdır. Ayrı çekilen koruyucu iletkenin minimum kesit alanı 4 mm²'dir.

Sevk sisteminde; koruyucu iletkenin belirlenmesi, ilgili donanımın maksimum kısa devre akımı, ilgili koruyucu elemanların maksimum kesme süresi ve 90°C'lik koruyucu iletkenin maksimum sıcaklık artışı esas alınacaktır.

- d) İzoleli titreşim damperleri üzerine monte edilen makina ve donanım; seyir kablolar, hatlar veya örgülü bakır teller vasıtasıyla topraklanacaktır.
- e) Koruyucu iletkenler, kolaylıkla kontrol edilebilecek noktalarda ROV'un bünyesine bağlanmalıdır.
- f) Duruma göre üst yapı veya ROV'un bünyesinde; takım kullanmaksızın koruyucu iletkenlerin bağlanabileceği M12 sapmalı bağlantı levhası şeklindeki bir bağlama düzenine sahip, kolaylıkla ulaşılabilen bir yer bulunacaktır.

5. Elektrik Donanımı

5.1 ROV'lardaki elektrik donanımı için, minimum istek olarak IP 44 tipi koruma sağlanacaktır. ROV kumanda istasyonunda yer alan düzenler için IP 23 yeterlidir.

5.2 Basınç-kompanzasyonlu olmayan, sualtı kullanımındaki elektrik donanımının muhafazaları, minimum istek olarak, test dalış yüksekliğine göre dizayn edilecektir.

5.3 Bağlantılar (umbilicals), sualtı kabloları ve halatları, enine yönde su girişine (yani kılıftan su girişine) karşı dirençli olmalı ve minimum istek olarak test dalış derinliğine göre dizayn edilmelidir.

5.4 Tambura sarılı kablolar; iletkenler ve izolasyonları vasıtasıyla mekanik kuvvetler ileilmeyecek şekilde dizayn edilecektir.

5.5 Geçişler ve fiş-priz bağlantıları, TL Denizaltı Kuralları, Bölüm 11, C.5.7.2'ye göre dizayn ve test edilecektir.

5.6 Elektrik motorlarının sargılarda A ve E izolasyon sınıflarına izin verilmez.

L. Otomasyon, Seyir ve Yer Bulma Donanımı

1. Dizayn Esasları

1.1 Genel esaslar

1.1.1 ROV'un işletim parametrelerinin otomatik izlenmesi ve kumandası ile ilgili tüm donanım, araç için belirlenen dizayn ve ortam koşullarında doğru olarak görev görecektir şekilde dizayn ve imal edilecektir.

1.1.2 ROV'un seyir, izleme ve kumandası için bilgisayar destekli işletim kumanda sistemleri kullanılabilir. Donanımın kapsamı ve yedeklenmesi ile testlerin kapsamı ve şekline ait ayrıntılar hakkında TL ile anlaşmaya varılacaktır.

1.1.3 İzleme ve kumanda donanımının tüm elemanları, belirgin şekilde işaretlenmeli ve tanımlanmalıdır.

1.1.4 Gösterge cihazları ve optik göstergeler, hızlı ve açıkça okunabilecek şekilde dizayn edilecektir.

1.1.5 Otomasyon sisteminde oluşacak herhangi bir hata veya arıza, kritik bir işletim koşulu yaratmamalıdır.

1.1.6 Otomasyon donanımı, mümkün olduğunca, hatalı kullanıma karşı güvenceye alınacaktır.

1.1.7 Otomasyon donanımı, ROV için belirlenen işletme parametrelerini sağlayabilecektir.

1.1.8 İşletme parametrelerindeki istenmeyen tüm değişimler, ROV kumanda istasyonunda otomatik bir görsel ve sesli alarmı harekete geçirmelidir. Enerji besleme sistemindeki otomatik devreye girme işleminde ve kumanda, izleme sistemindeki arızalarda da alarm verilmelidir.

