

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

## 0. KAPSAM

- 0.1.** Floresan Penetrant Inceleme (FPI), catlaklar, sızıntılar veya kaynak eksikliği gibi yüzeye acik kusurların tespiti için kullanılan tahribatsız bir muayene yöntemidir.
- 0.2. Kullanıcı Seviyesi:** Bu belgenin kullanıcı seviyesi kalite kontrol ve süreç onay mühendisleridir.
- 0.3. Uygulayıcı Sorumluluğu:** HSF Kalite Kontrol ve Sürec Onayı (QCPA) politikasına göre, penetrant uygulama sorumluluğu, hizmet içi eğitimlerini tamamlamış, HSF tarafından yazılı olarak yetkilendirilmiş ve sertifikalandırılmış QCPA mühendisleridir.
- 0.4. Online Ziyaretçi Sorumluluğu:** Bu dokümanda yer alan bilgiler HSF fabrika alanı ve üretim süreçleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Online ziyaretçiler bu dokümanda yer alan bilgileri kendi kapasiteleri kapsamında kullanmasından sorumludur, HSF'nin her hangi bir sorumluluğu yoktur.
- 0.5. Risk Değeri:** HSF QCPA politikasına göre, FPI uygulama süreçlerinin risk seviyesi "**P: Yüksek - S: Yüksek = Yüksek (15-19) Düzeltici Faaliyet Gerekli**" olarak sınıflandırmıştır.
- 0.6.** HSF QCPA Politikası, penetrant muayene süreçlerini **AMS2647, EN-ISO 9712, NAS410, DIN-EN 4179** ve **ATA Specifications 105** standartlarına göre yürütmektedir.
- Aksi belirtilmedikçe, HSF QCPA Politikası penetrant uygulamaları genel sistematiği açısından **NAS410** ve **DIN-EN 4179** standartlarını temel alırken penetrant uygulamaları için **AMS2647** standardını temel almaktadır.
- 0.7.** Bu eğitim kılavuzu aşağıdakileri kapsar:
- 0.7.1.** FPI uygulama politikası ve yönetimi,
- 0.7.2.** FPI uygulamasının genel gereksinimleri,
- 0.7.3.** FPI uygulama eğitimleri,
- 0.7.4.** FPI yeterlilik sınavları,
- 0.7.5.** HSF QCPA mühendislerinin sertifikalandırılması,
- FPI Ürünleri:** HSF QCPA politikası, kalite kontrol ve süreç onay aşamalarında uyguladığı FPI süreçleri için **AMS2644** standardında belirlenen ve izlenebilirliği sağlanan ürünleri tercih etmektedir.
- 0.8.** HSF QCPA Politikasına göre, üretim şartnamesinde veya müşteri gereksinimlerinde aksi belirtilmese bile, penetrant incelemeleri kaplama (kaplama ve kati film yağlama dahil) işleminden önce uygulanmalıdır bununla birlikte penetrant inceleme uygulama ve kontrol süreçleri bu uygulamalarla sınırlı değildir.
- 0.9.** Bu eğitim dokümanı, HSF QCPA bağlı olarak aşağıda tanımlı durumlarda kullanılmak üzere hazırlanmıştır:
- 0.9.1.** FPI gerçekleştiren mühendisin yeterliliğini ve sertifikasını tanımlamak,
- 0.9.2.** Kullanılan FPI yöntemlerinin teknik yeterliliğinden doğrudan sorumlu mühendisi tanımlamak,
- 0.9.3.** FPI prosedürlerini ve/veya çalışma talimatlarını onaylayan veya teknik FPI desteği veya eğitimi sağlayan mühendisi tanımlamak,
- 0.9.4.** HSF QCPA mühendisin FPI formlarını imzalaması için yetki verilmesi,
- 0.9.5.** Bu belgede belirtilen standartların uyumluluğunu ve uygulanmasını FPI uygulanması esnasında örneklem yoluyla değerlendirme.

## 0. SCOPE

- 0.1. Fluorescent Penetrant Inspection (FPI)** is a nondestructive testing method for detecting discontinuities open to the surface, such as cracks, leaks, or lack of welding.
- 0.2. User Level:** The user level of this document is the quality control and process approval engineers.
- 0.3. User Responsibility:** According to HSF Quality Control and Process Approval (QCPA) policy, penetrant application responsibility is assigned to QCPA engineers who have completed in-service training and are authorized and certified in writing by HSF.
- 0.4. Online Visitor Responsibility:** The information in this document has been prepared considering the HSF factory area and production processes. Online visitors are responsible for using the information in this document within their own capacity, HSF has no responsibility.
- 0.5. Risk Value:** According to the HSF QCPA policy, the risk level of FPI application processes is classified as "**P: High - S: High = High (15-19) Corrective Action Required**".
- 0.6.** HSF QCPA Policy conducts its penetrant testing processes in accordance with **AMS2647, EN-ISO 9712, NAS410, DIN-EN 4179** and **ATA Specifications 105** standards.
- Unless otherwise stated, the HSF QCPA Policy is based on **NAS410** and **DIN-EN 4179** standards for the general systematic of the penetrant, and **AMS2647** standard is used as the basis for penetrant application processes.
- 0.7.** This training guide covers:
- 0.7.1.** FPI application policy and management,
- 0.7.2.** General requirements for FPI application,
- 0.7.3.** FPI application training,
- 0.7.4.** FPI qualification exams,
- 0.7.5.** Certification of HSF QCPA engineers,
- FPI Materials:** HSF QCPA Policy prefers products specified in the AMS2644 standard, whose traceability is ensured for the FPI processes used in the quality control and process approval stages.
- 0.8.** According to the HSF QCPA Policy, even if otherwise specified in the production specifications or the customer requirements, the penetrant inspections must be applied before the coating (including plating and solid film lubrication) process, but the usage of the penetrant inspection is not limited to such applications.
- 0.9.** This training document has been prepared in accordance with the HSF QCPA to be used:
- 0.9.1.** defining the qualification and certification of engineer performing FPI,
- 0.9.2.** defining the engineer directly responsible for the technical adequacy of the FPI methods used,
- 0.9.3.** defining the engineer who approves FPI procedures and/or work instructions, or who provides technical FPI support or training,
- 0.9.4.** issue of an authorization to the HSF QCPA engineer to sign off FPI forms,
- 0.9.5.** evaluate compliance and implementation of the standards specified in this document through example during the implementation of the FPI.

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

Floresan boyanın organik yapısı ve UV isigi altında daha acik ve kanitlayici yapısı nedeniyle ince ve hassas yüzeylerde çok daha verimli ve kesin sonuç vermektedir. Bu nedenle aksi belirtilmediği sürece, **HSF tüm penetrant uygulamalarında Floresan Penetrant tipini uygulamaktadır.**

*Due to the organic structure of the fluorescent dye and its more open and evident structure under UV light, it provides much more efficient and definite results on thin and sensitive surfaces. Therefore, unless otherwise stated, HSF applies the Fluorescent Penetrant type in all penetrant applications.*

## HSF TARAFINDAN UYGULANAN FLORESAN PENETRANT MUAYENE ÖZELLİKLERİ FLUORESCENT PENETRANT INSPECTION FEATURES APPLIED BY HSF

Uluslararası Standardlar <i>International Standards</i>	AMS2647, AMS2644
Süreç Standardları <i>Process Standard</i>	EN-ISO 9712, NAS410, DIN-EN 4179, ATA Specifications 105
Aydınlatma Standardları <i>Light Standard</i>	ASTM E3022, ISO 3059
Onaylar <i>Approvals</i>	Rolls-Royce RRES 90061, Airbus AITM6-1001, Pratt & Whitney, Boeing, USAF



### ÖNCE GÜVENLİK - RADYASYON UYARISI

#### GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

- ! UV-A lambaları, floresan penetrant ve manyetik parçacık muayene işlemlerinde, kontrastı en üst düzeye çıkarmak ve süreksizlikleri tespit etmek için floroforları (boyalar veya pigmentler) uyararak amacıyla kullanılır.
- ! Floresan boyalar/pigmentler, UV-A radyasyonundan enerji emer ve temel durumuna geri döndüğünde görünür isigi yeniden yayar. Bu uyarılma enerjisi dönüşümü, floresanın insan gözü tarafından gözlemlenmesini sağlar.
- ! Personelin zararlı optik radyasyona maruz kalmasını en aza indirmek için özen gösterilmelidir.
- ! Bazı yüksek yoğunluklu UV-A lambaları (muayene amacı ve harici), 15-inch (381 mm) mesafede 10.000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 'den daha fazla ısınım üretebilir. Tüm yüksek yoğunluklu UV-A ışık kaynakları, floresan boyanın solmasına ve uygulayıcının korumasız gözlerinin ve cildinin yüksek düzeyde zararlı radyasyona maruz kalmasına neden olabilir.
- ! Hiçbir koşul altında floresan penetrant muayene lambalarını direk vücuda veya göze gelecek şekilde tutmayın ve kullanmayın.
- ! UV-A lambaları, uygun şekilde filtrelenmediği takdirde istenmeyen görünür ışık ve zararlı UV radyasyonu yayabilir.
- ! 400 nm'nin üzerindeki görünür ışık kirliliği, penetrant inceleme sürecini etkileyebilir ve yansıyan parlamayı en aza indirmek ve gösterenin kontrastını en üst düzeye çıkarmak için kontrol altında tutulmalıdır.
- ! Zararlı radyasyona maruz kalmayı önlemek için UV-B ve UV-C kirliliği de ortadan kaldırılmalıdır.
- ! 330 nm'nin altındaki UV radyasyonuna maruz kalmaktan kaçınılmalı (hasarlı veya çatlak filtrelerden) ve diğer (direk veya dolaylı) potansiyel olarak zararlı radyasyon seviyelerine (365 nm veya yüksek oranda mavi ışık içeren



### FIRST SAFETY - RADIATION WARNING

#### SAFETY PRECAUTIONS

- ! UV-A lamps are used in fluorescent penetrant and magnetic particle examination processes to excite fluorophores (dyes or pigments) to maximize the contrast and detection of discontinuities.
- ! The fluorescent dyes/pigments absorb energy from the UV-A radiation and re-emit visible light when reverting to its ground state. This excitation energy conversion allows fluorescence to be observed by the human eye.
- ! Care shall be taken to minimize exposure of personnel to harmful optical radiation.
- ! Some high-intensity UV-A lamps (inspection purpose and external) can produce irradiance greater than 10 000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  at 15-inch (381 mm). All high-intensity UV-A light sources can cause fluorescent dye fade and increase exposure of the inspector's unprotected eyes and skin to high levels of damaging radiation.
- ! Do not, under any circumstances, hold or use fluorescent penetrant inspection lamps directly towards the body or eyes.
- ! UV-A lamps can emit unwanted visible light and harmful UV radiation if not properly filtered.
- ! Visible light contamination above 400 nm can interfere with the penetrant inspection process and must be controlled to minimize reflected glare and maximize the contrast of the indication.
- ! UV-B and UV-C contamination must also be eliminated to prevent exposure to harmful radiation.
- ! Exposure to UV radiation below 330 nm shall be avoided (e.g. from damaged or cracked filters) and exposure to high levels of other (direct or indirect) potentially harmful radiation (e.g. 365 nm or visible radiation from white light

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

beyaz isik LED'lerinden gelen gorunur radyasyon) maruz kalma en aza indirilmelidir.

*LEDs, which have a high proportion of blue light) should be minimized.*

## 1. KISALTMALAR VE TANIMLAR (NAS410, AMS2647, ATA105, ASTM E1316)

- 1.1. **HSF:** HSF Savunma Havacilik Ltd. Sti.
- 1.2. **FPI:** Floresan Penetrant Inceleme
- 1.3. **FPE:** Floresan Penetrant Uygulayici Muhendis
- 1.4. **QCPA:** Kalite Kontrol ve Surec Onayi
- 1.5. **PTP:** Penetrant Test Uygulama Politikasi
- 1.6. **NDT (NDE veya NDI):** Tahribatsiz Muayene (Tahribatsiz Degerlendirme veya Tahribatsiz Kontrol)
- 1.7. **AQL:** Kabul Kalite Limiti
- 1.8. **OEM:** Orijinal Ekipman Ureticisi
- 1.9. **DRI:** Direk Veri Okuyucu
- 1.10. **FP:** Floresan Penetrant Boya
- 1.11. **VDP:** Gorunur Boya Penetrant
- 1.12. **NAWD:** Susuz Islak Gelistirici

Bu egitim dokumani, HSF Kalite Kontrol ve Proses Onayi (QCPA) politikasi surecleri icin tahribatsiz test (NDT), tahribatsiz muayene (NDI) veya tahribatsiz degerlendirme (NDE) gerceklestiren muhendisin kalifikasyonu ve sertifikasyonu icin temel gereklilikleri belirler. Atifta bulunulan standartlarin kapsaminda, NDT terimi "Tahribatsiz Test" olarak kullanılacak ve bu terim NDI ve NDE ile ayni anlamda kabul edilecektir.

- 1.13. **Approval:** HSF sirket onayi
- 1.14. **Sertifika:** HSF tarafından bir muhendisin FPI surecleri icin gereklilikleri karsiladigini belgeleyen yazili beyan (Detay icin 8'e bakin).
- 1.15. **Sertifika Veren Kurulus:** Sertifikalandirilan muhendisin isvereni.
- 1.16. **Kapali Kitap Sinavi (CBE):** Herhangi bir referans materyaline erisim saglanmadan yapilan sinav. Seviye 2 ve 3 icin gecerlidir.
- 1.17. **Acik Kitap Sinavi (OBE):** Muhendisin herhangi bir referans materyale erisim saglamasına izin verilere yapilan sinavidir. Seviye 1 icin gecerlidir.
- 1.18. **Karar Verici Teknik Komite (CEO):** NDT ile ilgili kararlar almaya ve NDT ile ilgili onaylari vermeye yetkili ana yukleniciye bagli kurulus veya departman, OEM veya son kullanicinin muhendislik veya NDT kurulusu.
- 1.19. **Yeniden Sertifikalandirma / Tekrarlayan Egitim:** Muhendislerin kullandiklari veya uygulamalardaki bilgilerini tazelemek ve/veya becerilerini genisletmek amaciyla duzenlenen, planli, periyodik resmi egitim, is basinda egitim veya her ikisinin birlesimi.
- 1.20. **Drenaj Suresi:** Fazla penetrant, emulgator veya temizleyicinin test parcasindan aktigi temas veya bekleme suresi dahilinde olan zaman araligi.
- 1.21. **Bekleme (Nufuz Etme) Suresi:** Bir penetrant, emulgator, temizleyici veya gelistiricinin bilesenle temas halinde gecirdigi toplam sure.

