

--- WEBİNAR ---

KALİBRASYON VE DOĞRULAMA



REFERANS KAYNAKLAR:

MSA Kılavuzu 4.Revizyon

Türkak R20.43
Laboratuvarların akreditasyonuna dair rehber

Türkak R20-18_05_0
Kalibrasyon ve deney rapor rehberi

HOŞ GELDİNİZ

Yoğun bir günün sonunda, webinara katılımınız için teşekkür ederiz.

Her ay farklı bir konuda ücretsiz webinarlar düzenlemeyi hedefliyoruz.

Tecrübelerimizi ve bilgi birikimimizi bireysel katılımcılarla paylaşmayı amaçlıyoruz.



OZAN GENÇ YÖNETİM SİSTEMLERİ EĞİTİM VE DANIŞMANLIK

Denetçi (TÜV Nord adına)

- IATF 16949
- ISO 22163
- ISO 9001

Denetçi (Kiwa & TÜV Nord adına)

- EN 9100

Denetçi (Kiwa adına)

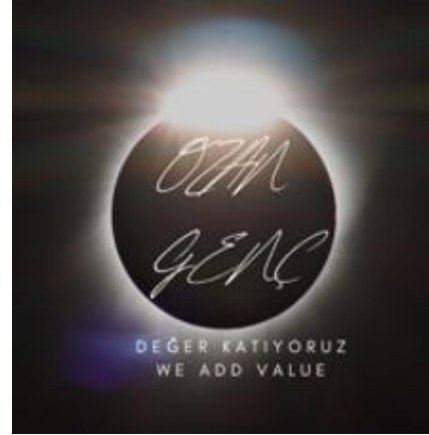
- EN 9110

Veto Kişisi (TÜV Nord adına)

- IATF 16949
- ISO 9001

Eğitmen / Danışman

- IATF 16949
- EN 9100 & EN 9110
- ISO 22163
- ISO 9001



KALİBRASYON VE DOĞRULAMA

OZAN GENÇ YÖNETİM SİSTEMLERİ EĞİTİM VE DANIŞMANLIK



İŞ TECRÜBESİ

2001-...

Belgelendirme (2015-...)

Otomotiv (2004-2015)

Diğer (2001-2004)



DENETÇİ

IATF 16949 Başdenetçi

IRIS Başdenetçi

AS 9100 Denetçi

AS 9110 Denetçi



VETO

IATF 16949

ISO 9001

EĞİTİM

Endüstri Mühendisi
İşletme Yüksek Lisans



BELGELENDİRME

Otomotiv Ürün Müdürü

Uluslararası Veto

Koordinatörü



EĞİTMEN / DANIŞMAN

Standart
İç Denetçi
Core Tools
VDA 6.X
Çeşitli firmalarda
yönetim sistemleri
kurulumu



KALİBRASYON VE DOĞRULAMA

ÖZKAN KAHVECİ

Denetçi (Bureau Veritas ve Kiwa adına)

- IATF 16949
- ISO 22163
- ISO 9001

Eğitmen / Danışman

- IATF 16949
- ISO 22163
- EN 9100
- ISO 9001
- CQI Eğitimleri
- VDA Eğitimleri
- ISO 17025 Eğitimleri



WEBİNAR İÇERİĞİ:

IATF 16949 İlk 10 majör/minör uygunsuzluklar

Kalibrasyon nedir, Kalibrasyon kuralları

Doğrulama nasıl yapılır

Kalibrasyon ve Doğrulama arasındaki farklar

ISO 17025 e göre akredite laboratuvarlar

İç laboratuvar ve Dış laboratuvar için dikkat edilmesi gerekenler

Kalibrasyon raporları nasıl okunur

Kalibrasyon kabul kriteri nasıl belirlenir

Kalibrasyon periyotları nasıl belirlenir

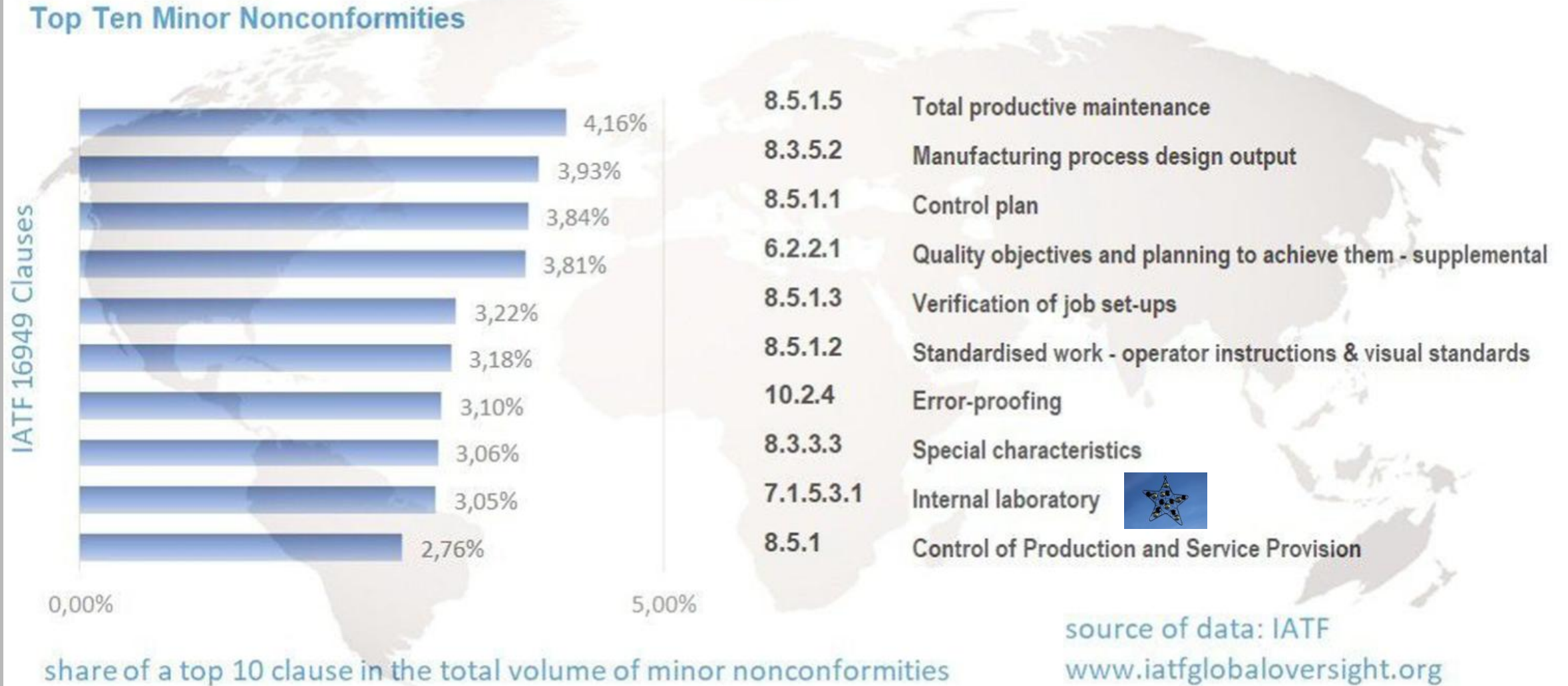
Cihaz seçimi ve MSA Ölçüm Sistemi Analizinin önemi

Yönetim Sistemleri Güncel Gelişmeler (IATF 16949 & ISO 9001 & ISO 19011)

IATF 16949 İLK 10 MAJÖR UYGUNSUZLUKLAR



IATF 16949 İLK 10 MİNÖR UYGUNSUZLUKLAR



KULLANILAN KAVRAMLAR

KALİBRASYON:

Bir test ölçüm cihazı, test düzeneği veya mastardan elde edilen ölçüm değerlerinin, tanımlı koşullar altında bilinen bir standart (referans) ile karşılaştırılması ve sonuçlarının somut delil olarak kaydedilmesi işlemi.

Bu işlem içerisinde ayarlama veya onarım, yeniden kalibrasyon ve gerekli etiketleme ve kurcalamaya kadar koruma da yer alabilir.

Kalibrasyon sonucunda cihazın ölçüm hataları belirlenir. Kalibrasyon faktörü veya eğrileri tanımlanabilir.

Bu sayede, cihazın hataları göz önüne alınarak ölçüm düzeltmesi yapılabilir.



KULLANILAN KAVRAMLAR

KALİBRASYON:

- Kalibrasyon için bir metot, talimat gereklidir.
- Cihazın hassasiyetinden daha hassas, genellikle $1/4 - 1/10$ hassasiyetinde referans cihaz (kalibratör) kullanılır.
- Kalibrasyon operatörün gerekli metroloji ve belirsizlik hesaplama eğitimleri almış olmalı.
- Belirsizlik hesaplamaları için excel veya yazılım kullanılır, hesaplama yapılır.
- Ortam şartları nem ve sıcaklık değerleri, belirsizlik hesabında belirtilmiş sınırlar içinde tutulmalı.
- Detaylı bir kalibrasyon raporu hazırlanır.
- Kalibrasyona laboratuvar veya müşteri değerlendirerek bir karar verir.

KALİBRASYON BİR KESTİRİMCİ BAKIMDIR



8.5.1.6 Üretim araçlarının ve imalat, test ve ölçme takımlarının ve ekipmanlarının yönetimi

Kuruluş, üretim ve servis malzemeleri ve yığın malzemeler için, uygun olduğunda, takım ve ölçüm cihazı tasarımı, imalatı ve doğrulaması faaliyetleri için gerekli kaynakları sağlamalıdır.

Kuruluş, gerek kendisine gerekse de müşterisine ait olan üretim araçlarının yönetimi için bir sistem kurmalı ve uygulamalıdır. Bu sistem aşağıdakileri içermelidir:

8.5.1.6 Management of production tooling and manufacturing, test, inspection tooling and equipment

The organization shall provide resources for tool and gauge design, fabrication, and verification activities for production and service materials and for bulk materials, as applicable.

The organization shall establish and implement a system for production tooling management, whether owned by the organization or the customer, including:

KULLANILAN KAVRAMLAR

Kalibrasyon işlemi dış laboratuvarдан veya cihaz üreticisi tarafından gerçekleştirilmekte ise, laboratuvarın ilgili kalibrasyon sınıfı için ISO / IEC 17025 e göre akredite olması gerekmektedir.

İlgili üretim faaliyetini gerçekleştirdiğiniz ülkede ilgili cihazın kalibrasyonu için hiçbir laboratuvarда akreditasyon kapsamı uygun değil ise, sadece cihazın üreticisi firma kalibrasyonu yapabiliyor ise, kuruluş gerekli izlenebilirlik kayıtları ve kalibrasyon detay raporlarını alarak kalibrasyon faaliyetlerini yönetebilir.





