

Kapalı Bomba Test Sistemi



Firma / Kurum Adı: Ludre Yazılım LTD. ŞTİ.

Adres:Dumlupınar Mahallesi, Pelin Sok. Nuhoğlu 2. Etap B Blok No:51 D16 Kadıköy / İstanbul

İletişim: Tel: +90 (216) 519 08 54

GSM: +90 (546) 527 46 15

Doküman Kodu: KPTS-001

Versiyon: V1.0

Yayın Tarihi: 05/02/ 2026

AMAÇ VE KAPSAM

Amaç:

Bu dokümanın amacı, Kapalı Patlama Test Sistemi kullanılarak gerçekleştirilen basınç ve patlama testlerinin güvenli, kontrollü ve standartlara uygun şekilde yürütülmesini sağlamaktır.

Bu doküman ile;

- Test sürecinin doğru uygulanması,
 - Personel güvenliğinin sağlanması,
 - Ekipman ve tesisatın korunması,
 - Test sonuçlarının güvenilirliğinin artırılması
- hedeflenmektedir.

Kapsam:

Bu doküman;

Kapalı Patlama Test Sistemi'nin kurulumu, işletilmesi, test uygulamaları, güvenlik önlemleri, bakım faaliyetleri ve raporlama süreçlerini kapsamaktadır.

Bu prosedür;

- Test operatörleri,
- Teknik personel,
- Bakım ekipleri,
- Denetim yetkilileri

tarafından uygulanmak üzere hazırlanmıştır.

Bu doküman, sistem dışında gerçekleştirilen test uygulamalarını kapsamaz.



DAYANAK VE STANDARTLAR

Bu doküman, Kapalı Patlama Test Sistemi ile gerçekleştirilen testlerin ulusal ve uluslararası standartlara uygun şekilde yürütülmesini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Bu kapsamda aşağıda belirtilen mevzuat, standart ve yönetmelikler esas alınmıştır:

- TS EN ISO 7500 – Basınçlı Sistemler Güvenlik Standartları
- TS EN 13445 – Basınçlı Kaplar Standardı
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC)
- 2014/68/EU Basınçlı Ekipmanlar Direktifi (PED)
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (6331)
- İlgili Bakanlık Yönetmelikleri

TANIMLAR VE KISALTMALAR

Bu dokümanda kullanılan teknik terimler ve kısaltmalar aşağıda açıklanmıştır.

Tanımlar

Kapalı Patlama Test Sistemi: Basınç ve patlama testlerinin kontrollü bir hacim içerisinde güvenli şekilde gerçekleştirilmesini sağlayan test düzeneği.

Test Kabini: Patlama ve basınç testlerinin gerçekleştirildiği, yüksek dayanımlı muhafaza bölmesi.

Test Numunesi: Basınç veya patlama testine tabi tutulan malzeme, sistem veya bileşen.

Maksimum Test Basıncı: Test sırasında izin verilen en yüksek basınç değeri.

Test Süresi: Numunenin hedef basınç altında tutulduğu zaman aralığı.

Tahliye Hattı: Test sonrası basıncın kontrollü şekilde boşaltılmasını sağlayan sistem hattı.

Acil Durum Durdurma Sistemi: Olası tehlike durumlarında testin derhal durdurulmasını sağlayan güvenlik mekanizması.

Operatör: Test sistemini kullanmakla yetkilendirilmiş personel.

Yetkili Personel: Eğitim almış ve test uygulama izni bulunan teknik personel.

TANIMLAR VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

Kısaltma	Açıklama
bar	Basınç birimi
psi	Pound per Square Inch
MPa	Megapascal
K	Kelvin
ISO	International Organization for Standardization
ASME	American Society of Mechanical Engineers
PED	Pressure Equipment Directive
PPE	Personal Protective Equipment (Kişisel Koruyucu Donanım)
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
Cv	Sabit hacimde özgül ısı
Cp	Sabit basınçta özgül ısı

SİSTEM TANIMI VE TEKNİK ÖZELLİKLER

Sistem Genel Yapısı

Kapalı Patlama Test Sistemi, yüksek basınç altında gerçekleştirilen testlerin güvenli şekilde uygulanabilmesi amacıyla, yüksek dayanımlı malzemeler kullanılarak tasarlanmış ve imal edilmiştir. Sistem; basınç kabini, taşıyıcı gövde, bağlantı elemanları, ölçüm sistemleri ve güvenlik donanımlarından oluşmaktadır.

