



NDT GÜNLERİ
“XI. Kaynak Kongresine Giderken”
28 Eylül 2019 Cumartesi/ BAOB Yerleşkesi-BURSA

TAHRİBATSIZ MUAYENEDİ PERSONELİN ÖNEMİ: EĞİTİM VE BELGELENDİRME

Dr. Ersan GÖNÜL

Makina Mühendisi (Ph.D., M.Sc.)

Kaynak Mühendisi

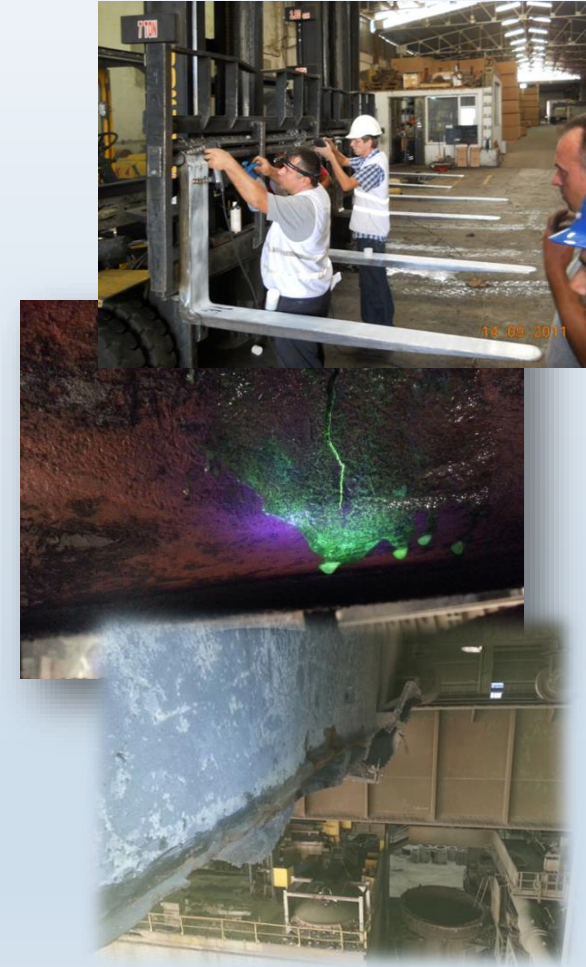
UT, RT, MT, PT, VT Seviye III

TMMOB Makina Mühendisleri Odası KEMM

e-posta: ersan.gonul@mmo.org.tr

Giriş...

- Tahribatsız muayene, incelenen parçanın malzemesine **zarar vermeden muayene edilerek, yapıları hakkında bilgi edinilen muayene yöntemlerinin tümüne** verilen addır. Tahribatsız muayene yöntemi ile malzemeler **üretim sırasında veya belli bir süre kullandıktan sonra hataların tespiti gerçekleştirilir.**
- Tahribatsız Muayene, tahribatsız muayene personeli tarafından gerçekleştirilen, ürün ve işletme güvenliği açısından en önemli adımlardan birisidir.
- Özellikle yapılan muayenelerin tekrarlanabilir olması gereklidir.
- Dolayısı ile gerçekleştirilen kontrollerde, kontrolü gerçekleştiren personel tecrübesi ve teknik bilgisi önemli bir yere sahiptir.



Giriş...

- Her ne kadar NDT teknolojisi yıllar içinde gelişse de, NDT alanının başarısının altında yatan temel “insan faktörü” aynı kalmaktadır.
- “NDT’de Kalite Güvencesini” etkileyen iki ana faktör vardır.
 - ▣ İlk olarak, bilgili ve yetenekli NDT Operatörleri güvenilir test sonuçlarının elde edilmesinde en önemli faktördür.
 - ▣ İkincisi, NDT operasyonlarının Yönetim gözetimi, NDT'nin genel kalitesini sağlamada önemli bir rol oynar.

