

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 1/9
KISIM/PROJE KODU:	GİZLİLİK DERECEİ:	

1. AMAÇ

Bu talimat Diğer Hizmetler - Özel Üretim - Piroteknik Sistemler Projesi'nden yayınlanan mekanik üretimlerle ilgili teknik resimlerde sınıflandırılan ölçülerin kalite kontrol işlemleri sırasında nasıl ve ne sıklıkta kontrol edilmeleri gerektiğini açıklamaktadır.

2. KAPSAM

Diğer Hizmetler - Özel Üretim - Piroteknik Sistemler projesi kapsamında bir sipariş emri ya da iş emri ile üretilen mekanik tekil ya da birleştirilmiş parçaların teknik resimlerindeki ölçüler “” sembolü içerisine yazılan numaralar ile “kritik”, “büyük” ve “küçük” olarak sınıflandırılacaktır. Bu sınıflandırılan ölçü ve özelliklerin nasıl ve ne sıklıkta kontrol edilecekleri ilgili teknik resimlerin notlar kısmı yerine bu talimatın uygulama kısmı ile kontrol altına alınacaktır.

3. SORUMLULAR

Kalite Kontrol işlemleri kapsamında ölçümleri gerçekleştirecek kalite kontrol çalışanı

4. İŞ GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ

UD

5. UYGULAMA

Özel Üretimler – Piroteknik Sistemler Projesi'nden yayınlanacak teknik resimler ile üretilecek mekanik parçalar için yapılacak kalite kontrol işlemlerinde aşağıdaki hususlara dikkat edilecektir:

- 5.1. Teknik resimler üzerinde kritik (1-99 arası sayılar ile belirtilen) veya büyük (100-199 arası sayılar ile belirtilen) olarak sınıflandırılan ölçüler üretilen her bir parça için %100 olarak kontrol edilecektir.
- 5.2. Teknik resimler üzerinde numaralandırılan kritik, büyük veya küçük ölçüler, kalite kontrol işlemleri sırasında hazırlanacak ölçüm raporlarında da aynı numara ile gösterilecektir. (Örn. 101 olarak numaralandırılan bir büyük ölçü, kalite kontrol formlarında da aynı numara ile

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 2/9
KISIM/PROJE KODU:		GİZLİLİK DERECE:

gösterilecektir). Numaralandırma yapılmamış unsurlar üretici tarafından teknik resimde kullanılmamış 200-299 arası numaralardan seçilerek ölçüm raporlarında gösterilecektir.

5.3. Teknik resimler üzerinde detay, yardımcı, tahribatlı ve örneklem olarak belirtilen ölçüler küçük olarak sınıflandırılmıştır. Küçük olarak sınıflandırılan ölçülerden;

5.3.1. Örneklem I olarak adlandırılan ölçüler (200-299 arası sayılar ile belirtilen);

- Her teslimat için katile içerisinde rastgele seçilecek şekilde üretim miktarının %20'si oranında ölçülecektir.

5.3.2. Örneklem II olarak adlandırılan ölçüler (300-399 arası sayılar ile belirtilen);

- Her teslimat için katile içerisinde rastgele seçilecek şekilde üretim miktarının %10'u oranında ölçülecektir.

5.3.3. Örneklem III olarak adlandırılan ölçüler (sınıflandırma (numaralandırma) yapılmamış veya 400-499 arası sayılar ile belirtilen);

- Her teslimat için katile içerisinde rastgele seçilecek şekilde üretim miktarının %5'i oranında ölçülecektir.

5.3.4. Örneklem IV olarak adlandırılan ölçüler (500-599 arası sayılar ile belirtilen);

- Her teslimat için katile içerisinde rastgele seçilecek şekilde üretim miktarının %1'i oranında ölçülecektir.

5.3.5. Örneklem V olarak adlandırılan ölçüler (600-699 arası sayılar ile belirtilen);

- Her teslimat için katile içerisinde rastgele seçilecek şekilde 100 adet ölçülecektir.

5.3.6. Detay olarak adlandırılan ölçüler (700-799 arası sayılar ile belirtilen);

5.3.6.1. Bir parça üzerine yapılacak markalama ölçülerini ve/veya markalamanın yerini gösteriyorsa kalite kontrol işlemleri sırasında ölçülmesine gerek yoktur. Markalamaların olup olmadığının ve markalama yerinin görsel olarak kontrol edilmesi ve görsel kontrolün yapıldığının düzenlenecek ölçüm raporunda belirtilmesi yeterlidir.