Sistem Bileşenleri

Sistem aşağıdaki ana bileşenlerden oluşur:

- Yüksek dayanımlı test kabini
- Basınç üretim ünitesi
- Hassas basınç sensörleri
- Sıcaklık ölçüm sensörleri
- Dijital kontrol paneli
- Acil durdurma sistemi
- Basınç tahliye hattı
- Filtrasyon ve gaz yönlendirme sistemi

SİSTEM TANIMI VE TEKNİK ÖZELLİKLER

Teknik Özellikler

Parametre	Değer
Maksimum Test Basıncı	7000 bar
Maksimum Çalışma Sıcaklığı	6772 K
Test Hacmi	250 cc
Yükleme Yoğunluğu	0.125 g/cc
Ölçüm Hassasiyeti	± %1
Gövde Malzemesi	Yüksek dayanımlı çelik
Emniyet Katsayısı	≥ 2.0

Ölçüm ve Kontrol Sistemleri

Sistem üzerinde;

- Dijital basınç göstergeleri,
- Veri kayıt ünitesi,
- Uzaktan izleme ekranı,
- Otomatik alarm sistemi

bulunmaktadır.

Tüm ölçümler kayıt altına alınmakta ve raporlama amacıyla arşivlenmektedir.

SİSTEM TANIMI VE TEKNİK ÖZELLİKLER

Güvenlik Donanımları

Sistem aşağıdaki güvenlik ekipmanları ile donatılmıştır:

- Patlamaya dayanıklı muhafaza kabini
- Basınç emniyet valfi
- Aşırı sıcaklık koruma sistemi
- Gaz sızdırmazlık contaları
- Acil tahliye mekanizması

Mekanik Dayanım Referans Değerleri

Kullanılan ASTM A29 / 4140–4145 ve EN 10083–1 / 42CrMo4 kalite çelik malzemeler için mekanik özellikler, ilgili uluslararası standartlarda tanımlanan minimum değerler esas alınarak değerlendirilmiştir.

Bu kapsamda referans alınan tipik mekanik özellikler aşağıda verilmiştir:

- Akma Dayanımı (Re): ≥ 650 MPa
- Çekme Dayanımı (Rm): 850 – 1000 MPa
- Uzama (A): ≥ 12 %
- Sertlik: ~250 HB
-

Bu değerler, yüksek basınçlı test sistemlerinde güvenli kullanım için yeterli dayanım sağlamaktadır.

SİSTEM TANIMI VE TEKNİK ÖZELLİKLER

Malzeme Sertifikasyonu ve İzlenebilirlik

Kullanılan tüm ana metal bileşenler, EN 10204 / 3.1 standardına uygun malzeme sertifikaları ile belgelendirilmiştir. Her parti malzeme için;

- Isıl numarası (Heat No),
- Parti numarası,
- Üretici bilgileri,
- Kimyasal analiz sonuçları

kayıt altına alınmış ve sistem bileşenleri ile ilişkilendirilmiştir. Bu sayede kullanılan malzemelerin geriye dönük izlenebilirliği sağlanmıştır.

Kimyasal Bileşim Doğrulaması

Malzemelerin kimyasal bileşimleri, akredite laboratuvarlar tarafından yapılan analizler ile doğrulanmıştır. Analiz sonuçları; karbon, krom, molibden ve nikel oranlarının, ilgili standartlarda belirtilen sınırlar içerisinde olduğunu göstermektedir.

Bu durum, malzemenin yüksek basınç ve termal yük altında stabil davranış sergilemesini sağlamaktadır.

SİSTEM TANIMI VE TEKNİK ÖZELLİKLER

Dövme Malzeme Yapısı ve Mekanik Dayanım

Basınç kabini ve kritik taşıyıcı parçalar, dövme çelik üretim yöntemi ile imal edilmiştir. Dövme prosesi sayesinde:

- İç yapı yoğunluğu artırılmış,
- Gözenek ve segregasyon riski azaltılmış,
- Mekanik dayanım homojen hale getirilmiştir.
-

Bu yapı, patlama ve ani basınç yükselmelerine karşı yüksek direnç sağlamaktadır.