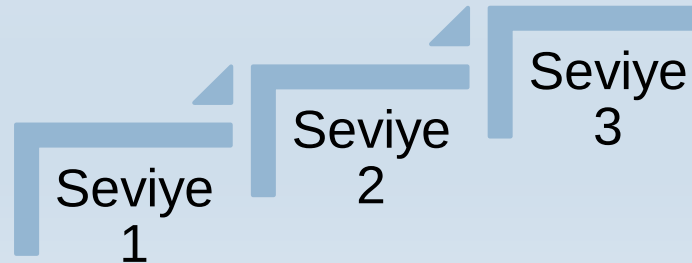


Giriş



Tahribatsız Muayene Personelinin Görevleri...

- Kullanılacak muayene yöntemi için tahribatsız muayene tekniğini seçer.
- Muayene yönteminin uygulanmasındaki sınırlamaları tanımlar.
- Gerçek çalışma şartlarına uyarlamak için TM kurallarını, standartları, özellikleri ve prosedürleri TM talimatlarına geçirir.
- İlgili normlara göre teçhizatı kurar ve ayarlarını doğrular, muayeneyi yapar ve nezaret eder.
- Sonuçları, uygulanabilir standard, kural veya şartnamelere göre rapor eder, yorumlar ve değerlendirir.
- Altındaki personellere rehberlik eder.
- TM yönteminin seçimi, tahribatsız muayene tekniğinin oluşturulması ve diğer kriterlerin mevcut olmadığı durumlarda kabul kriterlerinin oluşturulmasına yardımcı olunması için malzeme, imalat ve mamul teknolojisi hakkında yeterli tecrübeye sahip olmalıdır.
- Diğer tahribatsız muayene yöntemleri hakkında genel bilgiye aşina olmalıdır.



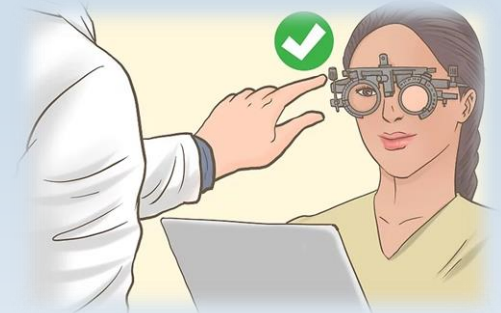
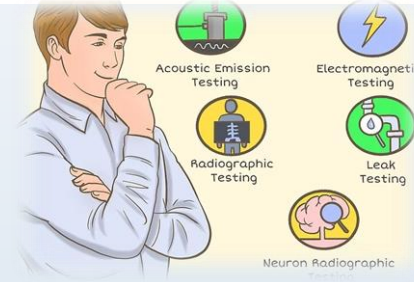
Tahribatsız Muayene Personelinin Sorumlulukları...

- NDT personeli, sadece işverenlerine veya yüklenicilere karşı değil aynı zamanda yaptığı çalışmalar çerçevesinde de büyük sorumluluk sahibidir.
- NDT personeli test sonuçlarıyla ilgili olarak bağımsız ve ekonomik etkilerden arınmış olmalıdır, aksi takdirde elde edilen sonuçlar tehlikeye girer.
- NDT personeli, imzasının öneminin ve sonuçlarının doğurabileceği olumsuz etkilerin farkında olmalıdır.
- Bir testçi kendisini, işvereniyle, sorumlu yetkilileriyle veya yasal gereklilikleriyle ilgili bulguları konusunda çelişkili bir durumları ortadan kaldırmalıdır.
- Son olarak, NDT personeli imzasını taşıyan test sonuçlarının tüm yorumlarından sorumludur. NDT personeli hiçbir zaman sertifikalarının ötesinde test raporları imzalamamalıdır.



Tahribatsız Muayene Personeli olabilmek için....

- Hangi NDT yönteminde eğitim almak istendiği belirlenmeli,
- Ne düzeyde bir eğitim almanız gerektiğine karar verilmeli,
- İstenilen ön koşulları tamamlanmalı,
- Göz Muayenesini tamamlamalı,



Tahribatsız Muayene Personeli olabilmek için....

- ❑ İstedığınız yöntem ve seviyeye göre düzenlenen kurslara katılmalı,
- ❑ Gereken miktarda pratik iş deneyimi tamamlanmalı.
- ❑ Yazılı ve pratik sınavları başarı ile tamamlanmalı.
- ❑ Gerekli evraklar ile Belgelendirme başvurusunda bulunulmalı ve belgelendirilmeli.

