

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

29173

İMALATTA KALİTE KONTROL  
VE  
KALİTE GÜVENCE SİSTEMLERİNİN  
İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi  
Aydın Turgut DOKUTAN  
Makina Mühendisi

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
TEZ YERLEŞİM MERKEZİ

İSTANBUL 1993

Çalışmalarım sırasında ilgilerini ve desteklerini sürekli sürdüren Türk Elektrik Endüstrisi A.Ş SUTEM İşletmesi değerli yöneticilerine ve çalışma arkadaşlarıma;

Tezimi yöneten ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam,Sayın Y.Doc.Dr.Hüseyin Sönmez'e teşekkür ederim.

Saygılarımla.

Aydın Turgut DOKUTAN

## İÇİNDEKİLER

## Sayfa

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.0 GİRİŞ                                                     | 1  |
| 2.0. KALİTE TANIM VE KAVRAMLARI                               | 3  |
| 2.1.Kalite                                                    |    |
| 2.2.Kalite Kontrol                                            |    |
| 2.3.Kalite Güvencesi                                          |    |
| 2.4.Kalite Yönetimi                                           |    |
| 2.5.Kalite Sistemi                                            |    |
| 2.6.Kalite Tetkiki (Audit)                                    |    |
| 2.7.Toplam Kalite                                             |    |
| 3.0.KALİTE KONTROL KAVRAMININ GELİŞİMİ                        | 7  |
| 3.1.Kalite Kontrol İçin Organizasyon Yapısı                   | 7  |
| 3.2.Kalite Teorileri                                          | 12 |
| 3.2.Kalite Motivasyonu                                        | 12 |
| 3.3.İstatiksel Kalite Kontrol Teknikleri                      | 14 |
| 4.0.KALİTE GÜVENCE SİSTEMLERİ                                 | 15 |
| 4.1.Kalite Sistemleri ve Sistem Standartları                  | 15 |
| 4.2.ISO 9000 Standardının Kapsamı ve Uygulama Alanı           | 17 |
| 4.2.1.Kapsam                                                  |    |
| 4.2.2.Uygulama Alanı                                          | 19 |
| 4.2.3.ISO 9000 Uygulanması İçin Gerekli Adımlar               | 20 |
| 4.2.4.Başarılı bir ISO 9000 Değerlendirmesinin Planlanması    | 22 |
| 4.3.Kalite Güvence Standartları                               | 26 |
| 4.3.1.ISO 9000 Kalite Standartları Serisi                     |    |
| 4.3.2.ISO 9000 Kalite Standartları Serilerinin Tanıtılması    | 28 |
| 4.3.3.Kalite Güvence Sistemlerinde Sorumluluk Tanımları       | 29 |
| 4.3.4.Kalite Sistemi Kurulmasında                             |    |
| Dikkat Edilmesi Gerekli Faktörler                             |    |
| 4.3.5.Kalite Kayıtlarının Dökümante Edilmesi                  | 30 |
| 4.3.6.Dökümante ve Değişikliklerin Kontrol Mekanizması        | 31 |
| 4.3.7.Ürün Tanımı ve İzlenebilirliği                          | 31 |
| 4.3.8.Üretim İşlemlerindeki Kontroller                        | 39 |
| 4.3.9.Muayene ve Kontroller                                   | 39 |
| 4.3.10.Düzeltici Faaliyetler ve Uygun Olmayan Ürünün Kontrolü | 40 |
| 4.3.11.Ölçme ve Test Ekipmanlarının Kalibrasyonu              | 41 |
| 5.0. ISO 9000 MADDELERİNİN AÇIKLANMASI                        | 50 |

|                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6.0.TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ</b>                                               | <b>62</b>  |
| a-Kalite Politikaları                                                           |            |
| b-Kalite Hedefleri                                                              |            |
| c-Kalite Maliyetleri                                                            |            |
| <b>7.0. ÜRETİMDE PROSES VE KALİTE KONTROLU</b>                                  | <b>76</b>  |
| 7.1. Proses kontrolunda kullanılan bazı istatistik teknikler ve uygulamaları    | 76         |
| 7.1.1.Kontrol listeleri                                                         |            |
| 7.1.2.Histogramlar                                                              |            |
| 7.1.3. Pareto analizi                                                           |            |
| 7.1.4. Esas Neden-Sonuç ve Sebebe-Sonuç analizi                                 |            |
| 7.1.5. Tabakalama                                                               |            |
| 7.1.6 Serpilme                                                                  |            |
| 7.1.7. Kontrol şemaları                                                         |            |
| 7.2.İstatistiksel Proses Kontrol (İPK)                                          | 83         |
| 7.2.1. Kontrol Kartları                                                         |            |
| 7.2.2.İstatistiksel Proses Kontrol Kartları                                     | 86         |
| 7.2.3. İPK Uygulaması                                                           | 90         |
| a-Prosesin Kontrol Altında Tutulması                                            |            |
| b-İPK Uygulaması                                                                |            |
| c- Normal ve Normal Olmayan Dağılımlar                                          |            |
| 7.2.4 Tezgah ve Proses Yeteneği                                                 | 99         |
| a-Tezgah Yeteneği Çalışması                                                     |            |
| b-Proses Yeteneği                                                               |            |
| <b>8.0.TÜRKİYE'DE STANDARDİZASYON TARİHİ VE<br/>TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ</b> | <b>104</b> |
| Ek.İstatistik Proses Kontrol Uygulaması ve Örnekler                             | 106        |
| <b>9.0.SONUÇLAR</b>                                                             | <b>141</b> |
| Yararlanılan Kaynak ve Dökümanlar                                               | 143        |

## ÖZET

Ülkelerarası ticaretin giderek yaygınlaştığı ve böylece rekabet üstünlüğünün büyük önem taşıdığı günümüzde üreticiler, ürünlerini satabilmek için düşük maliyetli ve daha kaliteli üretime yönelmek zorunluluğu duymaktadırlar. Bu nedenle üreticiler herşeyden önce pazarın hangi kalitede ürün talep ettiğini ve bu kalitedeki bir ürünü en düşük maliyetli nasıl üretebileceklerini bilmek durumunda kalmaktadırlar. İşte bu noktada kalite kontrolü ve kalite güvencesi büyük önem taşımaktadır. Zira üretilecek ürünün istenilen kalitede olup olmadığını, değişen teknolojinin kaliteyi ve maliyeti etkileyip etkilemediğini, ıskarta üretimin minimum düzeye indirilmesi suretiyle maliyetin ne ölçüde düşürülebileceği gibi dikkat çekici noktalar ancak kalite kontrolü ve kalite kontrol teknikleriyle açıklık kazanır.

Kalite ve kalite kontrol konusunda ilk bilinçlenme teknoloji ve eşya değişiminin başladığı çağlara kadar uzanmaktadır. İstatistik biliminin kalite kontrolünde kullanılması ise 1920 yılında W. S. Shewhart ile başlamış. Dodge ve Romig'in kabul örnekleme konusunda yaptıkları çalışmalarla büyük gelişmeler göstermiştir. Daha sonra Kalite Güvence Sistemleri Toplam Kalite, Kalite Çemberleri ve Sıfır Kusur Programı uygulamaları ile günümüze kadar ulaşmıştır.