Tahribatsız Muayene (UT) Uygulamaları

Tüm kritik bileşenlere, TS EN 10228-3 standardına uygun ultrasonik muayene uygulanmıştır.

Muayeneler sonucunda, iç çatlak, boşluk ve süreksizlik tespit edilmemiş olup malzemeler Class 2 / Class 3 seviyesinde uygun bulunmuştur.

Bu kontroller, sistem güvenliğinin sürekliliğini sağlamaktadır.

RİSK ANALİZİ VE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Genel Değerlendirme

Kapalı Patlama Test Sistemi, yüksek basınç ve ani enerji boşalması riski içeren bir sistemdir. Bu nedenle sistemin tasarım, üretim, kurulum ve işletme aşamalarında kapsamlı bir risk analizi yapılmış ve gerekli güvenlik önlemleri uygulanmıştır.

Risk değerlendirmesi, ilgili ulusal ve uluslararası iş sağlığı ve güvenliği standartları dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir.

Olası Tehlikelerin Belirlenmesi

Sistem kullanımı sırasında oluşabilecek başlıca riskler aşağıda belirtilmiştir:

- Aşırı basınç oluşumu
- Patlama riski
- Parça fırlaması
- Gaz sızıntısı
- Yüksek sıcaklık oluşumu
- Elektriksel arıza
- Yetkisiz müdahale
- Operatör hatası

RİSK ANALİZİ VE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Risk Değerlendirme Tablosu

Risk	Olası Sonuç	Olasılık	Etki	Önlem
Aşırı basınç	Kabin hasarı	Düşük	Yüksek	Emniyet valfi, otomatik kapatma
Patlama	Personel yaralanması	Çok düşük	Çok yüksek	Güçlendirilmiş kabin, uzaktan
Gaz kaçağı	Zehirlenme	Düşük	Orta	Sızdırmazlık testi, sensör
Elektrik arızası	Sistem durması	Orta	Orta	Topraklama, sigorta
Operatör hatası	Test hatası	Orta	Orta	Eğitim, prosedür
Parça fırlaması	Yaralanma	Çok düşük	Yüksek	Koruyucu muhafaza

RİSK ANALİZİ VE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Yapısal Güvenlik Önlemleri

Sistem güvenliği aşağıdaki yapısal önlemler ile sağlanmaktadır:

- Yüksek mukavemetli dövme çelik gövde
- Patlamaya dayanıklı muhafaza kabini
- Çok katmanlı sızdırmazlık sistemi
- Basınç dayanımı test edilmiş bağlantı elemanları
- Güçlendirilmiş kapak mekanizması

Kontrol ve Otomasyon Güvenliği

Sistem üzerinde:

- Dijital basınç izleme sistemi
- Otomatik alarm mekanizması
- Aşırı basınçta otomatik durdurma
- Uzaktan kontrol paneli

bulunmaktadır.

Tüm kritik parametreler sürekli olarak izlenmektedir.

RİSK ANALİZİ VE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Operasyonel Güvenlik Tedbirleri

Test sırasında aşağıdaki kurallara uyulması zorunludur:

- Yetkisiz personel test alanına giremez.
- Operatör kişisel koruyucu donanım kullanır.
- Test sırasında güvenlik bariyerleri kapalı tutulur.
- Maksimum basınç değeri aşılmaz.
- Test alanı kamera ile izlenir.

Acil Durum Prosedürleri

Acil durumlarda uygulanacak adımlar:

1. Sistemin acil durdurma butonuna basılır.
2. Enerji ve basınç kaynakları kapatılır.
3. Alan derhal boşaltılır.
4. Yetkili birimlere haber verilir.
5. Olay kayıt altına alınır.

RİSK ANALİZİ VE GÜVENLİK TEDBİRLERİ

Periyodik Kontrol ve Bakım

Sistemin güvenli çalışmasının devamlılığı için:

- Sensör kalibrasyonları yılda en az 1 kez yapılır.
- Sızdırmazlık kontrolleri her test öncesi uygulanır.
- Mekanik bağlantılar düzenli olarak kontrol edilir.
- UT kontrolleri periyodik olarak tekrarlanır.