1.1.9 Elektronik kumanda ve izleme donanımına ilave olarak, bir sistemde oluşan bir arızanın diğer bir sistemde istenmeyen bir sonuç doğurmasını önleyici bağımsız bir güvenlik düzeni de bulunmalıdır.

1.1.10 Otomatik izleme ve kumanda donanımı, her zaman el ile çalıştırma durumuna geçebilmelidir. Bu konudaki istisnalar için TL ile anlaşmaya varılacaktır.

1.1.11 Otomasyon donanımının tepki değerleri, sınır değere ulaşıldığında bir ikaz verilecek, bunu takiben belli bir ikaz süresi sonunda veya ayar hızında proses değerlerinin değişiminin sürmesi halinde, güvenlik düzenleri devreye girecek şekilde koordine edilecektir.

1.1.12 Otomasyon donanımının birlikte çalışması, sistemdeki düzenlerin ve bileşenlerin zaman sabitleri ile uyumlu olmalıdır.

1.1.13 Elektrik sistemlerinin gürültü kriteri IEC "Electromagnetic compatibility of electronic installation in ships" (publication no 533)'de belirtilmiştir.

1.2 Konstrüksiyon

1.2.1 Elektronik otomasyon donanımı, mümkün olan hallerde, fişli tipte olmak üzere, kolaylıkla değiştirilebilir elemanlardan oluşmalıdır. Ünitelerin standart halde olması tercih edilmeli ve yedek parçaları en aza indirmek üzere eleman tipleri en azda tutulmalıdır.

1.2.2 Fişli kartlar, karışıklığı önlemek bakımından açıkça işaretlenmeli veya kodlanmalıdır.

1.2.3 Kapalı olsa dahi, elektronik ünitelerin iç kısmında yoğunlaşımın önlenmesi ile ilgili önlemler alınmalıdır.

1.2.4 Mümkünse, otomasyon donanımı, cebri havalandırma olmaksızın çalışabilmelidir. Kullanılan soğutma sisteminin çalışması izlenecektir.

1.2.5 Elemanlar etkin olarak bağlanmalıdır. Sarsıntı ve titreşim nedeniyle tellerin mekanik olarak yüklenmesi ve lehimle birleştirmeler en aza indirilecektir.

1.2.6 Sistemlerin ve donanımın yapısı basit ve açık olmalıdır. Ölçümlerin ve onarımların yapılabilmesini sağlayacak yeterli ulaşılabilirlik gereklidir.

1.3 Devreler

1.3.1 Güvenlik işlevi olan sinyal, izleme ve kumanda donanımı, arızasız çalışma esasına göre imal edilecektir. Yani, kısa devre, topraklama arızası ve devre kesilmesi nedeniyle oluşan arızalar, insanlar veya donanım üzerinde tehlikeli bir durum yaratmayacaktır.

Bu bakımdan, arızanın tekil olarak oluşacağı kabul edilecektir.

Örneğin; kısa devre gibi, bir modülde oluşan arıza, diğer modüllerde hasara yol açmayacaktır.

1.3.2 Programlanabilir kumanda sistemlerinde, sensörlerin elektrikli değerleri, kumanda cihazlarının güvenlik isteklerine uyumlu olmalıdır.

Bunun anlamı:

- H düzeyinde harekete geçme (NO kontaklarının enerjilenmesi suretiyle)

- L düzeyinde hareketin sona ermesi (NC kontaklarının enerjilerinin kesilmesi suretiyle)

1.3.1'deki istekler geçerlidir.

1.3.3 Güvenlik işlevleri ile ilgili kumanda üniteleri (örneğin; emercensi stop sensörleri) programlanabilir kumandalardan bağımsız olacak ve doğrudan çıkış ünitesi üzerine etki edecektir (örneğin; stop selonoid valfi). Bunlar kazara çalıştırmaya karşı güvenliğe alınacaktır.