## 2. PENETRANT SINIFLANDIRMASI (AMS2647)

## 1. ACRONYMS AND DEFINITIONS (NAS410, AMS2647, ATA105, ASTM E1316)

- 1.1. **HSF:** HSF Savunma Havacilik Ltd. Sti.
- 1.2. **FPI:** Fluorescent Penetrant Inspection
- 1.3. **FPE:** Fluorescent Penetrant Inspection Qualified Engineer
- 1.4. **QCPA:** Quality Control and Process Approval
- 1.5. **PTP:** Penetrant Test Application Policy
- 1.6. **NDT (NDE or NDI):** Nondestructive Test (Nondestructive Evaluation or Nondestructive Inspection)
- 1.7. **AQL:** Acceptance Quality Limit
- 1.8. **OEM:** Original Equipment Manufacturer
- 1.9. **DRI:** Direct Readout Instrument
- 1.10. **FP:** Fluorescent Dye Penetrant
- 1.11. **VDP:** Visible Dye Penetrant
- 1.12. **NAWD:** Nonaqueous Wet Developer

*This training document establishes the minimum requirements for the qualification and certification of engineers performing nondestructive testing (NDT), nondestructive inspection (NDI), or nondestructive evaluation (NDE) in the HSF Quality Control and Process Approval (QCPA) policy processes. In the scope of the referenced standards, the term NDT will be used as "Nondestructive Test" and will be considered equivalent to NDI and NDE.*

- 1.13. **Approval:** HSF company qualification
- 1.14. **Certification:** A written statement by HSF that an engineer has met the applicable requirements of the FPI processes (See 8 for more detail).
- 1.15. **Certifying Agency:** The employer of the engineer being certified.
- 1.16. **Closed Book Examination (CBE):** An examination administered without access to any reference materials. It is valid for Level 2 and 3.
- 1.17. **Open Book Examination (OBE):** An examination administered with the data or reference materials. It is valid for Level 1.
- 1.18. **Cognizant Engineering Organization (CEO):** The engineering or NDT organization/department of the prime contractor, OEM, or end user authorized to make NDT-related decisions and give NDT-related approvals.
- 1.19. **Recertification / Recurrent Training:** Scheduled, periodic formal training, on-the-job training, or the combination of both, with the purpose of refreshing knowledge and/or expanding the skills of the engineers in penetrant applications.
- 1.20. **Drain Time:** That portion of the contact or dwell time during which the excess penetrant, emulsifier, or remover drains off the test piece.
- 1.21. **Dwell Time:** The total time that a penetrant, emulsifier, remover, or developer spends in contact with the component.

## 2. CLASSIFICATION OF PENETRANT (AMS2647)

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

2.1. HSF QCPA Politikası, aksi belirtilmediği surece, üretilen tüm bileşenlerin catlak kontrollüne tabi tutulmasını kabul eder.

**Islenen Parçaların Catlak Kontrolü:** HSF QCPA politikasına göre, işlenmiş parçalar üzerinde yapılan catlak kontrolü penetrant test, eddy current ve/veya X-Ray inceleme yöntemlerine bağlı olarak yapılabilir.

**Hammadde Üzerinde Catlak Kontrolü:** Hammadde üzerinde uygulanan catlak kontrolleri ultrasonic flaw detector veya eddy current yöntemlerine bağlı olarak yürütülür.

2.2. HSF QCPA politikası, FPI uygulamalarını sınıflandırmak için **AMS 2647** standardını kabul eder.

2.3. Uygulanabilir penetrant sistemleri aşağıdaki Tip, Method ve Hassasiyet seviyelerine göre sınıflandırılmaktadır.

### 2.3.1. FPI Tipleri:

2.3.1.1. Tip I - Floresan Boya Penetrant (FP)

2.3.1.2. Tip II - Görünür Boya Penetrant (VDP) (HSF bu FPI tipini uygulamaz)

**ONEMLI:** Acik ve keskin kanit gosteren, uygulandigi yuzeyde kalin bir tabaka olusturup floresan (yani daha hassas) incelemeyi etkileyen **Visible Dye Penetrant (VDP – Tip 2 Penetrant)** havacilik malzemelemerinde CEO onayi olmadan kullanilmaz.

### 2.3.2. FPI Methodlari:

2.3.2.1. **Method A:** Suyla Yikanabilir

2.3.2.2. **Method B:** Sonradan Emulsifiye Edilebilir, Lipofilik

### **UYARI: MAJOR SINIFLANMIS PARÇALAR**

AMS2647'ye (1.3.1.) bağlı olarak, HSF, OEM veya CEO tarafından özel olarak belirtilmediği surece kritik major sınıflandırılmış komponentlerin muayenesi için Method A ve Method B penetrant işlemlerini uygulamaz.

2.3.2.3. **Method A(W):** Suyla Yikanabilir - Su İçeren (hacimce  $\geq 20$  su)

### **UYARI: KULLANIM KISITLAMASI**

AMS2647 (1.3.1.)'e bağlı olarak HSF, havacilik yapisal veya motor bileşenlerinin muayenesi için Method A(W) Penetrantları kullanmaz.

2.3.2.4. **Method C:** Solventle Temizlenebilir

2.3.2.5. **Method D:** Sonradan Emulsifiye Edilebilir, Hidrofilik

### 2.3.3. FPI Seviyeleri:

2.3.3.1. **Hassasiyet Seviyesi 2:** Orta

2.3.3.2. **Hassasiyet Seviyesi 3:** Yüksek

2.3.3.3. **Hassasiyet Seviyesi 4:** Ultra Yüksek

### 2.4. Gelistiriciler:

2.4.1. **Form A:** Kuru Toz Gelistirici

2.4.2. **Form B:** Suda Cozunur Gelistirici

2.4.3. **Form C:** Suda Suspansiyonlu Gelistirici

2.4.4. **Form D:** Susuz Islak Gelistirici (NAWD)

## 3. **UYARI – Tehlikeli Maddeler:**

3.1. Bu eğitim el kitabında açıklanan veya atıfta bulunulan materyeller, yöntemler, uygulamalar ve işlemler, tehlikeli maddelerin kullanımını içerebilse de, bu el kitabı bu tür malzemelerin kullanımını ele almamaktadır. Tehlikeli maddelerin güvenli ve doğru kullanımı ve ilgili tüm

2.1. HSF QCPA Policy accepts that all manufactured components are subject to crack inspection unless otherwise stated.

**Crack Control on the Machined Parts:** According to the HSF QCPA policy, the crack inspections can be carried out on the parts machined by penetrant testing, eddy current and/or X-Ray inspection methods.

**Crack Control on the Raw Materials:** Crack inspections applied on raw materials are carried out depending on ultrasonic flaw detector or eddy current methods.

2.2. The HSF QCPA policy accepts the **AMS 2647** standard for classifying FPI implementations.

2.3. Applicable penetrant systems are classified into the following Types, Methods, and Sensitivity Levels:

### 2.3.1. FPI Types:

2.3.1.1. Type I - Fluorescent Dye Penetrant (FP)

2.3.1.2. Type II - Visible Dye Penetrant (VDP) (HSF does not implement this FPI type)

**IMPORTANT: Visible Dye Penetrant (VDP – Type 2),** which shows clear and sharp evidence, creates a thick layer on the applied surface and affects fluorescent (i.e. more sensitive) examination, **cannot be used in aviation materials without CEO approval.**

### 2.3.2. FPI Methods:

2.3.2.1. **Method A:** Water Washable

2.3.2.2. **Method B:** Post-Emulsifiable, Lipophilic

### **WARNING: MAJOR CLASSIFIED COMPONENTS**

Depending on AMS2647 (1.3.1.), HSF does not conduct Method A and Method B penetrant processes for inspection of major classified components unless specifically authorized by the OEM or CEO.

2.3.2.3. **Method A(W):** Water Washable – Water Containing ( $\geq 20\%$  water by volume)

### **WARNING: RESTRICTION ON THE USE**

Depending on AMS2647 (1.3.1.) HSF does not conduct Method A(W) Penetrants for inspection of aerospace structural or engine components.

2.3.2.4. **Method C:** Solvent Removable

2.3.2.5. **Method D:** Post-Emulsifiable, Hydrophilic

### 2.3.3. FPI Levels:

2.3.3.1. **Sensitivity Level 2:** Medium

2.3.3.2. **Sensitivity Level 3:** High

2.3.3.3. **Sensitivity Level 4:** Ultra-High

### 2.4. Developers:

2.4.1. **Form A:** Dry Powder Developer

2.4.2. **Form B:** Water Soluble Developer

2.4.3. **Form C:** Water Suspensible Developer

2.4.4. **Form D:** Nonaqueous Wet Developer (NAWD)

## 3. **WARNING – Hazardous Materials:**

3.1. Although the materials, methods, practices, and procedures described or referred to in this training manual may involve the use of hazardous materials, this manual does not address the use of such materials. It is the sole responsibility of the process implementer, and the process

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

personelin saglik ve guvenligini saglamak icin gerekli onlemleri almak tamamen surecinin uygulayicisi ve surec yonetici muhendis sorumlulugundadir.

*manager engineer to take the necessary precautions to ensure the safe and proper use of hazardous materials, and the health and safety of all personnel involved.*

#### 4. UYARI – Guvenlik Onlemleri:

- 4.1. Tanklari doldururken veya sicrama veya asiri puskurtme olasiligi oldugunda goz siperleri, uygun eldivenler ve onlukler dahil olmak uzere koruyucu giysiler giyilmelidir. Penetrant tanklari kullanilmadiginda kapaklari kapali tutulmalı ve duman tahliyesi icin yeterli havalandirmali ortamda tutulmalıdır.
- 4.2. Penetrant tanklari direk gu nes goren yerde tutulmamalıdır.
- 4.3. Kullanilan sistemin uretiscisinin kullanım talimatları ve HSF fabrika genel guvenlik politikaları mutlaka uygulanmalıdır. Aksi bir durum gozlenmesi veya yetkisiz kullanım hemen QCPA laboratuvar sorumlusuna bildirilmelidir.

#### 4. WARNING - Safety Precautions:

- 4.1. Protective clothing, including eye shields, suitable gloves, and aprons should be worn when filling tanks or when there is a possibility of splashing or overspray. Tanks should be covered when not in use and should be operated with adequate ventilation for fume extraction.
- 4.2. Penetrant tanks should not be kept in direct sunlight.
- 4.3. Operating instructions from the manufacturer of the system employed and HSF factory general security policies must be implemented. Any contrary situation or unauthorized use must be reported immediately to the QCPA laboratory manager.

#### 5. YETKILENDİRME (NAS410 – DIN-EN4179)

##### 5.1. GENEL

- 5.1.1. DIN-EN 4179 standardında, "onay (approval)" terimi, bir isveren bir kisinin belirli gereklilikleri karsiladigi ve calisma onayina sahip oldugu yonundeki "yazili beyanini (written statement)" belirtmek icin kullanilir. NAS410 standardında da, "sertifika (certification)" terimi, "onay" teriminin yerine kullanilir. Aksi belirtilmedigi surece, sertifika terimi, bir muhendis icin HSF sirketinin onayini ifade eder.
- 5.1.2. HSF QCPA Politikasi, FPE 1, FPE 2, FPE 3 olarak kategorize edilen uc temel kalifikasyon ve sertifika seviyesini kabul eder ve uygular. **NAS410 ve DIN EN 4179 standartlarında belirtilen "Level 1 Limited" siniflandirmasi HSF QCPA politikasında bulunmamaktadır.**
- 5.1.3. FPE Trainee, FPE 1 ve FBE 2 siniflandirmalari icin Muhendis olmak sarttir. FPE 3 siniflandirmasi icin muhendis olma zorunlulugu yoktur.
- 5.1.4. HSF QCPA politikasına gore FPI muhendisin yetkilendirmesi "NAS410 Madde 1.1.", "DIN EN 4179 1.1." ve "AMS 2647 1.2." standartlarını referans alarak yapmaktadır. Buna bagli olarak, **aksi musterı veya uretim standardında belirtilmedigi surece, FPI uygulayıcı ve kontrol edici muhendis yetkilendirme asamalarını HSF kendi bunyesinde gercekleştirir.**
- 5.1.5. HSF, FPI yeterliliklerinde asagidakileri basarmayı hedefler:
  - 5.1.5.1. FPI uygulama sinirlarinin belirlenmesi,
  - 5.1.5.2. FPI uygulama kabiliyetlerinin belirlenmesi,
  - 5.1.5.3. FPI uygulama klavuzunun hazirlanması,
  - 5.1.5.4. FPI uygulama egitimlerinin verilmesi (gerekmesi durumunda harici egitim dahil),
  - 5.1.5.5. FPI uygulama egitimlerinin yazili ve uygulama sinavlarinin yapilmasi,
  - 5.1.5.6. FPI uygulama sinavlarına bagli olarak muhendis yetkilendirilmesi,
  - 5.1.5.7. Sirket ici muhendis sertifikalandirilmesi,

#### 5. AUTHORIZATION (NAS410 – DIN-EN4179)

##### 5.1. GENERAL

- 5.1.1. In the DIN-EN 4179 standard, the term "approval" is used to denote a written statement by an employer that an individual has met specific requirements and has operating approval. In the NAS410, the term "certification" is used throughout as a substitute for the term "approval". Except when otherwise specified, the certification term refers to the approval of the HSF company for an engineer.
- 5.1.2. HSF QCPA Policy accepts and applies three basic qualification and certification levels, which are categorized as FPE 1, FPE 2, FPE 3. **The "Level 1 Limited" classification specified in NAS410 and DIN EN 4179 standards is not included in the HSF QCPA policy.**
- 5.1.3. An engineering qualification is required for FPE Trainee, FPE 1, and FPE 2 classifications. Being an engineer is not required for FPE 3 classification.
- 5.1.4. According to HSF QCPA policy, the authorization of FPI engineers is made by referring the standards "NAS410 Article 1.1.", "DIN EN 4179 1.1." and "AMS 2647 1.2.". Accordingly, **unless otherwise specified by the customer or production standard, HSF carries out the FPI implementation and control engineer authorization stages within its organization.**
- 5.1.5. HSF aims to achieve the following upon FPI qualification:
  - 5.1.5.1. Determining FPI limits,
  - 5.1.5.2. Determining FPI capabilities,
  - 5.1.5.3. Preparing FPI application guide,
  - 5.1.5.4. Providing FPI application training (including external training if necessary),
  - 5.1.5.5. Conducting written and practice exams for FPI application training,
  - 5.1.5.6. Authorizing engineers depending on the result of the FPI practice exams,
  - 5.1.5.7. In-company certification of the engineers,

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 5.1.5.8. Sertifikanın gecerliliğinin kontrol edilmesi, süre uzatımı ve sonlandırılması,
- 5.1.5.9. FPI uygulama surecilerinin raporlanması ve saklanması.
- 5.1.6. Bir mühendis için FPI yetkisi verildiğinde HSF üst yönetimi aşağıdaki yetenekleri arar:
- 5.1.6.1. Etkili çatlak kontrolü uygulaması için zihinsel ve fiziksel yetenek,
- 5.1.6.2. Durust, çalışkan, tarafsız kalabilen, ve takım çalışmasına inanan
- 5.1.6.3. Parçaların çatlak sınıflandırması yeteneği,
- 5.1.6.4. Gerekli FPI sürecini belirleme yeteneği,
- 5.1.6.5. Donanımın onaylı çizimlere, özelliklere, planlara ve prosedürlere uygunluğunu gösteren izlenebilirlik ve belgelerin tutulması,
- 5.1.6.6. Bilesenleri mekanik ve yapısal olarak analiz etme yeteneği.

- 5.1.5.8. Checking the validity of the certificate, extending the period and terminating it,
- 5.1.5.9. Reporting and storing FPI application processes.
- 5.1.6. HSF top management seeks the following capabilities when a FPI authorization is given:
- 5.1.6.1. Mental and physical capability for effective fracture control implementation,
- 5.1.6.2. Honest, hardworking, impartial, and believes in teamwork,
- 5.1.6.3. Ability of the fracture classification of parts,
- 5.1.6.4. Ability to identify the required FPI process,
- 5.1.6.5. Implementation of traceability and documentation showing adherence of hardware to approved drawings, specifications, plans, and procedures,
- 5.1.6.6. Ability to mechanically and structurally analyze the components.

