

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 1/16
KISIM/PROJE KODU: 600000	GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI	

1. AMAÇ

Bu talimatın amacı, TÜBİTAK SAGE ve tedarikçilerinde mekanik kalite kontrol faaliyetlerinde Malzeme/Bileşen/Ara Ürün/Ürün (M/B/AÜ/Ü) ile ilgili sonuçların değerlendirilmesinin nasıl yapılması gerektiği konusunda uyulması gereken prensipleri tanımlamaktır.

2. KAPSAM

Bu talimat, ham malzeme özellikleri, boyutsal ve geometrik özellikler, tahribatsız muayene, ısıt işlemleri, kaynak, kaplama, boya, diğer yüzey işlemleri vb. özel proseslerde TÜBİTAK SAGE ve tedarikçi firmalarda ölçüm/kalite kontrol işlemlerinde M/B/AÜ/Ü'ler hakkında kabul, uygunsuz ve/veya ölçüm yetersizliği kararlarının ne şekilde değerlendirileceği ile ilgili prensipleri kapsamaktadır.

3. SORUMLULAR

TÜBİTAK SAGE ve tedarikçilerinin ilgili kalite kontrol çalışanları

4. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ

Tüm faaliyetler iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun şekilde yürütülecektir.

5. ÇEVRE YÖNETİMİ ÖNLEMLERİ

UD

6. YABANCI MADDE HASARI (YAMAHA) ÖNLEMLERİ

UD

7. UYGULAMA

Aşağıdaki maddeler M/B/AÜ/Ü ile ilgili gereksinimleri tanımlayan teknik belge veya belgelerde aksi belirtilmedikçe uygulanacaktır. Yapılan ölçümlerde kullanılan Araç/Gereç/Aygıt (A/G/A)'ların geçerliliği devam eden kalibrasyon ve/veya doğrulamalarının yapılmış olması zorunlu olup, kalibrasyon veya doğrulaması olmayan veya periyodu geçmiş olan A/G/A ile yapılan ölçüm sonucu işlem tipine bağlı olarak Ölçüm Yetersizliği veya Uygunsuzluk olarak değerlendirilir.

Ölçüm/Kalite Kontrollerde kullanılan, ilgili teknik belgelerde verilen herhangi bir standardın iptal olması durumunda, varsa yerine geçen standart ile değerlendirme yapılır. Bu kural bu talimatta belirtilen tüm özellikler için geçerlidir. Yerine geçen standart ile işlem yapılsa bile teknik belgenin düzeltilebilmesi için Ölçüm Yetersizliği veya Uygunsuzluk kararlarından birisi verilir.

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 2/16
KISIM/PROJE KODU: 600000	GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI	

7.1. Ham Malzeme Özellikleri Kalite Kontrol Değerlendirmeleri

- 7.1.1. Ham malzeme sertifikaları, ham malzeme üreticisi firma tarafından düzenlenmiş, onaylanmış ve ilgili ürünleri doğruluyor olmalıdır. Satıcı, aracı kuruluşlar tarafından verilen sertifika olması durumunda(TÜBİTAK SAGE yetkilendirilmiş tedarikçisi değilse) sapma isteği ile TÜBİTAK SAGE'ye tedarikçi tarafından başvuru yapılmalıdır. TÜBİTAK SAGE yetkilendirilmiş tedarikçisi olması durumunda tedarikçi uygunluk/analiz belgesi incelemeye alınır. Parça üretimini yapan tedarikçi firmadan ek test, doğrulama talep edilebilir. Avrupa ülkelerinin normlarına göre üretilen metalik malzemeler için, EN 10204 Standardı'na göre verilen ham malzeme sertifikalarının bu standartta Tablo A.1'de belirtilen sertifika tiplerinden Tip 3.1 veya 3.2'ye uygun olması yeterlidir.
- 7.1.2. Alüminyum ısıtıl işlemi ile ilgili gereksinimlerde aksi belirtilmedikçe aşağıdaki tabloda belirtilen sapmalarda tabloda belirtilen karar uygulanır. Söz konusu tablo haricinde kalan her türlü sapma uygunsuzluk olarak değerlendirilir.

Tablo 1. Alüminyum Isıl İşlem Tanımlaması

Teknik Resim Gereksinimi	Fili Durum	Karar
T6	T6 T 651 T 6510 T6511	Kabul
T 651 T 6510 T 6511	T6	Uygunsuz
T 651 T 6510	T 651 T 6510 T6511	Kabul

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 3/16
KISIM/PROJE KODU: 600000	GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI	

7.1.3. Teknik belgede, herhangi bir standarda/şartnameye vb. atıfta bulunulmadan tanımlanan metal ve metal alaşımlarının değerlendirilmesinde sadece kimyasal analizin uygun olup olmadığına bakılarak kabul/uygunsuzluk kararlarından biri verilir. Ancak söz konusu malzeme için tanımlanan ek gereksinimler varsa (Ör. Mekanik özellikler vb.) bu gereksinimlerin de ayrıca doğrulanması gerekmektedir.