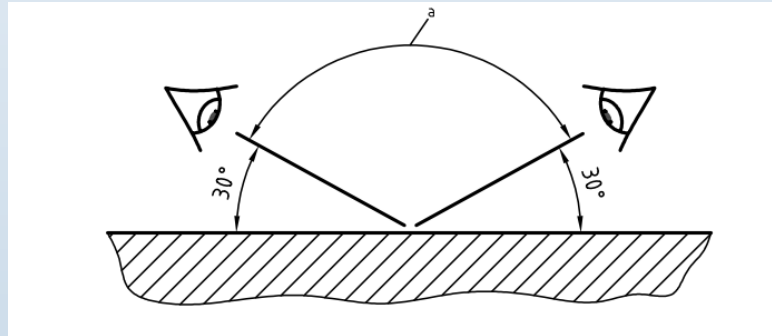


Tahribatsız Muayene Personeli için Önemli Olan Nitelikler



Örneğin...

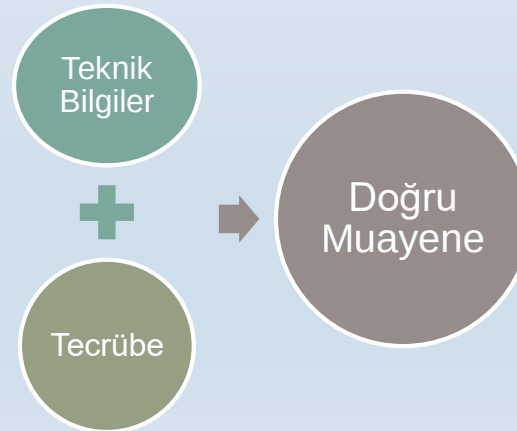
- TS EN ISO 17637 standartına göre;
 - ▣ Maksimum uzaklık 600 mm,
 - ▣ Göz eksenini ile muayene yüzeyi arasında minimum 30° açısı,
 - ▣ Önerilen ışık aydınlatma şiddeti 500 lx.



Sadece
Tecrübe ?????

Sadece Tecrübe Yeterli mi...

- Tahribatsız Muayene, teknik bilgiler ışığında tecrübi birikimlerin kullanıldığı önemli bir kontrol konusudur.
- Kontrolün doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi için teknik bilgilerin bilinmesi ve uygulanması şarttır.
- Bu teknik bilgilerin öğrenilmesi muayenenin uygun şekilde yapılması için en kritik adımdır.
- Teknik bilgilerin bilinmemesi ve uygulanmaması tecrübe ile elde edilen birikimleri anlamsız kılmaktadır.
- Tecrübenin önem kazanması, teknik bilgilerin doğru şekilde uygulanmasından geçer.



Standartlar ne diyor...

6.10 Personelin vasıflandırılması

ISO 17636 standardının bu bölümüne göre muayene yapan personel, ISO 9712'ye veya ilgili endüstriyel sektördeki uygun seviyeye eş değer bir standarda göre vasıflandırılmalıdır.

3 Personnel qualification

RT/ISO 17636-1

VT/ ISO 17637

Visual testing of welds and the evaluation of results for final acceptance shall be performed by qualified and capable personnel. It is recommended that personnel be qualified in accordance with ISO 9712 or an equivalent standard at an appropriate level in the relevant industry sector.

5.3 Personnel qualification

Magnetic particle testing of welds and the evaluation of results for final acceptance shall be performed by qualified and capable personnel. It is recommended that personnel be qualified in accordance with ISO 9712 or an equivalent standard at an appropriate level in the relevant industry sector.

MT / ISO 17638

UT/ ISO 17640

7.1 Personnel qualifications

Personnel performing testing in accordance with this document shall be qualified to an appropriate level in ultrasonic testing in accordance with ISO 9712 or equivalent in the relevant industrial sector.

In addition to a general knowledge of ultrasonic weld testing, personnel shall also be familiar with testing problems specifically associated with the type of welded joints to be tested.

5.1 Personnel

Testing shall be carried out by proficient, suitably trained and qualified personnel and, where applicable, shall be supervised by competent personnel nominated by the employer or, by delegation of the employer, the inspection company in charge of testing. To demonstrate appropriate qualification it is recommended that personnel be certified according to ISO 9712 or an equivalent formalized system. Operating authorization for qualified persons shall be issued by the employer in accordance with a written procedure. Non-destructive testing (NDT) operations, unless otherwise agreed, shall be authorized by a competent and qualified NDT supervisory individual (Level 3 or equivalent) approved by the employer.