1.3.4 Programlanabilir kumanda üniteleri tepkisiz olmalı ve arıza durumunda, programdan bağımsız güvenlik bağlantılarında ve sabit alt işlevlerle ilgili kademeli güvenlik devrelerinde işlev bozulmalarına neden olmamalıdır.

1.3.5 Ayarlama veya çalışma özelliklerini düzenlemekle ilgili serbest ulaşılabilen potansiyo-metreler ve diğer üniteler, çalışma konumunda kilitlenebilir olmalıdır.

1.3.6 Açma-kapama donanımı arayüzeyler, kontak titreşimi nedeniyle olumsuz olarak etkilenmeyecek şekilde dizayn edilmelidir.

1.3.7 Devre plakasını içeren muhafazanın dışına çıkan devrede yer alan baskılı iletkenlerde, yeterli kısa devre koruması olmalıdır. Yani harici kısa devre durumunda, baskılı iletkenlere zarar vermeksizin, sadece mevcut bulunan koruyucu düzen karşı koyabilmelidir.

1.3.8 Geminin enerji beslemesinde, açma-kapama işlemlerinden kaynaklanan kısa süreli aşırı gerilimler nedeniyle donanımda arıza oluşmamalıdır. Dizaynda, nominal gerilimin yaklaşık 2 katında ve 1 msn devam eden aşırı gerilim toleransı dikkate alınacaktır.

Sistemin statik konvertörden beslediği hallerde, yaklaşık 0,5 msn süren periyodik gerilim sıçramalarının dikkate alınması gerekir. Sıçrama amplitüdü konvertör tipine bağlıdır ve her durum için araştırılmalıdır.

1.4 Enerji beslemesi

1.4.1 Otomasyon donanımı ünitelerinde, en az kısa devre ve aşırı yük koruması bulunmalıdır.

1.4.2 Mümkün olduğunca, referans iletken sistemi, devre kesilmeleri önlenecek şekilde dizayn edilecektir. Bu husus, örneğin; açık referans iletken bağlantı ve linklerinin yedeklenmesi suretiyle sağlanacaktır.

1.4.3 Otomasyon donanımı, **TL** Kuralları, Kısım 105, Bölüm 1, F.'de belirtilen gerilim ve frekans değişimleri koşullarında etkin olarak çalışabilmelidir.

2. Cihazlar ve Kumanda

2.1 ROV'un izlenmesi ve kumandası için; araçla ilgili tüm önemli verilerin gösterildiği, TV ve iletişim donanımı dahil ROV'un işletimi için gerekli olan tüm kumanda ve izleme cihazlarının yer aldığı bir kumanda istasyonu veya konsolu bulunacaktır.

2.2 ROV'un izlenmesi, kumandası ve işletimi ile ilgili kumanda istasyonu cihazları, ergonomi prensiplerine göre gruplandırılacak ve yerleştirilecektir.

2.3 Başlatılan kumanda işlevleri, fizibl ve rasyonel olduğunca konsol veya tabloda gösterilecektir.

3. Sensörler

ROV'ların ortam ve çalışma koşullarının kaydı ile ilgili tüm cihazlar, **TL** tarafından tip testine tabi tutulmuş olmalıdır.

4. Seyir ve Yer Bulma Donanımı

4.1 ROV'un güvenliği için gerekli olan tüm elektronik seyir ve yer bulma donanımı, aracın emercensi güç beslemesine bağlanacaktır. Bunların çalışma veya bekleme durumu kumanda istasyonunda açıkça gösterilmelidir.

4.2 Fizibl ve rasyonel olduğunca, ROV'lar otomatik emercensi yer bulma donanımı (pinger) ile teçhiz edilmelidir.

4.3 Araca monte edilen seyir ve yer bulma donanımı, ülkenin resmi kurallarına uygun olacaktır.

M. İndirme ve Geri Alma Sistemi

1. İndirme ve geri alma sistemi, B.'de belirtilen ortam koşullarında ROV'u güvenli olarak indirebilmeli ve geri alabilmelidir. Gereken hallerde, dinamik yükleri azaltıcı donanımlar bulunacaktır.