7.1.4. Teknik belgede bir standarda göre sadece belli bir özellik veya özelliklere uygunluk şeklinde gereksinim belirlendi ise, standarda uygunluğa bakılmaksızın sadece belirtilen özelliğe/özelliklere uygunluk sorgulanır. İlgili özelliğe/özelliklere uygunluk doğrulanıyorsa ham malzeme kabul edilir. (Örnek : “Kimyasal kompozisyonu ASTM A29 standardına uygun hadde ürünü SAE 1010/1020 çelik malzeme kullanılacaktır” gereksinimi varsa ham malzeme için ASTM A29 standardına bire bir uygunluk şartı aranmayıp, sadece ASTM A29 standardında belirtilen SAE 1010/1020 ham malzemenin kimyasal kompozisyonuna uygun olduğu ve hadde ürünü olduğu doğrulanır. Sapma yoksa ham malzeme kabul edilir.)

7.2. Özel Proseslerle İlgili Özellikler için Kalite Kontrol Değerlendirmeleri

7.2.1. Tahribatsız Muayene

Tahribatsız muayene işlemlerinde teknik belge gereksiniminin sağlandığı tek başına uygunluk belgesi ile doğrulanamaz. En az aşağıdaki bilgileri içeren tahribatsız muayene raporu olmalıdır.

7.2.1.1. Teknik belgede belirtilen test standardına ve varsa belirtilen tip, sınıf vb.’ne uygun olarak testin yapıldığı test raporundan doğrulanmalıdır. Test detayıyla ilgili verilen bilgiler test standardı gereksinimini karşılamıyorsa uygunsuzluk verilir.

7.2.1.2. Teknik belgede belirtilen değerlendirme kriteri veya değerlendirme standardına varsa belirtilen tip, sınıf vb.’ne uygun olarak değerlendirmenin yapıldığı test raporundan doğrulanmalıdır. Değerlendirme detayıyla ilgili verilen bilgiler kabul kriterleri ile uyumsuzsa uygunsuzluk verilir.

7.2.1.3. Rapor detayı, ürünler kabul olsa dahi, değerlendirme sonuçlarını; süreksizlik, hata, bulgu gibi bilgileri teknik gereksinimlerle karşılaştırma yapabilecek şekilde içeriyor olmalıdır.

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 4/16
KISIM/PROJE KODU: 600000	GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI	

Hangi ürünlerin kabul, hangi ürünlerin uygunsuz olduğu belli olmaması gibi durumlarda izlenebilirlik gereksinimi karşılanmadığından uygunsuzluk verilir.

- 7.2.1.4. Rapor detayı, testi gerçekleştiren ve değerlendirmeyi yapan tahribatsız muayene personeli ad, soyadı bilgilerini ve onaylarını (Kalite Kontrol personeli kaşesi/mührü kullanılarak işlem yapılabilir. Bu durumda ilgili kaşe/mühür numarasının hangi personele ait olduğu TÜBİTAK SAGE'ye onaylı şekilde iletilmelidir.) içeriyor olmalıdır. Testi gerçekleştiren personel ilgili test ve/veya değerlendirme standardına göre en az Seviye 1 sertifikasına, değerlendirmeyi gerçekleştiren personel en az Seviye 2 sertifikasına sahip olmalıdır ve geçerliliği devam eden ilgili sertifikaların kopyası rapor ekine eklenmelidir. (Aynı personelle ilgili geçerliliği olan sertifikanın bir defa eklenmesi yeterlidir.) Personel vasfı sertifika ile doğrulanamıyorsa tahribatsız muayene gereksinimi karşılanmadığından uygunsuzluk olarak değerlendirilir.
- 7.2.1.5. Tahribatsız muayene personelleri, AISI/ASNT-CP-189, SNT-TC-1A, NAS 410, EN ISO 9712 standartlarından herhangi birine göre sertifikalı olmalıdır. Tahribatsız muayene personeli, teknik belge gereksiniminden farklı bir sertifikaya sahip olsa bile, bu standartlardan herhangi birine göre sertifikalı ise kabul edilir.
- 7.2.1.6. Teknik belge sadece tahribatsız muayene değerlendirme kriterini içerip, test standardı veya yöntemi ile ilgili herhangi bir bilgi içermiyorsa, Penetrant Test için ASTM E 1417 Tip 1 Metot A veya BS-EN-ISO 3452-1 Tip 1 veya Tip 3 Metod A yöntemine göre, Manyetik Parçacık Testi için ASTM E 1444 veya BS-EN-ISO 9934-1 standardına göre florışıl test sistemi ve UV ışık altında gerçekleştirilmiş ise uygunsuzluk verilmez. Bu bilgiler test raporunda açık şekilde beyan edilmiş ve onaylanmış olmalıdır.
- 7.2.1.7. Teknik belgede tahribatsız muayene için değerlendirme kriteri ve/veya değerlendirme standardı belirtilmemiş ve test sonucunda düzenlenen raporda süreksizlik tespit edilmiş ise uygunsuzluk verilir. Bu durum için değerlendirme kriteri belirtilmediği için ayrıca teknik belgeye de uygunsuzluk verilir.