7.1.5.3.1- İç laboratuvar: Kuruluşun iç laboratuvar tesisinin, gerekli muayene, test, kalibrasyon hizmetlerini gerçekleştirecek beceriye sahip olduğunu gösteren tanımlanmış kapsamı olması gerekmektedir. (laboratuvar teknik prosedürlerinin uygunluğu, laboratuvar personelinin yetkinliği, izlenebilirlik)

Firmanız dış kuruluşlara kalibrasyon hizmeti vermiyor ise, kalibrasyonlarınızı firma laboratuvarınızda yapabilir, kalibrasyon raporları basabilirsiniz. ISO 17025 zorunluluğu olmadan firmanızda kalibrasyonları gerçekleştirebilir, cihazlarınızı dış kalibrasyona ihtiyaç duymadan kullanabilirsiniz. Çok fazla sayıda cihazı olan, büyük kurumsal firmalar yıllardır bu şekilde belirli kapsamlarını iç laboratuvarlarında gerçekleştirebilmektedir.

Tabiki, eğitimler ve referans cihazlar maliyetlidir. Ayrıca, laboratuvar ortamı sağlanmalı ve belirsizlik bütçe hesaplamaları yapılmalıdır. Dış laboratuvarlar ile karşılaştırma yapılmalıdır.

KULLANILAN KAVRAMLAR

DOĞRULAMA: Bir test ölçüm cihazı, test düzeneği veya mastarın, tanımlanan kullanım amaçlarına uygunluğunun tanımlı koşullar altında bilinen bir referans ile karşılaştırılması, uygunluğunun teyidi ve bu işleme ait somut kanıtların oluşturulması işlemidir.

Doğrulama işlemi sonucunda, cihazın kullanımının sürdürülmesi, ayara/onarıma gönderilmesi, daha düşük hassasiyetteki işlerde kullanılması veya hurdaya ayrılması gibi kararlar verilir.



DOĞRULAMA YÖNTEMLERİ

- 1. Referans Standartlarla Karşılaştırma**
- 2. Tekrarlanabilirlik Testi (Repeatability Test)**
- 3. Karşılaştırmalı Ölçümler (Interlaboratory Comparison)**
- 4. Limit Testi (Go / No-Go Method)**
- 5. Proses Kontrolü ile Doğrulama**

DOĞRULAMA YÖNTEMLERİ

1. Referans Standartlarla Karşılaştırma

- ✓ Yöntem: Cihazın ölçtüğü değer, daha yüksek hassasiyete sahip bir referans standart ile karşılaştırılır.
- ✓ Uygulama: Referans cihazın belirsizliği, test edilen cihazın belirsizliğinden daha düşük olmalıdır. Ölçüm farkı belirlenen tolerans sınırları içinde olmalıdır.
- ✓ Kullanım Alanları: Boyut, Basınç, sıcaklık, kütle, elektriksel ölçümler.

Örnek: Dijital termometrenin doğruluğu, kalibre edilmiş daha hassas bir laboratuvar termometresi ile kontrol edilir.

DOĞRULAMA YÖNTEMLERİ

2. Tekrarlanabilirlik Testi (Repeatability Test)

✓ Yöntem: Aynı koşullarda, aynı nesne üzerinde birden fazla ölçüm yapılır ve ölçüm sonuçlarının birbirine yakınlığı kontrol edilir.

✓ Uygulama: Standart sapma (σ) hesaplanır.

Kabul kriteri: Ölçümler arasındaki fark, cihazın belirlenen belirsizlik sınırları içinde olmalıdır.

✓ Kullanım Alanları: Mekanik ve elektronik ölçüm cihazları.

Örnek: Mikrometre ile aynı parçaya 5 kez ölçüm yapılarak değerlerin tutarlılığı kontrol edilir.

DOĞRULAMA YÖNTEMLERİ

SICAKLIK ÖLÇÜM CİHAZI TEKRARLANABİLİRLİK TESTİ İLE DOĞRULAMA

Amaç: Sıcaklık ölçüm cihazının belirli bir sıcaklık noktasında **tutarlı ölçümler yapıp yapmadığını** kontrol etmek.

Test Yöntemi: Tekrarlanabilirlik testi ile cihazın ölçümlerinin standart sapma ve yayılım (range) gibi istatistiksel kriterlere uygun olup olmadığı değerlendirilir.

- Test Ortamını Hazırlayın:

- **Sabit bir sıcaklık kaynağı** kullanın (su banyosu, sıcaklık kalibratörü veya fırın).
- Ortamın **sabit sıcaklıkta kaldığından emin olun.**

- Ölçüm Cihazını Yerleştirin:

- Sıcaklık sensörünü veya probu **doğru ve aynı noktaya** yerleştirin.
- Termal denge sağlamak için cihazı en az **5 dakika sıcaklık kaynağında bekletin.**

- Tekrarlanan Ölçümler Yapın:

- **Aynı sıcaklık noktasında en az 10 ölçüm** yapın.
- Ölçümler arasında cihazı hareket ettirmeyin veya yerini değiştirmeyin.
- **Ölçüm verilerini not edin.**

DOĞRULAMA YÖNTEMLERİ

SICAKLIK ÖLÇÜM CİHAZI TEKRARLANABİLİRLİK TESTİ İLE DOĞRULAMA

İstatistiksel Analiz ve Formüller

1 Ölçümlerin Ortalama Değerini Hesaplayın:

- n ölçümden alınan verilerin ortalaması:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Burada:

- $X_i = i.$ ölçüm sonucu
- n = Toplam ölçüm sayısı

2 Ölçümlerin Standart Sapmasını Hesaplayın (σ):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

- σ ne kadar küçükse, cihazın ölçümleri o kadar kararlıdır.
- Eğer σ belirlenen toleransın üzerindeyse, cihaz doğrulama testini geçemez.

3 Ölçüm Yayılımını (Range, R) Hesaplayın:

$$R = X_{max} - X_{min}$$

- Burada X_{max} en yüksek ölçüm değeri, X_{min} en düşük ölçüm değeridir.
- R çok büyükse, cihazın ölçümleri tutarsız olabilir.

DOĞRULAMA YÖNTEMLERİ

3. Karşılaştırmalı Ölçümler (Interlaboratory Comparison)

- ✓ Yöntem: Aynı ölçüm cihazı, farklı laboratuvarlarda veya farklı kişiler tarafından test edilir.
- ✓ Uygulama: Laboratuvarlar arasında farklılık olup olmadığı istatistiksel olarak analiz edilir.
- ✓ Kullanım Alanları: Metroloji laboratuvarları, kalite kontrol bölümleri.

Örnek: Aynı voltaj kaynağı, iki farklı laboratuvarda ölçülerek sonuçlar karşılaştırılır.

DOĞRULAMA YÖNTEMLERİ

4. Limit Testi (Go / No-Go Method)

- ✓ Yöntem: Ölçüm cihazının belirlenen alt ve üst sınırları geçip geçmediği kontrol edilir.
- ✓ Uygulama: Eğer ölçüm cihazı belirlenen sınırlar içindeyse kabul edilir, aksi halde başarısız sayılır.
- ✓ Kullanım Alanları: Vidalı mastarlar, tork anahtarları, boyut ölçüm cihazları.

Örnek: Kalibre edilmiş bir blok mastarla kumpasın doğruluğu kontrol edilir.

DOĞRULAMA YÖNTEMLERİ

5. Proses Kontrolü ile Doğrulama

- ✓ Yöntem: Cihazın belirli bir süreç içinde sapma gösterip göstermediği izlenir.
- ✓ Uygulama: Kontrol kartları ($\bar{X}$ - R kartları) kullanılarak cihazın zaman içindeki değişimi izlenir.
- ✓ Kullanım Alanları: Üretim hatlarında kullanılan ölçüm cihazları.

Örnek: Üretim hattındaki tartılar belirli aralıklarla ölçüm yapılarak uzun vadeli sapma eğilimleri analiz edilir.

KALİBRASYON RAPORU NASIL OKUNUR

Ölçüm cihazı kalibrasyon raporlarında genellikle sapma (hata) değeri ve belirsizlik ayrı olarak belirtilir. Sapma değeri, cihazın gösterdiği değer ile referans değer arasındaki farkı ifade eder. Belirsizlik ise bu ölçüm sonucunun güven aralığını ve ölçümün ne kadar kesin olduğunu gösterir.

Sapma değerine belirsizliğin dahil olup olmadığı, kullanılan kalibrasyon prosedürüne ve laboratuvarın uyguladığı yöntemle bağlıdır. Genel olarak:

- Eğer raporda sadece sapma değeri verilmişse**, bu değer genellikle belirsizliği içermez.
- Bazı durumlarda raporda "düzeltilmiş değer" (corrected value) belirtilmiş olabilir**, bu durumda sapma ve belirsizlik birlikte ele alınmış olabilir.

Emin olmak için, kullanılan kalibrasyon prosedürünü ve raporun açıklamalarını incelemek gerekir. Eğer belirsizliğin dahil olup olmadığını kesinleştirmek isterseniz, kalibrasyonu yapan laboratuvarla iletişime geçmek iyi bir yöntemdir.

KALİBRASYON RAPORU NASIL OKUNUR

Ölçüm cihazı belirsizlik ifadesi.

8- Ölçüm Belirsizliği / *Measurement Uncertainty* :

Beyan edilen genişletilmiş ölçüm belirsizliği, standart belirsizliğin, $k=2$ olarak alınan genişletme katsayısı ile çarpımı sonucunda bulunan değerdir ve %95 oranında güvenilirlik sağlamaktadır.

The declared extended measurement uncertainty is the result of the standard uncertainty multiplied by the coefficient of expansion obtained as $k = 2$ and provides 95% confidence.

9- Kalibrasyon Sırasında Kullanılan Referanslar ve Cihazlar / *References and Devices Used During Calibration*

Cihazın Adı <i>Device Name</i>	Cihaz Seri No <i>Device Serial Number</i>	Sertifika Tarihi <i>Certificate History</i>	İzlenebilirlik <i>Traceability</i>
Mastar Blok Seti	NQS-103	30.03.2021	AB-0189-K
Halka Mastar Seti	NQS-101	31.12.2020	AB-0189-K
Granit Pleyt	2020238	2.11.2020	AB-0189-K
Sıcaklık ve Nem Ölçer	BLT6800070	25.08.2021	AB-0017-K

KALİBRASYON RAPORU NASIL OKUNUR

Her bir farklı tip ölçüm cihazı için hazırlanmış kalibrasyon talimatı vardır. Kalibrasyon ölçümü ve sonrasındaki değerlendirme belirtilen talimata uygun olarak gerçekleştirilir. Kalibrasyon firmaları UDK Uygunluk Değerlendirme Kuruluşu olarak hizmet verir.

Uygunluk değerlendirme, kalibrasyon sonrasında cihazınız kullanıma uygun mudur değil midir bunu ifade eder. Mastarlar için hazırlanmış aşınma, minimum ve maksimum değerler tanımlı olduğu için, UDK lar ilgili şartnameyi referans göstererek, uygunluk değerlendirmesi ile raporu tamamlar. Yani cihaz uygundur veya değildir şeklinde ifade ile raporu tamamlar.