### Kalite Güvence Sistemi

- müşterinin talep ettiği ya da kendisine üretici firma tarafından belirlenen nitelikte mamul veya hizmet almasını ve
- firma açısından maliyeti hesaplanmamış ek giderlerle arttırarak fiyatı veya kazancı düzeltici ek bir aktiviteye gerek olmadan öngörülen şartların yerine getirilmesini sağlar.

Avrupa Topluluğu, Amerika ve Japonya'da ekonomik yaşama damgasını vurmaya çalışan bu standart Türkiye'de de tüketici bilincine bağlı olarak hızla kabul görmektedir. ISO 9000 kalite standartları serisi etkili bir yönetim sisteminin nasıl kurulabileceğini ve belgeleyebileceğini gözönüne serer.

ISO 9000 kalite standartları serisi uygulamalarının yararı açıktır. Maliyetin azalmasına yardımcı olarak kaynakların verimli kullanımı ile kazancın artmasını sağlar. Kalite sistemi uygulamakla, kalitenin her aşamada oluşmasına güvence sağlamakla, öncelikle müşteri memnuniyetini artmasına yardımcı olacaktır.

Standart, beklenen kalite sistem modelini kolaylık ve verimlilikle uygulayabilmek için, konu bazında bazı bölümlere ayrılmıştır. Firmalar, kalite sistemlerini oluştururken ISO 9000 kalite standartları serisini kullanabilirler. Müşteriler ise satın alacakları mal veya hizmetin bu standarda göre kurulmuş bir kalite güvence sistemi

ile üretilip üretilmediğinden emin olmak istediklerinde bu standartları kullanabilirler, isteyebilirler.

Kuruluşun yapısı, kaynaklar, sorumluluklar, prosedürler ve prosesler kaliteyi etkileyen önemli yönetim kararlarıdır. Asıl önemli olan, bunların ilgili personelin de anlayabileceği şekilde her düzeyde ve dengeli olarak kontrol edilebileceği şekilde sürdürülmesidir. Kalite sistemi, müşteriyle ilişkiler, üretim, satınalma, yan sanayi firma ile sözleşme yapılması, eğitim gibi diğer fonksyonları da gözönüne alacak şekilde planlamalı ve geliştirilmelidir. Kalite planlaması kalite kontrol tekniklerinin güncelleştirme ihtiyacını belirlemeli, personel ve cihazların kalite planlarını üretebilecek yeterlilikte olmalarını sağlamalı ve ilgili kayıtları oluşturmalıdır.



## SUMMARY

Leaning on the fact that the international commerce is spreading out and competition becomes more important every day, today's manufacturers are forced to get their production by lower costs and higher quality if they want to sell their products. That's why they have to know which quality the market requests and which way is the cheapest to reach this quality. Exactly at this point quality control and quality assurance is from a very high importance. Because efficient questions like 'will the quality and the costs influenced by the changing tecnology', 'how much can the costs been decreased by drawing the waste production to a minimum level', can only be illuminated by the help of quality control and quality control techniques.

The first steps to quality and quality control were made in the beginning periods of basic tecnology and material changings. However time had to wait till 1920 when through W.S. Shewhart the istic science took its place in quality control. As tried to make clear, until 1920 istic science and quality control were accepted as totally independant things from each other. It showed much progress under the support of the studies Dodge and Romig made concerning acceptance sampling. At least quality control systems reached to this time by total quality, quality circle and zero fault program applications.

The Quality Assurance System makes sure that

- the customer gets the product with the quality he/ she wants or which is promised to him/ her by the manufacturing firm and that
- unexpected conditions will be eliminated which otherwise could have been sourced by extra costs the firm hadn't calculated.

This standart which tries to get effectual in the economical life of the European Community, United States and Japan quickly gains more and more acceptance in Turkey too. This acceptance first of all depants on the increase of the consumer's conscience. The ISO 9000 quality control standart series shows how to organize and document an efficient management system.

The advantages which come together with the applications of the ISO 9000 quality control standart series are quite clear. Thay support the increase of the profit by decreasing the costs and using the production sources effectually. Upon of these, they decrease the customer's pleasure, because of the fact that quality is provided at every degree ofthe production by using the quality system.

The structure, sources, duties, procedures and processes of the foundation are important management decisions which have influence upon the quality. The real important matter in this cause is to continue them in every degree and in a balanced

way so that the concerning personnel can understand. The quality system shouldn't be planned and deveoped without taking care of the functions like customer's relations, production, purchase, making contracts with the sub-contract firms and education functions. It is an absolute must for the quality planning to determine contemporary necessity of the quality control techniques, to provide them to produce the quality plans of the personnel and the equipments and to set up the concerning records.



# İMALATTA KALİTE KONTROL VE KALİTE GÜVENCE SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ

## 1.0.GİRİŞ:

### Kalite Güvencesi Sistemi;

-Müşterinin talep ettiği ya da kendisine üretici firma tarafından belirlenen nitelikte mamul yada hizmet almasını ve,

-Firma açısından maliyeti hesaplanmamış ek giderlerle artırarak fiatı ya da kazancı düzeltici ek bir aktiviteye gerek olmadan öngörülen şartların yerine getirilmesini sağlar.

Kalite Güvencesi Sistemi ,dolaylı olarak mamul veya hizmeti minimum maliyetle sağlamayı hedeflemektedir.Böyle olmakla birlikte olay yalnız firma açısından pazar taleplerine uygun ve mümkün olduğunca ekonomik bir üretim değildir.Kalite Güvencesi kanuni hükümler ve standartlarca da talep edilmektedir.

Bu sebeble, örneğin yapımı planlanan bir nükleer enerji santralının onay alabilmesi için, ilgili standartlarda belirtilen Kalite Güvencesi şartlarının yerine getirilmesi gerekir.

Benzer koşullar savunma sanayi için de söz konusudur.Daha doğrusunu söylemek gerekirse, genelde Kalite Sistemlerinin özelde de Kalite Güvencesinin temeli 1963'de A.B.D.'de savunma teknolojisindeki yüksek kalite talepleri nedeniyle hazırlanan MIL-Q-9858'e dayanır.1968'de bunu bu kez NATO için hazırlanan ve tüm NATO üyesi ülkelerde askeri Kalite Güvencesi Standardı olarak kabul edilerek yürürlüğe giren AQAP (Alied Quality Assurance Puplication-Müttefik Kalite Güvencesi Yayını) standartları adını almıştır.Günümüzde de firmalar savunma sanayine girebilmek, için kalite sistemlerinin ilgili AQAP standardına uygunluğunu belgelendirmek zorundadırlar.Halen ülkemizdeki tek AQAP-1 belgesi Simko'da bulunmakta olup,belli sayıda firmada da AQAP-4 belgesi mevcuttur.