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 5/16
KISIM/PROJE KODU: 600000		GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI

- 7.2.1.8. Teknik belgede tanımlanan tahribatsız muayene yöntemi yerine farklı bir yöntemle yapılan testler için uygunsuzluk verilir. (Örneğin Manyetik Parçacık Testi yerine Penetrant Test yapılması)
- 7.2.1.9. Malzemeye uygun olmayan tahribatsız muayeneler için uygunsuzluk kararı verilmelidir. (Örneğin Alüminyum malzeme için manyetik parçacık testi yapılması)
- 7.2.1.10. Manyetik Parçacık Testi uygulandığında, teknik belgede aksi belirtilmedikçe test sonrasında demanyetizasyon yapılmış olmalı ve raporda beyan ediliyor olması gerekmektedir. Aksi durumda uygunsuzluk verilir.
- 7.2.1.11. Teknik belgede, tahribatsız muayene test ve değerlendirme yöntemi için alternatif veya eşdeğer yöntemler standart, sınıf, tip vb. bilgiler açıkça tanımlanarak verilmelidir. Teknik belgedeki standart, sınıf, tip vb. gereksinimle uyumsuzluk olduğunda, test sonuçlarına bakılmaksızın uygunsuzluk verilir.

7.2.2. Isıl İşlem

- 7.2.2.1. Teknik belgede aksi belirtilmedikçe üretim için başlangıç malzemesi olarak ısıtılmalı malzeme kullanıldığı durumlar için uygunsuzluk verilmeyecektir. Bu durum aşağıda özet tablo halinde verilmiştir.

Tablo 2. Başlangıç Malzemesinin Isıl İşlemleri Durumuna Örnek

Teknik belgede M/B/AÜ/Ü' e ısıtılmalı işlem uygulanması tanımlanmış mı?	Isıl İşlemleri ham malzeme kullanımı için sınırlama var mı? (Ör. Teknik Belgede "Isıl İşlemleri ham malzeme kullanılamaz" gereksinimi var mı?)	Sonuç (Üretici ısıtılmalı işlemli ham malzeme kullanmış ise)
Evet	Evet	Uygunsuz
	Hayır	Kabul
Hayır	Evet	Uygunsuz
	Hayır	Uygunsuz

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 6/16
KISIM/PROJE KODU: 600000		GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI

- 7.2.2.2. Isıl işlem sonrası gerçekleştirilen sertlik ölçümünün (Rockwell, brinell, vickers vb..) teknik belge gereksinimine göre gerçekleştirildiği doğrulanacaktır.
- 7.2.2.3. Uluslararası standartlarda verilen sertlik çevirim tabloları kullanılarak (Ör. ASTM E 140 vb.) sertlik dönüşümleri yapılabilir. Teknik belgede sertlik çevirimi kullanılmaması ile ilgili bir ibare olmadığı takdirde çevrim yapıldığında uygunluk sağlanmıyorsa malzemeye uygunsuzluk verilecektir. Ancak sertlik çeviriminin hangi standarda göre yapıldığı açıkça belirtilmelidir. Çevrimin hangi standarda göre yapıldığının belirtilmediği hallerde metaller için ASTM E 140 dikkate alınarak sonuçlar değerlendirilir. Örneğin ısıtma işlem sonrasında 30-35 HRC aralığında yüzey sertlik gereksinimine sahip “östenitik” olmayan bir çelik malzeme için, ısıtma işlem sonrasında yüzeyden 3000-kgf yük uygulanarak 10 mm “carbide bilya” ile yapılan ölçümde 294-301 HBW arasında bir sertlik değeri elde edilmiştir. ASTM E 140 standardına göre 31-32 HRC sertlik değerine karşılık gelen bu ölçüm sonrasında malzeme yüzey sertlik değeri için uygun kararı verilir. Bu durum aşağıda özet tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3. Sertlik Çevirim (Dönüşüm) Durumuna Örnek

Isıl İşlem Sonrası Yüzey Sertlik Gereksinimi HRC (150 kgf)	Isıl İşlem Sonrası Ölçülen Sertlik Değeri HBW (3000 kgf)	Değerlendirme Sonucu
30-35	294-301	KABUL

- 7.2.2.4. Islah ısıtma işlemi öncesinde normalizasyon ısıtma işlemi tanımlanmış olmasına rağmen bu işlemin yapılıp yapılmadığı doğrulanamıyorsa uygunsuzluk verilecektir.
- 7.2.2.5. Teknik belgede ısıtma işlem gereksinimi kritik özellik olarak belirtilmiş ise ısıtma işlem gören tüm taslakların/parçaların sertlik ölçümü yapılır ve kayıt altına alınır. Kabul olan taslak/parça bir sonraki işlem aşamasına geçirilir. Uygunsuz taslak/parça üretim kafilesinden ayrılır.
- 7.2.2.6. Isıl işlem taslakları için (Final ölçüsüne işlenmemiş parçalar. Ör: Dövme taslağı, çubuk malzeme, kaba işlenmesi yapılmış taslak vb.) ısıtma işlem gereksinimleri tüm malzemelerde doğrulandığı takdirde bir sonraki işlem aşamasına geçilirken bire bir izleme gereksinimi yoktur. Bu durum aşağıda örnek bir uygulama ile özet tablo halinde verilmiştir.