2. ROV'un gemi bünyesine veya indirme ve geri alma donanımına çarpmasını önleyici önlemler alınmalıdır. Ayrıca, geri alma sırasında ROV'un aşırı dönmesini önleyici düzenler sağlanmalıdır.

3. İndirme ve geri alma donanımı, kaldırma donanımları ile ilgili onaylı teknik uygulamalara göre dizayn ve imal edilecektir. Mekanik donanım, **TL**'nin Kaldırma Donanımları Kurallarına uygun olmalıdır.

4. Makaralar, kancalar, kilitletler, vb. gibi tüm değiştirilebilir parçalar, tanınmış standartlara uygun olmalı ve çalışma yükünün 2 katına göre dizayn edilmelidir.

5. İndirme ve geri alma donanımı; balast ağırlıkları ve donanımı dahil olmak üzere, ROV'un ağırlığı esas alınarak, belirlenen çalışma yüküne göre dizayn edilecektir. Daha kesin bir bilgi olmadıkça, hesaplamalar ve boyutlandırmalarda, deniz etkisi olarak, çalışma yükü %50 arttırılacak ve bu yükün düşeyle 12°'lik bir açıda etki ettiği kabul edilecektir.

Elemanlardaki izin verilen gerilmeler, TL'nun Kaldırma Donanımları Kuralları'nda belirtilen şekilde olacaktır.

6. Çalışma yükü nedeniyle çelik kabloları gelen maksimum statik çekme kuvveti, kopma mukavemetinin 1/8'ini geçmeyecektir.

Doğal veya sentetik lif halatların kullanılması halinde, çalışma yükü nedeniyle oluşacak maksimum statik kuvvet, kopma mukavemetinin 1/10'unu geçmeyecektir. Kopma mukavemeti; kopana kadar yapılacak bir çekme testi ile kanıtlanacak ve belgelendirilecektir.

N. Hidrolik Akışkanlar, Yağlama Yağları, vb.

1. Hidrolik akışkanlar, yağlama yağları, vb. gibi maddeler, öngörülen ortam koşullarına göre seçilecektir. Bunlar, tüm sıcaklık koşullarında katılaşmamalı ve buharlaşmamalıdır.

2. Hidrolik akışkanlar, yağlama yağları, vb. su girişi veya deniz suyu ile temas sonucunda, ROV'un görev görmesine önemli bir olumsuz etkide bulunmayacak şekilde seçilecektir.

3. Hidrolik akışkanlar, yağlama yağları, vb. ciltle temasta veya yayılan buharları nedeniyle sağlığa zararlı olabilecek toksik maddeler içermeyecektir.

4. Hidrolik akışkanlar, yağlama yağları, vb. korozif olmayacak veya diğer çalışan donanıma korozif etkide bulunmayacaktır (örneğin; contalar, hortum devreleri, vb.).

O. Korozyondan Korunma

Uzaktan kumandalı araçlar ve tüm ilgili bileşenleri korozyona karşı etkili bir şekilde korunacaktır.

EK A

DIŞ BASINCA MARUZ BASINÇLI GÖVDELERİN HESABI VE DİZAYNI

Bu konuda Kısım 111, Denizaltılar, Ek A'ya bakınız.

EK B

AKRİLİK PLASTİK PENCERELER

Bu konuda Kısım 111, Denizaltılar, Ek B'ye bakınız.

EK C

**ELYAF TAKVİYELİ PLASTİK (ETP) YAPILARIN
DİZAYNI VE ÜRETİMİ**

Bu konuda Kısım 111, Denizaltılar, Ek C'ye bakınız.