## 5.2. FPE TRAINEE (STAJER)

- 5.2.1. FPI sertifikasyonu için HSF hizmet içi eğitimine katıldığı belgelenen ve FPE 1 veya doğrudan FPE 2 sertifikasına hak kazanma sürecinde olan mühendisler FPE Trainee olarak kabul edilir.
- 5.2.2. Her FPI seviyesi için mühendisler, ilgili seviyenin eğitim dönemlerinde ilgili seviye için PTE Trainee Mühendis olarak kabul edilir.
- 5.2.3. HSF QCPA'ya göre, FPE Trainee süresi 3 aydır ve 12 aya kadar uzatılabilir.
- 5.2.4. Hiçbir koşulda FPI Trainee (Stajyer) personeli, uygulanabilir seviyede sertifikalandırılmadıkları sürece FPI surecilerini tek başlarına uygulayamazlar.
- 5.2.5. Stajyerlik döneminde, bir FPE stajyer mühendisi gerekli zihinsel ve uygulama yeteneklerine ulaşamazsa, floresan penetrant muayenesi sureçleri için başarısız kabul edilir.
- 5.2.6. Eğitimlere yüzde yüz katılım zorunludur,
- 5.2.7. FPE Trainee, FPI'yi yalnızca FPE 2 veya FPE 3 mühendislerinin gözetimi altında gerçekleştirebilir,
- 5.2.8. FPE Trainee "Kabul" veya "Reddetme" kararı için yetkiye sahip değildir,
- 5.2.9. FPE Trainee herhangi bir FPI'yi tek başına gerçekleştiremez.

## 5.2. FPE TRAINEE

- 5.2.1. Engineers who are documented as participating in the HSF's FPI certification in-service training and are in the process of becoming qualified for certification to FPE 1 or directly to FPE 2 are considered FPE Trainee.
- 5.2.2. Engineers for each FPI level are accepted as PTE Trainee Engineers for the relevant level during the training period of the relevant level.
- 5.2.3. According to the HSF QCPA, the FPE Trainee period is 3 months, and it may be extended to 12 months.
- 5.2.4. Under no circumstances may FPI Trainee personnel perform FPI processes on their own unless they are certified at the applicable level.
- 5.2.5. During the trainee period, if an FPE trainee engineer fails to reach the required mental and implementation capabilities, they are considered unsuccessful for the fluorescent penetrant inspection processes.
- 5.2.6. Hundred percent attendance is mandatory,
- 5.2.7. The FPE Trainee can only perform the FPI under the observation of FPE 2 or FPE 3 engineers,
- 5.2.8. The FPE Trainee does not have authorization for "Successful" or "Reject" decision,
- 5.2.9. The FPE Trainee cannot independently conduct any FPI.

## 5.3. "FPE 1" SERTIFIKALI MUHENDIS

- 5.3.1. HSF bünyesinde en az 1 yıl mühendislik görevi yapmış,
- 5.3.2. 16 saatlik (günlük en fazla 4 saat) HSF hizmet içi eğitimlerini tamamlamış,
- 5.3.3. Eğitimlere yüzde yüz katılım zorunludur,
- 5.3.4. Hem yazılı hem de teorik olarak yeterliliğini yazılı ve uygulama sınavlarında (OBE) kanıtlamış olmak,
- 5.3.5. Uygulanan FPI süreci için "Kabul" veya "Red" kararı verme yetkisi yoktur.
- 5.3.6. HSF üst yönetimi ihtiyaç duyulması halinde zamansız ara eğitim ve/veya denetim yapma hakkını saklı tutar.
- 5.3.7. FBE 1 Mühendis için temel kabiliyetler:
- 5.3.7.1. FPI is emrini anlayabilir ve yorumlayabilir olmak,
- 5.3.7.2. FPI is emrini uygulayabilir olmak,

## 5.3. "FPE 1" CERTIFIED ENGINEER

- 5.3.1. Engineers who have worked as an engineer within HSF for at least 1 years,
- 5.3.2. Completed 16 hours (maximum 4 hours per day) of HSF in-service training,
- 5.3.3. Hundred percent attendance is mandatory,
- 5.3.4. Proved their competence in both written and practical terms in written and practical exams (OBE).
- 5.3.5. There is no authority to decide whether to "Successful" or "Reject" the FPI process.
- 5.3.6. HSF top management reserves the right to conduct untimely interim training and/or audits if necessary.
- 5.3.7. Basic skills for FBE 1 Engineer:
- 5.3.7.1. Be able to understand the FPI work order,
- 5.3.7.2. Be able to implement FPI work order,

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 5.3.7.3. FPI is emrine uygun sekilde yuzey hazirligi yapabilir olmak,  
5.3.7.4. FPI is emri sonuclarini raporlayabilir olmak,  
5.3.7.5. FPE 2 veya FBE 3 sertifikali ustlerine uygulanan FPI sureci hakkında bilgi vermek,

- 5.3.7.3. *Be able to perform surface treatment in accordance with FPI work order,*  
5.3.7.4. *Be able to report FPI work order results,*  
5.3.7.5. *Provide information about FPI process applied to FPE 2 or FPE 3 certified superiors,*

## 5.4. "FPE 2" SERTIFIKALI MUHENDIS

## 5.4. "FPE 2" CERTIFIED ENGINEER

- 5.4.1. HSF bunyesinde en az 2 yil muhendislik gorevi yapmis,  
5.4.2. 16 saatlik FPE 2 Muhendis (gunluk en fazla 4 saat) ve FPE 1 Muhendis (16 saat) HSF hizmet ici egitimleri tamamlamis olmak,  
5.4.3. Hem yazili hem de teorik olarak yeterligini yazili ve uygulama sinavlarinda (CBE) kanitlamis olmak.  
5.4.4. FPE 2 muhendisi tarafından hazirlanan is emirleri icin FPE 3 muhendisinin onayi zorunludur.  
5.4.5. HSF ust yonetimi ihtiyac duyulmasi halinde zamansiz ara egitim ve/veya denetim yapma hakkini sakli tutar.  
5.4.6. FPE 2 muhendisi FPI sureci icin "Kabul" veya "Red" kararini verebilir. Eger karar vermede ikilem yasiyorsa, FPE 2 muhendisi FPE 3 muhendisin yorumlarina ihtiyaci vardir.  
5.4.7. FPE 2 Muhendis icin temel kabiliyetler (FPE 1 muhendisi gerekliliklerine ek olarak):  
5.4.7.1. Uygulanacak FPI sureci icin uretim gereksinimlerine uygun olarak is emrini hazirlayabilme,  
5.4.7.2. Uygulanacak FPI sureci icin kabul alt – ust sinirlarini belirleyebilme,  
5.4.7.3. Uygulanacak FPI sureci icin ekip liderligi yapabilme,  
5.4.7.4. FPI stajer ve FPE 1 seviye muhendislere rehberlik yapabilme,  
5.4.7.5. FPI ve NDT uygulama standardlarini yakindan takip edebilme,  
5.4.7.6. Havacilik disiplinine sahip olma,

- 5.4.1. *Engineers who have worked as an engineer within HSF for at least 2 years,*  
5.4.2. *Having completed 16 hours of FPE 2 Engineer (maximum 4 hours per day) and FPE 1 Engineer (16 hours) trainings from HSF in-service training.*  
5.4.3. *Proved their competence in both written and practical terms in written and practical exams (CBE).*  
5.4.4. *Approval of FPE 3 engineer is mandatory for work orders prepared by FPE 2 engineer.*  
5.4.5. *HSF top management reserves the right to conduct untimely interim training and/or audits if necessary.*  
5.4.6. *The FPE 2 engineer can give a "Successful" or "Reject" decision for the FPI process. If there is a dilemma in deciding, the FPE 2 engineer needs the comments of FPE 3 engineers.*  
5.4.7. *Basic skills for FPE 2 Engineer (In addition to the FPE 1 engineer requirements):*  
5.4.7.1. *Ability to prepare work orders based on the production requirements for the FPI process to be implemented,*  
5.4.7.2. *Ability to determine the lower and upper acceptance limits,*  
5.4.7.3. *Ability to be a team leader for the FPI process to be implemented,*  
5.4.7.4. *Ability to guide FPI trainees and FPE 1 level engineers,*  
5.4.7.5. *Ability to follow FPI and NDT application standards closely,*  
5.4.7.6. *Having aviation discipline,*

## 5.5. "FPE 3" YETKILI KISILER

## 5.5. "FPE 3" QUALIFIED INDIVIDUALS

- 5.5.1. HSF bunyesinde en az 4 yil muhendislik gorevi yapmis ve/veya HSF ust yonetimince ozel olarak yetkilendirilmis kisiler,  
5.5.2. En az 2 yil penetrant uygulama gecmisine sahip olan,  
5.5.3. HSF hizmet ici egitimlerinden 32 saatlik FPE 3 Muhendis (gunde maksimum 4 saat) ve FPE 2 Muhendis (16 saat) egitimlerini tamamlamis olmak,  
5.5.4. Hem yazili hem de teorik olarak yeterligini yazili ve uygulama sinavlarinda (CBE) kanitlamis olmak,  
5.5.5. FPE 3 Muhendisi teknik denetimleri, arastirmalari veya degerlendirmeleri gerceklestirir,  
5.5.6. NDT sureclerinin uygulanmasinda kullanılan surecler ve prosedurler hakkında egitim, beceri ve bilgiye sahip olmalıdır.  
5.5.7. FPE 3 yeterligi icin temel kabiliyetler (FPE 2 muhendisi gerekliliklerine ek olarak):  
5.5.7.1. PFI surecini yorumlayip uygulanan surecin sonucunu "Kabul" veya "Red" olarak karara baglayabilmek,  
5.5.7.2. HSF ust yonetiminden bagimsiz olarak FPE muhendis ekibine liderlik yapmak,

- 5.5.1. *Individuals who have worked as engineers within HSF for at least 4 years and/or have been specifically authorized by HSF senior management,*  
5.5.2. *Having at least 2 years of penetrant application history,*  
5.5.3. *Having completed 32 hours of FPE 3 Engineer (maximum 4 hours per day) and FPE 2 Engineer (16 hours) trainings from HSF in-service training.*  
5.5.4. *Proved their competence both in written and theoretical terms in written and practical exams (CBE).*  
5.5.5. *FPE 3 Engineers who perform technical inspections, investigations, or assessments.*  
5.5.6. *FPE 3 Engineers must have training, skills and knowledge of the processes and procedures used in the application of NDT processes.*  
5.5.7. *Basic skills for FPE 3 qualification (In addition to the FPE 2 engineer requirements):*  
5.5.7.1. *Interpret the PFI process and decide whether to "Successful" or "Reject" the outcome of the process,*  
5.5.7.2. *Lead the FPE engineering team independently of HSF top management,*

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 5.5.7.3. İhtiyac duyulması halinde ekibi için ara eğitimler ayarlayabilme,  
5.5.7.4. FPE mühendis ekibi için performans değerlendirme yapmak,  
5.5.7.5. Uygulanacak FPI süreci için yöntem ve teknik kararını vermek,  
5.5.7.6. Teknik yeterlilik için FPI prosedurlerini ve çalışma talimatlarını onaylamak,  
5.5.7.7. HSF tarafından kullanılan diğer NDT yöntemleri ve üretim ve kalite kontrol teknolojileri hakkında genel bilgiye sahip olmak,  
5.5.7.8. FPI personelinin eğitimini, sınavını ve sertifikasını sağlama veya yönetme becerisine sahip olmak,

- 5.5.7.3. Ability to arrange interim training for the team as needed,  
5.5.7.4. Perform performance evaluations for the FPE engineering team,  
5.5.7.5. Make method and technique decisions for the FPI process to be implemented,  
5.5.7.6. Approve FPI procedures and work instructions for technical competence,  
5.5.7.7. Have general knowledge of other NDT methods and manufacturing and quality control technologies used by HSF,  
5.5.7.8. Have the ability to provide or manage the training, examination and certification of FPI personnel,

## 5.6. CEO SERTİFİKALI KISILER

- 5.6.1. İster FPE 2 ister FPE 3 olsun CEO sertifikalı kişiler HSF bünyesinde ise başlamaları durumunda 3 aylık hizmet içi eğitim süreci sonunda HSF tarafından düzenlenen CBE sınavında başarılı olmaları durumunda yetkilendirilirler.  
5.6.2. ISO 9712'ye göre yetkilendirilen mühendisler 5.6.1. kapsamında değerlendirilir.

## 5.6. CEO CERTIFIED INDIVIDUALS

- 5.6.1. Whether FPE 2 or FPE 3 CEO, CEO-certified individuals, if they start working within HSF, are authorized if they successfully pass the CBE exam organized by HSF at the end of the 3-month in-service training process.  
5.6.2. Engineers authorized according to ISO 9712 are evaluated within the scope of 5.6.1.

## 6. EGITIM

- 6.1. HSF QCPA politikası eğitim süreçlerini iş basında eğitim olarak yürütür.  
6.2. Tamamlanan tüm PFI eğitimleri belgelenir.  
6.3. Tüm eğitimler Sorumlu FPE 3-kisili tarafından onaylanan ayrıntılı bir taslaga uygun olarak yürütülür. Eğitim en azından sunuları içerir:  
6.3.1. FPI seviyesinin temel teorisi,  
6.3.2. FPI yöntemlerinin seçimi, farklı malzemeler ve parçalar ile test değişkenleri arasındaki ilişki de dahil olmak üzere test prensipleri,  
6.3.3. Ürün formları ve malzemeleri, kusur oluşumu ve özellikleri,  
6.3.4. Ekipman işletimi ve standardizasyonu,  
6.3.5. Proses kontrollerinin önemi,  
6.3.6. Uygun işlem adımlarının ve özelliklerinin önemi,  
6.3.7. Güvenlik yönetmelikleri,  
6.3.8. Uygulanabilir teknikler ve her birinin avantajları ve dezavantajları,  
6.3.9. Her yöntem ve tekniğin sınırları ve özellikleri,  
6.3.10. Uygulanabilir özellikler çalışma talimatları,  
6.3.11. Test sonuçlarının değerlendirilmesi ve belgelendirilmesi.  
6.4. Eğer eğitim için harici bir eğitim kuruluşuna ihtiyaç duyulursa, eğitim veren kuruluşların NAS410 ve/veya DIN-EN 4179 standartlarına uyum zorunluluğu FPE 3 tarafından onay şarttır.  
6.5. Eğitim süresi genellikle 3 aydır, ancak 12 aya kadar uzatılabilir. Bir FPI Trainee (FPE 1 ila FPE 2 olsun) bu süre içinde sertifika alamazsa, yenileme eğitimi sağlanır.  
6.6. Yenileme eğitimi, ürünleri, ekipman kullanımını ve standardizasyonu, uygulama adımlarını, uygulanabilir teknikleri, FPI sonuçlarının yorumlanmasını ve

## 6. TRAINING

- 6.1. HSF QCPA policy conducts the training processes as on-the-job training.  
6.2. All completed PFI trainings are documented.  
6.3. All training is conducted in accordance with a detailed outline approved by the Responsible FPE 3-person. As a minimum, the training includes:  
6.3.1. Basic theory of the FPI level,  
6.3.2. Test principles, including choice of FPI methods, relevance to different materials and parts and test variables,  
6.3.3. Product forms and materials, defect formation and characterization,  
6.3.4. Equipment operation and standardization,  
6.3.5. The importance of process controls,  
6.3.6. The importance of appropriate steps and parameters,  
6.3.7. Safety regulations,  
6.3.8. Applicable techniques and the advantages and disadvantages of each,  
6.3.9. Limitations and capabilities of each method,  
6.3.10. Applicable specifications and work instructions,  
6.3.11. Evaluation, interpretation and documentation of test results.  
6.4. If an external training agency is required for FPI training, the training agency must be approved by FPE 3 to comply with NAS410 and/or DIN-EN 4179 standards.  
6.5. The training period is typically 3 months, but it may be extended to 12 months. If a FPI Trainee (whether FPE 1 to FPE 2) cannot certify in this period, refresher training is provided.  
6.6. Refresher training covers products, equipment set-up, operation and standardization, specific operating procedures, applicable techniques, interpretation and

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

değerlendirilmesini, güvenliği ve uygulanabilir standartları ve spesifikasyonları kapsamaktadır.