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356
		GÜNC. NO. : 3
		SAYFA NO. : 7/16
KISIM/PROJE KODU: 600000		GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI

Tablo 4. Isıl İşlem Taslaklarında Sonraki Aşamaya Geçiş Durumuna Örnek

Taslak Tipi	Isıl İşleme Gönderilen Miktar	Taslak Malzemeden Üretilmesi Planlanan Parça Adedi	Isıl İşlem Sonrası Sertlik Ölçümü	Sonuç
Dövme Malzeme, Kaba İşlenmiş Malzeme vb.	10 Adet	10 Adet	10 adet taslak ölçüldü. Tümü Kabul	Tüm Taslaklar bir sonraki işlem aşamasına geçirilir.
			10 adet taslak ölçüldü. 8 adet Kabul. 2 adet Uygunsuz.	Uygun olan Tüm Taslaklar bir sonraki işlem aşamasına geçirilir. 2 adet uygunsuz taslak üretim kfilesinden ayrılır.
Çubuk Malzeme, Boru malzeme vb.	2 Adet	10 Adet (Her bir çubuktan 5 adet nihai ürün işlenebiliyor)	2 adet taslak ölçüldü. Tümü Kabul	Tüm Taslaklar bir sonraki işlem aşamasına geçirilir.
			2 adet taslak ölçüldü. 1 adet Kabul 1 adet Uygunsuz.	Uygun olan 1 adet taslak bir sonraki işlem aşamasına geçirilir. 1 adet uygunsuz taslak üretim kfilesinden ayrılır.

7.2.2.7. Bitmiş ürün üzerinden ölçülmesi belirtilen sertlik değeri, sadece ısıtılma taslağı üzerinden ölçüldüğü hallerde uygunsuzluk verilecektir.

7.2.2.8. Bitmiş ürün üzerinden ölçülmesi belirtilen sertlik değeri, teknik belgede belirtilen ölçüm bölgesi dışından ölçüldüğü veya teknik resimde belirtilen bölgeden ölçüldüğü doğrulanmadığı takdirde uygunsuzluk verilecektir. Bitmiş ürün üzerinden ölçülmesi

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 8/16
KISIM/PROJE KODU: 600000		GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI

istenen sertlik değerinin tüm ürünlerde istenen bölgeden ölçülmesi beklenir. Aksi durumda ve bu hususta doğrulama yapılamaması durumunda uygunsuzluk verilir.

- 7.2.2.9. Teknik belgede belirtilmesi kaydıyla, şahit numune üzerinden gerçekleştirilen sertlik ölçümlerinin geçerli olabilmesi için, söz konusu numunenin kesit ölçüleri ısıtılma işlemi yapılan malzeme ile benzer olacaktır.
- 7.2.2.10. Teknik belgede tanımlanmamasına rağmen, şahit numune üzerinden yapılan sertlik doğrulamaları için uygunsuzluk verilecektir.
- 7.2.2.11. Teknik belgede şahit numune üzerinden yapılan sertlik ölçümleri ile doğrulamaya izin verilmiş olsa ve ölçüm sonuçları sınır değerler içinde kalsa da, şahit numune ısıtılma işlemi yapılan ham malzemeden çıkarılmadı ise uygunsuzluk verilecektir.
- 7.2.2.12. Sertlik ölçümü sonrasında alınan değerlerin ortalaması teknik belgede belirtilen sertlik aralığı içinde kalmalıdır. Bire bir ölçüm sonuçlarının sertlik aralığı orta değerinin (nominal ortalama) % 5 üzerinde sınır değerleri aşması halinde uygunsuzluk verilecektir. Değerlendirme sadece tek taraflı toleranslarda bir sapma olduğunda geçerlidir. Aynı anda istenen sertlik aralığı dışına çıkan en az 2 değer varsa (alt ve üst sınır dışında birer değer) uygunsuzluk verilecektir. Değerlendirmenin geçerli olabilmesi için en az 5 sertlik ölçümü yapılmalıdır. (5 değerden az olan ölçümlerde sınır aralık dışına çıkılmasına izin verilmez) İzin verilen sapma miktarının tam sayı çıkması halinde, söz konusu değerde yuvarlama yapılmasına müsaade edilmez. (Ayrıca Bkz Tablo 5.)