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 3/9
KISIM/PROJE KODU:	GİZLİLİK DERECESESİ:	

- 5.3.6.2. Bir parça üzerindeki pahı gösteriyorsa kalite kontrol sırasında ölçülmesine gerek yoktur. Kırılan pahın olup olmadığının görsel olarak kontrol edilmesi ve görsel kontrolün yapıldığının düzenlenecek ölçüm raporunda belirtilmesi yeterlidir.
- 5.3.6.3. Bir radyusu gösteriyorsa kalite kontrol sırasında ölçülmesine gerek yoktur. Radyusun tüm parçalar için olup olmadığının görsel olarak kontrol edilmesi ve görsel kontrolün yapıldığının düzenlenecek ölçüm raporunda belirtilmesi yeterlidir.
- 5.3.6.4. Puntalama gibi bir prosesin yerini, ölçülerini ya da şeklini gösteriyorsa ölçülmesine gerek yoktur. Puntalama işleminin görsel olarak kontrol edilmesi ve görsel kontrolün yapıldığının düzenlenecek ölçüm raporunda belirtilmesi yeterlidir.
- 5.3.6.5. Tırtıl çekme gibi bir prosesin standardını, ölçülerini ya da şeklini gösteriyorsa ölçülmesine gerek yoktur. Tırtıl çekme işleminin görsel olarak kontrol edilmesi ve görsel kontrolün yapıldığının düzenlenecek ölçüm raporunda belirtilmesi yeterlidir.
- 5.3.6.6. Yüzey pürüzlülük değerini gösteriyorsa, her teslimat için seri numarası bazlı takip edilen üretimlerde kafilenin ilk ve son seri numaralı parçalarının, katile numarası bazlı takip edilen üretimlerde ise katile içerisinde rastgele seçilen 2 parçada ölçülmesi yeterlidir.
- 5.3.7. Yardımcı olarak adlandırılan ölçüler (800-899 arası sayılar ile belirtilen):
- 5.3.7.1. İlgili unsur; herhangi bir kalibrasyonlu ölçüm cihazı/aparatı (CMM, projeksiyon, kumpas, mikrometre, mastar vs.) ile ölçülebiliyor ise her teslimat için katile içerisinde rastgele seçilecek şekilde üretim miktarının %10'u oranında ölçülecektir.
- 5.3.7.2. İlgili unsur; herhangi bir kalibrasyonlu ölçüm cihazı/aparatı (CMM, projeksiyon, kumpas, mikrometre, mastar vs.) ile ölçülemiyor ise macun kullanılarak ölçüm yapılacaktır.
- 5.3.7.3. Macun ile ölçüm; üretilecek parça sayısı 1-10 adet olan katileler için 1 adet, 11-100 adet olan katileler için 2 adet, 100 adetten fazla olan katileler için katile miktarının %2'si oranında katile içerisinde rastgele seçilecek şekilde yapılacaktır.

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 4/9
KISIM/PROJE KODU:		GİZLİLİK DERECE:

- 5.3.7.4. Seri numarası bazlı takip edilen kalemlerde macun ile ölçüm yapılacak parça bilgileri (seri numarası) Kaynağında Muayene (KM) firmasından alınacaktır. Kafiye numarası bazlı takip edilen kalemlerde macun ile ölçüm işlemi üretici tarafından rastgele seçilen parçalarda yapılacaktır.
- 5.3.7.5. Macun ile ölçüm işlemi yapılacak parça da boyutsal kalite kontrol işlem adımları;
Örneğin 100 adet üretimi istenen bir kafiye
a) 100 adet üretim yapılacak,
b) Parçaların gerekli tüm ölçüm/kontrol/muayeneleri yapıldıktan sonra KM firmasına ön hazırlık yapabilmesi için gerekli dokümanlar (ölçüm raporları, malzeme doğrulama sertifikası, ürün fotoğrafları, vs.) iletilecek,
c) Macun ile ölçüm yapılacak parçaların seri numaraları KM firmasından öğrenilip bu kalemlerde ilgili ölçümler alınıp fotoğraflanarak KM firmasına gönderilecektir.
- 5.3.7.6. Macun ile (%2) yapılan ölçümlerde herhangi bir tolerans dışı sapma gözlemlenirse, aksi ispatlanamadığı (macun kullanılmayan yeni bir ölçüm metodu veya ölçüm yapılabilecek gerekli/uygun ekipman temin edilerek ölçümler söz konusu teslimat için üretilen diğer parçaların tümü için gerçekleştirilmesi) sürece tüm kafiye uygunsuz sayılacaktır.
- 5.3.7.7. Ölçüm alınan biçim almış macunlar KM firmasına sunulmak ve Tübitak SAGE'ye teslim edilecek şekilde hazırlanıp saklanacaktır.
- 5.3.8. Tahribatlı olarak adlandırılan ölçüler (900-999 arası sayılar ile belirtilen);
- 5.3.8.1. İlgili unsur; herhangi bir kalibrasyonlu ölçüm cihazı/aparatı (CMM, projeksiyon, kumpas, mikrometre, mastar vs.) ile ölçülebiliyor ise her teslimat için kafiye içerisinde rastgele seçilecek şekilde üretim miktarının %10'u oranında ölçülecektir.
- 5.3.8.2. İlgili unsur; herhangi bir kalibrasyonlu ölçüm cihazı/aparatı (CMM, projeksiyon, kumpas, mikrometre, mastar vs.) ile ölçülemiyor ise parça ölçümü yapılabilecek bölgeyi içerecek şekilde tahribatlı olarak tel erozyonda kesilerek, frezede talaş kaldırılarak vb. yöntemler ile (iletken ve iletken olmama durumuna göre bkz. Madde 5.3.8.7 ve 5.3.8.8) ölçülecektir.

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 5/9
KISIM/PROJE KODU:	GİZLİLİK DERECE:	

- 5.3.8.3. Tahribatlı ölçüm; üretilecek parça sayısı 1-10 adet olan kabileler için 1 adet, 11-100 adet olan kabileler için 2 adet, 100 adetten fazla olan kabileler için kabile miktarının %2'si oranında kabile içerisinde rastgele seçilecek şekilde yapılacaktır.
- 5.3.8.4. İlgili kalemde birden fazla tahribatlı ölçüm istenen unsur var ise, tahribata uğrayacak aynı parça üzerinde bir veya daha fazla kesme/talaş kaldırma ile ölçüm yapılacaktır.
- 5.3.8.5. Seri numarası bazlı takip edilen kalemlerde tahribatlı ölçüm yapılacak parça bilgileri (seri numarası) Kaynağında Muayene (KM) firmasından alınacaktır. Kabile numarası bazlı takip edilen kalemlerde kesim işlemi üretici tarafından rastgele seçilen parçalarda yapılacaktır.
- 5.3.8.6. Kesme işlemi yapılacak parça da kesim ve boyutsal kalite kontrol işlem adımları;
Örneğin 100 adet üretimi istenen bir kabilede
a) 100 adet üretim yapılacak,
b) Parçaların gerekli tüm ölçüm/kontrol/muayeneleri yapıldıktan sonra KM firmasına ön hazırlık yapabilmesi için gerekli dokümanlar (ölçüm raporları, malzeme doğrulama sertifikası, ürün fotoğrafları, vs.) iletilecek,
c) Kesilecek parçaların seri numaraları KM firmasından öğrenilip bu kalemler kesilerek ilgili ölçümler alınıp fotoğraflanarak KM firmasına gönderilecektir.
- 5.3.8.7. İlgili parça (kaplama sonrası) iletken ise muhakkak tel erozyonda kesilerek (kesilen kısımlarda eşleştirme yapılabilecek şekilde markalamaları yapılacaktır. Örneğin parça ikiye bölünüyorsa her iki kısımda da okunabilir şekilde aynı markalama olacaktır.) ilgili unsur ölçülecektir.
- 5.3.8.8. İletken olmayan parçalar için frezede ilgili ölçüm alınabilecek noktaya kadar talaş kaldırılarak (Talaş kaldırma sonrası parçanın kalan kısmında okunabilir şekilde markalama olacaktır.) ölçme işlemi yapılacaktır. Talaş kaldırma sonrası doğru ölçü alınmasına engel olan/olabilecek talaş, kesme yağı vs. gibi yabancı maddeler temizlendikten sonra ölçüm yapılmalıdır.