Uygunluk ve Denetim

Sistem, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına ve ilgili teknik standartlara uygun olarak işletilmektedir. Tüm test faaliyetleri kayıt altına alınmakta ve denetimlerde sunulmak üzere arşivlenmektedir.

TEST PROSEDÜRÜ VE UYGULAMA ADIMLARI

Test Öncesi Hazırlık

Test işlemine başlamadan önce aşağıdaki kontroller yapılır:

- Test kabini ve bağlantı elemanlarının mekanik bütünlüğü kontrol edilir.
- Sızdırmazlık contaları ve kapak mekanizması incelenir.
- Basınç ve sıcaklık sensörlerinin kalibrasyon durumu doğrulanır.
- Elektrik bağlantıları ve topraklama hattı kontrol edilir.
- Acil durdurma sisteminin çalışırılığı test edilir.
- Test alanı güvenlik bariyerleri ile sınırlandırılır.

Test öncesi tüm kontroller “Test Öncesi Kontrol Formu” ile kayıt altına alınır.

TEST PROSEDÜRÜ VE SAHA UYGULAMASI

Sistem Hazırlığı ve Donanım Kontrolleri

Test öncesinde sistemin tüm mekanik ve pnömatik bağlantıları kontrol edilir. Basınç sensörü bağlantıları, piston mekanizması üzerine uygun şekilde monte edilir. Tahliye borusu bağlantıları anahtar yardımıyla sıkılarak sabitlenir. Tahliye gider hortumlarının ve pnömatik hatların bütünlüğü doğrulanır.

Hazne iç yüzeyi, tahliye kanalları ve bağlantı bölgeleri yabancı maddelerden ve yanma artıkları (cüruf) kalıntılarından arındırılır. Temizlik işlemleri alkol bazlı çözücüler kullanılarak gerçekleştirilir. Gerekli durumlarda mekanik temizlik aparatları ile tıkanıklıklar giderilir.

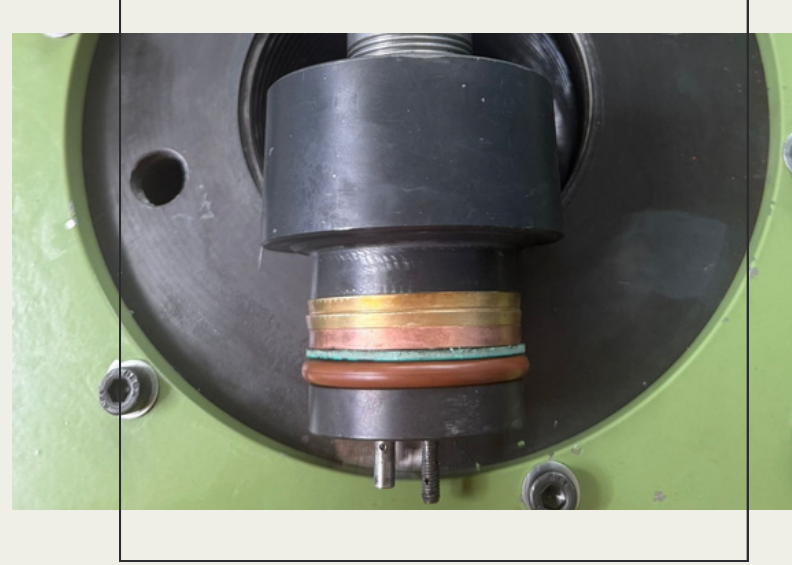
TEST PROSEDÜRÜ VE SAHA UYGULAMASI



Conta ve Sızdırmazlık Hazırlığı

Conta tutucu içerisine her test öncesinde yeni bakır conta yerleştirilir. Kullanılmış contalar sarf malzemesi olarak ayrılır ve tekrar kullanılmaz.

Pnömatik piston ucuna özel tahliye tapası monte edilir. Bu tapa, test sırasında pistonun itme kuvveti ile contayı delerek kontrollü tahliye işlemini sağlar.