Tablo 5. Sertlik Ölçümlerinin Birebir Değerlendirme Durumuna Örnek

İSTENEN SERTLİK ARALIĞI (HRC)	NOMİNAL ORTALAMA (HRC)	İZİN VERİLEN SAPMA MİKTARI %5 (HRC)	ÖLÇÜM SONUCU (5 ARDIŞIK ÖLÇÜM) (HRC)	ORTALAMA SERTLİK DEĞERİ (HRC)	SONUÇ
38-42	40	2	36/37/38/ 38/39	37,6	UYGUNSUZ Açıklama: ortalama sertlik değeri sınır dışında.
38-42	40	2	35/39/39/40/40	38,6	UYGUNSUZ Açıklama: 35 HRC'lik sonuç alt tolerans sınırından 3

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 9/16
KISIM/PROJE KODU: 600000		GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI

					HRC düşük gelmiş.
38-42	40	2	41/42/42/44/44	42,6	UYGUNSUZ Açıklama: Ortalama ölçüm değerleri tolerans sınırı dışında kalmıştır.
38-42	40	2	37/38/41/41/43	40	UYGUNSUZ Açıklama: Yapılan ölçümde izin verilen %5'lik sapma aşılmamış olsa da alt ve üst tolerans değeri aynı anda aşılmıştır. (37 ve 43 HRC)
38-42	40	2	36/40/41/42/42	40,2	KABUL Açıklama: 36 HRC'lik ölçüm sonucu alt tolerans sınırından 2 HRC düşük gelmiş.
38-42	40	2	39/40/40/42/42	40,6	KABUL Açıklama: Tüm ölçüm değerleri tolerans sınırı içinde kalmıştır.

7.2.2.13. Isıl işlem sonrasında çekme testi tanımlanmışsa;

7.2.2.13.1. Sonuçlar uygun çıksa da, teknik belgede belirtilen numune sayısından daha az numune ile test yapılması durumunda uygunsuzluk verilecektir. (Teknik belgede açıkça tanımlanmamış ise çekme testi için gereken en az numune sayısı 3 adettir.)

7.2.2.13.2. Teknik belgede çekme testinin hadde yönünde ya da hadde yönüne dik yapılması ile ilgili bir gereksinim varsa, bu şartlar karşılanmadığı takdirde, test sonuçları sınır değerler içinde kalsa bile uygunsuzluk verilecektir.

7.2.2.14. Aksi belirtilmedikçe (Ör. Sapma İsteği ile düzeltme kararı verilmesi) ısıtma işlemi görmüş çelik malzemeye ikinci defa ısıtma işlemi (su verip, sertleştirme işlemi) yapılmaz. Böyle bir durumla karşılaşıldığında uygunsuzluk verilecektir.

7.2.2.15. Islah çeliklerine (4140, 4340, 1040, 1050 vb.) uygulanan ısıtma işlem sonrasında maviye (temperleme, tempering) sonucunda sertliği yüksek çıkan malzemenin, söz

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 10/16
KISIM/PROJE KODU: 600000	GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI	

konusu değerini sınırlar içine çekmek için yapılan ek temperleme işlemi mükerrer ısıtım işlemi olarak değerlendirilmez. Bu durumda uygunsuzluk verilmez.

- 7.2.2.16. PH türü paslanmaz çeliklere uygulanan yaşlandırma (İng. Aging) ısıtım işlemi sonrasında sertliği yüksek çıkan malzemenin, sertlik değerini sınırlar içine çekmek için yapılan ek yaşlandırma işlemi mükerrer ısıtım işlemi olarak değerlendirilmez. Bu durumda uygunsuzluk verilmez. Buna karşın çözeltiye alma ısıtım işlemi en fazla 1 kez tekrar edilebilir; bir defadan fazla yapılması durumunda uygunsuzluk verilir.
- 7.2.2.17. PH türü paslanmaz çeliklerde ham malzeme üreticisi tarafından yapılan ısıtım işlemi için fırın çıktısı verilmesi gereksinimi yoktur. Şayet söz konusu proses mekanik üretim aşamasında yapılacaksa, ısıtım işlemi fırın çıktısının değerlendirilerek malzemenin ısıtım işlemi durumuna karar verilir. Fırın çıktısı olmayan malzemelerin ısıtım işlemi sonucu için uygunsuzluk kararı verilir.
- 7.2.2.18. Aksi belirtilmedikçe (Ör. Sapma İsteği ile düzeltme kararı verilmesi) ısıtım işlemi görmüş alüminyum malzemeye ikinci defa ısıtım işlemi yapılmaz. Böyle bir durumla karşılaşıldığında uygunsuzluk verilecektir.
- 7.2.2.19. Aksi belirtilmedikçe, kaynak sonrasında talep edilen gerilim giderme işlemi sonrasında sertlik ölçümü ve çekme testi gerekli değildir.

7.2.3. Kaynak

- 7.2.3.1. Kaynak proseslerinde kaynak işlemini yapan operatörün yapılan işlemle uyumlu sertifikasının da raporla birlikte verilmesi beklenir. Bu doğrulama yapılamaması halinde

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 11/16
KISIM/PROJE KODU: 600000	GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI	

uygunsuzluk verilir. Teknik belgede kaynak operatörü için sertifika istenmemesi halinde bu madde uygulanmaz.