Savunma sanayiinden sonra, kalitede sistem yaklaşımı enerji sektöründe de kendisini göstermiştir ve A.B.D.'de 1970 yılında 10 CFR 50,App.B (Quality Assurance Criteria for Nuclear Power Plants and Fuel Processing Plants-Nükleer ve Sıvı Yakıtlı Tesisler İçin Kalite Güvencesi Kriterleri),1971'de ANSI N 45.2 (Quality Assurance Program Requirements For Nuclear Facilities-Nükleer Tesisler İçin Kalite Güvencesi Programı) ve 1973'de ASME III NCA 4000 (Quality Assurance-Kalite Güvencesi) standartları yayınlanmıştır.Ayrıca 1978 'de bunları Uluslararası Atom Enerjisi

Ajansı'nın (IAEA) Nükleer Enerji Santralleri'nda Güvenlik İçin Kalite Güvencesi (Quality Assurance for Safety in Nuclear Power Plants) ve Uluslararası Standartlar Örgütü ISO'nun TC 85 SC 3 Nükleer Enerji Santralleri için Kalite Güvencesi Standardı (Quality Assurance for Nuclear Power Plants) standartları takip etti.Sektör bazında ulusal düzeyli genel amaçlı kalite sistem standartlarına geçiş 1978-79'da CSA Z 299.1-4 ile Kanada'da ,1979'da BS 5750 ile İngiltere'de ve yine 1979'da ANSI Z-1.15 (taslak) ile A.B.D'de gerçekleşti.Uluslararası ticari ilişkilerin gittikçe artması ve daha da önemlisi kompleks bir hal alması ISO tarafından 1987'de ISO 9000 serisi Kalite Güvence standardının yayınlanmasına ve 1988'de bunun Avrupa Standardlar Örgütü (Comite Europeen de Normalisation) tarafından, EN 29000 serisi Kalite Güvencesi Standardı olarak alınmasına yol açtı. Halen Avrupa,A.B.D. ve Japonya dahil dünyanın hemen hemen tüm ülkelerinde geçerli genel amaçlı Kalite Güvencesi standardı ISO 9000' dir ve değişik kodlar ve ülke diline çevrilerek İngilizcesi ile birlikte yayınlanmaktadır.Almanya'da DIN ISO9000,ülkümüzde TS ISO 9000 (önceden TS 6000 serisi),Fransa'da NF X 50 131-133,İngiltere'de BS 5750 Part 1-3....



## 2.0.KALİTE TANIMI VE KAVRAMLARI

### 2.1.Kalite :

Kalite,günlük hayatta çok kullanılan bir deyimdir.Kalite,bir ürün veya hizmetin belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır. (TS 6005/07.1988)

Kalite Güvence Standartları Serisi,amaca uygunluğa ve kullanımında güvenliğe yöneliktir.Bir çok farklı tanımı olan ve serisi standartlarda kalite "AMACA UYGUNLUK ve KULLANIMDA GÜVENLİK" şeklinde tanımlanmıştır.

Kalite ,müşteri isteklerinin tatminidir ve bu firma içinde ve dışında üretilen tüm mamuller,hizmetler ve aktiviteler için geçerlidir.

Kalite,verilen şartlara uygunluk demektir.Bunu her zaman, zamanında ve ilk üretiminde doğru iş yapmak olarak da tarif edebiliriz.

### 2.2.Kalite Kontrol (Proses Kalite Kontrol)

Kalite isteklerini sağlamak için kullanılan uygulama teknikleri ve faaliyetleridir. (TS 6005 /07.1988)

Proses Kalite Kontrol ,hataları saptamak ve trendleri görmek amacıyla kullanılan teknikler ve araçlardır.Örneğin; İstatistiksel Proses Kontrol ve analizi,muayeneler)

Üretim işlemleri sırasında,ürün veya yarımamulun belirlenen spesifikasyonlara uygunluğunun sağlanması için yapılan çalışmalardır.Belirtilen spesifikasyonlar,ürün veya yarımamulun teknik ve dizayn özellikleri olarak tanımlanabilir.

Tasarım,dizayn ve sonucunda üretimde bulunan bir kuruluşun, Proses Kalite Kontrolü bölümünün çalışma şeklinin iyi tanımlanmış olması gereklidir.

Kuruluş Proses Kalite Kontrol bölümü, çalışmasında resmi standartlar,ürün dizaynından sorumlu bölüm tarafından yayımlanan teknik resimler,şartnameler ve prosedürlerden yararlanır. Amaç, kuruluş içinde ,belirlenen özelliklere ve standartlara uygun üretimin yapılmasıdır.

Proses Kalite Kontrolu iki temel gruptan oluşur:

- 1-Üretimden sorumlu olan bölümlerin yaptığı kontroller
- 2- Proses Kalite Kontrol Bölümünün yaptığı kontroller

### 2.3.Kalite Güvencesi :

Ürün veya hizmetin,kalite için belirlenen istekleri karşılamak amacı ile,yeterli güveni sağlaması için gereken planlı ve sistematik faaliyetlerin tümüdür.Ürün veya hizmetin müşteriye sürekli memnun edeceğine dair güven sağlamaktır.(TS 6005/07.1988)

Kaliteye yönelik faaliyetlerin planlı ve sistematik olarak yürütülmesiyle gerek firma çalışanlarına gerekse müşterilere güven duygusu aşılanmış olacaktır.

### 2.4.Kalite Yönetimi:

Genel yönetim fonksiyonunun kalite politikasını tesbit eden ve uygulayan bölümüdür.Kalite Yönetimi ,belirlenmiş ve tüm ilgililerce kabul gören bir kalite politikasının mevcudiyeti ve bu politikanın uygulanması amacı ile gerekli faaliyetlerin gerçekleştirilmesidir.Bu politikanın hayata geçirilmesi için gerekli olan organizasyonel önlemlerin,teknik araçların sağlanması gerekir.

### 2.5.Kalite Sistemi

Kalite yönetiminin uygulanması için gerekli olan kuruluş yapısı,sorumluluklar, prosedürler , işlemler ve kaynaklardır. (TS 6005/07.1988)

Kalite Sistemi,kalite yönetiminin gerçekleştirilmesi için bir araçtır ve iki bölümden oluşur.Bunlardan birincisi organizasyonel yapı ve sorumluluklardır,diğeri ise belirlenmiş olan sorumlulukları ve aktiviteleri organizasyon içerisindeki bireylere ulaştırmak için oluşturulan dökümantasyondur.

#### a-Kalite sistem dökümantasyonu:

Kalite Güvencesi Sistemi,müşterinin talep etmiş olduğu kalite şartlarını mamülün sağlamasını güvence altına almalıdır.Kalite sistem dökümantasyonu (el kitapları vb.) mamul kalitesini güvence altına alabilmesi için, hangi önlemlerin ya da hangi faaliyetlerin,hangi organizasyon birimi tarafından yerine getirileceğini tarifler.