4- Prosedür / Procedures :

Kalibrasyon, VDI/VDE/DGQ 2618 Bölüm 9.1 rehber dökümanına göre hazırlanmış, TLAB006 nolu talimatına uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

The calibration was carried out in accordance with the directive no. TLAB006, prepared in accordance with VDI / VDE / DGQ 2618 Section 9.1 guidance document.

KALİBRASYON RAPORU NASIL OKUNUR

Kabul sınıfını laboratuvara verdiğinizde veya kabul toleranslarını laboratuvar sizin için kabul sınır değerlerini de dikkate alarak değerlendirir ve uygunluk değerlendirmesini yapar. Bazı laboratuvarlar bu işlem için ilave ücret talebinde bulunabilir.

Özellikle masterlar için uygunluk değerlendirmesini laboratuvara yaptırmanız tavsiye edilir. İlgili talimat, şartname her bir özel master tipi için mümkün olmayabilir.



MASTER KALİBRASYONU

KALİBRASYON KABUL KRİTERİ

Raporlarda sapma ve belirsizlik değerlerini dikkate alarak, bu cihaz ölçüm için kabul edilebilir mi, edilemez mi değerlendirmesi firmanız tarafından yapılmalıdır.

Kabul değeri $\geq | \text{sapma} | + \text{belirsizlik}$

Dış Ölçüm / External Measurement

Referans Değerler <i>Reference Value</i>	Ölçülen Değerler (Uçta) <i>Measured Value (at the end)</i>	Ölçülen Değerler (Ortada) <i>Measured Value (in the middle)</i>	Ölçülen Değerler (Dipte) <i>Measured Value (at the bottom)</i>	Ölçülen Değerler (Ortalama) <i>Measured Value (average)</i>	Sapma (ortalama) <i>Deviation (average)</i>	Ölçüm Belirsizliği $\pm U$ <i>Measurement Uncertainty</i>
mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm
0	0,00	-	0,00	0,000	0	-
7,5	7,50	-	7,50	7,500	0	5,8
50	50,00	50,00	49,99	49,997	-3	8,3
100	100,00	-	99,99	99,995	-5	6,6
150	150,00	-	149,97	149,985	-15	7,3
Toplam Sapma Aralığı / Total Deviation Range ,ye=					15	7

Cihazı kullandığınız aralık önemlidir.
Rapor tüm aralığı kapsamalı

0-900C arasında cihazı kullanıyorsanız, rapor sadece 600C ye kadar ölçüm sonucu içeriyor ise problem olur.

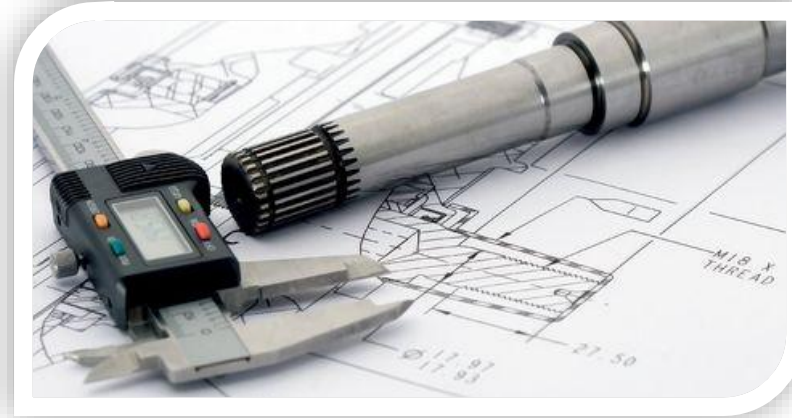
KALİBRASYON SONRASI TOPLAM SAPMA DEĞERLENDİRMESİ

Kalibrasyon sonrası, kalibrasyon raporu incelenmelidir. Toplam sapma; ölçüm belirsizliği, en büyük sapma toplamıyla hesaplanmalı. Toplam sapma cihazın kullanılacağı, ölçüm yapılacağı minimum toleransın %15 ini geçmemesi tercih edilebilir.

(K=2 ve **VDA-5 ISO/TS 14253/1** e göre, $0,2/1,33=0,15$) (EA-4/02 M) Belirsizlik Değ.

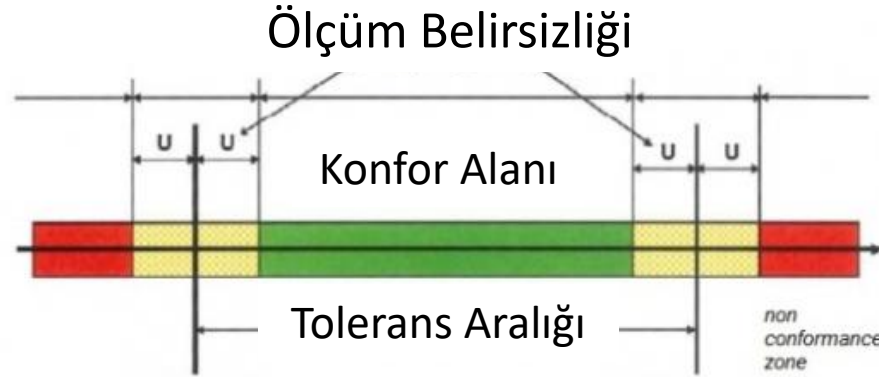
EĞİTİM NOTU

Cihazın çözünürlüğü toplam toleransın 10 da 1 ini geçmemeli. Ölçüm yapılacak yer ve cihaz önemlidir. Bazı müşteriler cihaz tanımını kontrol planında isterler!



KULLANILAN KAVRAMLAR

ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ: Ölçülen bir değerin, varsayılan bir güvenlik değerine karşılık gelen olası aralık değeridir. Ölçülen değer, herhangi bir anda, belirsizlik aralığı içinde herhangi bir değeri alabilir.



ÖLÇÜM SİSTEMİ HATASI: Cihaz sapması, tekrarlanabilirlik, yeniden üretilebilirlik, kararlılık ve doğrusallıktan gelen bileşke değişkenliktir.

ÖLÇÜM ÇÖZÜNÜRLÜĞÜ: Ölçüm cihazının farklı olarak gösterebileceği en düşük aralıktır.

KULLANILAN KAVRAMLAR

Ölçüm sistemi kaynaklı olabilecek 2 hata türü vardır.

TİP 1 Hata: Yanlış Alarm

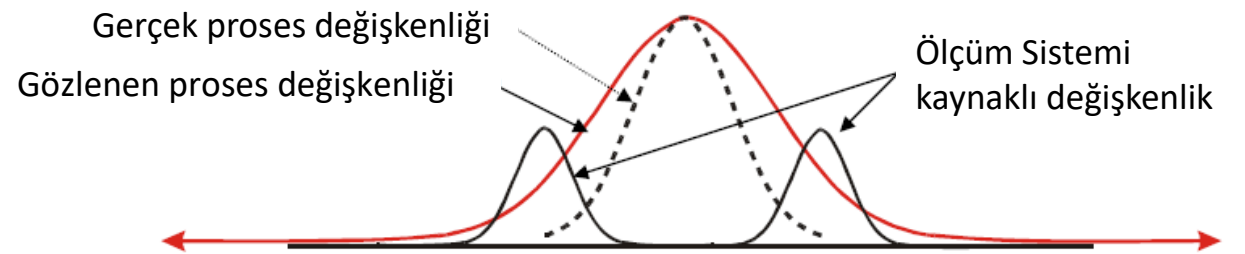
Uygun parçanın uygun değil olarak nitelendirilmesidir.

TİP 2 Hata: Kaçırma Hatası:

Uygun olmayan parçanın uygun olarak nitelendirilmesidir.

DEĞİŞKENLİK (VARIANCE)

Proses değişkenliğine ilave olarak ölçüm sisteminden gelen değişkenlikte eklenmektedir.



KULLANILAN KAVRAMLAR

CİHAZ AYIRT EDEBİLME (DISCRIMINATION) ÖZELLİĞİ

Ayirt edebilme özelliği, cihazın algıladığı ve güvenilir bir şekilde ölçtüğü bir referans değerden değişim oranıdır. Tekrar edilebilirlik ve çözünürlükle ilgilidir. (10 to 1 rule)

Eğer cihaz prosesteki değişimi ayirt edemiyor ise veya prosesteki «özel nedeni» yakalayamıyor ise o cihaz sahip olduğu ayirt etme özelliği ile **kullanılmaması** gerekir.



(10 to 1 rule)

($\pm 5\text{mm} [/] 10 = \pm 1\text{mm}$)

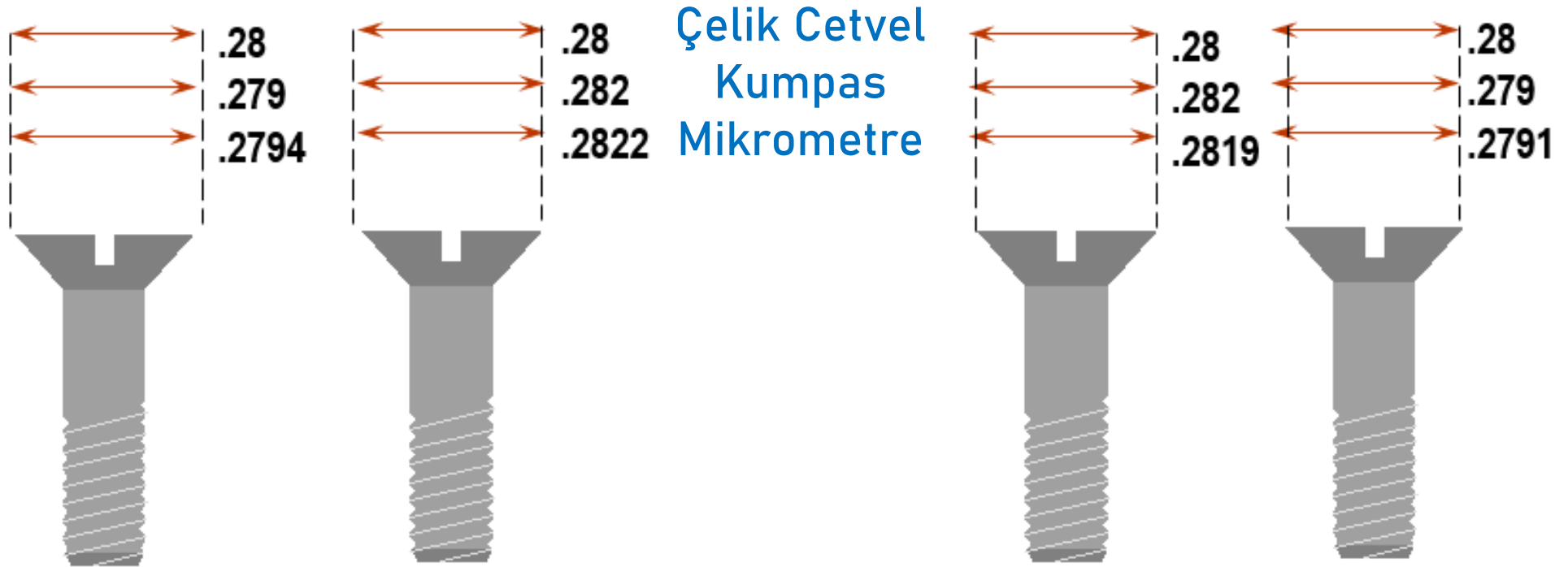
Discrimination

Discrimination is the amount of change from a reference value that an instrument can detect and faithfully indicate. This is also referred to as readability or resolution.