- 7.2.3.2. Kaynak işlemi muayenesi yapan kalite kontrol personelinin teknik belge gereksinimine uygun olarak gerekli ise sertifikasının doğrulanması, rapor ekine eklenmesi beklenir. Doğrulanamaması durumunda uygunsuzluk verilir.

7.2.4. Yüzey İşlemleri (Kaplama, Boya, Pasivasyon, Kumlama vb.)

- 7.2.4.1. Yüzey işlemlerinde ilgili standartta izin verilen sınır değerler dışına çıkan ve gözle muayene sonucuna göre; çizik, çatlak, ayrılma, pürüz, topaklanma, renk dalgalanması, kabarma, çukurlaşma, paslanma gibi hatalar olması halinde uygunsuzluk verilir.
- 7.2.4.2. Maskelenmiş yüzeylerde teknik belgeye aykırı şekilde yüzey işlemi yapıldığı gözlemlendiğinde uygunsuzluk verilir.
- 7.2.4.3. Ara yüzlerde yüzey işleminin tanımlanmış olmasına rağmen karşılık parçasıyla denenmesi, master kontrolü vb. işlemlerden ötürü kaplama kalkması, zarar görmesi olması halinde uygunsuzluk verilir.
- 7.2.4.4. Yüzey işleminin teknik belgede tanımlanan yüzeye yapılmış olduğu ilgili ürün, sertifika veya rapordan doğrulanmalıdır. Doğrulanamaması halinde uygunsuzluk verilir.
- 7.2.4.5. Yüzey işlemlerinde gereksinimle ilgili teknik belgede ilgili proses standardı revizyonu belirtiliyorsa, doğrulamada kullanılan sertifikada standart yanı sıra revizyonun da doğrulanması beklenir. Teknik belgede revizyon belirtilmediği durumda standarda uygunluk doğrulanıyorsa revizyon dikkate alınmaz.
- 7.2.4.6. Hidrojen gevrekliği giderme işleminin son yüzey işlemi adımından sonra belirtilen süre içinde yapıldığı doğrulanamıyorsa uygunsuzluk verilir. (Örnek; Son işlemten sonra en geç 4 saat içinde hidrojen gevrekliği giderme işlemine başlanması gerekirken bu süre aşıldı ise veya doğrulanamıyor ise uygunsuzluk verilir)
- 7.2.4.7. Hidrojen gevrekliği giderme işleminin son yüzey işlemi adımından sonra belirtilen süre içinde yapıldığı doğrulanmış olsa da ara yüzey işlemleri arasında (kaplama, kimyasal

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 12/16
KISIM/PROJE KODU: 600000		GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI

işlemler vb.) 2 saatten fazla gecikme olduğu ve bu gecikme sebebi ile ara bir hidrojen gevrekliği giderme işlemi yapılmamış olduğu tespit edilir ise uygunsuzluk verilir.

- 7.2.4.8. Hidrojen gevrekliğine yol açması muhtemel olan yüzey işlem prosesinin ilk aşaması ile Hidrojen gevrekliği giderme işleminin başlaması arasında geçen sürenin 24 saatten fazla olmaması gerekmektedir. Bu sürenin aşıldığının tespit edilmesi durumunda uygunsuzluk verilir.
- 7.2.4.9. Teknik belgeye göre boya öncesi astar gereksinimi olması halinde ilgili rapor veya sertifikadan doğrulama yapılamaması halinde uygunsuzluk verilir.
- 7.2.4.10. Pasivasyon yapılan yüzeyde, dağlama, çukurlaşma, kararma, gibi belirtiler varsa uygunsuzluk verilir.

7.3. Boyutsal ve Geometrik Özellikler Kalite Kontrol Değerlendirmeleri

- 7.3.1. Boyutsal kalite kontrol için kullanılan ölçüm cihazlarının doğruluğu ölçülen özellik için verilen toleransın onda birinden büyük olmamalıdır. (Örneğin $\varnothing 10 \pm 0.05$ mm ölçüsünün kontrolü, toplam toleransı 0.1 mm olduğundan, en az 0.01 mm duyarlılığa sahip ölçüm cihazı ile yapılmalıdır.)

Teknik resimde belirtilen boyutsal özelliğin alt ve üst sınırına ait ondalık hane sayısından fazla haneyle ölçüm sonucu verilebilir. Nominal değerden bir hane fazla olan durumda yuvarlama yapılmaksızın sapmalar uygunsuzluk olarak değerlendirilir. (Bkz. Tablo 7) Nominal değerden iki hane fazla olan durumda yuvarlama Tablo 2’de belirtilen şekilde yapılarak sonuç değerlendirilir. Ancak nominal değerden 3 hane ve daha fazla hane sayısı ile sonuç verilmesi durumunda sonraki haneler dikkate alınmaz. Her durumda toplam tolerans değerinin % 5’inden küçük sapmalar uygunsuzluk olarak değerlendirilmez. Kabul/ret uygulaması aşağıdaki tabloda örneklendirilmiştir;