Dökümantasyon, Kalite Güvencesine ilişkin ödevlerin sorumlularının belirlenmesini, koordinasyonunu ve bu durumun herkesce anlaşılmasını sağlar. Burada sorulacak olan soru "Ne ,kimin tarafından yapılmaktadır.?" sorusudur. Kalite dökümantasyonu ayrıca kuruluşun kalite yeteneğinin şeffaflaşmasını, ortaya konmasını; dolayısı ile duyulan güvenin de artmasını sağlar.

Kalite sistem dökümantasyonunun kapsamı, mamul kalitesini detaylı ya da doğrudan olarak etkileyebilecek iş akışları ve organizasyon birimleridir.

Kalite sistemi kanıtlanabilir nitelikte, yani dökümante edilmiş halde bulundurulmalıdır. Bunun için;

-Kalite sistemi, esas alınan Kalite Güvencesi standardının öngördüğü maddeleri içeren bir Kalite Güvencesi El Kitabı yada benzeri bir dökümanla tariflenir.

-Detaylı çalışma talimatları, imalat planları, kalite planları vb. dökümanlar hazırlanır, mevcutlar düzenlenir. Bu dökümanlar bize işin nasıl yapıldığını anlatırlar. Detaylı talimatlar kısmen de olsa firmaya ait yapı içerir. Bu nedenle talimatlar, Kalite Güvencesi El Kitabı yerine iş yerinde bulundurulmalıdırlar. Kalite Güvence el Kitabında dip notu olarak yada liste şeklinde verilebilirler.

-Dökümante edilmiş olan yöntem ve iş talimatları uygulanıyor olmalıdır.

-Yöntem ve iş talimatları sürekli olarak güncel halde tutulmalıdır. Bu durum dahili auditler ve yönetim tarafından denetlenmelidir.

Ek maliyet getireceğinden mümkün olduğunca kaçınılması gerekmeyle birlikte, gerektiğinde proje bazında da Kalite Güvencesi Programı ve buna ilişkin program hazırlanabilir.

## 2.6. Kalite Tetkiki (AUDİT):

Kalite ile ilgili faaliyetlerin ve sonuçlarının, planlanan düzenlemelere uyup uymadığının, bu düzenlemelerin etkili olarak uygulanıp uygulanmadığının ve amaca ulaşmak için uygun olup olmadığının sistematik ve tarafsız olarak incelenmesidir.

Kalite tetkikinin planlanmış olduğumuz şekilde çalışıp çalışmadığının ve bu planların amaca ulaşmada etkin olup olmadığının belirlenmesidir. Kalite konusunda en etkin araçlardan ve kalite iyileştirmenin temel prensiplerinden biridir.

## 2.7.Toplam Kalite:

Müşterinin memnuniyeti yolu ile işletme karında artışı ifade eder.Topyekün Kalite'ye organizasyondaki herkesin aktif katılımı ile ulaşılır.Topyekün Kalite'de YÖNETİM, İNSAN VE İŞ PROSESİ,müşteri memnuniyetinde odaklanmıştır.

İşletmelerde Toplam Kalite Uygulaması Yerleştirilmesi İçin Gerekli Çalışmalar:

-Tepe yönetiminin ve diğer yönetim kademelerinin,Toplam Kalite anlayışına gerçekten inanmaları ve ilgili faaliyetlerde aktif olmaları,

-İşletme içinde herkes tarafından benimsenen ortak projeler hazırlanarak bu projelerin, kalitenin geliştirilmesi ile ilişkilendirilmesi,

-Performansların ve kalitenin sürekli izlenmesi ve ölçülmesi için seyir tabloları,performans değerlendirici çalışmalar, kalite ile ilgili maliyet hesaplamaları ve benzeri değerlendirmelerin yapılması ve rutin hale getirilmesi ,

-Küçük gruplar halinde çalışma alışkanlığının ve katımlı yönetim uygulamasının genelleştirilmesi,

-İşletmede kalite yönetimine geçileceğinin resmi toplantılarla açıklanması ve benimsetilmesi,

-Maddi ve manevi ödüllendirme ve takdir sistemlerinin oluşturulması,

-Faaliyetlerden alınan sonuçlarla ilgili olarak,zaman zaman işletme çalışanlarına bilgi verilmesi,

-Toplam Kalite politikasının kökleşmesini sağlamak amacıyla periyodik toplantılar, eğitim ve bilgilendirme seminerleri v.s. yapılması.

### 3.0. KALİTE KONTROL KAVRAMININ GELİŞİMİ

Kalite Kontrol uygulaması , 1900'larda son ürünün iyi , kötü olarak TASNİF'i ile başlamış ,1930'lardan sonra İSTATİSTİKİ KALİTE KONTROL'ün üretim sırasında uygulanması söz konusu olmuştur.Uygun olmayan hammaddenin sınırlı kaynakları boşa harcadığı bilincine varılarak girdi kontrolüne de önem verilmiştir. 1950'de ise sadece üretim , muayene ve Kalite Kontrol bölümlerinin değil, her bölümün kalite kontrolden sorumlu olduğu TOPLAM KALİTE KONTROL kavramı Dr. Armand Feigenbaum tarafından öne sürülmüştür. Toplam Kalite Kontrol'de pazarlama , alım , tasarım , üretim , bakım , muayene ve dağıtım gibi tüm bölümlerin görevi olduğu kabul edilmektedir. Kalite Kontrol kavramına 1960'larda Ishikawa tarafından yeni bir boyut eklenmiş ve FİRMA ÇAPINDA KALİTE KONTROL denilmiştir. Firma çapındaki kalite kontrolde hem tüm bölümler , hem de tüm çalışanlar kaliteden sorumludur. Japonya'da başarı ile uygulanan, çalışanları da olaya katan (Kalite Çemberleri) motive eden bu kavramdan sonra , Avrupa'lılar konuların temeline inen, satıcıların boyutunu da sisteme alan ENTEGRE KALİTE KONTROL kavramını getirmiştir. Günümüzde çalışmalar dördüncü boyut olan ÇEVRE üzerinde yoğunlaşmaya başlamıştır.

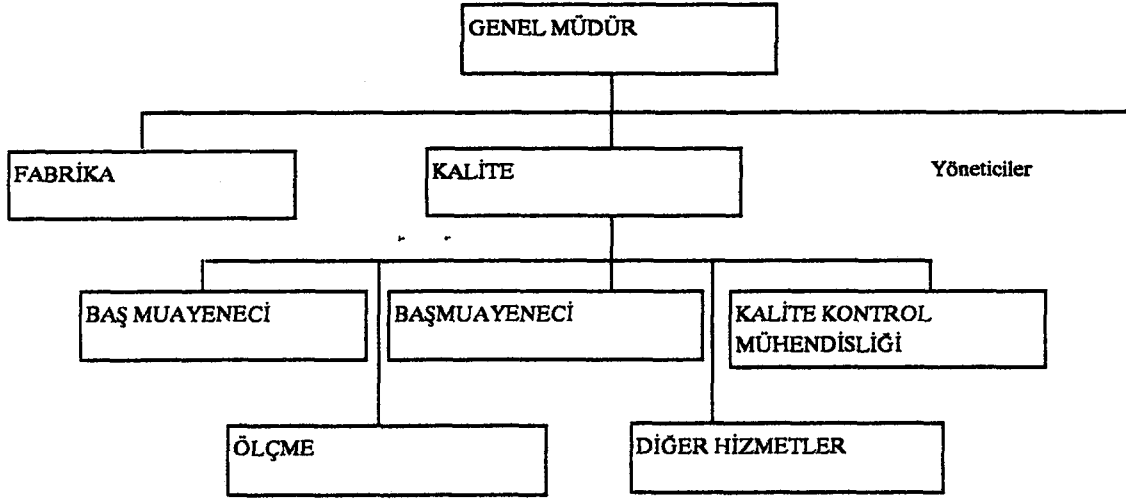
#### 3.1.Kalite Kontrol İçin Organizasyon Yapısı:

Kalite Kontrol İçin Organizasyon Yapısı , Kalite Kontrol kavramlarının tarihsel gelişimine paralel olarak değişim göstermiştir. (Şekil1ve2)

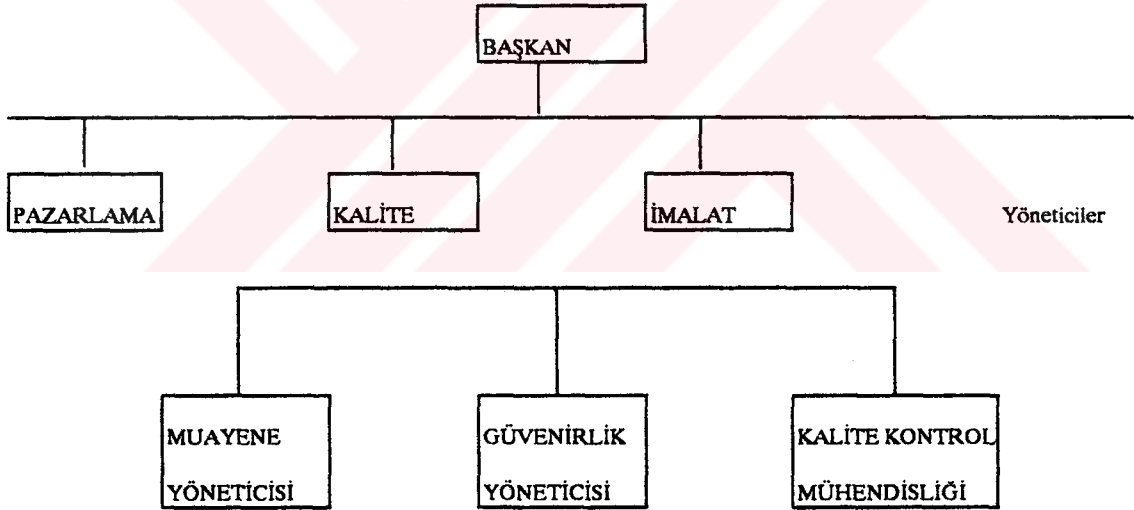
Küçük şirketlerde tüm kalite faaliyetleri bir veya birkaç kişi tarafından yürütülebilir. Geçmişte , şirketler küçük boyuttayken şirket sahibi kalite de dahil olmak üzere tüm faaliyetlerin sorumluluğunu yüklenirdi. Şirket genişledikçe , bu sorumluluk atölye ustabaşısına geçti. Şirket daha da büyük boyutlar alınca , kalite ile ilgilenecek muayene görevlilerine ihtiyaç duyuldu. O dönemde , kalite faaliyetleri tasnif ve muayeneden ibaretti.

Toplam Kalite Kontrol , firma çapında Kalite Kontrol ve Entegre Kalite Kontrol kavramlarının yaygınlaşmasıyla kalite tüm bölüm ve çalışanların görevi haline gelmiştir. Her bölüm kendi alanındaki faaliyetlerden olduğu kadar kaliteden de sorumlu olmaktadır. Pazarlama Bölümü , pazarlama ve pazar araştırması , Araştırma-Geliştirme Bölümü , tasarım , kalite için araştırma ve ürün geliştirme , Satın Alma Bölümü , satın alma ve girdi kontrolü , Üretim Bölümü , üretim ve üretim sırası kontroller , Satış Bölümü , son kontrol , satış ve dağıtım faaliyetlerini