KULLANILAN KAVRAMLAR

CİHAZ AYIRT EDEBİLME (DISCRIMINATION) ÖZELLİĞİ

Eğer cihaz prosesteki değişimi ayırt edemiyor ise veya prosesteki «özel nedeni» yakalayamıyor ise o cihaz sahip olduğu ayırt etme özelliği ile **kullanılmaması** gerekir.



CİHAZ KALİBRASYON PERİYODU NASIL BELİRLENİR

- a) Laboratuvar tarafından gerekli görülen ve değerlendirilen ölçüm belirsizliği;
- b) Ölçüm ekipmanının türü ve bileşenleri;
- c) Ölçüm ekipmanının önceden belirlenmiş limitleri (örneğin izin verilen maksimum hata) veya kullanımdaki doğruluk gerekliliklerini aşma riski;
- d) İmalatçının ölçüm ekipmanı ile ilgili tavsiyeleri (örneğin ölçüm belirsizliği gerektiğinde ve cihazın doğruluğuna dayalı olarak laboratuvar tarafından değerlendirildiğinde);
- e) Aşınma ve sapma eğilimi;
- f) Beklenen kullanım kapsamı ve şiddeti;
- g) Çevresel koşullar (örneğin iklim koşulları, titreşim, iyonlaştırıcı radyasyon);
- h) Ölçülen miktarın (örneğin termokupllar üzerindeki yüksek sıcaklık etkisi) ölçüm sonuçları üzerindeki etkisi;

CİHAZ KALİBRASYON PERİYODU NASIL BELİRLENİR

- i) Aynı veya benzer cihazlar hakkında bir araya toplanmış veya yayınlanmış veriler;
- j) Diğer ölçüm standartları veya ölçüm araçlarıyla karşılaştırma sıklığı;
- k) Ara kontrollerin sıklığı, kalitesi ve sonuçları;
- l) Ölçüm ekipmanının nakliye düzenlemeleri ve ilgili riskler;
- m) Uygulama personelinin eğitim derecesi ve yerleşik prosedürlerin ne ölçüde uygulandığı;
- n) Yasal yükümlülükler.

CİHAZ KALİBRASYON PERİYODU NASIL BELİRLENİR

Yeniden Kalibrasyon Aralıklarını Gözden Geçirme Yöntemleri

Yeniden kalibrasyon aralıklarını gözden geçirmek için birkaç farklı yöntem mevcuttur. Seçilen yöntem aşağıdaki durumlara göre değişir.

- a) Ölçüm ekipmanının ayrı ayrı veya grup olarak ele alındığı durum (örneğin, imalatçının modeline veya tipine göre),
- b) Ölçüm ekipmanının performansının, zaman içinde veya kullanımdan kaynaklanan sapmalar nedeniyle öngörülen limitleri (örneğin izin verilen maksimum hata, doğruluk gereklilikleri) karşılamadığı durum,
- c) Ölçüm ekipmanının farklı türde dengesizlikler gösterdiği durum,
- d) Ölçüm ekipmanının ayarlardan geçtiği durum,
- e) Verilerin mevcut olduğu ve ölçüm ekipmanının kalibrasyon geçmişinin (örneğin önceki kalibrasyon kayıtlarından elde edilen trend verileri, ölçüm cihazının kayıtlı bakım ve servis geçmişi, ara kontrollerden elde edilen veriler) analiz edilebildiği durum



7.1.5 İzleme ve ölçme kaynakları

7.1.5.1 Genel

İzleme ve ölçme, ürün ve hizmetlerin şartlara uygunluğunu ölçmek için kullanılıyorsa, kuruluş geçerli ve güvenilir sonuçları sağlamak için ihtiyaç duyulan kaynakları belirlemeli ve sağlamalıdır.

Kuruluş sağlanan kaynakların;

- a) yürütülen izleme ve ölçme faaliyetlerinin özel türü için uygun olduğundan,
- b) amacına sürekli uygun olduğundan emin olmak için bakımının sağlandığından emin olmalıdır.

İzleme ve ölçme kaynaklarının amaca uygunluğunu kanıtlamak için kuruluş, uygun Dokümante Edilmiş Bilgi'leri muhafaza etmelidir.

.

7.1.5.1.1. Ölçüm sistemi analizi (MSA)



İstatistiksel çalışmalar, kontrol planında tanımlanmış her tip muayene, ölçüm, test ekipman sistemi sonuçlarında oluşan varyasyonları analiz etmek için yürütülmelidir. Analitik metotlar ve kabul kriterleri, ölçüm sistemi analizindeki referans el kitaplarına uygunluğu göstermelidir. Başka analitik metotlar ve kabul kriterleri eğer müşteri tarafından onaylanmış ise kullanılabilir.

Alternatif metotların müşteri kabul kayıtları, alternatif ölçüm sistemleri analizi sonuçları (bkz 9.1.1.1) ile birlikte tutulmalıdır.

NOT. MSA çalışmalarının öncelik alanı kritik ve özel ürün ve proses karakteristiklerine odaklanmalıdır.

7.1.5.2 Ölçüm İzlenebilirliği



Ölçüm izlenebilirliği bir şart olduğunda veya ölçüm sonuçlarının geçerliliğinde güven sağlamanın gerekli bir parçası olması için kuruluş tarafından dikkate alındığında, ölçüm cihazları;

a) Belirli aralıklarla veya kullanımdan önce uluslararası veya ulusal ölçüm standartları ile izlenebilir ölçüm standartlarına karşı doğrulanmalı veya kalibre edilmeli, ya da ikisi birden yapılmalıdır. Böyle bir standardın olmadığı durumlarda; doğrulama veya kalibrasyon için kullanılan kaynak DOKÜMANTE EDİLMİŞ BİLGİ olarak muhafaza edilmelidir.

7.1.5.2 Ölçüm İzlenebilirliği



- b) Kalibrasyon durumunu belirlemek için tanımlanmalıdır.
- c) Kalibrasyon durumunu ve sonraki ölçüm sonuçlarını geçersiz kılacak ayarlamalardan, hasarlanmalardan veya bozulmalardan korunmalıdır. Ölçüm cihazının istenilen amaç için uygun olmadığı görüldüğü zaman kuruluş, olumsuz etkilenmiş olan önceki ölçüm sonuçlarının geçerli olup olmadığını belirlemelidir ve gerekli olduğunda uygun düzeltici faaliyeti yapmalıdır.

NOT: Cihaz kalibrasyon kaydı ile izlenebilir bir numara ya da farklı bir tanımlayıcı ISO 9001:2015'in şartlarının amacını karşılamaktadır.

7.1.5.2.1 Kalibrasyon / doğrulama kayıtları



Kuruluş, kalibrasyon / doğrulama kayıtlarını yöneten dokümanla edilmiş bir prosese sahip olmalıdır. Tüm ölçüm aletleri, ölçme ve test ekipmanları için (Ölçme amaçlı kullanılan, personele ait ekipmanlar, müşteriye ait ekipmanlar veya tesis içindeki tedarikçiye ait ekipmanlar da dâhil) kalibrasyon / doğrulama faaliyetinin kayıtları, iç şartlara, yasal ve mevzuat şartlarına ve müşterinin belirlediği şartlara uygunluğun kanıtını sağlamak için gereklidir.

Kuruluş, kalibrasyon / doğrulama faaliyetlerinin ve ilgili kayıtların aşağıdaki ayrıntıları içermesini sağlamalıdır:

- a) Ölçüm sistemlerini etkileyen mühendislik değişikliklerinin revizyonu;
- b) kalibrasyon / doğrulama sırasında alınan herhangi bir spesifikasyon dışı okumayı;
- c) spesifikasyon dışı şartlardan kaynaklanan ürün kullanımının risk değerlendirilmesini;

7.1.5.2.1 Kalibrasyon / doğrulama kayıtları



- d) Bir muayene ölçüm ve test ekipmanı parçasının kalibrasyonun dışında olduğu veya planlanan doğrulama veya kalibrasyon sırasında veya kullanım esnasında arızalı olduğu tespit edildiğinde, ilişkili denetim ölçüm ve test ekipmanı ile elde edilen daha önceki ölçüm sonuçlarının geçerliliği hakkında Dokümante edilmiş bilgi, son kalibrasyon tarihi ve kalibrasyon raporundaki bir sonraki geçerlilik tarihi de dahil olmak üzere, muhafaza edilmelidir;
- e) Şüpheli ürünün veya malzemenin sevkiyatı halinde müşteriye bildirilmesi;
- f) Kalibrasyon / doğrulamadan sonra spesifikasyona uygunluk raporu;

7.1.5.2.1 Kalibrasyon / doğrulama kayıtları



- g) ürün ve proses kontrolü için kullanılan yazılım sürümünün belirtildiği şekilde olduğunun doğrulanması;
- h) tüm ölçme işlemleri için kalibrasyon ve bakım faaliyetlerinin (çalışanlara ait ekipman, müşteriye ait ekipman veya tesis içindeki tedarikçiye ait ekipman dâhil) kayıtları;
- i) Ürün ve proses kontrolü için kullanılan üretimle ilgili yazılımı doğrulama (çalışanlara ait ekipman, müşteriye ait ekipman veya tedarikçinin yerindeki ekipman üzerine kurulmuş yazılımlar dâhil).

TERİMLER / TANIMLAR

MSA ÇALIŞMASI

Nitel ve Nicel olarak iki farklı kategoride gerçekleştirilir.

Görsel kontroller için mutlaka nitel MSA yapılmalıdır.

Kontrol faaliyeti gerçekleştiren operatörlerde çalışmada değerlendirilmelidir.

MSA ÇALIŞMASI

Kontrol planında belirtilen tüm ölçüm aletleri için MSA çalışması gerçekleştirilmelidir.

Ölçü aletleri aynı ölçüm skalasında range de ise gruplandırılıp o grup için bir MSA yapılabilir.



MSA MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

ÖLÇME SİSTEMLERİ ANALİZİ

ÖLÇME SİSTEMİ ANALİZİNDE GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURULACAK UNSURLARI

- ÖLÇÜM TALİMATI / STANDARDI
- İŞ PARÇASI / ÖLÇÜM YAPILACAK PARÇA
- ÖLÇÜM CİHAZI
- OPERATÖR
- ORTAM / ÇEVRE



MSA MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

- ÖLÇÜM TALİMATI / STANDARDI

Ölçümün nasıl gerçekleştirileceği, hangi cihaz kullanılacak, cihaz nasıl tutulacak, ortam koşulları nasıl olmalı, numuneler nasıl seçilmeli ölçüm talimatında net olarak belirtilmelidir.