Tablo 6. Nominal Değerden Bir Hane Fazla Olan Duruma Örnek

Nominal Ölçü	Ölçüm Sonucu	Karar
5 ± 0.1	4,89	Uygunsuz
5 ± 0.1	4,90	Kabul
5 ± 0.1	5,10	Kabul
5 ± 0.1	5,11	Uygunsuz

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 13/16
KISIM/PROJE KODU: 600000		GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI

Tablo 7. Nominal Değerden İki Hane Fazla Olan Duruma Örnek

Nominal Ölçü	Ölçüm Sonucu	Karar
5 ± 0.1	4,895 (Yuvarlanmış hali; 4,90)	Kabul (Son haneden önceki sayı tek sayı ve yuvarlanacak sayı 5 ve büyüğü ise bir üst sayıya yuvarlama yapılır)
5 ± 0.1	4,900	Kabul
5 ± 0.1	5,100	Kabul
5 ± 0.1	5,105 (Yuvarlanma yapılmadığından değer 5,10 kabul edilir.	Kabul (Son haneden önceki sayı 0 veya çift sayı ve yuvarlanacak sayı 5 ve altı ise bir üst sayıya yuvarlama yapılmaz.)
5 ± 0.1	5,106 (Yuvarlanmış hali; 5,11)	Uygunsuz (Son haneden önceki sayı sıfır veya çift sayı ve yuvarlanacak sayı 5 den büyük ise bir üst sayıya yuvarlama yapılır.)

- 7.3.2. Markalama kontrolü ölçüm yapılmadan gözle yapılır. Belirtilen konum ve belirtilen tipte, yönde, aşamada (kaplama öncesi vb. gibi) ve belirtilen işlem (lazer markalama, etiketleme vb.) kullanarak yapıldı ise kabul edilir. (Yazı büyüklüğü, yazı genişliği, derinliği gibi özellikler için ölçüm yapılmaz.)
- 7.3.3. Teknik resimde markalama notu yoksa izlenebilirlik gereksinimi olmadığı değerlendirilir ve bu nedenle kalite kontrol işlemi yapılmaz. Sadece sapma isteği düzenlenip, Sapma İsteği Formu'nda markalamanın ne şekilde yapılacağı tanımlanır, karara bağlanır ve onaylanırsa, kalite kontrol yapılabilir.
- 7.3.4. Ürün üzerine yapılan markalama dikkate alınarak raporlama yapılır ve üretici firmaya bildirilenle uyumsuz olan markalama uygunsuzluk olarak değerlendirilir. Markalamanın yanlış yapılması halinde daha önce yapılan bir üretimdeki markalama ile aynı markalama olması nedeniyle aynı katile seri numarasına sahip ürün varsa üretici firmanın yanlış olan markalamayı düzeltmesi beklenir. Çakışma yoksa TÜBİTAK SAGE kayıtlarında güncelleme yapılarak izlenebilirlik sağlanır. Markalamanın ne şekilde düzeltileceği belirlenemiyorsa, markalama düzeltmesinin nasıl yapılacağının tanımlandığı Sapma İsteği ile TÜBİTAK SAGE'den onay alınarak markalamanın düzeltilmesi beklenir. Aksi durumlar uygunsuzluk

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 14/16
KISIM/PROJE KODU: 600000	GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI	

olarak değerlendirilir.

- 7.3.5. Teknik belgede belirtilen markalama “Kalem No-G01-KKK-SSSS” şeklinde belirtilmiş olsa bile markalama kontrolünde revizyon numarası (Bu örnekte; G01) dikkate alınmaz. Revizyon numarasının yanlış olması veya olmaması uygunsuzluk olarak değerlendirilmez. (Bu örnekte ürün üzerinde yapılan markalama detayında “Kalem No-KKK-SSSS” bilgilerinin bulunması yeterlidir).
- 7.3.6. Yüzey Pürüzlülük ölçümleri ölçüm cihazı veya karşılaştırma/mukayese bloğu ile yapılabilir. Gözle muayene ile yüzey pürüzlülüğü kontrolü yapılması, karşılaştırma/mukayese bloğu kullanılması şartıyla uygundur.
- 7.3.7. Kaynak belgede kütle değerinin toleransı yok ise ölçülmesine gerek yoktur. Ölçülmüş ise değerlendirme yapılmayacaktır.
- 7.3.8. Kaynak belgede notlar kısmında belirtilen “Aksi belirtilmedikçe keskin köşe pahları ‘ $x.x \pm x.xX45^\circ \pm x^\circ$ ’, kenar veya iç köşe radyusları ‘ $Rx.x \pm 0.x$ ’ olacaktır.” kontrolünün gözle yapılarak kontrol edilmesi yeterlidir. Notlar kısmında bu husus belirtilmese bile teknik belge içerisinde tolerans verilmemiş keskin köşe pahları, kenar veya iç köşe radyusları aksi belirtilmedikçe sadece gözle kontrol edilecektir.
- 7.3.9. Boyutsal ölçümlerin paslanmaz çeliklere uygulanan pasivasyon işleminden önce veya sonra yapılmasında aksi belirtilmedikçe bir sakınca yoktur.