1945-1955 YILLARI ARASINDAKİ ORGANİZASYON ŞEKLİ

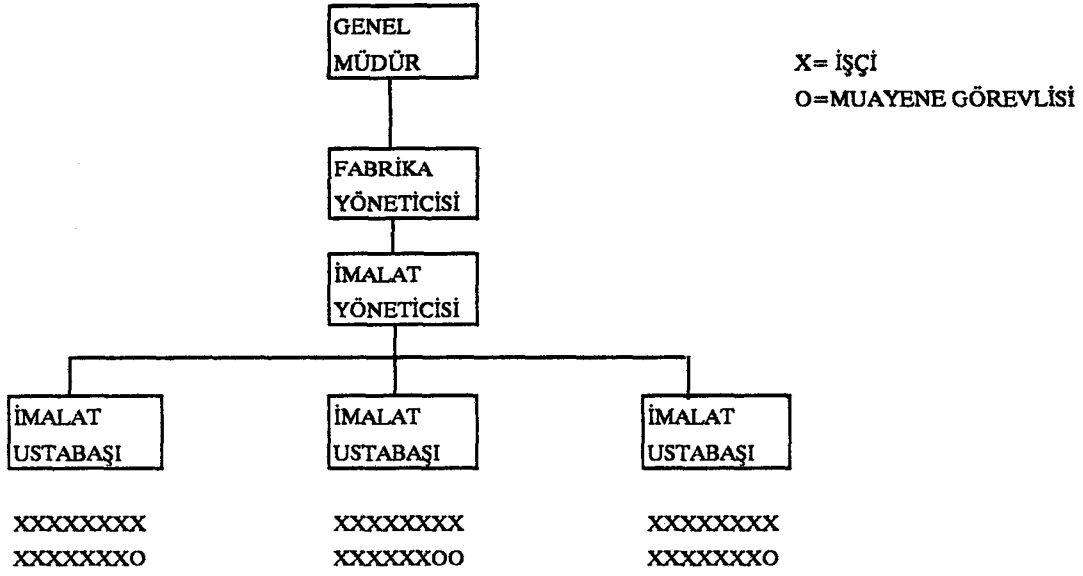


1955-1965 YILLARI ARASINDAKİ ORGANİZASYON ŞEKLİ

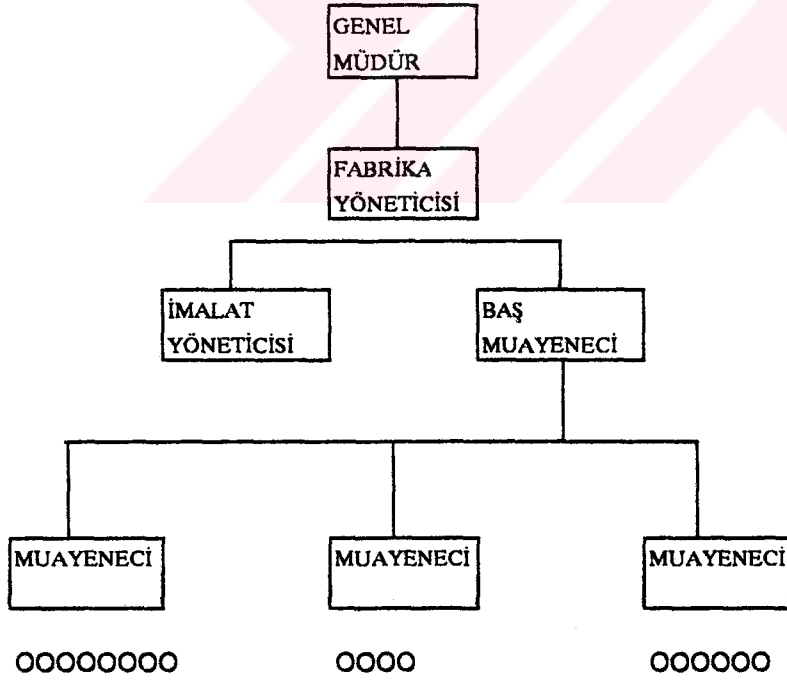


Şekil 1

## 1914 DEN ÖNCEKİ ORGANİZASYON ŞEKLİ



## 1920-1940 YILLARI ARASINDAKİ ORGANİZASYON ŞEKLİ



Şekil 2

üretim sırası kontroller , Satış Bölümü , son kontrol , satış ve dağıtım faaliyetlerini yürütür. Ancak , kaliteye yönelik tüm faaliyetleri planlayacak ve koordine edecek bir kalite bölümüne ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu bölümün başlıca görevleri :

- Kalite halkasının tüm safhalarında kalite faaliyetlerini , planlama ve koordinasyonu sağlama , ihtiyaçlara uygun ürün sağlayacak kalite sistemini geliştirmek.
- İstenen tüm performans seviyesini yerleştirmek.
- Hata nedenlerini belirlemek , çözüm aramak ve bu nedenleri ortadan kaldırmak üzere önlemler getirmek.
- Kalite Politikasını ve hedeflerini belirlemek.
- Kalite Planlaması yapmak.
- Kalite organizasyonunu sağlamak.
- Kalite teftişinin gerçekleştirilmesini sağlamak (Bu amaçla hem bu bölüm hem de kuruluş dışından müşavirler görev alabilmektedir).

Bazı kuruluşlarda kalite faaliyetlerini yönlendiren ve koordine eden bu bölüme "Kalite Güvencesi" Bölümü denilmektedir. Bu bölüm , kalite konusunda diğer bölümlere tavsiyelerde bulunup , kararları kendilerine bırakmaktadır. Yeni bir yaklaşım olarak bu bölümün yerine Kalite Müşavirleri veya Kalite Teftişi(Audit) Grubu görevlendirilmektedir.

#### I- Organizasyonun yapısı

Kalite sisteminin kurulmasında en önemli fatörlerden birisi, kalite iç organizasyondur.

- 1.- Kalite görevlerinin (Kalite halkasının) tanımlanmasını,
- 2.- Bu faaliyetlerin yürütülebilmesi için yetki ve sorumlulukların belirlenmesini, (birimlerin veya firma dışı müşavirliklerin görevlendirilmesi) ,
- 3.- İş tanımlarının yapılmasını,
- 4.- Görevlendirmenin yapılmasını,
- 5.- İşlerin ilişkilerin kurulmasını ki , bu ilişkiler ,
  - hiyerarşik ilişkileri,
  - birimlerarası kalite faaliyetlerin koordinasyonu için iletişim ve işbirliği kanallarını belirler.
- 6.-Kalite görevinin optimum yürütülebilmesi için, birimlerin ve firma dışı müşavirliklerinin işinin idaresini kapsar.

Organizasyon için yararlanabilecek iki araç :

- 1- Organizasyon Şeması : Yetki ve sorumluluk ilişkilerini gösterir.
- 2 -İş Tanımı : Belirli bir görevin kapsamına giren yetki ve sorumlulukları ve diğer görevlerle ilişkilerini gösterir.

II- Bir Kalite Yöneticisi için görev talimatı :

a-Sorumluluk alanı:Firmanın tümüdür.

b-Organizasyon:Ürün kalitesi görevinin etkili ve uygun şekilde yürütülmesini sağlamaktır.

c-Görevleri:

- 1-Kalite politikası ve kalite hedeflerini geliştirerek genel müdüre önermek ve politika ve hedeflerin tüm firmaca bilinmesini sağlamak.
- 2-Firmada kalite için uygun bir organizasyonu sağlamak.
- 3-Tüm ilgililerin bir araya gelmesiyle firmanın organizasyonuna ve üretim programına uygun bir kalite sistemi geliştirmek.
- 4-Politika , hedefler , organizasyon ve kalite sisteminin yeterli şekilde dökümante edilmesinden sorumlu olmak.
- 5-Kalite çalışmalarını yürütmeye uygun personel bulunmasını sağlamak ve bu personelin kalite alanında eğitim programlarını planlamak ve yürütmek.
- 6-Olumlu ve etkili bir kalite bilinci doğrultusunda çalışmak.
- 7-İşin, oluşturulan politikaya uygun olarak ve belirlenen hedeflere erişecek biçimde yürütüldüğünü izlemek ve sağlamak. Kalite tetkiklerini yürütmek , kalite ve kalite maliyetleri gelişmelerini izlemek ve analiz etmek , düzeltici önlemleri başlatmak ve alınan önlemleri izlemek de bunların içindedir.
- 8-Kalite ve Kalite Maliyetleri gelişmeleri konusunda yönetime ve diğer ilgililere bilgi vermek.
- 9-Kalite alanında firmadaki önemli kalite konuları hakkında yönetimin sürekli olarak bilgi edinmesini sağlamak.
- 10-Yeni ve değiştirilmiş ürünleri ve imalat yöntemlerini kalite açısından izlemek , kalite yönünden risk ve eksikliklerden sorumlu olanlara tavsiyelerde bulunmak ve kalite maliyetlerini düşürecek önlemler önermek.
- 11-Firmanın kalite komitesine başkanlık yapmak (kalite iyileştirme işini yönetmek için )
- 12-Kalite ve kalite kontrolü ile ilgili çalışmaların yönetilmesinde yer almak.

### 3.2. Kalite Teorileri

Başarının anahtarı , herşeyden önce kalite politikasının belirlenmesi ve geliştirilmesidir. Ürünlerin kalite seviyelerinin tesbitinde kuruluş, aşağıda sıralanan teorilerden birini seçmelidir.

1 ) Mükemmellik Teorisi : Önce ürünü üretmek ve ürününe pazar aramak ilkesine dayanır. Bu teori daha fazla pazarlama ve reklam kabiliyeti gerektirir.