Ölçüm sistemi çalışmaları sonuçları dikkatli bir şekilde analiz edildiğinde talimattaki eksiklikler, cihaz / parça / operatör seçim kriterleri, eğitim eksiklikleri net olarak ortaya çıkacaktır.

Çalışmalar eksiklikleri giderici ve ölçüm sistemini geliştirici yönde olmalı, aksiyon sonunda MSA çalışması tekrarlanarak raporlanmalı, kayıt altına alınmalıdır.

MSA MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

- İŞ PARÇASI / ÖLÇÜM YAPILACAK PARÇA

MSA çalışmasında kullanılacak parça geometrisi iyi incelenmelidir.

Ölçülecek ölçü parça üzerinde veya resim üzerinde işaretlenerek, parça üzerinde birbirine benzer veya yakın ölçülerin ölçülmesi engellenmiş olur.



MSA MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

- ÖLÇÜM CİHAZI

Çalışmada kullanılacak olan ölçüm cihazı ilgili ölçümü yapabilecek özellikte olması gerekir. Bir derinlik ölçümü söz konusu ise derinlik ölçümü yapabilecek fiziksel donanıma sahip olmalıdır. Kalibrasyonu olan ve ilgili ölçüm için toplam sapması limit değerler içinde olmalıdır.

Eğer cihaz uygun değilse çalışma sonunda bu ortaya çıkacaktır, fakat zaman kaybı oluşmasına neden olacaktır. Geçmiş tecrübeler, kontrol planlar, ölçüm talimatları incelenerek doğru cihaz kullanılmalıdır.

Ölçüm yapılacak cihazın seçiminde cihaz hassasiyetinin toplam toleransın maksimum %10 olmasına dikkat edilmelidir. Kontrol planındaki tüm cihazlar, öncelik kritik karakteristiklere verilerek ve ölçüm skalasına göre gruplama yapılarak MSA çalışması gerçekleştirilmelidir.

MSA MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

- OPERATÖR

MSA çalışması bizzat ölçümü yapacak olan operatörler, kontrolcüler tarafından gerçekleştirilmelidir. Eğer operatörler arasında tecrübe farkı var ise aynı gruba farklı tecrübe sınıflarından operatörler alınmalıdır. Böylelikle, tecrübe ve eğitim farklılığının ölçüm sistemi üzerindeki etkisi net olarak görülerek, mevcut ölçüm cihazı eğitimlerinin yeterli olup olmadığı da ortaya çıkmış olacaktır.



MSA MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

- ORTAM / ÇEVRE

Ölçümün yapılacağı ortam çok önemlidir. Seri şartlarda ölçüm nerede gerçekleşiyor ise MSA çalışması da orada yapılmalıdır. Fiziki şartlar gürültü, ışık şiddeti, nem, sıcaklık gibi etkenler olabileceği gibi ağır parçaların ölçüm için hareketine de imkan vermelidir.

Firma içerisindeki ölçüm talimatlarında bu çalışmalardan öğrenilmiş dersler kullanılmalı gerekli güncellemeler çalışmalardan sonra yapılmalıdır.



GAGE R&R ÇALIŞMASI METODU NİCEL MSA

ÖLÇÜM SİSTEM ANALİZİ																		
Measurement System Analysis - Gage R&R																		
Parça No / Part Number		Cihaz Adı / Gage Name				Operatör A / Appraiser A				Operatör B / Appraiser B				Operatör C / Appraiser C				
Parça Adı / Part Name		Cihaz No / Gage Number				Cihaz Tipi / Gage Type				Karakteristik / Characteristic				Spek-Resim Değerleri / Specification				
SAMPLE																		
Makine / Machine		Deneme / Trials		Parça / Parts		Kişi / Appraisers		Tarih / Date Performed		Notlar / Notes :								
		3		10		3												
APPRaiser/		PART										AVERAGE	Ölçüm Cihazı Analizi / Measurement Unit Analysis				%Toplam Varyasyon (TV) % Total Variation (TV)	
TRIAL #		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Tekrarlanabilirlik - Cihaz varyasyonu (EV) Repeatability - Equipment Variation (EV)					
1. Emre 1		24,980	25,000	25,010	25,030	25,010	25,000	24,980	24,980	24,980	24,980	24,995	EV = $R \times K_1$				% EV = 100 (EV/TV)	
2. 2		25,010	24,990	24,990	25,010	25,020	25,000	25,010	24,980	24,970	24,970	24,998	= 0.000 x 0,5908				= 100(0.000/0.000)	
3. 3		25,010	25,030	25,000	25,010	24,970	25,010	25,000	24,980	25,030	25,014	25,014	= 0,02895				= 95,40868	
4. AVE		25,01	25,01	25,00	25,03	25,00	25,01	25,01	24,99	24,98	24,99	$\bar{X}_a = 25,002$	Tekrar Yapılabilirlik - Ölçümcü Varyasyonu (AV) Reproducibility - Appraiser Variation (AV)				% AV = 100 (AV/TV)	
5. R		0,060	0,040	0,020	0,030	0,050	0,040	0,060	0,020	0,010	0,060	$\sigma_a = 0,039$	AV = $\{(X_{DIFF} \times K_2)^2 - (EV^2/nr)\}^{1/2}$				= 100(0.000/0.000)	
6. Mehmet 1		24,990	24,990	25,000	25,020	24,980	24,980	25,010	25,010	25,000	24,990	25,003	= $\{(000 \times 0,5231)^2 - (000^2/(10 \times 3))\}^{1/2}$				= 0,00000	
7. 2		25,030	25,050	25,010	25,010	25,020	24,980	24,950	24,960	24,970	25,010	25,002					= 0,00000	
8. 3		25,020	25,010	25,020	25,010	24,980	25,010	24,970	25,030	24,980	25,000	25,006	Appraisers 2 3					

Genellikle Gage R&R çalışmasında; 3 Operatör, 10 parça ve 3 kez ölçüm yaptırılarak ölçüm sistemi analizi gerçekleştirilmektedir. **Toleranslar** bilgi amaçlı belirtilebilir, girildiğinde yeterlilik değerleri de tespit edilebilir.

GAGE R&R ÇALIŞMA METODU

NİCEL MSA

ÖLÇÜM SİSTEM ANALİZİ					
Measurement System Analysis - Gage R&R					
Parça No / Part Number	Cihaz Adı / Gage Name	Operatör A / Appraiser A		Operatör B / Appraiser B	Operatör C / Appraiser C
Parça Adı / Part Name	Cihaz No / Gage Number	Cihaz Tipi / Gage Type		Karakteristik / Characteristic	Spek-Resim Değerleri / Specification
SAMPLE					
Makine / Machine	Deneme / Trials	Parça / Parts	Kişi / Appraisers	Tarih / Date Performed	Notlar / Notes :
	3	10	3		

Gage R&R çalışmasında, ölçümleri yapan operatör isimleri, parça referansı, ölçüm talimatı, çalışmanın gerçekleştiği tarih, faaliyetin gerçekleştiği yer, makine ismi, kullanılan ölçüm cihazı tanımı, cihaz numarası, hassasiyeti, ölçülen karakteristik kayıt altına alınmalıdır.



GAGE R&R ÇALIŞMA METODU

NİCEL MSA

Çalışmada kullanılacak parçalar operatörün göremeyeceği şekilde parça üzerinde ya da numaralandırılmış ayrı kutularda bekletilerek operatöre çalışma pilotu tarafından teker teker verilir.

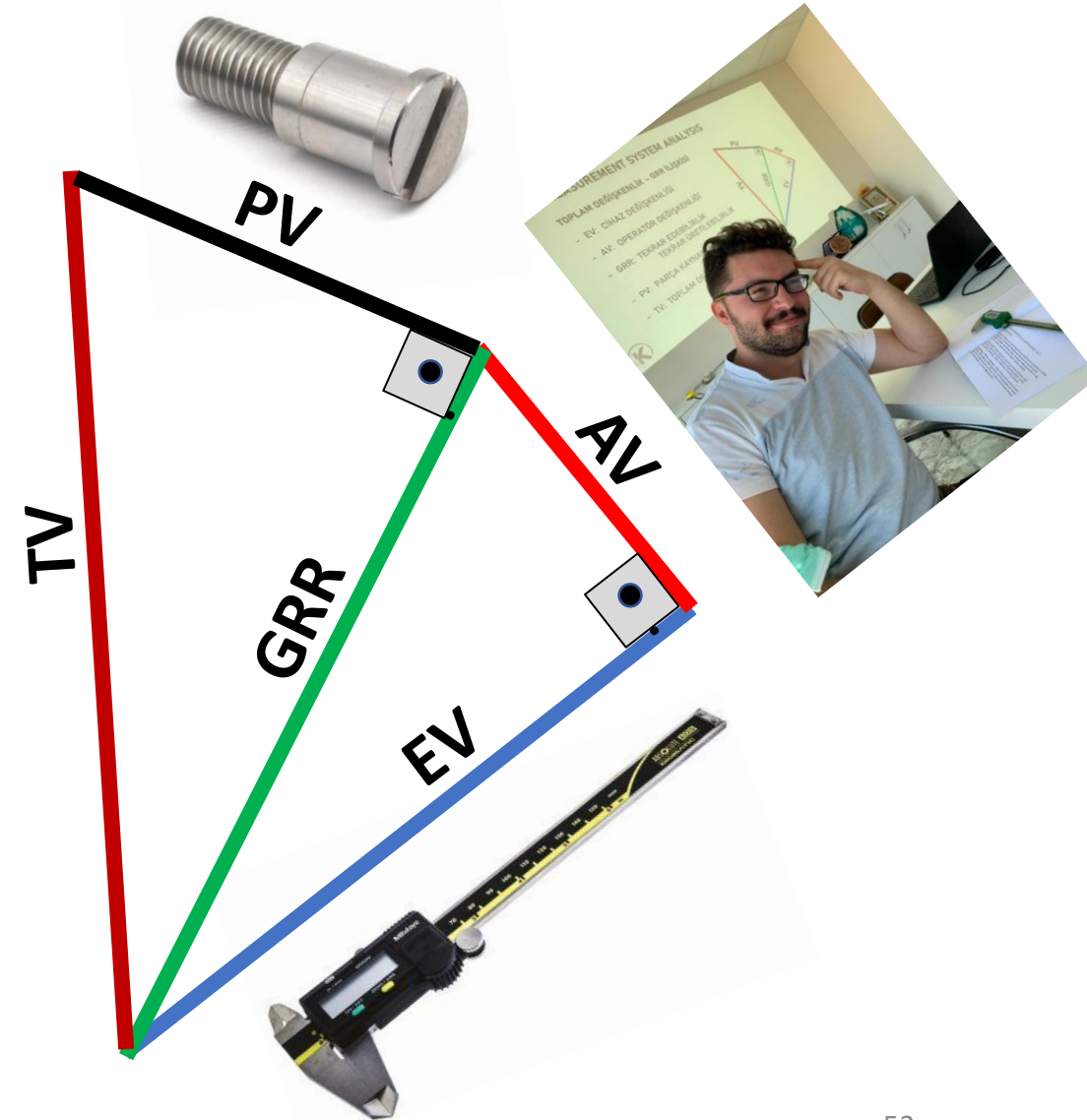
3 operatöre sırasıyla 10 parça ölçtürülür, parçalar bir sonraki seferki ölçüme sıra numaraları karıştırılarak verilir. Ölçülen değerler form üzerine kaydedilir.