PT / ISO 3452-1

MT / ISO 9934-1

5 Personnel

Testing is carried out by qualified personnel under the responsibility of a level 3 individual certified in accordance with EN 473.

4 Qualification and certification of personnel

It is assumed that magnetic particle testing is performed by qualified and capable personnel. In order to provide this qualification, it is recommended to certify the personnel in accordance with ISO 9712 or equivalent.

UT / EN 10160



KEMM
KAYNAK EĞİTİM VE MUAYENE MERKEZİ

NDT GÜNLERİ
“XI. Kaynak Kongresine Giderken”
28 Eylül 2019 Cumartesi/ BAOB Yerleşkesi-BURSA

Eğitim ve Belgelendirme

- Eğitim; belli bir bilim dalında, belli bir konuda bilgi ve beceri kazandırma, yetiştirme ve geliştirme işidir.
- Belgelendirme; kişinin özelliklerinin onaylanması anlamına gelir. Bu onay, genellikle bir tür dış inceleme, sınav, değerlendirme veya denetim şekli ile sağlanır.

✓ *EGİTİM*

✓ *BELGELENDİRME*



KEMM
KAYNAK EĞİTİM VE MUAYENE MERKEZİ

NDT GÜNLERİ
“XI. Kaynak Kongresine Giderken”
28 Eylül 2019 Cumartesi/ BAOB Yerleşkesi-BURSA

Eğitimin Amacı Nedir...

- Tahribatsız Muayene Eğitimleri, kontrollerde kullanılacak olan teknik bilgileri ve teknik uygulamaları adaylara kazandırmayı amaçlar. Tahribatsız Muayene Eğitimlerinde bu iki adımda gerçekleşir,
 - Teorik bilgilerin standartlar ışığında aday personele aktarılması
 - Pratik uygulamaların standartlar ışığında doğru yapılması için, uygulamaların gerçekleştirilmesi

Genel olarak Tahribatsız Muayene Eğitim Müfredatında...

- Muayene Yöntemine Giriş
- Çalışma Teknikleri ve Cihazlar
- Muayenenin Amacı
- Yardımcı Donanımlar ile Muayene
- Yöntem ile görülebilecek Hataları
- Muayene Raporu ve Talimatı
- Diğer Tahribatsız Muayene Yöntemleri
- NDT Personelinin Belgelendirilmesi
- Tahribatsız Muayenede İş Sağlığı ve Güvenliği
- Muayene Yönteminin Standartları
- Uygulamalar



Belgelendirmenin Amacı Nedir...

- Belgelendirme için temel basamak yapılan sınavlardan olumlu sonuçlar almaktır.
- Sınavda ise temel amaç, eğitimde anlatılan bilgilerin ve yapılan uygulamaların aday tarafından kullanılabilir olup olmadığını ispatlamaktır.
- Bunu ispatlayan adayların ilgili konuda yeterli olduğunu kanıtlayan belge verilir.
- Belgelendirme sistemi için sınavlar önemlidir. Tahribatsız Muayene Belgelendirme Sisteminde 2 sınav türü vardır;
 - Teorik sınav
 - Pratik sınav

Tahribatsız Muayene Personelinin sadece eğitim alması yeterli mi ...



Muayene Personelinin Eđitiminin ve Belgelendirilmesinin Faydaları

- Eğitilmiş personel güvenliği ve güvenilirliği sağlamak için gereklidir. Müşteriye güven verir.
- Olası kazaları önler ve maliyetleri azaltır.
- Malzemeler kullanışlılıklarını değiştirmeden veya tahrip etmeden incelemesine olanak verir, maddi ve zaman kaybını önler.
- Ürün güvenilirliğini geliştirilmesini sağlar, süreci hızlandırır.
- İstenen gereksinime göre doğru kabulü belirler.
- Tamir kriterleri hakkında yorum yapabilir ve doğru bilgilendirme yapar.
- Tahribatsız Muayene, eğitilmiş ve doğru uygulayan personel ile etkileyici sonuçlar verebilecek bir Kalite Güvencesi yönetim aracıdır.