2 ) Rekabet Teorisi : "Çoğunluğu en az değişkenlik ile tatmin etmek" ilkesine dayanır. Bu bilgiler pazar araştırması ile sağlanır. Rekabet teorisi araştırma ve geliştirmeye yöneliktir.

3 ) Kaabileyet Teorisi : İşletme olanakları ile "imalat yapıp , yapılı satabilmek" ilkesine dayanır.

Bu teoriler arasında günümüzde geçerli olan "Rekabet Teorisi'dir" ve diğer ikisini uygulayan kuruluşlar da ekonomik ve kültürel şartlarını zorlayarak rekabet teorisine yönelmektedir.

Tercihen Rekabet Teorisi seçildiğinde konunun gereği olarak pazar araştırmasına önem verilmelidir. Ayrıca tasarım da çok önemlidir. Kötü tasarıma mükemmel uyum, , iyi tasarıma az uyumdan daha az maliyet getirir. Bu konudaki sloganlardan biri "İlk seferde doğruyu yapalım" 'dır.

### 3.2. Kalite Motivasyonu

Kalite de , tekniklerin %15 - 20 , insan faktörünün %80 - 85 oranlarında rol aldığı ispatlanmış bir gerçektir. Bu nedenle günümüzde kalite teşvikine çok önem verilmektedir. Teşvik , belirli bir hedefe ulaşmak için kişilerde ilgi uyandırmaktadır. Bu konuda , yönetimin kaliteye verdiği önem ve çalışanların kaliteye ilişkin tutumları yani mamul kalitesini etkileyecek davranışları ve performansları etkili faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışanları teşvik etmek için iki teori geliştirilmiştir:

a - Ödül ve ceza teorisi : Bu teori , çalışma hayatında rahatlığın kişileri görevlerine karşı ilgisizleştireceği inancına dayanır. Bu teoriye inanan yöneticiler , genellikle teşvik ve ceza sistemleri uygulurlar.

b - Görevi Çekici Yapma Teorisi : Bu teoriye inanan yöneticiler , işçilerdeki ilgi azalmasına , monoton , sıkıcı , tatsız ve anlamsız görevlerin neden olduğunu düşünürler. Onlara göre çare , görevleri daha çeşitli , ilginç , anlamlı hale getirmektir.

İletişim motivasyonun temelidir. Çalışanlara neyin , nasıl yapılacağını açıklanması ve gerekli araçların ve çevrenin sağlanması kadar "NEDEN" 'in de açıklanması önemlidir. Ayrıca sonuçtan haberdar olmaları veya bizzat görmeleri daha şevkle çalışmalarını sağlar.

Motivasyonun en üst seviyesi, karar mekanizmasında etkin olmaktadır. Bu , komiteler kurmak ve görüş almak yoluyla sağlanmaktadır.

Motivasyonu arttırmak için çeşitli kampanyalar gerçekleştirilmektedir. Bu kampanyalar önce toplantılar , reklamlar ve gösteriler ile ilgiyi çekmektedir. İkinci olarak çalışanlar kalitenin kendi iyiliklerine olduğuna inandırılmaktadır. (Kalite satışları , satışlar işlerin sürekliliğini sağlar) , üçüncü olarak çalışanlar , daha iyi kalite için kendilerinin katkısının gerektiğine inandırılmakta , son olarak çalışanlar hata nedenlerini tesbit çalışmalarına katılmaya davet edilmektedir.

Kaliteye tesbit kampanyaları arasında en iyi bilinenler , başlangıçları 1962 yıllarına dayanan Kalite Çemberleri ve Sıfır Kusur Programlarıdır.

Hedef belirleme, planlama , analiz ve çözümün uygulanma konularını yürütmek üzere çalışanların ve yöneticilerin katılımıyla oluşturulan Kalite Çemberlerinde , çalışanların katkısı işlemin her bir detayına kadar uzanır. Kalite Çemberleri uygulaması , motivasyonu en iyi sağlayan ve sonuçlarını gösteren bir araçtır. Kalite Çember çalışanlarının Pareto Analizi , Sıklık Analizi , Ishikawa Grafiği gibi araçların kullanımı konularında eğitilmeleri gerekmektedir.

Sıfır Kusur Programları , çalışanların kontrol edilebilir hatalarının azaltılmasını teşvike dayalı unsurları (örneğin , toplantılar , afişler , değerlendirme tabloları v.b. kullanılır) , özellikle kritik hataların sifıra indirilmesini amaçlar . Yönetimde kontrol edilebilir hataları azaltmayı hedefleyen önleme tedbirlerini kapsar. Kalite bilinçlenmesine , çalışanların yöneticilerce incelenip gerekli önlemleri almak üzere teklif getirmelerine dayanır.

Motivasyonu sağlayacak diğer tekniklerden biri "Rotasyon" yeni çalışanların yerini değiştirmektir. Bu tekniğin dezavantajı daha fazla eğitim gerektirmesi , avantajı ise,

Çalışanların bütünde daha fazla yol almalarının sağlanmasıdır. Bir diğer teknik ise "İş Tasarımı" 'dır. Bu sayede kişi içe değil , iş kişiye göre seçilir.

### 3.3. İstatiksel Kalite Kontrol Teknikleri

İstatistiksel Kalite Kontrol , istatistik tekniklerinin , veri toplamak , analiz etmek , yorumlamak ve çözüm teklifleri getirmek üzere kalite problemlerine uygulanmasıdır.

Kalitenin sağlanması istatistiğin önemi büyüktür. Hatta Japon mucizesinin İstatistik Kalite Kontrolun'a dayandığı iddia edilmektedir. Bunda gerçek payı vardır. Çünkü firma çapında kalite kontrol için sadece mühendisler değil üst kademedен alt kademeye kadar tüm çalışanlar eğitimleri sırasında istatistik hesaplarını öğrenirler.

Olasılık ve istatistik kavramları , olasılık dağılımları , test dağılımları ve bunların uygulandığı hipotez testleri , varyans analizi , muayene ve kabul örnekleme gibi tekniklerin yanı sıra, kalite kontrolde "Kalite Kontrol İçin 7 Araç" denilen istatistiksel teknikler yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bunlar :

1. Pareto Diyagramı,
2. Kılçık Diyagramı,
- 3 Histogram,
4. Kontrol Şemaları,
5. Gruplandırma,
6. Dağılma Diyagramı,
7. Çetele Cetveli , Akış Şeması gibi veri toplamaya kolaylık sağlayacak

Döküman Formatları.