APPRAISER/ TRIAL #	PART										AVERAGE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Emre 1	24,980	25,000	25,010	25,030	25,010	25,000	24,980	24,980	24,980	24,980	24,995
2. 2	25,010	24,990	24,990	25,010	25,020	25,000	25,010	24,980	24,970	24,970	24,998
3. 3	25,010	25,030	25,000	25,010	24,970	25,010	25,010	25,000	24,980	25,030	25,014
4. AVE	25,01	25,01	25,00	25,03	25,00	25,01	25,01	24,99	24,98	24,99	$\bar{X}_a = 25,002$
5. R	0,080	0,040	0,020	0,030	0,050	0,040	0,080	0,020	0,010	0,080	$r_a = 0,039$
6. Mehmet 1	24,990	24,990	25,000	25,020	24,980	24,980	25,010	25,010	25,000	24,990	25,003
7. 2	25,030	25,050	25,010	25,010	25,020	24,980	24,950	24,960	24,970	25,010	25,002
8. 3	25,020	25,010	25,020	25,010	24,980	25,010	24,970	25,030	24,980	25,000	25,006
9. AVE	25,01	25,02	25,01	25,01	24,99	25,00	24,99	25,01	24,98	25,01	$\bar{X}_b = 25,004$
10. R	0,040	0,080	0,020	0,010	0,040	0,080	0,090	0,080	0,030	0,050	$r_b = 0,048$
11. Bayram 1	24,970	25,010	25,020	25,010	25,020	25,060	25,010	25,080	25,000	24,990	25,017
12. 2	25,010	24,990	25,020	25,050	24,930	25,030	25,020	24,960	25,000	24,980	24,999
13. 3	25,000	25,020	24,990	24,980	25,060	25,010	24,980	25,010	25,020	25,050	25,012
14. AVE	24,99	25,01	25,01	25,01	25,00	25,03	25,00	25,02	25,01	25,01	$\bar{X}_c = 25,009$
15. R	0,040	0,030	0,030	0,070	0,130	0,050	0,040	0,120	0,020	0,070	$r_c = 0,080$
16. PART AVERAGE	Bir alt sütundaki X DEĞERLERİNİN ortalaması										$\bar{X} = 25,005$
	25,01	25,01	25,01	25,02	25,00	25,02	25,00	25,00	24,99	25,00	$R_p = 0,029$
17. $(r_a + r_b + r_c) / (\# \text{ OF APPRAISERS}) =$											$R = 0,0490$
18. $X_{DIFF} = (\text{Max X} - \text{Min X}) =$											$X_{DIFF} = 0,0070$
19. $* UCL_{Rt} = R \times D_4 =$	APPRAISER C OUT OF CONTROL										$UCL_{Rt} = 0,1284$

MSA MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

TOPLAM DEĞİŞKENLİK – GRR İLİŞKİSİ

- EV: CİHAZ DEĞİŞKENLİĞİ
- AV: OPERATÖR DEĞİŞKENLİĞİ
- GRR: TEKRAR EDEBİLİRLİK
TEKRAR ÜRETİLEBİLİRLİK
- PV: PARÇA KAYNAKLI DEĞİŞKENLİK
- TV: TOPLAM DEĞİŞKENLİK



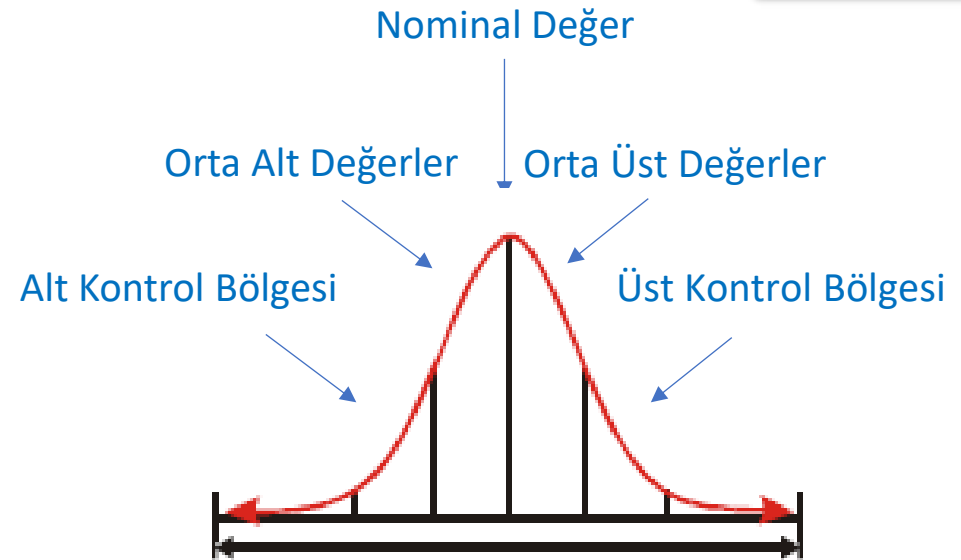
MSA MEASUREMENT SYSTEM ANALYSIS

NDC NUMBER OF DISTINCT CRITERIA
BELİRGİN GRUP KRİTER SAYISI

Ndc => 5 olması gerekmektedir.

Ndc
Endişe

$$Ndc = 1,41 [PV / GRR]$$



GAGE R&R ÇALIŞMA METODU

NİCEL MSA



GRR DEĞERLENDİRMESİ

% 10 HATANIN ALTINDA	ÖLÇÜM SİSTEMİ KABUL EDİLEBİLİR
% 10 İLE % 30 HATA ARASINDA	UYGULAMANIN ÖNEMİNE, ÖLÇÜM CİHAZININ MALİYETİNE, TAMİR MASRAFLARINA V.B. BAĞLI OLARAK KABUL EDİLEBİLİR MÜŞTERİ TARAFINDAN ONAY ALINMASI TAVSİYE EDİLMEKTEDİR
% 30 HATANIN ÜZERİNDE	ÖLÇÜM SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ GEREKİR

Belirlenen GRR değeri için yukarıdaki tablodan değerlendirme çalışması yapılır. GRR ve ndc değerlerinin yanı sıra, EV, AV,PV,TV değerleri de göz önünde bulundurularak gerekli görülen ölçüm sistemi iyileştirmeleri gerçekleştirilebilir.

NİTEL MSA CROSS TABULATION METOT

FİRMA	ATTRIBUTE STUDY DATA SET									DATE																																																																																																																																	
Gauge:	1 1 / 8" x 12 2B RIGHT						# of 1 Appraiser																																																																																																																																				
Gauge No:	DMV 026 (NO GO)						# of 2 Appraiser																																																																																																																																				
Part No:	G 1206						# of 3 Appraiser																																																																																																																																				
Part name:	BODY THREAD																																																																																																																																										
<table border="1"> <tr> <th colspan="11">NO GO refer to "0" , GO refer to "1"</th> </tr> <tr> <th>Appraiser</th> <th colspan="3">1. Appraiser</th> <th colspan="3">2. Appraiser</th> <th colspan="3">3. Appraiser</th> <th rowspan="2">Reference</th> <th rowspan="2">Code</th> </tr> <tr> <th>Part Number</th> <th>Measure 1</th> <th>Measure 2</th> <th>Measure 3</th> <th>Measure 1</th> <th>Measure 2</th> <th>Measure 3</th> <th>Measure 1</th> <th>Measure 2</th> <th>Measure 3</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>+</td> </tr> </table>											NO GO refer to "0" , GO refer to "1"											Appraiser	1. Appraiser			2. Appraiser			3. Appraiser			Reference	Code	Part Number	Measure 1	Measure 2	Measure 3	Measure 1	Measure 2	Measure 3	Measure 1	Measure 2	Measure 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	x	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+
NO GO refer to "0" , GO refer to "1"																																																																																																																																											
Appraiser	1. Appraiser			2. Appraiser			3. Appraiser			Reference	Code																																																																																																																																
Part Number	Measure 1	Measure 2	Measure 3	Measure 1	Measure 2	Measure 3	Measure 1	Measure 2	Measure 3																																																																																																																																		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+																																																																																																																																
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+																																																																																																																																
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+																																																																																																																																
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-																																																																																																																																
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	x																																																																																																																																
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+																																																																																																																																
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+																																																																																																																																
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+																																																																																																																																

Sayısal değeri olmayan ölçüm sistemleri analizi için Nitel MSA çalışması yapılır. Burada Cross tabulation metodu ile Nitel MSA çalışması anlatılmıştır.

NİTEL MSA CROSS TABULATION METOT

FİRMA	ATTRIBUTE MEASURMENT SYSTEM STUDY					Gauge No		Part No	
						DMV 028 (NO GO)		G 1206	
						Specification		BODY	

Cross tabulation Study Results for Appraiser					
# OF 1 and 2 Appraiser			2. Appraiser		Total
			0-No go	1-Go	
# of 1 Appraiser	0	Real expected	12 1,1	1 11,9	13 13
		1	Real expected	1 11,9	136 125,1
	Total	Real expected	13 13	137 137	150 150
		# OF 2 and 3 Appraiser			3. Appraiser
			0-No go	1-Go	
# of 2 Appraiser	0	Real expected	12 1,1	1 11,9	13 13
		1	Real expected	1 11,9	136 125,1
	Total	Real expected	13 13	137 137	150 150
		# OF 1 and 3 Appraiser			3. Appraiser
			0-No go	1-Go	
# of 1 Appraiser	0	Real expected	12 1,1	1 11,9	13 13
		1	Real expected	1 11,9	136 125,1
	Total	Real expected	13 13	137 137	150 150

Comparisons of Appraiser to Reference					
# OF 1 and Reference			Reference		Total
			0-No go	1-Go	
# of 1 Appraiser	0	Real expected	12 1,0	1 12,0	13 13
		1	Real expected	0 11,0	137 126,0
	Total	Real expected	12 12	138 138	150 150
		# OF 2 and Reference			Reference
			0-No go	1-Go	
# of 2 Appraiser	0	Real expected	12 1,0	1 12,0	13 13
		1	Real expected	0 11,0	137 126,0
	Total	Real expected	12 12	138 138	150 150
		# OF 3 and Reference			Reference
			0-No go	1-Go	
# of 3 Appraiser	0	Real expected	12 1,0	1 12,0	13 13
		1	Real expected	0 11,0	137 126,0
	Total	Real expected	12 12	138 138	150 150

Genellikle Cross tabulation metod ile nitel msa çalışmasında 3 Operatör, 30-50 parça ve 3 kez ölçüm yaptırılarak ölçüm sistemi analizi gerçekleştirilmektedir. Belirlenen referans numune ürün özellikleri dikkate alınır. Operatörlerin verdiği kararlara göre istatistiki olarak değerlendirme yapılıyor.