6.7. HSF QCPA politikasına göre tüm eğitim süreçlerinin belgeli olması ve bu belgelerin saklanmasıdır.

*evaluation of FPI results, safety, and applicable codes, standards and specifications.*

*6.7. According to HSF QCPA policy, all training processes must be documented, and these must be kept.*

## 7. SINAV

- 7.1. Tüm sınavlar FPE 3 tarafından yönetilir,
- 7.2. Sorumlu FPE 3, çoktan seçmeli veya doğru/yanlış türü sorular kullanarak sınavların yönetimini ve notlandırılmasını yazılı olarak sınav görevlisi olmayan personele devredebilir,
- 7.3. HSF QCPA politikasına göre FPE yeterlilik sınavları genel, özel, uygulamalı, ve görme keskinliği ve netliği sınıflarına ayrılır. Her staj dönemini tamamlayan her aday, bu dört sınav kategorisine de katılmak zorundadır.
- 7.4. Sertifika için, FPI Stajyeri FPE 1 için en az %70 ve FPE 2 için en az %90 puan almalıdır,
- 7.5. Ayrıca, FPI Stajyeri pratik sınav sırasında FPE 3 tarafından belirtilen tüm kesintileri, kusurları veya kusurları tespit etmeli ve FPE 1 için en az %80 ve FPE 2 için en az %90 puan almalıdır.

## 7. EXAM

- 7.1. All examinations are administered by the FPE 3.
- 7.2. The FPE 3 may delegate in writing the administration and grading of examinations using multiple-choice or true/false-type questions to non-examiner personnel.
- 7.3. According to HSF QCPA policy, FPE proficiency exams are divided into general, special, applied, and visual acuity sections. Every FPE candidate who completes each FPE Trainee period must take all four exam categories.
- 7.4. For certification, the FPI Trainee must achieve a minimum score of 70% for FPE 1 and 90% for FPE 2.
- 7.5. In addition, the FPI Trainee must detect all discontinuities, flaws, or conditions specified by the FPE 3 during the practical examination and achieve a minimum score of 80% for FPE 1 and 90% for FPE 2.

## 8. SERTİFİKA

### 8.1. GENEL

- 8.1.1. Uygun yeterliliklere sahip olduklarını gösteren FPE mühendisi, HSF tarafından verilen FPE sertifikasını almaya hak kazanır.
- 8.1.2. FPE Trainees (FPE Stajyer) ve FPI denetçileri için sertifikasyon gerekli değildir.
- 8.1.3. HSF QCPA politikasına göre, HSF üst yönetimi, sertifika yururlukde olduğu sürece personel sertifika kayıtlarını tutar.
- 8.1.4. HSF QCPA politikasına göre FPI hem Türkçe hem de İngilizce olarak hazırlanır,
- 8.1.5. Sertifika kayıtları en azından aşağıdaki bilgileri kapsamalıdır:
  - 8.1.5.1. Sertifikalı mühendisin adı, soyadı, mühendis ID numarası,
  - 8.1.5.2. Seviye, yöntem ve teknik(ler),
  - 8.1.5.3. En son yazılı ve pratik sınavlar ve hemen önceki sınavlardan alınan puanlar,
  - 8.1.5.4. Mevcut sertifikanın/sertifikaların tarihi ve geçerlilik tarihleri,
  - 8.1.5.5. Askıya alınan veya iptal edilen sertifikalar, nedenleriyle birlikte belirtilir,
  - 8.1.5.6. Uygulanabilirse, sertifikanın yeniden yururluluğe girmesi için tarih ve eylem de belirtilir,
  - 8.1.5.7. Kaynağı, eğitim türünü, eğitim tarihlerini ve ders saatlerini ve tüm geçerli belgeleri tanımlayan FPI eğitim geçmişi,
  - 8.1.5.8. NDT deneyim geçmişi ve sertifikaları,
  - 8.1.5.9. En son (yani güncel) görme keskinliği ve renk algisi sınavlarının sonuçları,
  - 8.1.5.10. Katıldığı resmi eğitimlerin kapsamı ve dokümantasyonu,

## 8. CERTIFICATE

### 8.1. GENERAL

- 8.1.1. FPE engineers who have demonstrated that they have achieved the appropriate qualifications are eligible to obtain the FPE certification issued by HSF.
- 8.1.2. Certification is not required for trainees and FPI auditors.
- 8.1.3. According to the HSF QCPA policy, HSF top management maintains personnel certification records as long as the certification is in effect.
- 8.1.4. According to the HSF QCPA policy, the PFI certificate is prepared in Turkish and English,
- 8.1.5. The certification records must cover the minimum following information:
  - 8.1.5.1. Name, surname and engineer ID number of the certified engineer,
  - 8.1.5.2. Level, method, and technique(s),
  - 8.1.5.3. The latest written and practical examinations and the scores from the immediately previous exams,
  - 8.1.5.4. Date of the current certification(s), and the validity date of the certificates,
  - 8.1.5.5. Certificates that are suspended or cancelled are stated along with the reasons,
  - 8.1.5.6. If applicable, date and action to reinstate certification(s) are to be also documented,
  - 8.1.5.7. FPI training history that identifies the source, type of training, dates of training and course hours, and all applicable documents,
  - 8.1.5.8. NDT experience history and certificates
  - 8.1.5.9. Results of the most-recent (i.e. current) visual acuity and color perception examinations,
  - 8.1.5.10. The scope and documentation of the formal training attended,

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 8.1.5.11. Sertifikayı yetkilendiren isveren temsilcisinin adi, gorevi ve imzası,  
8.1.5.12. Yillik yeterlilik incelemesinin sonuclari.

- 8.1.5.11. *The name, title and signature of the employer's representative authorizing the certification,*  
8.1.5.12. *The result of the annual proficiency review.*

## 8.2. SERTIFIKANIN SONA ERMESİ

- 8.2.1. HSF QCPA politikasına gore FPE sertifikalarinin gecerlilik suresi, FPE muhendisinin HSF ile iliskisi devam ettigi ve FPI uygulama kabiliyetlerinin istikrarina bagli olarak devam eder.  
8.2.2. FPE muhendisinin FPE 1 sertifikasi, FPE 2 sertifikasi aldigi gun sona erer ama tum sertifika kayitlari HSF bunyesinde saklanir.  
8.2.3. FPE muhendisi her yıl Aralık ayında Yillik Yeterlilik Incelemesi ve Gorme Hassasiyeti Kontrolune katilmak zorundadir.

## 8.2. EXPIRY OF THE CERTIFICATE

- 8.2.1. *According to HSF QCPA policy, the validity period of a FPE certificate continues as long as the FPE engineer's relationship with HSF continues and depends on the stability of their FPI application capabilities.*  
8.2.2. *The FPE engineer's FPE 1 certificate expires on the day she/he receives the FPE 2 certificate, but all certificate records are kept within the HSF.*  
8.2.3. *The FPE engineer must attend the Annual Proficiency Review and Visual Acuity Check in December each year.*

## 8.3. SERTIFIKANIN ASKIYA ALINMASI

- 8.3.1. FPE sertifikasi asagidaki durumlarda askiya alinir:  
8.3.1.1. Gorme sinavi gecerliliği sona erdiginde,  
8.3.1.2. FPE muhendisi en az 12 ay boyunca sertifikalandirilan yontemde performans gostermediginde,  
8.3.1.3. FPE muhendisinin sertifika yenileme sinavinda basarisiz oldugunda,  
8.3.1.4. FPE muhendisinin performansinin herhangi bir şekilde yetersiz olduğu tespit edildiğinde,  
8.3.1.5. Yillik yeterlilik incelemesinin sona ermesinde.

## 8.3. SUSPENSION OF THE CERTIFICATE

- 8.3.1. *The FPE certificate shall be suspended when:*  
8.3.1.1. *The expiry of the vision examination is expired,*  
8.3.1.2. *The FPE engineer does not perform in the method certified for at least 12 consecutive months,*  
8.3.1.3. *The FPE engineer fails at the recertification examination,*  
8.3.1.4. *The FPE engineer's performance is found to be deficient in any manner,*  
8.3.1.5. *The annual proficiency review is expired.*

## 8.4. SERTIFIKANIN IPTAL EDILMESİ

- 8.4.1. FPE sertifikasi asagidaki durumlarda iptal edilir:  
8.4.1.1. en az 24 ay boyunca HSF icin sertifikali yontemle performans gostermediginde,  
8.4.1.2. is akdi sonlandirildiginda,  
8.4.1.3. FPE muhendisinin davranisinin etik disi veya yetersiz olduğu tespit edildiğinde.

## 8.4. REVOCATION OF THE CERTIFICATE

- 8.4.1. *The FPE certificate shall be revoked when:*  
8.4.1.1. *the FPE engineer does not perform in the certified method for HSF for at least 24 consecutive months,*  
8.4.1.2. *when employment has been terminated,*  
8.4.1.3. *when the FPE engineer's conduct is found to be unethical or incompetent.*

## 9. PENETRANT ONCESI SURECLER (AMS2647)

## 9. PRE-PENETRANT PROCESSES (AMS2647)

### 9.1. GENEL KURALLAR

### 9.1. GENERAL RULES

- 9.1.1. Kullanilacak tum metaryeller (penetrantlar, gelistiriciler gibi) AMS2644'e uygun olmalidir ve QPL-AMS-2644 listesinde yer almalidir, ayrıca OEM parca veya spekleriyle de uyumlu olmalidir.  
9.1.2. Penetrantlar ve katkı maddeleri, belirli bir penetrant muayene yontemi veya surecini gerceklestirmek için bir uretici tarafından saglanan bir "penetrant / emulgator" sistemi olarak nitelendirilmeli ve kullanilmalidir.  
9.1.3. Method A penetrantlari bir katkı metaryeli ile nitelendirilmez.  
9.1.4. Gelistiriciler farklı bir ureticiden olabilir.

- 9.1.1. *Materials used (i.e., penetrants, emulsifiers, and developers) shall conform to AMS2644 and be listed in QPL-AMS-2644 and be approved by the OEMs part or material specifications.*  
9.1.2. *Penetrants and their emulsifiers shall be qualified and used as a "penetrant / emulsifier" system, furnished by one manufacturer to perform a specific method or process of penetrant inspection.*  
9.1.3. *Method A penetrants are not qualified with an emulsifier.*  
9.1.4. *Developers may be from a different manufacturer.*

Uretim sureci baslamadan once, uretim risk degerlendirme toplantısında uygulanacak PT'nin asaması ve zamanı belirlenmelidir. QCPA muhendisi, PT uygulamasinin asamasına ve zamanına özellikle dikkat etmelidir.

*Before the production process starts, the stage and time of the PT to be applied must be determined at the production risk assessment meeting. The QCPA engineer must pay particular attention to the stage and time of PT application.*

Uretim gereksinimlerinde aksi belirtilmedigi surece, HSF PTP, AQL tarafından Major veya Hayati olarak siniflandirilan tum bilesemlere uygulanmalıdır. Bu gereklilik, PTP'nin Major veya Hayati urunlerle sinirli

*Unless otherwise specified in the production specification, HSF PTP must be applied to all components that are classified as Major or Catastrophic by AQL. This requirement does not mean that the PTP is limited to the*

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

oldugu ve Minor olarak siniflandirilan urunlere uygulanamayacagi anlamina gelmez. HSF QCPA muhendisi, urun AQL siniflandirmasindan bagimsiz olarak gerekli gorulen tum durumlarda PT uygulayabilir.

**Major or Catastrophic products, and it cannot be applied to products classified as Minor. The HSF QCPA engineer may apply PT in all cases deemed necessary, regardless of the product AQL classification.**

## 9.2. FPI ONCESI – 1 – PARCA TEMIZLIGI

9.2.1. Incelenecek parcalarin yuzeyleri nem, gres, yag, taslama atiklari, pas, kirec, asit veya alkali, capaklar, tuy parcalari, boya (astar, emaye) ve kusurlari gizleyebilecek veya inceleme surecini etkileyebilecek alakasiz belirtiler uretebilecek diger yabancı maddelerden arindirilmis olmalidir.

## 9.2. PRE-OPERATION – 1 – PART CLEANING

9.2.1. Areas of parts to be examined shall be free of moisture, grease, oil, grinding compounds, rust, scale, acids or alkalis, burrs, feather parts, paint (primer, enamel), and other foreign materials which could hide defects or produce irrelevant indications that may interfere with the examination process.

Parca temizliginin muayeneye uygunlugunu gorsel olarak degerlendirmek penetrant muayene muhendisinin sorumlulugundadir.

**It is the responsibility of the penetrant inspection engineer to visually evaluate the cleanliness of the part for suitability of inspection.**

**DIKKAT:** FPI'dan once parca temizliginin tam olarak yapildigindan emin olunmalidir. Hicbir kosulda parca uzerinde penetrant boyasinin gorunurlugunu etkileyecek bir etken madde olmamalidir.

**CAUTION:** Before FPI process, it must be ensured that the part is thoroughly cleaned. Under no circumstances should there be any active substance on the part that could affect the visibility of the penetrant dye.

9.2.2. Temizleme Yöntemleri: Belirli bir parca icin secilen temizleme yontemleri, cikarilacak kirleticinin turuyle tutarli olmalı ve parcaya kimyasal veya mekanik olarak zarar vermemelidir.

9.2.2. **Cleaning Methods:** Cleaning methods chosen for a particular part shall be consistent with the type of contaminant to be removed and shall not be chemically or mechanically detrimental to the part.

9.2.3. Potansiyel yontemler arasinda solventle, buharla ve ultrasonik temizleme, buhar puskurtme, boya ve karbon siyirma ve alkali veya asitli temizleme yer alır.

9.2.3. Potential methods include solvent cleaning, steam cleaning, ultrasonic cleaning, vapor blasting, paint and carbon stripping, and alkaline or acid cleaning.

Basincli su ile yuzey temizleme FPI performansina zararli olmaktadır ve FPI'dan onceki parcalarda kullanilmasi onerilmemektedir.

**Wet glass bead blasting has been shown to be detrimental to FPI performance and its use on parts prior to FPI is not recommended.**

**DIKKAT:** Yuzey temizligi yapilirken, parca yuzeyinde paslanmaya veya korozyona neden olacak temizleme yontemi kullanilmamalidir.

**CAUTION:** During the surface treatment process, a treatment method that will cause rust or corrosion on the surface of the part should not be used.

9.2.4. Inceleme alanindaki indikasyonlari kapanmasini onlemek icin OEM tarafından onerilen puskurtme basinc ve kum boyutlarina uyulmasi kritik oneme sahiptir.

9.2.4. Adherence to OEM-recommended media blast pressures and media grit sizes has the critical importance to avoid closing of indications in the inspection area.

9.2.5. Temizleme yontemleri, FPI islemine veya olasi sonraki islemlere etkileyebilecek kalinti birakmamalidir. Sulu temizlemenin ardindan, parca yuzeyinde temizlik kalintilarinin kalmamasini saglamak icin yuzey iyice temiz su ile durulanmalidir.

9.2.5. Cleaning methods shall not leave a residue, which could interfere with the FPI process or potential subsequent operations. Aqueous cleaning shall be followed by a thorough freshwater rinse to ensure cleaning residues do not remain on the part surface.