Numune, Conta ve Ateşleme Sisteminin Hazırlanması

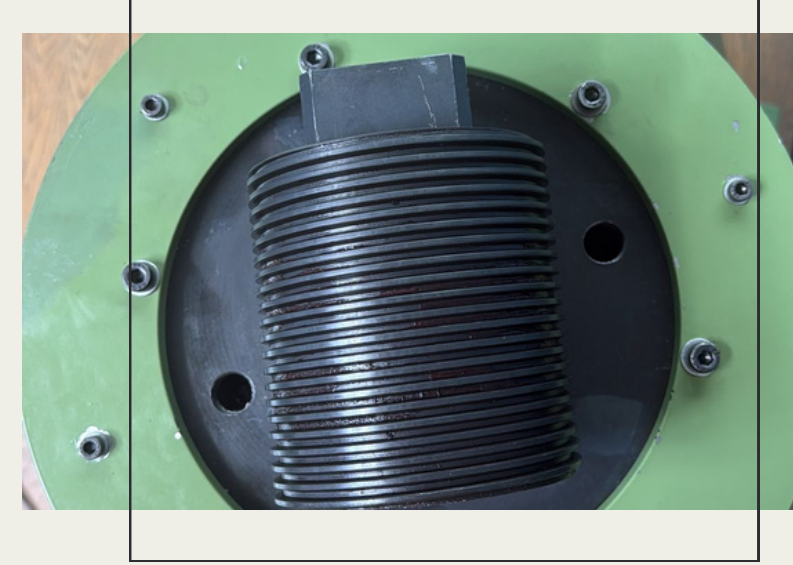
Test öncesinde piston ve ateşleme sistemine ait sızdırmazlık elemanları, belirlenen sıra ve teknik gerekliliklere uygun şekilde monte edilir. Piston üzerine, aşağıda belirtilen sırayla çok katmanlı conta sistemi uygulanır:

1. Piring Conta
2. Bakır Conta
3. Klingrit Conta
4. FKM 75 Elastomer Conta

Conta montajı sırasında, yüzeylerin temiz ve hasarsız olması sağlanır. Contalar, eksenel hizalama bozulmadan ve deformasyona uğratılmadan yerleştirilir.

Sızdırmazlık elemanlarının montajı tamamlandıktan sonra, test edilecek barut numunesi anot ve katot uçlarına uygun şekilde bağlanır.

Ateşleme ve sensör bağlantıları yapıldıktan sonra, elektriksel süreklilik ve bağlantı güvenliği kontrol edilir. Tüm bağlantılar tamamlandıktan sonra piston, hazne içerisine dikkatli şekilde yerleştirilir ve bir sonraki montaj aşamasına geçilir.



Mekanik Sıkma ve Hazne Kapatma İşlemi

Piston, büyük dişli mekanizması yardımıyla sıkılarak hazne içerisine tam olarak oturtulur.

Sıkma işlemi, belirlenen tork değerlerine uygun şekilde gerçekleştirilir.

Hazne kapatma tamamlandıktan sonra tüm bağlantı noktalarında sızdırmazlık kontrolü yapılır.



Testin Gerçekleştirilmesi ve İzleme

Tüm hazırlıklar tamamlandıktan sonra test başlatılır.

Test süresince;

- Basınç değerleri
- Sensör sinyalleri
- Sistem davranışı

kontrol paneli üzerinden sürekli izlenir.

Anormal durumlarda sistem derhal durdurulur.

TEST PROSEDÜRÜ VE SAHA UYGULAMASI

Test Sonrası Tahliye ve Temizlik İşlemleri

Test tamamlandıktan sonra basınç, tahliye hattı üzerinden kontrollü şekilde boşaltılır. Tahliye işlemi, pnömatik pistonun tıpa mekanizması aracılığıyla gerçekleştirilir. Basınç tamamen sıfırlandıktan sonra hazne açılır. Piston sökülerek üzerindeki molykote gres kalıntıları ve yanma artıkları temizlenir. Hazne iç yüzeyi ve tahliye kanalları tekrar kontrol edilerek bir sonraki teste hazır hale getirilir.

Sarf Malzemeleri ve Yenileme Prosedürü

Sistemde kullanılan sızdırmazlık ve bağlantı elemanlarının güvenli çalışmasının sağlanabilmesi amacıyla aşağıdaki yenileme kuralları uygulanır:

- Bakır pullar, her test öncesinde yenileri ile değiştirilir.
- Klingrit contalar, her test sonrası kullanım dışı bırakılır ve bir sonraki testte yeniden kullanılmaz.
- FKM 75 contalar, fiziksel deformasyon, sertleşme veya kimyasal hasar tespit edilmediği sürece periyodik olarak kontrol edilerek kullanılır.
- Pirinç contalar, yüzey deformasyonu ve sızdırmazlık performansı açısından her test öncesi kontrol edilir.