NİTEL MSA CROSS TABULATION METOT

KAPPA	1. Operatör	2. Operatör	3. Operatör
1. Operatör	---	0,92	0,92
2. Operatör	0,92	---	0,92
3. Operatör	0,92	0,92	---
REFERANS	0,96	0,96	0,96

Ölçme sistemi değerlendirmesi yapılırken Cross Tabulation metodunda KAPPA değerine bakılır. Kappa değeri «1» değerine ne kadar yakın ise ölçme sisteminin o kadar etkili olduğunu söyleyebiliriz.

NİTEL MSA CROSS TABULATION METOT

ÖRNEK ETKİLİLİK KRİTERİ ÖRNEĞİ			
ÖLÇME SİSTEMİ KARARI	ETKİLİLİK KAPPA	YANLIŞ KARAR	
		KAÇIRMA ORANI	YANLIŞ ALARM ORANI
ÖLÇME SİSTEMİ ÇALIŞMADAKİ OPERATÖRLER İÇİN KABUL EDİLEBİLİR	$\geq \%90$	$\leq \%2$	$\leq \%5$
ÖLÇME SİSTEMİ MÜŞTERİ İSTEKLERİ VE PARÇA KRİTİKLİĞİ GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURULARAK KABUL EDİLEBİLİR. FAKAT OPERATÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ GEREKİR	$\geq \%80$	$\leq \%5$	$\leq \%10$
ÖLÇME SİSTEMİ KABUL EDİLEMEZ, OPERATÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ GEREKİR	$< \%80$	$> \%5$	$> \%10$

Kappa Etkililik değerinin yanı sıra kaçırma oranı ve yanlış alarm oranı için de firma içerisinde kabul kriterleri belirlenip değerlendirme yapılmalıdır. Ölçme sistemi iyileştirmesi operatörlerin eğitilmesi, kriterlerin netleştirilmesi ve fiziki ortamın iyileştirilmesi gibi aksiyonlarla sağlanabilir.

NİTEL MSA CROSS TABULATION METOT

ÖRNEK ETKİLİLİK KRİTERİ ÖRNEĞİ			
ÖLÇME SİSTEMİ KARARI	ETKİLİLİK KAPPA	YANLIŞ KARAR	
		KAÇIRMA ORANI	YANLIŞ ALARM ORANI
ÖLÇME SİSTEMİ ÇALIŞMADAKİ OPERATÖRLER İÇİN KABUL EDİLEBİLİR	$\geq \%90$	$\leq \%2$	$\leq \%5$
ÖLÇME SİSTEMİ MÜŞTERİ İSTEKLERİ VE PARÇA KRİTİKLİĞİ GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURULARAK KABUL EDİLEBİLİR. FAKAT OPERATÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ GEREKİR	$\geq \%80$	$\leq \%5$	$\leq \%10$
ÖLÇME SİSTEMİ KABUL EDİLEMEZ, OPERATÖRLERİN GELİŞTİRİLMESİ GEREKİR	$< \%80$	$> \%5$	$> \%10$

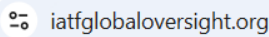
Cohens (kappa) = 1 iki değerlendirmeyi yapan operatörde aynı kararı vermiştir.

Kappa $\geq 0,75$ değerlendirme İYİ kategoride değerlendirilir.

Kappa $< 0,40$ değerlendirme ZAYIF olarak nitelendirilir.

Yine Cross Tab Metodunda Etkinlik, Yanlış Karar ve Kaçırma için kriter belirlenebilir. Örnek: Etkinlik min. %80, Yanlış karar maks. %10, Kaçırma maks. %5

YÖNETİM SİSTEMLERİ GÜNCEL GELİŞMELER



StatisticsIATF 16949:2016Rules 6th EditionIATF CB CommuniquésIATF Stakeholder CommuniquésOEM Requirements

Latest News

11 March 2025

Renault Group has updated its Customer Specific Requirements for IATF 16949:2016 effective March 14th, 2025. The primary changes are detailed in the document in a specific section.

Please find below the updated file:

Renault Group – Customer Specific Requirements – March 14th 2025 

05 March 2025

The IATF has approved CB Communiqué #2025-001, Stellantis Supplier Code Updates.

The purpose of this Communiqué is to advise all IATF-recognized certification bodies and their auditors about updates to Stellantis supplier codes in the IATF database.

CB Communiqué 2025-001 – Stellantis Supplier Code updates 

28 February 2025

Volvo Group has updated their Customer Specific Requirements for IATF 16949:2016 effective February 28th, 2025. The primary changes consist of a direct reference to IATF Complaints and its rationale, along with a refined rationale wording for improved clarity.

Please find below the updated file:

Volvo Group – Customer Specific Requirements – February 28th 2025 

28 February 2025

GM has updated their Customer Specific Requirements for IATF 16949 with effective date of 1 March 2025. The specific updates include:

- Added clarification in section 9.2.2.2 that QMS Gap Assessment is required for each manufacturing DUNS with a Sourceability Level under 3

Please find below the updated file:

IATF 16949 GM Customer Specific Requirements – Effective 1 March 2025 

12 February 2025

Ford has updated their Customer Specific Requirements for both IATF 16949 and PPAP. The primary changes include: IATF 16949 CSRs

- Added link to Supplier Assessments, Special Process Tracker, for Ford Manufacturing Special Process Assessment requirement
- Administrative update to correct AIAG APQP Edition Requirement

PPAP CSRs

- Added link to Supplier Assessments, Special Process Tracker, for Special Process Assessment requirement
- Added existing Ford Manufacturing Health Chart Requirements to this document (already required in other Ford STA documentation)
- Added clarification of Control Plan expectations for sub-tier critical characteristics
- Updated Level 3 and 5 PPAP Approval Requirements
- Administrative updates to outdated references and links (i.e. corrected APQP edition to 3rd)

Please find below the updated files:

Ford Motor Company Customer Specific Requirements for IATF 16949:2016 – Effective 6 February 2025 

Ford Motor Company Customer Specific Requirements for PPAP Fourth Edition – Effective 6 February 2025 

YÖNETİM SİSTEMLERİ GÜNCEL GELİŞMELER

23 January 2025

GM has updated their Customer Specific Requirements for IATF 16949 with effective date of 31 January 2025. The specific updates include:

- Updated section 8.5.1.1 to align the current for control plan requirements with the current AIAG Control Plan manual.
- Updated section 8.6.2 to require a layout inspection of all dimensional requirements on at least 5 parts.
- Added in section 8.6.3 GM Appearance Approval Report.
- Added in section 9.2.2.2 requirements for the GM QMS System Gap Assessment to be uploaded into the SCMS System.
- Added in section 9.2.2.3 that the organization shall upload their annual CQI assessment(s) into the SCMS System for CQI 35 (Wire Harness) and CQI-34 (Software Assurance Approval).

Please find below the updated file:

IATF 16949 GM Customer Specific Requirements – Effective 31 January 2025 

17 December 2024

The IATF has released a document providing answers to questions related to Rules 6th Edition submitted by IATF-recognized certification bodies during this transition period.

The Q&A document will only be published in English and Simplified Chinese:

Rules 6th Q&A Document English – December 2024 

Rules 6th Q&A Document Chinese – December 2024 

14 November 2024

The IATF has approved Stakeholder Communiqué SC-2024-008, Revision of the IATF Auditor Guide for IATF 16949

The purpose of this Communiqué is to advise all IATF Stakeholders that the Auditor Guide for IATF 16949 has been updated to 5th edition.

IATF Stakeholder Communiqué SC-2024-008 – IATF Auditor Guide for IATF 16949 – 5th Edition 



SUBJECT:
ISSUE DATE:
REF:

IATF 16949 Revision 2
October 2024
006

IATF Global Oversight IATF Stakeholder Communiqué

The purpose of this Stakeholder Communiqué is to advise all IATF Stakeholders that IATF has started the revision process of the automotive quality management system standard IATF 16949:2016.

The new version of the standard is expected to be released following the publication of the revised ISO 9001.

For future updates please visit <https://www.iatfglobaloversight.org/>

YÖNETİM SİSTEMLERİ GÜNCEL GELİŞMELER



Ozan Genç, MBA • Siz

Freelancer IATF 16949 & IRIS Lead Auditor, AS 9100 & AS 9110 Auditor, Traine...

1 hafta • 1

Değerli LinkedIn Bağlantıları, ISO 19011:2018 Yönetim Sistemleri Denetim Kılavuzu güncelleme çalışmaları devam etmekte olup nihai kılavuz yayımlanmadan önce ISO/DIS 19011:2025 olarak taslak hali ile yayımlanmıştır. Bu konudaki makalemi ekte bulabilirsiniz. İlgili kılavuz nihai olarak yayımlandıktan sonra LinkedIn' den tekrar duyuru ve bilgilendirme yapacağım.

Dear LinkedIn Connections, ISO 19011:2018 Guidelines for Auditing Management Systems is currently being updated and has been published in draft form as ISO/DIS 19011:2025 before the final guide is published. You can find my article on this subject attached. I will announce and inform you again on LinkedIn after the final publication of the relevant guide.

#iso19011 #icdenetci #denetim #icdenetim #ictetik #icdenetimkılavuzu #egitim #yonetimsistemleri #otomotiv #havacilik #savunma #uzay #rayli #metro #tren #havacilikbakim #bakim #IATF16949 #AS9100 #ISO22163 #AS9110 #ISO9001 #ISO14001 #ISO45001 #kılavuz #internalauditor #training #iso #uzaktandenetim #online #remote #audit #internalaudit #qms #ems #sms #guidelinesforauditingmanagementsystems

ISO/DIS 19011:2025 • 4 sayfa

Değerli LinkedIn Bağlantıları,

ISO 19011:2018 Yönetim Sistemleri Denetim Kılavuzu güncelleme çalışmaları devam etmekte olup nihai kılavuz yayımlanmadan önce ISO/DIS 19011:2025 olarak taslak hali ile yayımlanmıştır. Dileyen bağlantıları <https://www.iso.org/standard/88984.html> linki altından inceleyebilirler. İç denetçi eğitimleri ISO 19011:2018 kılavuzu esas alınarak gerçekleştirildiği için nihai (final) kılavuz yayımlandıktan sonra tüm yönetim sistem iç denetçileri eğitimlerinin (IATF 16949:2016, AS9100:2016, AS9110:2016, ISO 22163:2023, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 gibi) bu doğrultuda revize edilmesi ve belgeli kuruluşlardaki iç denetçilerimizin yeni kılavuza göre eğitimlerini güncellemeleri gerekmektedir. İlgili kılavuz nihai olarak yayımlandıktan sonra LinkedIn' den tekrar duyuru ve bilgilendirme yapacağım. İlgili taslak kılavuzda mevcut revizyona göre yapılan değişiklikler

Değerli LinkedIn Bağlantıları,

ISO 19011:2018 Yönetim Sistemleri Denetim Kılavuzu güncelleme çalışmaları devam etmekte olup nihai kılavuz yayımlanmadan önce ISO/DIS 19011:2025 olarak taslak hali ile yayımlanmıştır. Dileyen bağlantıları <https://www.iso.org/standard/88984.html> linki altından inceleyebilirler. İç denetçi eğitimleri ISO 19011:2018 kılavuzu esas alınarak gerçekleştirildiği için nihai (final) kılavuz yayımlandıktan sonra tüm yönetim sistem iç denetçileri eğitimlerinin (IATF 16949:2016, AS9100:2016, AS9110:2016, ISO 22163:2023, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 gibi) bu doğrultuda revize edilmesi ve belgeli kuruluşlardaki iç denetçilerimizin yeni kılavuza göre eğitimlerini güncellemeleri gerekmektedir. İlgili kılavuz nihai olarak yayımlandıktan sonra LinkedIn' den tekrar duyuru ve bilgilendirme yapacağım. İlgili taslak kılavuzda mevcut revizyona göre yapılan değişiklikler özet olarak aşağıda belirtilmiştir.