**NOT:** Titanyum alasimlarinda halojenli/klorlu cozuculer kullanilmamalidir.

**NOTE:** Halogenated/chlorinated solvents shall not be used on titanium alloys.

9.2.6. FPI oncesi leke temizliginde, yuzeydeki kirlilikler Izopropil Alkol, Aseton veya Metil Etil Keton kullanilarak giderilmelidir.

9.2.6. For spot cleaning prior to FPI, surface contamination should be removed using Isopropyl Alcohol, Acetone, or Methyl Ethyl Ketone.

9.2.7. Etkili FPI uygulamasinda, parcalarin yeterince kurutulmasiyla ilgili endiseler nedeniyle sulu temizleyiciler kullanilmamalidir.

9.2.7. Aqueous cleaners should not be used because of concerns with drying the part sufficiently for effective FPI.

Sulu temizleyiciler kullaniliyorsa, parcalar onayli bir kurutma yontemi ile kurutulmalidir.

**If aqueous cleaners are used, parts must be dried with an approved drying method.**

## 9.3. FPI ONCESI – 2 – KAPLAMALI YUZAY TEMIZLIGI

## 9.3. PRE-OPERATION – 2 – COATED SURFACE CLEANING

9.3.1. Kaplamalar veya yuzey islemleri, penetrandin kusurlara girmesini onleyebilir ve parcada farkli seviyelerde floresan arka planina neden olabilir.

9.3.1. Coatings or surface treatments can prevent penetrant from entering defects as well as cause varying levels of fluorescent background on the part.

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 9.3.2.** Asiri uygulanmis penetrant floresani, kusur göstergeleri ile arka plan (sinyal-ses orani) arasindaki kontrasti azaltir ve buna karsilik gelen inceleme hassasiyetinde azalma olur.
- 9.3.3.** Bazi kaplama turlerinde, kaplama iyi durumdaysa ve kusur yuzeyde net ve aciksa kaplama uzerinden de yeterli bir penetrant muayenesi yapmak mumkun olabilir.
- 9.3.4.** Yuksek hassasiyet seviyesinde bir inceleme isteniyorsa, donusum kaplamalari, thermal puskurtme kaplamalari, veya boya penetrant incelemesinden once temizlenmelidir.
- 9.3.5.** Bu kaplamalarin cikarilmasi, metal bulasmasina neden olabilecek veya kusurlari kapatabilecek kimyasal kalinti birakacak sekilde uygulanmamalidir.
- 9.3.6.** Bu kaplamalarin cikarilmasi uretim sartnamesinde ve/veya is emri dokumaninda belirtilmelidir. Belirtilmezse, penetrant incelemelerin kaplama bozulmadan gerceklestirilecegi varsayilacaktır.

- 9.3.2.** High background fluorescence reduces the contrast between indications and background (signal to noise ratio) with a corresponding decrease in inspection sensitivity.
- 9.3.3.** With certain types of coating, it may be possible to perform an adequate inspection providing the coating is in good condition and the defect is open to the surface.
- 9.3.4.** Conversion coatings, thermal spray, or paint should be removed prior to penetrant inspection if an inspection with a high level of sensitivity is desired.
- 9.3.5.** Removal of these coatings should not be done in a manner which may cause metal smearing, or which leaves chemical residue on the part that may contaminate defects.
- 9.3.6.** Removal of these coatings shall be specified in the production specification and/or work instruction document. If not specified, it will be assumed that inspections are to be conducted with the coating intact.

## MUSTERI ONAYI OLMADAN HICBIR KOSULDA KAPLAMA SOKUM ISLEMI UYGULANMAZ.

## UNDER NO CIRCUMSTANCES WILL COATING REMOVAL BE PERFORMED WITHOUT CUSTOMER APPROVAL.

### 9.4. FPI ONCESI – 3 – KURULAMA

- 9.4.1.** Parcalar penetrant uygulanmadan once tamamen kuru olmalidir,
- 9.4.2.** Bir parcanin temizlikten sonra yeterince kurutulmamasi kilcal hareketi etkileyebilir ve penetrantin bir kusura girmesini onleyebilir,
- 9.4.3.** Sulu veya yavas kuruyan bir solvent temizleyici ile temizlenen parçalar OEM gereksinimlerine uygun olarak kurutulmalidir.
- 9.4.4.** Aksi belirtilmedigi takdirde, parcalar parca yuzeyinden ve olasi kesintilerden nemi gidermek icin "hizli kurutma" ve/veya yuksek sicaklikda kurutma yapilabilir.
- 9.4.5.** Parcalar uygun ise, kurutma isleminde once basincli hava ile yuzey suyunun alinmasi uygulanabilir.

### 9.4. PRE-OPERATION – 3 – DRYING

- 9.4.1.** Parts shall be fully dry before application of the penetrant,
- 9.4.2.** Failure to sufficiently dry a part after cleaning can affect the capillary action and prevent the penetrant from entering a flaw,
- 9.4.3.** Parts cleaned with an aqueous or slow drying solvent cleaner shall be dried in accordance with OEM requirements,
- 9.4.4.** If not specified, parts may be "flushed dried" and/or dried at an elevated temperature to remove moisture from the part surface and possible discontinuities.
- 9.4.5.** If the parts are suitable, the surface water can be removed with compressed air before drying.

**Kurutma suresi, parca sayisina ve isitilan parcanin boyutuna ve kutlesine baglidir. Birikmis veya yuzeye tutunmus su, uygun kurutmaya onleyecektir. Bir parca yuzeyinde nem kalirsa, kurutma islemi tekrarlanmalidir.**

**Drying times will depend upon the number of parts and the size and mass of the part being heated. Pooled or trapped water will prevent proper drying. If moisture remains on a part surface, the drying process shall be repeated.**

- 9.4.6.** Hizli kurutma yontemi, parcalari bir tanka daldirmek veya uzerlerine sicak su puskurtmektir.
- 9.4.7.** Her iki yontemde de su 66 ila 93 °C'ye (150 ila 200 °F) isitilmali ve parca, parcanin sicakligi su sicakligina ulasana kadar bekletilmelidir (yani, su altinda kalmali veya su puskurtulmelidir).
- 9.4.8.** Parcalari tanktan cikarin ve fazla suyu bosaltarak, yeniden konumlandırarak, emerek, temiz bir emici malzemeyle kurulayarak veya yag ve su filtreli bir hava tabancasiyla uflyerek cikarin.
- 9.4.9.** Uygun hizli kurutma, parca sicak su tankindan cikarilirken parcanin yuzeyindeki suyun "hizli" veya "fircalama" ile akmaya basladigini gormekle gosterilir.

- 9.4.6.** The flash drying method is submerging the parts in a tank or spraying hot water on the parts.
- 9.4.7.** With either method, the water shall be heated to 66 to 93 °C (150 to 200 °F) and the part shall dwell (i.e., remain submerged or sprayed) until the temperature of the part reaches the water temperature.
- 9.4.8.** Remove the parts from the tank and remove excess water by draining, repositioning, suction, blotting with a clean absorbent material, or by blowing off with an oil filtered and water filtered air gun.
- 9.4.9.** Proper flash drying is indicated by seeing the water on the surface of a part start to "flash" or "whisk" off as the part is being removed from the hot water tank.

**Kurutma islemi yapilirken, parca yuzeyinde paslanmaya veya korozyona neden olacak kurutma yontemi kullanilmamalidir.**

**During the drying process, a drying method that will cause rust or corrosion on the surface of the part should not be used.**

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 9.4.10.** Parcalari bir firina veya sicak hava kurutucusuna yerlestirerek hava ile kurutun.
- 9.4.11.** Parcalari sicak hava kurutucusuna yerlestirmeden once parcalarda su birikmesi olmamalidir.
- 9.4.12.** Gerekirse, fazla suyu gidermek icin yeniden konumlandirma, vacuum emme, bez benzeri emici malzeme ile kurutma veya filtrelenmis (yag ve su) basincli hava ufleme yontemlerini kullanin.
- 9.4.13.** Aksi belirtilmedigi surece, nemi gidermek icin firin sicakligi 71 ila 121 °C (160 ila 250 °F) arasinda olmalidir. Parcalar, firinda en az 1 saat veya yuzey sicakligi en az 66 °C'ye (150 °F) ulasdiktan sonra 10 dakika firinda kalmalidir.

- 9.4.10.** *Air dry parts by placing the part in an oven or hot air dryer.*
- 9.4.11.** *There shall be no significant pooling of water prior to placing the part in the hot air dryer.*
- 9.4.12.** *If necessary, utilize repositioning, vacuum suction, blotting with clean absorbent material, or air blowing with filtered (oil and water) shop air to remove excess water.*
- 9.4.13.** *Unless otherwise specified, the oven temperature shall be between 71 to 121 °C (160 to 250 °F), to remove moisture. Parts shall remain in the oven for a minimum of 1 hour or for 10 minutes after the surface of the part reaches a minimum of 66 °C (150 °F).*

## 9.5. FPI ONCESI – 4 – MASKELEME

- 9.5.1.** HSF QCPA politikasina gore floresan penetrant, aksi belirtilmedikce tum yuzeye uygulanir ve her yuzeyde 100% tam kontrol yapilir.
- 9.5.2.** Uretim sartnamesinde ozellikle penetrant uygulamasina izin verilmiyorsa, bu yuzeylerin maskelenmesi esastir.

## 9.5. PRE-OPERATION – 4 – MASKING

- 9.5.1.** *According to HSF QCPA policy, fluorescent penetrant is applied to the entire surface unless otherwise stated and 100% complete control is performed.*
- 9.5.2.** *If there are areas where penetrant application is not allowed in the production specifications, it is essential to mask these surfaces.*

## 9.6. FPI ONCESI – 5 – NHAH KONTROLLER

- 9.6.1.** Kirletici etkenler (gres, yag vb.) parmakla cikiyorsa veya parcada kirec tortulari varsa, parca yeterince temiz degildir. Kabul edilebilir olana kadar parcayi tekrar temizleyin.
- 9.6.2.** Parcalari gorsel olarak inceleyin, incelenecek parcalar temiz, kuru ve yuzey etkenlerden temizlenmis olmalidir.
- 9.6.3.** Amac, parcalari guvenilir bir inceleme yapmak icin yeterince temizlemektir. Parcalar, FPI icin yeterince temiz olmadiklari dusunulurse islenmemelidir.
- 9.6.4.** Floresan penetrant uygulamasinda eger belirtilmisse uygulama hassasiyetine cok dikkat edilmelidir, CEO veya uretim sartnamesinde belirtilen floresan penetrant oraninin ustune cikilmasi parca uzerinde olumsuz etki birakabilir.

## 9.6. PRE-OPERATION – 5 – FINAL CONTROLS

- 9.6.1.** *If contaminants (grease, oil, loose soils, etc.) can be removed with your finger or if the part has scale (hardened deposits), then the part is not sufficiently clean. Reclean the part until acceptable.*
- 9.6.2.** *Visually examine parts, the parts to be inspected shall be clean, dry, and free of surface contaminants.*
- 9.6.3.** *The goal is to get parts clean enough to perform a reliable inspection. Parts shall not be processed if they are considered insufficiently clean for FPI.*
- 9.6.4.** *When applying fluorescent penetrant, if specified, great attention should be paid to application sensitivity; exceeding the fluorescent penetrant rate specified in the CEO or production specifications may have a negative effect on the part.*

Floresan boyanin organik yapisi ve UV isigi altinda daha acik ve kanitlayici yapisi nedeniyle ince ve hassas yuzeylerde cok daha verimli ve kesin sonuc vermektedir. Bu nedenle aksi belirtilmedigi surece, **HSF tum penetrant uygulamalarinda Floresan Penetrant tipini uygulamaktadir.**

*Due to the organic structure of the fluorescent dye and its more open and evident structure under UV light, it provides much more efficient and definite results on thin and sensitive surfaces. Therefore, unless otherwise stated, **HSF applies the Fluorescent Penetrant type in all penetrant applications.***

## 10. PENETRANT UYGULAMA METHODLARI

### 10.1. UYGULAMA IP UCLARI

- 10.1.1. Yuzey Sicakligi:** Penetrant uygulamasindan once, penetrant ve parcanin yuzey sicakligi 4 ila 52 °C (40 ila 125 °F) araliginda olmalidir. Parcanin yuzeyi dokunuldugunda soguksa, 52 °C'nin (125 °F) altinda oldugu kabul edilir.
- 10.1.2.** Penetrant, gerektiği gibi penetrant kaplamasi saglamak icin sprey, daldirma veya fircalama yoluyla uygulanmalidir. UV-A lambasiyla tam penetrant kaplamasi olup olmadigi kontrol edilir.

## 10. PENETRANT APPLICATION METHODS

### 10.1. APPLICATION TIPS

- 10.1.1. Surface Temperature:** *Prior to penetrant application, the penetrant and part's surface temperature shall be within the range of 4 to 52 °C (40 to 125 °F). If the surface of the part is cool to the touch, it shall be considered to be below 52 °C (125 °F).*
- 10.1.2.** *Penetrant shall be applied by spray, immersion, or brushing to provide penetrant coverage as required. Check for complete penetrant coverage with a UV-A lamp.*

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 10.1.3.** Penetrant parcanin yuzeyine uygulandiginda topaklasiyorsa veya yuzeyden ayriliyorsa, parca yeterince temiz degildir ve yeniden temizlenmelidir.
- 10.1.4. Bekleme Suresi:** En az 20 dakika penetrant bekleme (fazla penetrantin akmasi ve yuzeye tam nufuz etme) suresi uygulayin.
- 10.1.5. Bekleme Suresinin Baslangici:** Sulu ve susuz gelistiriciler icin bekleme suresi, gelistirici bilezen uzerinde kuruduktan sonra baslar.
- 10.1.6.** Bekleme suresince, fazla penetrantin yuzeyden akip gitmesi ve penetrantin yuzeye tam etki etmesi icin parcalar asilabilir; ancak hicbir kosulda parcalar penetrant sivisini emen ve tekrar yuzeye aktaran bir bez, kagid veya benzeri malzeme uzerine konulmamalidir.
- 10.1.7. Kimyasal Asindirici Gereksinimleri:** OEM veya CEO tarafından ozellikle belirtilmedigi surece, komponenti temizlemek icin kimyasal asindirma islemi gerekiyorsa, kimyasal asindirma penetrant islemi oncesinde uygulanmalidir.
- 10.1.8.** Kimyasal asindirma, penetrant sivisinde kaldiracagindan, kimyasal asindirma sadece OEM/CEO tarafından belirtilen oranda izin verilen marka ve model kullanilarak uygulanir.
- 10.1.9. Penetrantin Temizlenmesi:** Penetranti su spray durulama (maksimum su basinci 275 kPa (40 psi)) ve basincili hava (maksimum hava basinci 170 kPa (25 psi)) ile cikarin,

**DIKKAT: Titanyum alaslmlarinda halojenli cozuculer kullanilmamalidir.**

- 10.1.3.** If the penetrant beads up or separates when the penetrant is applied to the surface of the part, the part was not clean enough and shall be recleaned.
- 10.1.4. Dwell Time:** Apply a dwell time (to drain the penetrant to flow out and fully penetrate the surface) of at least 20 minutes.
- 10.1.5. Start of the Dwell Time:** For aqueous and nonaqueous developers, the dwell time starts after the developer is dry on the component.
- 10.1.6.** During the dwell time, the parts can be hung to allow excess penetrant to flow off the surface and for the penetrant to fully affect the surface; however, under no circumstances should the parts be placed on a cloth, paper or similar material that absorbs the penetrant liquid and transfers it back to the surface.
- 10.1.7. Chemical Etching Requirements:** Unless specifically authorized by the OEM or CEO, if a chemical etching process is required to clean the component, the chemical etching must be applied before the penetrant operation.
- 10.1.8.** Since chemical etching will also remove the penetrant liquid, chemical etching is only applied by using the brand and model permitted at the specified rate by the OEM/CEO.
- 10.1.9. Cleaning the Penetrant:** Remove the penetrant with a water spray rinse (maximum water pressure 275 kPa (40 psi)) and pressured air (maximum air pressure 170 kPa (25 psi)).