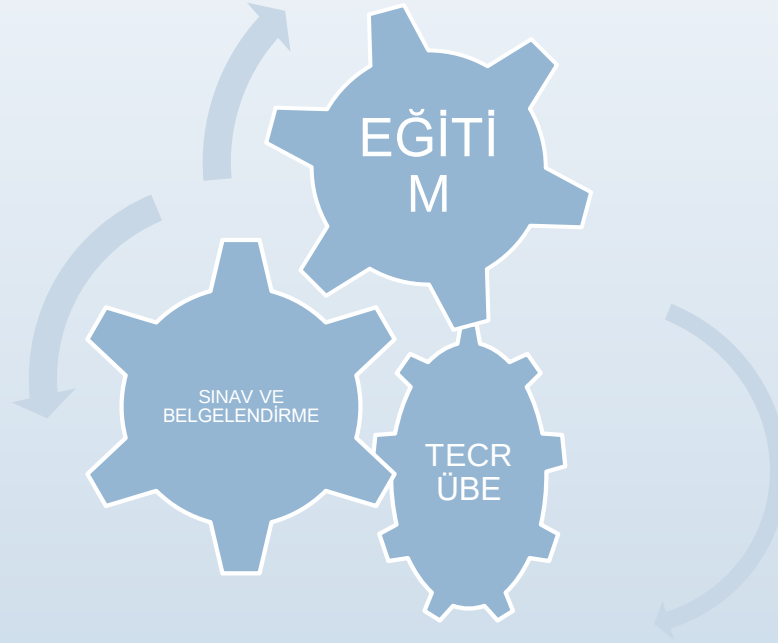


SONUÇ OLARAK...

- Tahribatsız Muayene’de insan faktörü önemlidir.
- Tahribatsız muayene personelinin tecrübesi kadar eğitilmiş ve belgeli olması gereklidir.
- Tahribatsız muayene personelinin sadece eğitim alması yetersizdir.
- Almış olduğu eğitimden elde ettiği teorik ve pratik becerilerini kanıtlayacağı sınava girmeli ve bu sınavdan geçerek belgelendirmeye hak kazanmalıdır.
- Eğitim ve belgelendirme ile tecrübe harman edilmelidir.



TEŞEKKÜRLER...



Kaynaklar

- ISO 9712:2013-Tahribatsız muayene – Ndt personelinin kalifikasyonu ve belgelendirme - Genel özellikler
- TSE CEN ISO/TR 25108:2012-Tahribatsız muayene - NDT personel eğitim organizasyonları için kılavuz
- TSE CEN ISO/TR 25107:2012-Tahribatsız muayene - Tahribatsız muayene eğitim programı için klavuz bilgiler
- TS EN ISO 17636-1:2013-Kaynak dikişlerinin tahribatsız muayenesi - Radyografik muayene - Bölüm 1: Filmlili X ve gama ışını teknikleri
- TS EN ISO 17637:2017-Ergitme kaynaklarının tahribatsız muayenesi-Ergitme kaynaklı birleştirmelerin gözle muayene
- TS EN ISO 17638:2017-Kaynakların tahribatsız muayenesi- Manyetik parçacık muayenesi
- TS EN ISO 17640:2017-Kaynakların tahribatsız muayenesi - Ultrasonik muayenesi-Teknikler,deney sınırları ve değerlendirme
- TS EN ISO 3452-1:2013-Tahribatsız muayene- Penetrant muayenesi- Bölüm 1: Genel kurallar
- TS EN ISO 9934-1:2016-Tahribatsız muayene - Manyetik parçacık muayenesi - Bölüm 1: Genel ilkeler
- TS EN 10160:2006-Kalınlığı 6 mm'ye eşit veya daha fazla olan yassı çelik mamulün ultrasonik muayenesi (yansıma tekniği)
- <https://www.wikihow.com/Become-NDT-Certified>



KEMM
KAYNAK EĞİTİM VE MUAYENE MERKEZİ

NDT GÜNLERİ
“XI. Kaynak Kongresine Giderken”
28 Eylül 2019 Cumartesi/ BAOB Yerleşkesi-BURSA