- ISO/IEC TS 17012 Uygunluk değerlendirme - Yönetim sistemlerinin denetlenmesinde uzaktan (online) denetim yöntemlerinin kullanımına ilişkin kılavuzda yer alan kılavuzun eklenmesi yoluyla uzaktan denetim yöntemlerine ilişkin kılavuzun genişletilmesi;

- Uzaktan denetim yöntemleri ve sanal konumlar hakkında rehberlik sağlamak için Ek A'nın genişletilmesi.

Taslak kılavuz içeriği özetle aşağıdaki gibidir:

İçindekiler

Önsöz

Giriş

1 Kapsam

2 Normatif (Zorunlu) referanslar

3 Terimler ve tanımlar

4 Denetim ilkeleri

5 Denetim programının yönetilmesi

5.1 Genel

5.2 Denetim programı hedeflerinin oluşturulması

5.3 Denetim programı risklerinin ve fırsatlarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi

5.4 Denetim programının oluşturulması

5.5 Denetim programının uygulanması

5.6 Denetim programının izlenmesi

5.7 Denetim programının gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi

6 Denetimin gerçekleştirilmesi

6.1 Genel

6.2 Denetimin başlatılması

6.3 Denetim faaliyetlerinin hazırlanması

6.4 Denetim faaliyetlerinin yürütülmesi

6.5 Denetim raporunun hazırlanması ve dağıtılması

6.6 Denetimin tamamlanması

6.7 Denetim takibinin yürütülmesi

7 Denetçilerin yeterliliği ve değerlendirilmesi

7.1 Genel

7.2 Denetçi yeterliliğinin belirlenmesi

7.3 Denetçi değerlendirme kriterlerinin oluşturulması

7.4 Uygun denetçi değerlendirme yönteminin seçilmesi

7.5 Denetçi değerlendirmesinin yürütülmesi

7.6 Denetçi yetkinliğinin sürdürülmesi ve geliştirilmesi

Ek A Denetimlerin planlanması ve yürütülmesi için denetçilere yönelik ilave rehberlik

A.1 Denetim yöntemlerinin uygulanması

A.2 Süreçlerin denetlenmesi

A.3 Mesleki yargı

A.4 Performans sonuçları

A.5 Bilgilerin doğrulanması

A.6 Örnekleme

A.7 Yönetim sistemi içinde uygunluğun denetlenmesi

A.8 Denetim bağlamı

A.9 Liderlik ve bağlılığın denetlenmesi

A.10 Risklerin ve fırsatların denetlenmesi

A.11 Yaşam döngüsü

A.12 Tedarik zincirinin denetimi

A.13 Denetim çalışma belgelerinin hazırlanması

A.14 Bilgi kaynaklarının seçilmesi

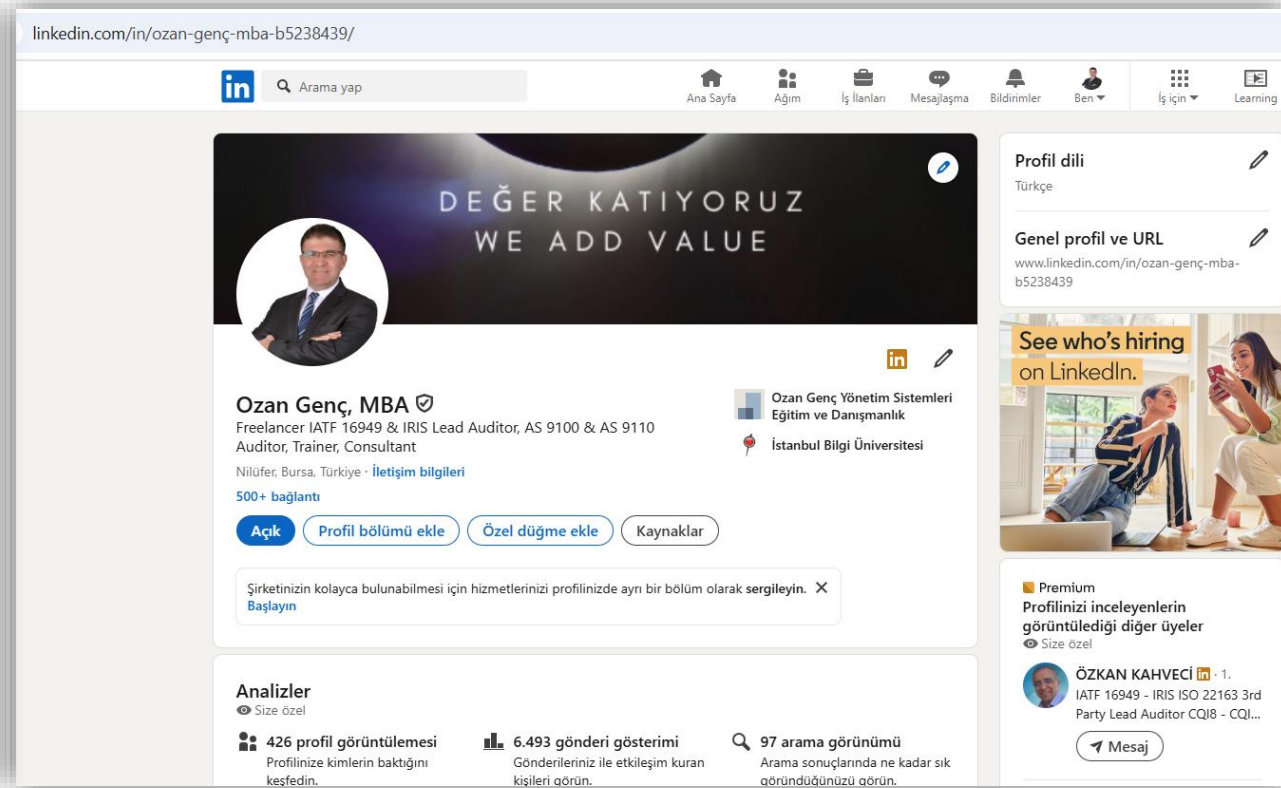
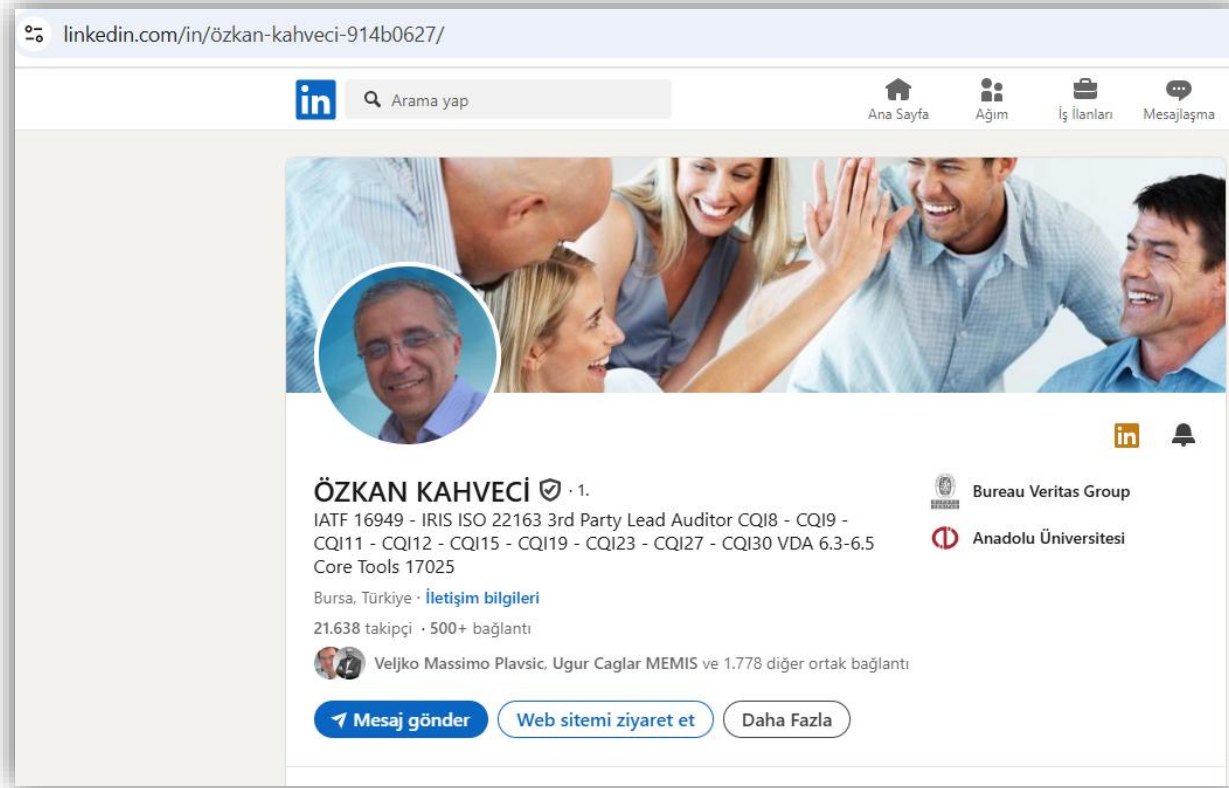
A.15 Denetlenenin çalıştığı (bulunduğu) yerin ziyaret edilmesi

A.16 Uzaktan denetim yöntemlerinin kullanılması

A.17 Görüşmelerin (Mülakatların) gerçekleştirilmesi

A.18 Denetim bulguları

LINKEDİN



LinkedIn' den bizi takip etmeye devam ediniz. Önümüzdeki dönemde de periyodik olarak bilgi paylaşım webinarlarımız devam edecek.

KALİBRASYON VE DOĞRULAMA

SORU & CEVAP

Tüm sorularınızı sohbet kısmından sorabilirsiniz.

Zamanımız dahilinde yanıtlamaya çalışacağız.

Eğitim sunumu pdf olarak sizlerle paylaşılacaktır.



DEĞERLİ ZAMANLARINIZI AYIRDIĞINIZ
VE KATKILARINIZ TEŞEKKÜR EDER,
YÖNETİM SİSTEM ÇALIŞMALARINIZDA
BAŞARILAR DİLERİZ.