Kullanılan ve değiştirilen sarf malzemeleri kayıt altına alınarak stok takip sistemine işlenir. Uygun olmayan veya hasarlı sızdırmazlık elemanlarının kullanımı kesinlikle yasaktır.

BAKIM, KALİBRASYON VE PERİYODİK KONTROLLER

Genel Bakım Politikası

Kapalı Patlama Test Sisteminin güvenli, verimli ve sürekli çalışmasını sağlamak amacıyla planlı bakım ve kontrol faaliyetleri uygulanır.

Tüm bakım işlemleri yetkili teknik personel tarafından gerçekleştirilir ve kayıt altına alınır.

Günlük ve Test Öncesi Kontroller

Her test öncesinde aşağıdaki kontroller yapılır:

- Mekanik bağlantıların gevşeklik kontrolü
- Conta ve sızdırmazlık elemanlarının durumu
- Tahliye hatlarının açıklığı
- Pnömatik hortumların bütünlüğü
- Sensör bağlantılarının sağlamlığı
- Elektrik bağlantıları ve topraklama hattı

Uygunsuzluk tespit edilmesi halinde test başlatılmaz.

PERİYODİK BAKIM FAALİYETLERİ

Aylık Bakım

- Hareketli parçaların yağlanması
- Piston mekanizmasının temizliği
- Tahliye sisteminin kontrolü
- Elektrik panosu kontrolü

Altı Aylık Bakım

- Mekanik bağlantıların tork kontrolü
- Conta yuvalarının yüzey kontrolü
- Korozyon kontrolü
- Gaz kaçak testi

Yıllık Bakım

- Gövde yapısal bütünlük incelemesi
- UT muayenesinin tekrarlanması
- Sensör bağlantı noktalarının revizyonu
- Kontrol yazılımı güncellemesi

PERİYODİK BAKIM FAALİYETLERİ

Ölçüm Sistemleri Kalibrasyonu

Sistemde bulunan basınç ve sıcaklık sensörleri, akredite kuruluşlar tarafından yılda en az bir kez kalibre edilir.

Kalibrasyon sertifikaları arşivlenir ve denetimlerde ibraz edilmek üzere muhafaza edilir. Kalibrasyon süresi dolmuş sensörler kullanılmaz.

Arıza, Onarım ve Parça Değişimi

- Tespit edilen arızalar, bakım kayıt formuna işlenir.
- Yetkisiz müdahale kesinlikle yasaktır.
- Parça değişimlerinde yalnızca orijinal veya eşdeğer sertifikalı ürünler kullanılır.
- Onarım sonrası sistem fonksiyon testi yapılmadan devreye alınmaz.

PERİYODİK BAKIM FAALİYETLERİ

Bakım Kayıtları ve Dokümantasyon

Gerçekleştirilen tüm bakım ve kalibrasyon faaliyetleri kayıt altına alınır. Kayıtlarda aşağıdaki bilgiler bulunur:

- Tarih
- İşlem türü
- Sorumlu personel
- Kullanılan parçalar
- Kontrol sonucu

Tüm kayıtlar minimum 10 yıl süreyle saklanır.

Sürekli İyileştirme ve Geri Bildirim

Bakım ve işletme süreçlerinde tespit edilen uygunsuzluklar düzenli olarak değerlendirilir. Gerekli görülen durumlarda prosedürler güncellenir. Amaç, sistem güvenliğinin sürekli artırılmasıdır.

PERSONEL EĞİTİMİ VE YETKİLENDİRME

Genel Esaslar

Kapalı Patlama Test Sisteminin kurulumu, işletilmesi, bakımı ve kontrolü yalnızca yetkilendirilmiş personel tarafından gerçekleştirilir.

Yetkisiz kişilerin sisteme müdahalesi kesinlikle yasaktır.