8. KAYNAKLAR

Formlar/Formatlar:

991-022250 Sapma İsteği Formu

Diğer:

BS ISO 31-0: “Quantities and Units, General Principles”

EN 10204 : “Metallic products-Types of inspection documents”

AISI/ASNT-CP-189 : “Standard for Qualification and Certification of NDT Personnel”

SNT-TC-1A : “Recommended Practice No. Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing”

NAS 410 : “Certification and Qualification of Nondestructive Test Personnel”

EN ISO 9712 : “Nondestructive Testing Qualification and Certification of NDT Personnel”

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 15/16
KISIM/PROJE KODU: 600000	GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI	

ASTM E 1417 : “Standard Practice for Liquid Penetrant Examination”

BS-EN-ISO 3452-1 : “Nondestructive Testing-Penetrant Testing-Part 1: General Principles”

ASTM E 1444 : “Standard Practice for Magnetic Particle Examination”

BS-EN-ISO 9934-1 : “Nondestructive Testing-Magnetic Particle Testing-Part 1: General Principles”

9. TANIMLAR

Kalite Kontrol: Malzeme, bileşen, ara ürün veya ürünün, kendisini tanımlayan belgelere uygun olup olmadığının incelendiği çalışmalardır. Bu çalışma sonucunda incelenen malzeme, bileşen, ara ürün veya ürün ile ilgili kabul uygunsuz ve/veya ölçüm yetersizliği kararlarından biri verilir.

Kabul: Malzeme, bileşen, ara ürün veya ürünün istenen şartlara uygun olması durumudur.

Uygunsuz: Malzeme, bileşen, ara ürün veya ürünün istenen şartlara uygun olmaması durumudur.

Ölçüm Yetersizliği: Ölçüm veya kalite kontrol işleminin A/G/A eksikliği veya A/G/A hassasiyeti yetersizliği, kullanılan ölçüm/kalite kontrol yöntemi veya çevresel şartların uygun olmaması nedeniyle yapılamaması veya kısmen yapılabilmesi, ölçüm/kalite kontrol işlemi için kullanılan kaynak belgenin yetersiz olmasından kaynaklanan nedenlerle kabul veya uygunsuz kararının verilemediği durumdur.

Ölçüm: Malzeme, bileşen, ara ürün veya ürünlerde yer alan herhangi bir özelliğin sayısal değerinin veya niteliğinin belirlenmesi için yapılan çalışmalardır. Bu çalışma sonucunda incelenen malzeme, bileşen, ara ürün veya ürün ile ilgili kabul veya uygunsuz kararı verilmez.

10. KISALTMALAR

A/G/A : Araç/gereç/Aygıt

M/B/AÜ/Ü : Malzeme/Bileşen/Ara Ürün/Ürün

UD : Uygulanabilir Değil

	MEKANİK ÖLÇÜM/KALİTE KONTROL SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ TALİMATI	BELGE NO. : 992-022356 GÜNC. NO. : 3 SAYFA NO. : 16/16
KISIM/PROJE KODU: 600000		GİZLİLİK DERECE: TASNİF DIŞI

İLK YAYIN / GÜNCELLEME BİLGİLERİ		
GÜNC. NO	TARİH	AÇIKLAMA
0	15.05.2019	İlk Yayın
2	20.04.2020	Maddi hatalar düzeltilmiştir. 5.2.2.14, 5.2.4.7, 5.2.4.8, 5.2.4.11, 5.3.9 maddeleri eklenmiştir.
3	03.02.2022	5 ve 6. madde eklenmiştir. Tablolara isimlendirme yapılmıştır. Isıl İşlem kısmında 7.2.2.1, 7.2.2.3, 7.2.2.5, 7.2.2.6 maddeleri eklenmiştir. Maddi hatalar düzeltilmiştir. 7.1.1, 7.2.2.12, 7.2.3, 7.3.1 maddeleri güncellenmiş, 7.2.4.11 maddesi talimattan çıkarılmıştır.

HAZIRLAYAN(LAR) / GÜNCELLEYEN(LER)				
#	İSİM SOYİSİM	UNVAN	TARİH	İMZA
1	BU BELGE ELEKTRONİK ORTAMDA ONAYLANMIŞTIR.			
2				
KONTROL EDEN(LER)				
#	İSİM SOYİSİM	UNVAN	TARİH	İMZA
1	BU BELGE ELEKTRONİK ORTAMDA ONAYLANMIŞTIR.			
2				
3				
4				
5				
6				
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
--

Bu belgenin tamamı veya bir kısmı TÜBİTAK SAGE'nin izni olmadan çoğaltılamaz, yayınlanamaz, içeriği açıklanamaz ve amacı dışında kullanılamaz. Belgenin bir sözleşme kapsamında hazırlanması durumunda ilgili sözleşmedeki hükümler geçerlidir. Aksi belirtilmedikçe "KONTROLSÜZ KOPYA" dır ve güncel olmayabilir. Herhangi bir amaçla kullanılmadan önce güncelliği kontrol edilmelidir.

Format No: 985-022005 Format Günc. No: 2