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 6/9
KISIM/PROJE KODU:	GİZLİLİK DERECESİ:	

- 5.3.8.9. Tahribatlı (Madde 5.3.8.2) olarak yapılan ölçümlerde herhangi bir tolerans dışı sapma gözlemlenirse, aksi ispatlanamadığı (tahribatsız yeni bir ölçüm metodu veya ölçüm yapılabilecek gerekli/uygun ekipman temin edilerek ölçümler söz konusu teslimat için üretilen diğer parçaların tümü için gerçekleştirilmesi) sürece tüm katile uygunsuz sayılacaktır.
- 5.3.8.10. Üretilen parça sayısı ve fiyat teklifi; kesilecek parça sayısı da hesap edilerek belirlenmelidir. Örneğin 100 adet üretim için fiyat teklifi istenen bir istekte, teknik resim incelenmesi sonrası 2 adet kesilmesi gerekiyor ise, bu 2 adet işlem (kesim vb.) maliyeti hesaba katılarak 100 adet üzerinden fiyat teklifinde bulunulmalıdır. Ürün teslimatı 98 adet sağlam+2 adet kesilmiş ürün olarak yapılacaktır.
- 5.3.8.11. Kesilen parçalar KM firmasına sunulmak ve Tübitak SAGE'ye teslim edilecek şekilde hazırlanıp saklanacaktır.
- 5.4. Küçük ölçülerin bulunduğu kalemlerde (detay, yardımcı, tahribatlı, örneklem I, örneklem II, örneklem III, örneklem IV, örneklem V) ilgili teslimat için belirlenen adetlerin örnekleme ile ölçüm oranları (%2, %5, %10, %20) sonucu elde edilen miktar bir tam sayı değil ise ölçümler bir sonraki tam sayı kadar parça için yapılacaktır. Örneğin 250 adet üretimi istenen teslimatta teknik resim incelemesi sonucu %5 lik örnekleme ile ölçüm istendiği belirlenen unsur 13 adet unsur için ölçülüp raporlanacaktır.
- 5.5. Üretim adedi 10 a kadar olan teslimatlarda örnekleme oranlarına bakılmaksızın unsurların tamamı ölçülecek, 10'dan fazla olan üretimlerde ise örnekleme ile ölçüm oranları (%1, %5, %10, %20) sonucu elde edilen miktar 10 dan küçük olsa bile en az 10 unsura kalite kontrol yapılacaktır. Örneğin 8 adet üretimi istenen teslimatta teknik resim incelemesi sonucu örnekleme ile ölçüm istenilmesine rağmen üretim adedi 10 dan az olduğu için 8 unsurun tamamına kalite kontrol yapılacaktır. Aynı şekilde 50 adet üretimi istenen teslimatta teknik resim incelemesi sonucu %5 lik örnekleme ile ölçüm istendiği belirlenen unsur en az 10 unsur için ölçülüp raporlanacaktır.

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 7/9
KISIM/PROJE KODU:	GİZLİLİK DERECEİ:	