Personel Nitelikleri

Sistemi kullanacak personelde aşağıdaki nitelikler aranır:

- Teknik lise, meslek yüksekokulu veya mühendislik eğitimi almış olmak
- Basınçlı sistemler konusunda temel bilgi sahibi olmak
- İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerini tamamlamış olmak
- Sistem kullanım eğitimi almış olmak

PERSONEL EĞİTİMİ VE YETKİLENDİRME

Eğitim Programı

Yetkilendirilecek personel için aşağıdaki eğitimler uygulanır:

Teorik Eğitim

- Sistem yapısı ve çalışma prensibi
- Basınç ve patlama riskleri
- Güvenlik prosedürleri
- Acil durum uygulamaları

Uygulamalı Eğitim

- Sistem kurulumu
- Numune yerleştirme
- Test başlatma ve sonlandırma
- Arıza senaryoları

PERSONEL EĞİTİMİ VE YETKİLENDİRME

Yetkilendirme Süreci

Eğitimlerini başarıyla tamamlayan personel, yazılı ve uygulamalı değerlendirmeye tabi tutulur. Değerlendirme sonucunda yeterli bulunan personele “Test Operatörü Yetki Belgesi” düzenlenir. Yetkilendirme süresi 2 yıl olup, süresi dolan personel yeniden değerlendirilir.

Periyodik Yenileme Eğitimleri

Yetkili personel, yılda en az bir kez yenileme eğitimine tabi tutulur. Sistem üzerinde yapılan değişiklikler veya güncellemeler sonrasında ek eğitimler düzenlenir.

Yetki Takibi ve Kayıt Sistemi

Yetkilendirilen personelin;

- Adı-soyadı
- Görevi
- Yetki süresi
- Eğitim tarihleri

kayıt altına alınır.

Bu bilgiler güncel tutulur ve denetime açık şekilde saklanır.

PERSONEL EĞİTİMİ VE YETKİLENDİRME

Sorumluluklar

Operatör:

- Prosedürlere uygun çalışmak
- Güvenlik kurallarına uymak
- Anormallikleri raporlamak

Teknik Sorumlu

- Eğitim organizasyonu
- Yetkilendirme takibi
- Sistem uygunluğunun denetimi

EKLER VE BELGELER

Bu doküman kapsamında kullanılan tüm teknik, idari ve kalite belgeleri bu bölümde listelenmiş ve arşivlenmiştir.

Ekler, denetim ve inceleme süreçlerinde yetkili kurumların erişimine sunulmak üzere muhafaza edilmektedir.

Malzeme ve Üretim Belgeleri

- EN 10204 / 3.1 Malzeme Sertifikaları
- Kimyasal Analiz Raporları
- Dövme Çelik Üretim Belgeleri
- Ultrasonik Muayene (UT) Raporları
- Isıl İşlem Belgeleri

Test ve Ölçüm Belgeleri

- Test Kayıt Formları
- Basınç ve Sıcaklık Ölçüm Raporları
- Veri Kayıt Dosyaları
- Test Sonuç Raporları

EKLER VE BELGELER

Kalibrasyon ve Bakım Belgeleri

- Sensör Kalibrasyon Sertifikaları
- Periyodik Bakım Kayıtları
- Arıza ve Onarım Formları

Eğitim ve Yetkilendirme Belgeleri

- Personel Eğitim Katılım Belgeleri
- Yetkilendirme Sertifikaları
- Değerlendirme ve Sınav Sonuçları

Risk ve Güvenlik Belgeleri

- Risk Değerlendirme Raporları
- Acil Durum Planları
- İş Sağlığı ve Güvenliği Dokümanları
- KKD Kullanım Talimatları

EKLER VE BELGELER

Fotoğraflar ve Görsel Dokümanlar

- Sistem Genel Görünüm Fotoğrafları
- Test Aşamaları Fotoğrafları
- Bakım ve Temizlik Görselleri
- Kurulum ve Montaj Fotoğrafları

Yasal ve Standart Referanslar

- EN 10083
- ASTM A29
- TS EN 10204
- TS EN 10228
- İlgili İSG Mevzuatı

Arşivleme ve Saklama Süresi

- Tüm ekler ve belgeler, dijital ve fiziksel ortamda en az 10 yıl süreyle saklanır.
- Yetkisiz erişime karşı gerekli veri güvenliği önlemleri uygulanır.