**CAUTION: Halogenated solvents shall not be used on titanium alloys.**

## 10.2. METHOD A: SUYLA YIKANABILIR PENETRANT

### ONEMLI UYARI 1: KULLANIM KISITLAMASI

AMS2647 (1.3.1.)'e bagli olarak HSF, havacilik yapisal veya motor bilezenlerinin muayenesi icin Method A(W) Penetrantlari kullanmaz.

### ONEMLI UYARI 2: MAJOR SINIFLANMIS PARCALAR

AMS2647'ye (1.3.1.) bagli olarak, HSF, OEM veya CEO tarafından ozel olarak belirtilmedigi surece kritik major siniflandirilmis komponentlerin muayenesi icin Method A ve Method B penetrant islemlerini uygulamaz.

- 10.2.1.** Mumkun oldugunda, parca yuzeyi ile su puskurtme memesi ucu arasindaki yikama mesafe 305 mm'den (12 inch) az olmamalidir.
- 10.2.2.** Spray veya daldirma yikama suresi minimumda tutulmalidir. Yikama suresi, bir parcanin herhangi bir alaninda 90 saniyeden fazla tutulmamalidir.
- 10.2.3.** Su sicakligini 10 ila 38 °C (50 ila 100 °F) araliginda olmalidir.
- 10.2.4.** Yikama isleminin yeterlilikini saglamak icin, yikama islemi UV-A isigi altinda yapilmalidir, boylece fazla nufuz eden madde kolayca floresan verir.
- 10.2.5.** Yikama isleminin sonra, parca uzerindeki suyu iz birakmayacak sekilde asagidaki yontemleri kullanarak kurutun:

- 10.2.5.1.** yeniden konumlandirma,  
**10.2.5.2.** emici nesne uzerine konumlandirma,

## 10.2. METHOD A: WATER WASHABLE PENETRANT

### WARNING 1: RESTRICTION ON THE USE

Depending on AMS2647 (1.3.1.) HSF does not conduct Method A(W) Penetrants for inspection of aerospace structural or engine components.

### WARNING 2: MAJOR CLASSIFIED COMPONENTS

Depending on AMS2647 (1.3.1.), HSF does not conduct Method A and Method B penetrant processes for inspection of major classified components unless specifically authorized by the OEM or CEO.

- 10.2.1.** When possible, distance between part surface and the spray nozzle tip shall be not less than 305 mm (12 inches).
- 10.2.2.** Spray or immersion washing time shall be held to a minimum. Wash time should be held to not more than 90 seconds on any one area of a part.
- 10.2.3.** The water temperature shall be within the range 10 to 38 °C (50 to 100 °F).
- 10.2.4.** To assure the adequacy of the wash, the washing shall be conducted under UV-A irradiation such that the excess penetrant readily fluoresces.
- 10.2.5.** After the washing process, dry the parts without leaving any traces of water on them using all or any of the following methods:
- 10.2.5.1.** repositioning,  
**10.2.5.2.** positioning on an absorbent object,

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

10.2.5.3. 170 kPa'dan (25 psi) daha dusuk bir basincili hava ile parcalarin uzerine hava puskurtun.

10.2.5.3. spraying the parts with compressed air at less than 170 kPa (25 psi).

### 10.3. METHOD B: LIPOFILIK EMULGATORUN UYGULANMASI

### 10.3. METHOD B: APPLICATION OF LIPOPHILIC EMULSIFIER

#### ONEMLI UYARI 2: MAJOR SINIFLANMIS PARCALAR

#### WARNING 2: MAJOR CLASSIFIED COMPONENTS

AMS2647'ye (1.3.1.) bagli olarak, HSF, OEM veya CEO tarafından ozel olarak belirtilmedigi surece kritik major siniflandirilmis komponentlerin muayenesi icin Method A ve Method B penetrant islemlerini uygulamaz.

Depending on AMS2647 (1.3.1.), HSF does not conduct Method A and Method B penetrant processes for inspection of major classified components unless specifically authorized by the OEM or CEO.

10.3.1. Parcaya emulgator akitararak veya parcayi emulgatore batirarak ve uretici MSDS uygulama klavuzunda belirtilen sure boyunca bekleterek uygulayin,

10.3.1. Apply by pouring emulsifier onto the part or by dipping the part into emulsifier and waiting for the time specified in the manufacturer's MSDS application guide,

10.3.2. Emulgator uygulamada sprayleme veya fircalama yontemleri kullanilmaz,

10.3.2. Spraying or brushing methods are not used in emulsifying,

10.3.3. Emulgator uygulamasinda tum yuzeylerin esit daldirildigindan ve esit oranda beklenildiginden emin olunmalidir,

10.3.3. During the emulsifying application, it should be ensured that all surfaces are dipped equally and waited for equal amounts,

10.3.4. Bekleme suresi 3 dakikadan fazla olmamalidir.

10.3.4. The dwelling time should not exceed 3 minutes.

#### Lipofilik Emulgatorun Yikama Sonrasi

#### Post-Rinse of Lipophilic Emulsifier

10.3.5. Emulsifiye edilmis penetranti cikarmak icin parcalara su puskurdun veya suya daldirin,

10.3.5. Water spray or immerse parts to remove emulsified penetrant.

10.3.6. Su sicakligini 10 ila 38 °C (50 ila 100 °F) araliginda olmalidir.

10.3.6. The water temperature shall be within the range 10 to 38 °C (50 to 100 °F).

10.3.7. Mumkun oldugunda, parca yuzeyi ile su puskurtme memesi ucu arasindaki yikama mesafe 305 mm'den (12 inch) az olmamalidir.

10.3.7. When possible, distance between part surface and the spray nozzle tip shall be not less than 305 mm (12 inches).

10.3.8. Maksimum puskurtme veya daldirma suresi, bir parcanin herhangi bir alaninda 90 saniyeyi gecmemeli,

10.3.8. The maximum spray or immersion time should be limited to 90 seconds on any one area of a part.

10.3.9. Yikama, floresan arka planin temizlendigini dogrulamak icin UV-A isigi altinda uygun sekilde karartilmis bir alanda yapilmalidir.

10.3.9. Washing shall take place in a suitably darkened area under UV-A irradiation to confirm removal of fluorescent background.

10.3.10. 170 kPa'dan (25 psi) daha dusuk bir basincili hava ile parcalarin uzerine hava puskurtun.

10.3.10. spraying the parts with compressed air at less than 170 kPa (25 psi).

### 10.4. METHOD C: COZUCU ILE TEMIZLENEBILEN PENETRANTRAN ICIN LOKAL UYGULAMA

### 10.4. METHOD C: LOCAL APPLICATION FOR SOVENT REMOVABLE PENETRANTS

#### ONEMLI UYARI 1: KULLANIM KISITLAMASI

#### WARNING 1: RESTRICTION ON THE USE

Kimyasal asindirma, penetrant sivilisnida kaldiracagindan, kimyasal asindirma sadece OEM/CEO tarafından belirtilen oranda izin verilen marka ve model kullanilarak uygulanir.

Since chemical etching will also remove the penetrant liquid, chemical etching is only applied by using the brand and model permitted at the specified rate by the OEM/CEO.

ONEMLI UYARI 2: Method C sadece local uygulanir

WARNING 2: Method C is for localized areas only

10.4.1. Fazla penetrandi temiz, tuysuz, kuru bir bez veya emici havluyla silerek temizleyin.

10.4.1. Remove the excess penetrant by wiping with a clean, lint-free, dry cloth or absorbent toweling.

10.4.2. Yuzey penetrantinin kalanini, QPL-AMS-2644 onayli bir solventle nemlendirilmis tiftiksiz bir bez veya havluyla temizleyin.

10.4.2. Remove the remainder of the surface penetrant with a lint-free cloth or towel, dampened with a QPL-AMS-2644 approved solvent.

10.4.3. Parcanin ve/veya bez veya havlunun yuzeyinde solvent fazlaliginin olmadigindan emin olun.

10.4.3. Ensure that the surface of the part and/or the cloth or towel is not saturated with solvent.

10.4.4. Silme sirasinda, parca ve bez veya havlu, yuzey penetrantinin yeterli sekilde cikarilmasini saglamak icin uygun UV-A isigi altinda parca gozlemlenmelidir.

10.4.4. During the wiping, the part and cloth or towel shall be observed under appropriate UV-A irradiation to ensure adequate removal of surface penetrant.

10.4.5. Yuzey penetrantinin asiri cikarilmasi veya solventin parcanin yuzeyine tasmasi, parcanin temizlenmesini, kurutulmasını ve yeniden islenmesini gerektirir.

10.4.5. Excessive removal of the surface penetrant or flooding of the solvent on the surface of the part shall require the part to be cleaned, dried, and reprocessed.

10.4.6. Parcanin yuzeyi, tuysuz, kuru bir bez veya havluyla silinerek veya buharlastirililarak kurutulmalidir.

10.4.6. The surface of the part shall be dried by wiping with a lint-free, dry cloth or towel or by evaporation.

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

10.4.7. Gelistiriciyi uygulamadan once yuzeyin solvent kalintilarindan temizlenmis oldugundan emin olun.

10.4.7. Ensure the surface is free of solvent residues before applying developer.

## 10.5. METHOD D: HIDROFILIK EMULGATOR

### ONEMLI UYARI 1: KULLANIM KISITLAMASI

Kimyasal asindirma, penetrant sivisinida kaldiracagindan, kimyasal asindirma sadece OEM/CEO tarafindan belirtilen oranda izin verilen marka ve model kullanilarak uygulanir.

**ONEMLI UYARI 2:** Sprey emulsifikasyonundan once on durulama gerekli degildir, **on durulamaatlanabilir**

### HIDROFILIK EMULGATOR ICIN ON DURULAMA

10.5.1. Gerektiginde, parcadan fazla maddeyi temizlemek icin parcalari spray veya daldirma ile durulayin.

10.5.2. Spray veya daldirma yikama suresi minimumda tutulmalidir.

10.5.3. Yikama suresi, bir parcanin herhangi bir alaninda 90 saniyeden fazla olmamalidir.

10.5.4. Yikamanin yeterligi UV-A isigi altinda kontrol edilmelidir.

10.5.5. Yikama islemini izlemek icin kullanilan UV-A kaynaklari, fazla nufuz eden maddenin kolayca floresan verdiginden emin olmak icin kontrol edilmelidir.

10.5.6. Su sicakligi 10 ila 38 °C (50 ila 100 °F) araliginda olmalidir.

10.5.7. yikama isleminde sonra, parca uzerindeki suyu iz birakmayacak sekilde asagidaki yontemleri kullanarak kurutun:

10.5.7.1. yeniden konumlandirma,

10.5.7.2. emici nesne uzerine konumlandirma,

10.5.7.3. 170 kPa'dan (25 psi) daha dusuk bir basincili hava ile parcalarin uzerine hava puskurtun.

### HIDROFILIK EMULGATORUN UYGULANMASI

10.5.8. Uygulama, tum yuzeylerde tam bir emulsifikasyon ve tutarli bir temas suresi saglanmasi kosuluyla spray veya daldirma yoluyla yapilabilir.

10.5.9. Incelenecek tum yuzeylerin, temas suresi (Dwell Time) boyunca tamamen hidrofilik emulgator cozeltisiyle kaplanmalidir.

10.5.10. Test edilecek parcalarin hidrofilik emulgatorle temasi mumkun olan en kisa sure olmal ve 2 dakikayi gecmemelidir.

10.5.11. Daldirma sistemlerinde, hidrofilik emulgator ve/veya parca hafifce calkalanmalidir. Hava veya mekanik calkalama kullanilirs, cozeltinin yuzeyinde ince bir kabarcik tabakasindan fazlasini uretmemelidir.

10.5.12. Daldirma uygulamalarinda konsantrasyon, baslangic konsantrasyonunun veya secilen nominal degerin  $\pm 3\%$  oraninda kontrol edilmelidir.

10.5.13. Emulgator spray konsantrasyonlari  $5\%$ 'i gecmemelidir.

### HIDROFILIK EMULGATORUN DURULANMA SONRASI

10.5.14. Hidrofilik emulgator, parcalar su dolu, hava ile calkalan bir tanka daldirarak veya ardindan bir spray rotus durulamasini yaparak spray durulama ile giderilebilir.

## 10.5. METHOD D: HYDROPHILIC EMULSIFIER

### WARNING 1: RESTRICTION ON THE USE

Since chemical etching will also remove the penetrant liquid, chemical etching is only applied by using the brand and model permitted at the specified rate by the OEM/CEO.

**WARNING 2:** Pre-rinse is not required prior to spray emulsification, **pre-rinse may be omitted**

### PRE-RINSE FOR HYDROPHILIC EMULSIFIER

10.5.1. Where necessary, spray or immersion rinse may be used to remove excess penetrant from the part.

10.5.2. Spray or immersion washing time shall be held to a minimum.

10.5.3. Wash time shall be held to not more than 90 seconds on any one area of a part.

10.5.4. The adequacy of the wash shall be checked under UV-A irradiation.

10.5.5. UV-A sources used to monitor the wash process shall be checked to ensure that excess penetrant readily fluoresces.

10.5.6. The water temperature shall be within the range 10 to 38 °C (50 to 100 °F).

10.5.7. After the washing process, dry the parts without leaving any traces of water on them using all or any of the following methods:

10.5.7.1. repositioning,

10.5.7.2. positioning on an absorbent object,

10.5.7.3. spraying the parts with compressed air at less than 170 kPa (25 psi).

### APPLICATION OF HYDROPHILIC EMULSIFIER

10.5.8. Application may be by spray or immersion provided that all surfaces receive a uniform emulsification and consistent contact time on all surfaces.

10.5.9. All surfaces to be inspected shall be completely covered in hydrophilic emulsifier solution during contact time (Dwell Time).

10.5.10. The contact of the parts to be tested with the hydrophilic emulsifier should be for the shortest possible time and should not exceed 2 minutes.

10.5.11. In immersion systems, hydrophilic emulsifier and/or part shall be mildly agitated. If air or mechanical agitation is used, it shall produce no more than a thin layer of bubbles on the surface of the solution.

10.5.12. For immersion application, the concentration shall be controlled to  $\pm 3\%$  of the initial concentration or the nominal value selected.

10.5.13. Emulsifier spray concentrations shall not exceed 5%.

### POST-RINSE OF HYDROPHILIC EMULSIFIER

10.5.14. Hydrophilic emulsifier can be removed by spray rinsing by immersing the parts in a water-filled, air-agitated tank or by following with a spray touch-up rinse.