- 5.6. Küçük ölçülerin bulunduğu kalemlerde (detay, yardımcı (macun kullanılmayan ölçüm metodu kullanılabilir ise), tahribatlı (tahribat yapılmayan ölçüm metodu kullanılabilir ise), örneklem I, örneklem II, örneklem III, örneklem IV, örneklem V) örnekleme ile ölçüm yapılan parçalar içerisinde herhangi bir tolerans dışı sapma gözlenirse, ölçümler söz konusu teslimat kapsamında üretilen diğer parçaların tümü için gerçekleştirilecektir.
- 5.7. İç ve dış diş boyu/derinliği ölçümünü yapabilecek kalibrasyonlu ölçüm cihazı/aparatı/mastarı mevcut değil ise ölçüm yardımcı ekipman (geçer tampon/halka diş mastarı) kullanılarak yapılacaktır. Örneğin;
- İç dişlerde diş derinliği; tampon mastarların geçer tarafının gidebileceği son noktaya kadar sıkılıp (üç parmak) hassasiyeti yeterli uygun AGA (kumpas, CMM, vs.) kullanılarak tampon mastarın boyundaki değişimi ile ölçülebilecektir.
 - Dış dişlerde diş boyu; ilk olarak dişin başladığı yüzey ile referans olarak kullanılabilecek bir yüzeyden (diş açılmış kısım içerisinde kalacak şekilde) ölçü alınır ve geçer halka mastarın gidebileceği son noktaya kadar sıkılıp (üç parmak) hassasiyeti yeterli uygun AGA (kumpas, CMM, vs.) kullanılarak halka mastar yüzeyi ile referans yüzey arası mesafe değişimi ile ölçülebilecektir.
- 5.8. Kafiye bazlı üretimi yapılan parçalarda, üretici talimat ile belirtilen oranda örnekleme yaparak ölçtüğü parçaları ayrı ayrı poşetleyecek ve poşet üzerine 0001,0002,..... sıralı sayılar ile markalama yaptıktan sonra KM firmasına sunacaktır. (KM firması bu şekilde ölçülerde tekrarlanabilirlik kontrolü yapabilecektir.)
- 5.9. Ölçümü istenen unsurların, hassasiyeti yeterli uygun AGA kullanılarak ölçümleri yapılmalıdır. Uygun olmayan/Yeterli hassasiyeti sağlamayan AGA kullanılarak yapılan ölçümler "Ölçüm Yetersizliği (ÖY)" nedeniyle TUBİTAK SAGE tarafından ret edilecektir.

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 8/9
KISIM/PROJE KODU:	GİZLİLİK DERECE:	

5.10. Ölçümü yapılan parçalarda teknik resimde belirtilen tolerans alt/üst sınırlarına cihaz ölçüm belirsizliği (CMM, profil projeksiyon, mikrometre, kumpas vs.) çıkarılarak/eklenerek değerlendirme yapılacaktır. Örneğin; teknik resimde $\varnothing 20.50 \pm 0.25$ çapında istenilen bir delikte CMM (ölçüm belirsizliği $\pm 3 \mu m$) ile ölçüm sonrası ;

- Parça ölçü uygunluk alt sınırı $20.50 - 0.25 - 0.003 = 20.247 mm$,
- Parça ölçü uygunluk üst sınırı $20.50 + 0.25 + 0.003 = 20.753 mm$ olarak belirlenecektir.

Ölçüm sonrası çap $20.247 \leq \varnothing (\text{Delik}) \leq 20.753$ aralığında “uygun (kabul)”, bu aralık dışında “uygunsuz” olarak değerlendirilecektir.

6. KAYNAKLAR

Süreç/Prosedür/Talimatlar:

UD

Formlar/Formatlar:

UD

Diğer:

UD

7. TANIMLAR

UD

8. KISALTMALAR

UD Uygulanabilir Değil

KM Kaynağında Muayene

	PİROTEKNİK SİSTEMLER MEKANİK BİLEŞENLERİ SINIFLANDIRILMIŞ ÖLÇÜ VE ÖZELLİK KONTROL TALİMATI	BELGE NO. : 601-162353-100 GÜNC. NO. : R00 SAYFA NO. : 9/9
KISIM/PROJE KODU:		GİZLİLİK DERECE:

İLK YAYIN / GÜNCELLEME BİLGİLERİ		
GÜNC. NO	TARİH	AÇIKLAMA
R00	04.05.2021	İlk yayın. (DB-001017)

HAZIRLAYAN(LAR) / GÜNCELLEYEN(LER)				
#	İSİM SOYİSİM	UNVAN	TARİH	İMZA
1	BU BELGE ELEKTRONİK ORTAMDA ONAYLANMIŞTIR.			
2				
3				
KONTROL EDEN(LER)				
#	İSİM SOYİSİM	UNVAN	TARİH	İMZA
1	BU BELGE ELEKTRONİK ORTAMDA ONAYLANMIŞTIR.			
2				
3				
ONAYLAYAN(LAR)				
#	İSİM SOYİSİM	UNVAN	TARİH	İMZA
1	BU BELGE ELEKTRONİK ORTAMDA ONAYLANMIŞTIR.			
2				

TÜBİTAK SAGE Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Savunma Sanayii Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü P.K. 16 06261 Mamak/ANKARA TEL: (0312) 590 90 00 FAKS: (0312) 590 91 48/49