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 10.5.15.** Buyuk veya karmasik parcalari icin, durulama islemini kontrol etmek uzere parcalari bolumler halinde islenebilir.
- 10.5.16.** Su sicakligi 10 ila 38 °C (50 ila 100 °F) araliginda olmalidir.
- 10.5.17.** Su spray durulama icin maksimum su basinci 275 kPa (40 psi) ve basincili hava maksimum 170 kPa (25 psi) olmalidir,
- 10.5.18.** Mumkun oldugunda, parca yuzeyi ile su puskurtme memesi ucu arasindaki yikama mesafe 305 mm'den (12 inch) az olmamalidir.
- 10.5.19.** Son durulama suresi, parcadan fazla nufuz eden maddeyi cikarmak icin gereken minimum surede tutulmalidir. Durulama suresi, parcanin herhangi bir alaninda 90 saniyeden fazla olmamalidir.
- 10.5.20.** Yikama isleminde sonra, parca uzerindeki suyu iz birakmayacak sekilde asagidaki yontemleri kullanarak kurutun:
- 10.5.20.1.** yeniden konumlandirma,
- 10.5.20.2.** emici nesne uzerine konumlandirma,
- 10.5.20.3.** 170 kPa'dan (25 psi) daha dusuk bir basincili hava ile parcalarin uzerine hava puskurtun.

- 10.5.15.** For large or complex parts to be inspected, parts may be processed in sections to control the rinse process.
- 10.5.16.** The water temperature shall be within the range 10 to 38 °C (50 to 100 °F).
- 10.5.17.** For water spray rinsing, the maximum water pressure should be 275 kPa (40 psi) and the compressed air pressure should be 170 kPa (25 psi) maximum.
- 10.5.18.** When possible, distance between part surface and the spray nozzle tip shall be not less than 305 mm (12 inches).
- 10.5.19.** Final rinse time should be held to the minimum required to remove excess penetrant from the part. Rinse time should be held to not more than 90 seconds on any one area of a part.
- 10.5.20.** After the washing process, dry the parts without leaving any traces of water on them using all or any of the following methods:
- 10.5.20.1.** repositioning,
- 10.5.20.2.** positioning on an absorbent object,
- 10.5.20.3.** spraying the parts with compressed air at less than 170 kPa (25 psi).

## 10.6. METHOD A – B – D ICIN KURUMA

- 10.6.1.** Firin kurutmasi kullaniliyorsa, firin sicakligi 71 °C'yi (160 °F) gecmemelidir.
- 10.6.2.** Sicak hava tabancalari kullaniliyorsa, bunlar CEO tarafından onaylanmalidir.
- 10.6.3.** Firin suresi, firinin normal calisma sicakligina ulastigi noktadan itibaren olculmelidir.
- 10.6.4.** Parcalari tamamen kurutmak icin minimum kurutma suresini kullanin.
- 10.6.5.** Parcalarin kuruluğu en fazla 20 dakikalik araliklarla kontrol edilmelidir.
- 10.6.6.** Penetrantlar firinda cok uzun sure birakilirsa isiyla solmaya baslar.

## 10.6. DRYING FOR METHOD A – B – D

- 10.6.1.** If oven drying is used, oven temperature shall not exceed 71 °C (160 °F).
- 10.6.2.** If hot air guns are used, they shall be approved by the CEO.
- 10.6.3.** Oven time shall be measured from the point at which the oven achieves normal operating temperature.
- 10.6.4.** Use minimum drying time to completely dry parts.
- 10.6.5.** Parts shall be checked for dryness at no greater than 20-minute intervals.
- 10.6.6.** Penetrants are subject to heat fade if left in the oven too long.

## 11. GELISTIRICILER

### 11.1. GENEL

- 11.1.1.** Gelisticiler farkli ureticiden olabilir,
- 11.1.2.** Gelisticiler olarak asagidakiler kullanilabilir:
- 11.1.2.1.** Suda cozunen (Form B) haric kuru gelisticiler (Form A),
- 11.1.2.2.** Suda suspanse edilebilen (Form C),
- 11.1.2.3.** Sulu olmayan ıslak gelisticiler (NAWD)(Form D),
- 11.1.3.** Gelisticiler penetrantin temizlenmesinden sonraki 2 saat icinde uygulanmalidir.
- 11.1.4.** Gelisticiler suresince parca yuzeyinde 1000 µW/cm<sup>2</sup>'yi asan UV-A radyasyonuna maruz birakilmamalidir.

## 11. DEVELOPERS

### 11.1. GENERAL

- 11.1.1.** Developers may be from a different manufacturer.
- 11.1.2.** The following can be used as developers:
- 11.1.2.1.** Dry developer (form a) except where water soluble (form b),
- 11.1.2.2.** Water suspendible (form c),
- 11.1.2.3.** Nonaqueous wet developer (NAWD) (form d),
- 11.1.3.** The developer shall be applied within 2 hours of penetrant removal.
- 11.1.4.** Parts shall not be exposed to UV-A radiation in excess of 1000 µW/cm<sup>2</sup> while developing.

### 11.2. FORM A – KURU GELISTICILER

- 11.2.1.** Kuru gelisticiler A, B, C ve D method penetrantlarla kullanilabilir.
- 11.2.2.** Gelisticiyi uygulamadan once parcalarin kuru oldugundan emin olun.

### 11.2. FORM A – DRY DEVELOPERS

- 11.2.1.** Dry developers may be used with Methods A, B, C, and D penetrants.
- 11.2.2.** Ensure parts are completely dry before applying developer.

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

11.2.3. Gelistiricinin parçalar üzerinde tamamen kaplandığından emin olmak için incelenecek tüm yüzeyleri yeterli ışık altında görsel olarak inceleyin.

11.2.4. Sepet veya özel taşıyıcı, penetrant işlemi sırasında parçaları tutmak için kullanılıyorsa, parçaların tüm yüzeylerinin penetrant maddesi ile eşit kaplandığından emin olun.

**UYARI:** İncelenecek tüm yüzeylere geliştirici uygulamasının tam nüfuz etmesi gerektiğini ve bunun için ek adımlara veya ek donanımlara ihtiyaç duyulabileceğini unutmayın.

11.2.5. Parça yüzeyi geliştirici katmanının üzerinden görülebilmelidir.

11.2.6. Asiri toz, incelemeden önce temizlenebilir. Bu, 35 kPa'dan (5 psi) fazla olmayan basınçta kuru hava üfleterek gerçekleştirilebilir.

11.2.7. İncelemeden önce parçanın en az 10 dakika gelişmesine izin verin.

11.2.8. Gelistirici sonrası süre 4 saati aşarsa parçalar temizlenmeli ve yeniden sürece alınmalıdır.

### 11.3. SULU GELİSTİRİCİLER – FORM B: SUDA COZULEBİLEN VE FORM C: SU SUSPANSİYONLU

11.3.1. Suda çözünen (Form B) ve suda askıda kalabilen (Form C) geliştiriciler, Method B ve D penetrantlarıyla kullanılabilir.

11.3.2. Suda askıda kalabilir (Form C) geliştiriciler Method A penetrantlarıyla kullanılabilir.

11.3.3. Suda çözünür (Form B) geliştiriciler, suyla yıkanabilir penetrantlar (Method A) ile kullanılmamalıdır.

11.3.4. Suda çözünür (Form B) geliştirici tamamen çözülmalıdır.

11.3.5. Konsantrasyonlar üreticinin talimatlarına uygun olmalıdır.

11.3.6. Gelistiriciler, fazla penetrantın çıkarılmasından hemen sonra sprey, akitilerek veya daldırma yoluyla uygulanmalıdır.

11.3.7. Gelistiricileri asla fırçalayarak uygulamayın.

11.3.8. Tüm muayene yüzeylerine yalnızca gerektiği kadar düzgün bir geliştirici çözümü uygulayın.

11.3.9. Radyuzlarda, girintilerde veya acıklıklarda geliştirici birikmesinden kaçınin.

11.3.10. Gelistirici çözümüyle uzun süreli temasdan kaçınin.

11.3.11. 10.6'ya uygun olarak kurutma işlemi uygulayın.

11.3.12. Parça kuruduktan sonra ve muayeneden önce en az 10 dakika gelişmesine izin verin.

11.3.13. Parçalar, geliştirmeden sonraki 2 saat içinde incelenmelidir.

11.3.14. Banyodan sonraki süre 2 saati aşarsa parçalar temizlenmeli ve yeniden işlenmelidir.

### 11.4. FORM D: SUSUZ ISLAK GELİSTİRİCİLER (NAWD)

11.4.1. NAWD, A, B, C ve D methodlarıyla birlikte kullanılabilir.

11.4.2. NAWD yalnızca aşağıdaki durumlar için kullanılır:

11.4.2.1. CEO tarafından belirtildiğinde,

11.2.3. Visually examine all surfaces to be inspected under adequate lighting to ensure the developer is completely covered on the parts.

11.2.4. If the basket or carrier specially designed is used to keep the parts during the penetrating process, be sure that all surfaces of the parts are equally covered by the penetrant.

**WARNING:** Remember that developer application must be fully penetrated into all surfaces to be inspected and that additional steps or equipment may be required for this.

11.2.5. Part surface should be visible through the developer layer.

11.2.6. Excessive powder may be removed prior to inspection. This may be accomplished by blowing with dry air at pressure not greater than 35 kPa (5 psi).

11.2.7. Allow part to develop for a minimum of 10 minutes before inspection.

11.2.8. Parts shall be cleaned and reprocessed if time after development exceeds 4 hours.

### 11.3. AQUEOUS DEVELOPERS – FORM B: WATER SOLUBLE AND FORM C: WATER SUSPENSIBLE

11.3.1. Water soluble (Form B) and water suspendible (Form C) developers may be used with Methods B and D penetrants.

11.3.2. Water suspendible (Form C) developers may be used with Method A penetrants.

11.3.3. Water soluble (Form B) developers shall not be used with water washable penetrants (Method A).

11.3.4. Water soluble (form b) developer shall be completely dissolved.

11.3.5. Concentrations shall be in accordance with manufacturer's instructions.

11.3.6. Developers shall be applied by spray, flowing, or immersion immediately after removal of excess penetrant.

11.3.7. Never apply developers by brushing.

11.3.8. Apply a uniform solution of developer only as necessary to wet all surfaces will be inspected.

11.3.9. Avoid accumulations of developer in fillets, recesses, or crevices.

11.3.10. Avoid prolonged contact with developer solution.

11.3.11. Carry out the drying process in accordance with 10.6.

11.3.12. Allow part to develop for a minimum of 10 minutes after drying and before inspection.

11.3.13. Parts shall be inspected within 2 hours of developing.

11.3.14. Parts shall be cleaned and reprocessed if time after developing exceeds 2 hours.

### 11.4. FORM D: NONAQUEOUS WET DEVELOPERS (NAWD)

11.4.1. NAWD may be used with Methods A, B, C, and D.

11.4.2. NAWD should only be used for the following:

11.4.2.1. When specified by the CEO,

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

- 11.4.2.2.** Birincil geliştirici kullanılarak incelemeler tamamlandıktan sonra bir değerlendirme yardımcısı.
- 11.4.3.** Gelistiriciyi parçaya uygulamadan önce parçaların kuru olduğundan emin olun.
- 11.4.4. NAWD** kullanıldığında, geliştiriciyi yalnızca sprayle, kuru bir parçaya dokunma isisinda ve suspansiyonu düzenli calkalararak uygulayın.
- 11.4.5.** Spray genellikle geliştiricinin ıslak olarak devam etmesi ve beyazimsi bir pus haline gelmesi için parçanın yüzeyinden 15-30 cm (6-12 inc) uzakta tutulmalıdır.
- 11.4.6.** NAWD kullanırken, yüzey kaplaması çok önemlidir ve dikkatlice kontrol edilmelidir.
- 11.4.7.** Çok hafif bir NAWD kaplaması yeterli geliştirme sağlamazken, çok ağır bir kaplama kusur belirtilerini maskeleyebilir.
- 11.4.8.** Yeterli bir NAWD kaplaması beyazimsi bir görüne sahıptir, ancak metalik yüzey arka planı görünür kalır.
- 11.4.9.** Çok ağır bir kaplama uygulanmış ve metalik bir arka plan görünmüyorsa, parçalar yeniden temizlenmeli, kurutulmalı ve yeniden ıslanmalıdır.
- 11.4.10.** Parçaların en az 10 dakika boyunca geliştirilmesine izin verin.
- 11.4.11.** NAWD bir değerlendirme yardımcısı olarak kullanıldığında, inceleme uygulamadan hemen sonra ve tekrar en az geliştirici bekleme süresinden (10 dakika) sonra yapılmalıdır.
- 11.4.12.** Parçalar, geliştirmeden sonraki 1 saat içinde incelenmelidir.
- 11.4.13.** Geliştirmeden uygulandıktan sonra 1 saat asılırsa parçalar yeniden temizlenmeli, kurutulmalı ve yeniden ıslanmalıdır.
- 11.4.2.2.** *As an evaluation aid after inspections have been completed using the primary developer.*
- 11.4.3.** *Ensure parts are completely dry before applying developer to part.*
- 11.4.4.** *When NAWD is used, apply the developer, by spray only, to a dry part at touch temperature and with frequent agitation of the suspension.*
- 11.4.5.** *The spray should generally be held. 15-30cm (6-12 inches) from the surface of the part such that the developer goes on wet and dries to a whitish haze.*
- 11.4.6.** *When using NAWD, surface coverage is very important and should be carefully controlled.*
- 11.4.7.** *Too light NAWD coating will not provide sufficient development while too heavy a coating may mask defect indications.*
- 11.4.8.** *An adequate NAWD coating has a whitish appearance, yet the metallic surface background remains visible.*
- 11.4.9.** *If too heavy a coating is applied such that no metallic background is visible, parts shall be recleaned, dried, and reprocessed.*
- 11.4.10.** *Allow parts to develop for a minimum of 10 minutes.*
- 11.4.11.** *When NAWD is being used as an evaluation aid, inspection should take place immediately after application and again after the minimum developer dwell time (10 minutes).*
- 11.4.12.** *Parts shall be inspected within 1 hour of developing.*
- 11.4.13.** *Parts to be inspected shall be recleaned, dried, and reprocessed if time after developing exceeds 1 hour.*

## 12. MUAYENE

- 12.1.** Aksi üretim şartnamesinde belirtilmediği sürece, HSF QCPA politikası üretilen tüm ürünlerin FP muayenesinden geçmesini kabul eder.
- 12.2.** OEM, müşteri veya üretim istekleri kapsamında PF muayenesi gerekmeyen veya özel şekillere veya donanımlara sahip ürünler HSF FPI politikasının kapsam dışıdır.
- 12.3.** HSF FPI politikasına göre muayenesi yapılacak ürünlerin maskeleyen veya özel donanımları hariç tüm alanlarının tam olarak (Complete Coverage) penetrant ve developer uygulanmasını gerektirir.

**Tam Kapsama (Complete Coverage):** Bir parçanın standart bir el tipi UV-A lambası kullanılarak veya ayna veya benzeri donanımlarla görüntülenebilen alanlarını ifade eder.

- 12.4.** Parçaları, muayene yüzeyindeki ortam beyaz ışığının 20 lx'i (maksimum 2 fit-mum) asmadığı bir kabinde veya karanlık bir alanda inceleyin. Ortam beyaz ışığının ölçümü için bir fotometre kullanın.
- 12.5. Karanlık Adaptasyonu:** Muayeneye başlamadan önce, gözlük takılı olsun veya karanlık bir kabinde olsun, FPI mühendisi karanlık görüme uyum sağlamak için en az 1 dakika beklemelidir.

## 12. INSPECTION

- 12.1.** Unless otherwise stated in the manufacturing specification, the HSF QCPA policy assumes that all manufactured products undergo FP inspection.
- 12.2.** Products that do not require PF inspection due to OEM, customer, or production requirements, or have special shapes or components, are excluded from the HSF FPI policy.
- 12.3.** According to the HSF FPI policy, all areas of the products to be inspected, excluding masking or special components, must be completely covered (Complete Coverage) with penetrant and developer.

**Complete Coverage:** Refers to the areas of a part that can be viewed using a standard handheld UV-A lamp or other sites that can be viewed via a mirror or similar things.

- 12.4.** Inspect parts in a booth or darkened area where ambient white light at the inspection surface(s) does not exceed 20 lx (2 foot-candle maximum). Use a photometer for measurement of ambient white light.
- 12.5. Dark Adaptation:** Before beginning the inspection, whether an eyewear is worn or in a dark cabin, the FPI engineer shall wait at least 1 minute to adapt to the darkness vision.

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

Karanlık adaptasyon süreleri kişilere göre değişebilir ve gözlerin daha önce maruz kaldığı ışık seviyesine bağlıdır. Floresan komparator gibi bir gösterge, yeterli karanlık adaptasyon durumunu değerlendirmeye yardımcı olmak için kullanılabilir.

**12.6. Gözlük:** Özellikle yüksek yansıtıcı yüzeyleri incelerken darbeye dayanıklı, ultraviyole radyasyonu engelleyen gözlük kullanımı siddetle önerilir.

**12.7. Aydınlatma:** UV-A kaynakları parlamayı en aza indirecek ve incelenen alan en az 1000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$  UV-A yoğunluğuyla aydınlanacak şekilde konumlandırılmalıdır.

Yüzeyler yalnızca muayeneyi tamamlamak için gereken minimum süre boyunca aydınlatılmalıdır. Endikasyonların uzun süre asiri düzeyde UV-A radyasyonu ile aydınlatılması, endikasyonların parlaklığını önemli ölçüde azaltabilir.

**12.8. Tutucular:** Parça tutucular en aza indirilmeli ve mümkün olduğunca parça tutucuları kritik olmayan alanlar veya daha önce incelenmiş alanlarla sınırlanmalıdır.

**12.9. İncelenmiş Alan:** FPI mühendisi tüm gerekli muayene alanlarının incelendiğinden emin olmalıdır,

FPI muayenesinin nerede başladığını ve bittğini belirtmek için parçalar üzerinde uygun işaretleyicileri (yani onaylı işaretleme kalemleri ve bant) kullanın ve ortusmelerine izin verin.

### DIKKAT !!! ARKA PLAN FLUORESANSI

**12.10.** Parçaların penetrant muayenesi için uygun yüzey hazırlığı son derece kritiktir.

**12.11.** Parça hazırlamanın temel amaçları, kusurun temiz, kuru ve yüzeye açık olmasını ve penetrant süreci sonrasında **minimum floresan arka planının** elde edilmesini sağlamaktır.

**12.12.** Temizleme, maskeleme, kumlama, peening, asindirme ve kurutma dahil olmak üzere yüzey hazırlığı, OEM'in parça veya malzeme özelliklerinde belirtilen yöntemler ve malzemeler kullanılarak gerçekleştirilmelidir.

**12.13.** Floresan penetrant muayenesinden (FPI) önce bir parçada görünür veya kontrast boya penetrantı kullanılmamalıdır. Görünür boyadan kaynaklanan kirlenme, floresan boyaların parlaklığını ciddi şekilde düşürebilir.

**12.14.** Parça muayene kabini **asiri floresan arka plan** gösteriyorsa, parça yeterince temiz değildir veya düzgün bir şekilde işlenmemiştir.

**12.15. "Asiri Arka Plan"** öznel bir terimdir. Bir parçanın yüzeyinde bir miktar floresan arka plan görmek normaldir. Ancak,  **floresan arka plan muayeneyi engelliyorsa, parça temizlenmeli, kurutulmalı ve yeniden işlenmelidir.**

**12.15.1.** Uygun şekilde temizlenmiş ve penetrant uygulanmış parçalar genellikle minimal düzeyde arka plan floresansı sergiler.

**12.15.2.** Arkaplan göstermeyen parçalar, parçanın asiri emulsifikasyonunu ve/veya asiri temizliğini gösterebilir ki bu hassasiyetin azalmasına neden olabilirken, yüksek arkaplan seviyeleri gösteren parçalar, penetrantın kusurlara girmesini engelleyebilecek şekilde uygunsuz temizliği gösterebilir.

*Dark adaptation times can vary among individuals and depend on the level of light to which the eyes were previously exposed. A gauge, such as a fluorescent comparator, can be used to help assess whether adequate dark adaptation has been achieved.*

**12.6. Eyewear:** *The use of impact-resistant, ultraviolet radiation-blocking eyewear is strongly recommended, particularly when inspecting highly reflective surfaces.*

**12.7. Lighting:** *UV-A sources should be positioned such that glare is minimized and the area being inspected is irradiated with a minimum UV-A intensity of 1000  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ .*

*Surfaces shall only be irradiated for the minimum period of time needed to complete the inspection. Irradiation of indications with excessive levels of UV-A radiation for an extended period of time can significantly reduce the brightness of the indications.*

**12.8. Holders:** *Handling of parts should be minimized, and whenever possible, part handling should be limited to non-critical areas or areas that have been previously inspected.*

**12.9. Inspected Area:** *The FPI engineer must ensure that all required inspection surfaces are examined.*

*Use appropriate markers (i.e., approved marking pens and tape) on components to indicate where the FPI inspection began and ended, allowing for overlap.*

### CAUTION !!! BACKGROUND FLUORESCENCE

**12.10.** *Proper surface preparation of parts for penetrant inspection is extremely critical.*

**12.11.** *The primary objectives of part preparation are to ensure that the flaw is clean, dry, and open to the surface, and that a **minimal fluorescent background** is obtained after processing.*

**12.12.** *Surface preparation, including cleaning, stripping, masking, blasting, peening, etching, and drying, shall be accomplished using methods and materials specified in the OEM's part or material specifications.*

**12.13.** *Visible or contrast dye penetrant shall not be used on a part prior to fluorescent penetrant inspection (FPI). Contamination from the visible dye can severely degrade the brightness of the fluorescent dyes.*

**12.14.** *If the part shows **excessive fluorescent background** in the inspection booth, the part was not sufficiently clean or was not processed properly.*

**12.15. "Excessive Background"** *is a subjective term. It is normal to see some fluorescent background on the surface of a part. However, **if the fluorescent background interferes with the inspection, then the part shall be cleaned, dried and reprocessed.***

**12.15.1.** *Properly cleaned and processed parts generally exhibit minimal levels of background fluorescence.*

**12.15.2.** *Parts exhibiting no background could indicate over-emulsification and/or over-washing of the part, which could result in reduced sensitivity, while parts exhibiting high levels of background could indicate improper cleaning, which could prevent penetrant from entering flaws.*

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

**12.15.3.** Artan arka plan aynı zamanda arıza belirtileri ile çevreleyen alanlar arasındaki kontrastın azalmasına neden olur ve bu da inceleme hassasiyetini azaltır.

**12.15.4.** Bu surecte, Floresan Arkaplanı için belirli belirlenmiş kurallar veya ölçüm aralıkları yoktur; bu nedenle, PFI mühendisinin deneyimi ve görme keskinliği en önemli noktadır.

**12.15.5.** Floresan arka plan gösteren parçalar beyaz ışık altında incelenmesi gerekir.

**12.15.6.** Arka plan floresansının uygulamada **uc temel nedeni** vardır:

**12.15.6.1.** Yüzey Kaplama

**12.15.6.2.** Yüzey Son İşleme

**12.15.6.3.** Yüzey Kirliliği

**12.15.7.** Arka Planın nedenini belirledikten sonra, uygun çözümü belirlemek için aşağıdaki adımlar izlenir:

**12.15.7.1. Yüzey Kaplama Durumunda:** Yüzey kaplamalarından kaynaklanan arka plan floresansı, on inceleme gereksinimlerinin kaplamanın çıkarılmasını belirtmemesi koşuluyla kabul edilebilir. Bununla birlikte arka plan gösteren alan kritik bir alana bitişikse ve/veya diğer yüzeylerin incelenmesini engelleyebiliyorsa, arka plan kabul edilebilir bir düzeye düşürülmelidir.

**12.15.7.2. Yüzey Son İşlem Durumunda:** Normal parça yüzey son işlem nedeniyle hafif ila orta arka plan floresansı genellikle kabul edilebilirdir. Bu tür bir arka plan, dokum parçalarda, gozenekli malzemelerde veya üretim operasyonları nedeniyle oluşan pürüzlü bitişlere sahip parçalarda beklenebilir. Penetrant temizleme adımı sırasında dikkat edilmesi, bu tür bir arka planın en aza indirilmesine yardımcı olacaktır. Yüzey son işlem nedeniyle arka plan floresansının bir sorun olduğu düşünülüyorsa maksimum emulsifikasyon ve yıkama sureleri kullanılmalıdır.

**12.15.7.3. Yüzey Son İşlem Durumunda:** Asınma, korozyon, kimyasal asındırma, kullanım sırasında asınma veya surlunma, uygunsuz yeniden işleme vb. gibi anormal parça yüzey son işlemlerinden kaynaklanan arka plan floresansı kabul edilebilir veya kabul edilemez. Durum normal kullanım sırasında asınmadan kaynaklanıyorsa ve kendi basına parçanın reddedilmesi için bir neden değilse, arka plan genellikle kabul edilebilir. Durum şüpheli olduğunda, özellikle de parçanın kritik bir alanında bulunuyorsa, bu kararı vermek için CEO'ya danışılmalıdır.

**12.15.7.4. Yüzey Kirliliği Durumunda:** Yüzey kirliliğinden kaynaklanan arka plan floresansı da kabul edilebilir veya kabul edilemez. Yüzey kirleticilerinden kaynaklandığı düşünülen arka plan gösteren parçalar, üretim sarfamesinde izin veriliyorsa yeniden temizlenmelidir.

**12.15.8.** Tekrarlayan temizlik sorunları olan parçalar, olası alternatif eylemleri belirlemek için CEO'nun dikkatine sunulmalıdır.

**12.15.9.** Arkaplan floresansının nedeni belirlenemiyorsa ve/veya kabul edilebilirliği

**12.15.3.** Increased background also results in reduced contrast between defect indications and surrounding areas, also reducing inspection sensitivity.

**12.15.4.** In the process, there are no specific rules or measuring ranges for the Fluorescence Background; for this reason, the experience and visual acuity of the PFI engineer are the most important points.

**12.15.5.** If the parts exhibiting the fluorescence background must be examined under white light.

**12.15.6.** There are **three primary causes** of background fluorescence, as follows:

**12.15.6.1.** Surface Coating

**12.15.6.2.** Surface Finish

**12.15.6.3.** Surface Contaminants

**12.15.7.** After determining the cause of the Background, the following steps can be conducted:

**12.15.7.1. In the Case of the Surface Coating:** Background fluorescence due to surface coatings is acceptable providing pre-inspection requirements do not specify removal of the coating. If the area exhibiting background is adjacent to a critical area and/or could interfere with inspection of other surfaces, the background shall be reduced to an acceptable level.

**12.15.7.2. In the Case of the Surface Finish:** Light to moderate background fluorescence due to normal part surface finish is generally acceptable. This type of background is to be expected on cast parts, porous materials, or parts with rough finishes caused by manufacturing operations. Close attention during the penetrant removal step will help hold this type of background to a minimum. Maximum emulsification and wash times should be used if background fluorescence due to surface finish is thought to be a problem.

**12.15.7.3. In the Case of the Surface Finish:** Background fluorescence due to abnormal part surface finish, such as that caused by erosion, corrosion, chemical etching, in-service wear, or fretting, improper rework, etc., may or may not be acceptable. If the condition is due to normal in-service wear and in itself is not a cause for rejection of the part, then the background is typically acceptable. When the condition is questionable, especially if located on a critical area of the part, the CEO should be consulted to make this determination.

**12.15.7.4. In Case of Surface Contamination:** Background fluorescence caused by surface contamination also may or may not be acceptable. Parts exhibiting background that is thought to be caused by surface contaminants should be re-cleaned if allowed by the manual.

**12.15.8.** Parts with recurrent cleaning problems should be brought to the attention of the CEO to determine possible alternate actions.

**12.15.9.** If the cause of background fluorescence cannot be determined and/or uncertain, the HSF

Document Number	HSF-TrainingE1	First Release Date	02.01.2025	Does Not Contain ITAR Controlled Data
Revision Number	03	Revision Date	01.10.2025	Cancelled Revision 02

**belirsizse**, HSF QCPA politikasi urunlerin AQL siniflandirmasina bagli olarak surec yonetimini belirler (detay isin HSF AQL Policy dokumanina bakin):

- 12.15.9.1. Kritik major (AQL 100%) donanimlarda** arkaplan floresansi olmamalidir.
- 12.15.9.2. Diger major (AQL 97.5%) parcalarda** asiri arkaplan floresansina izin verilmez.
- 12.15.9.3. Diger Minor (AQL 95%) parcalarda** dusuk veya orta arkaplan floresansi kabul edilebilir.

*QCPA policy specifies process management based on the AQL classification of the products (See HSF AQL Policy document for more detail):*

- 12.15.9.1. Critical major (AQL 100%) hardware** should have no background fluorescence.
- 12.15.9.2. Excessive background fluorescence** is not allowed on **other major (AQL 97.5%) parts**.
- 12.15.9.3. Low or moderate background fluorescence** is acceptable on **other Minor (AQL 95%) parts**.

### 13. DIGER HUSUSLAR

- 13.1. Penetrant Uygulama Sonrasi Temizlik:** Gerekigtinde, sonraki islemlere zarar verecek veya parcanin yapisal veya islevsel butunlugunu bozacak nitelikte olmasi durumunda, muayene kalintilarinin giderilmesi icin parcalar muayeneden sonra temizlenmeli ve kurutulmalidir.
- 13.2. Raporlama:** HSF QCPA politikasina gore PFI surecleri icin raporlama ve sahit numune uygulaması esastir.
- 13.3. Sahit Numune:** Benzer surecler icin karsilastirma amacli olarak tutulmasi esastir.
- 13.4. Karsilastirma Verileri:** HSF QCPA politikasina gore asagidaki verilerin sonraki PFI surecleri icin karsilastirma ve yardimci bilgi olmasi nedeniyle tutulmasi zorunludur:
- 13.4.1.** Raw material and PFI method
- 13.4.2.** Penetrant bekleme suresi
- 13.4.3.** Yikama ve durulama suresi
- 13.4.4.** Uygulanmissa, emulsifikasyon suresi
- 13.4.5.** Gelistirici suresi
- 13.5.** Aksi belirtilmedigi surece, PFI uygulamalari icin kullanılan tum donanim, ekipmanlar ve bunlarin kalibrasyonlari AMS 2647 standardina uygun olarak yurutulmektedir.

### 13. OTHER SUBJECTS

- 13.1. Post-Penetrant Application Cleaning:** *When required, parts shall be cleaned and dried after inspection to remove inspection residue if detrimental to subsequent operations or where it would impair the structural or functional integrity of the part.*
- 13.2. Reporting:** *According to HSF QCPA policy, reporting and witness sample are essential for PFI processes.*
- 13.3. Witness Sample:** *It is essential to keep it for comparison purposes for similar processes.*
- 13.4. Comparison Run:** *According to HSF QCPA policy, the following data are mandatory to be kept for comparison and as auxiliary information for subsequent PFI processes:*
- 13.4.1.** Raw material and PFI method
- 13.4.2.** Penetrant dwell time
- 13.4.3.** Washing and rinsing time
- 13.4.4.** Emulsification time, if applicable
- 13.4.5.** Developer time
- 13.5.** *Unless otherwise stated, all hardware, equipment and their calibrations used for PFI application processes are carried out in accordance with the requirements specified in the AMS 2647 standard.*