## 4.0. KALİTE GÜVENCE SİSTEMLERİ

### 4.1.Kalite Sistemleri ve Sistem Standartları:

Kalite Sistem Standartları, kalite fonksiyonlarının proses içerisindeki diğer fonksiyonlardan ayrılmasını şart koşar.Mamul oluşumu çeşitli adımlardan oluşan bir zincir gibi düşünülecek olursa, bu adımlardan her birinde içine kapalı bir kontrol söz konusudur."Proses ve Kalite Fonksiyonları" (Şekil 3) şemasında, proses ve kalite fonksiyonlarının etkileşimi görülmektedir.Çevrimler üretim prosesiyle daha iç içe olacak şekilde küçüldükçe, kalite ya da proses kontrolü daha etkin bir şekilde gerçekleşecektir.(Şekil 4)

Bu ise sonuçta her proses adımının, kendi kontrol sürecini kendisinin uygulamasını gerekli kılar.Proses yalnızca hatasız mamuller teslim edildiğinde başarılı olarak nitelendirilebilir.Muayene adımı, (Kalite uygunluğunun üretimden bağımsız birimlerce onaylanması) birkaç proses adımından sonra yalnızca bir sonraki üretim adımını mamulde yüksek bir maliyet artışına neden oluyorsa (yüksek maliyetli üretim adımı) veya erişilmiş olan mamul niteliklerinin onaylanması imkanı bir sonraki üretim adımında ortadan kalkıyorsa uygulanır.

Prosesin kontrolü için gerekli olan kalite fonksiyonları, Üretim Bölümü tarafından planlanabilir ve uygulanabilir.Bundan amaç, mümkün olduğunca küçük çevrimle bu kontrolün sağlanması ve kalite sorumluluğunun bizzat üretimi yapanlarda kalmasıdır.

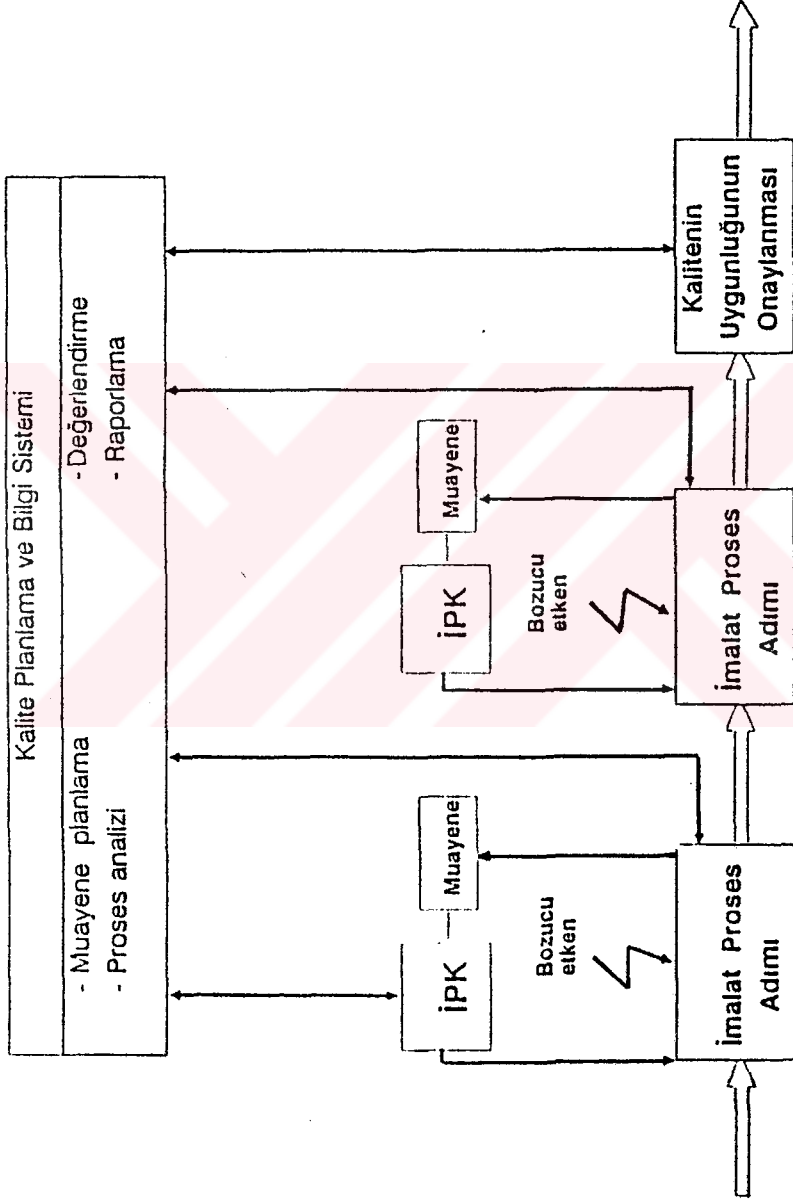
Buna karşın müşteriye veya resmi makamlara karşı belge niteliği taşıyan muayene adımları ise bağımsız Kalite Birimlerince gerçekleştirilir.

Bunlara örnek verecek olursak;

- a-Mamüllerdeki kalite problemlerinin saptanması ve kayıt edilmesi,
- b-Mamüllerde bulunan hataları önleyici önlemlerin devreye alınması,yetki ve sorumluluklar çevresinde problem çözümlerinin önerilmesi,
- c-Problem çözümlerinin uygulanmasının denetimi,
- d-Mamüllerdeki hata ve eksikliklerin tamamlanıncaya kadar söz konusu bu mamüllerin takibi.

Başarılı bir kalite sistemindeki mevcut muayene adımları mamul kalitesinin uygunluğunun onaylanması olarak algılanmalıdır.Uygun olmayan mamüllerin ayrılması mutlaka gereklidir.Çünkü aksi takdirde esas amaç olan müşteri isteklerinin tatmini yerine getirilmeyecektir.Fakat mümkün olduğunca başvurulmamaya çalışılan bir yöntem olmalıdır.

# PROSES VE KALİTE FONKSİYONLARI



Şekil 3

Ayrıca meydana gelmiş olan hataların muayene yoluyla bulunması olayına da çok fazla güvenilmemelidir.

Bir mamülün kalitesi, toplam üretim prosesini oluşturan tek tek her bir üretim prosesinin altında toplamıdır. Buraya kendi üretim proseslerimiz olduğu kadar , teslimatçı firmalarımızın ,yani mamül ve hizmet satın aldığımız firmaların da üretim prosesleri girmektedir.Müşteri tarafından istenilen veya sağlanacağı üretici firma tarafından açıklanmış olan mamul özelliklerinin,bir çok üretim adımından sonra ve hatta çoğu zaman üretim hattının sonunda uygulanan bir muayene işlemiyle yerine getirilip getirilmediğinin denetlenmesi artık pek geçerli değildir.Bir mamülün kompleks üretim aşamaları söz konusu olduğunda, birçok parametrenin muayenesi mümkün olmamaktadır.Ayrıca sistemde muayene aşamaları varsa,devreye alınılması düşünülen Sıfır Hata Programı da başarısızlığa uğrayacaktır.Çünkü üretimi yapan kişilerde ne olursa olsun oluşan hataların, muayenede bulunacağına dair bir rahatlık ve güven duygusu vardır.

Tüm bunlar kendi proseslerimiz kadar,teslimatçıların prosesleri için de geçerlidir. Bu ise,yine kendi proseslerimizden başlamak üzere ve onların teslimatçıları ile mümkün olduğunca küçük kontrol çevrimlerine sahip üretim proseslerinden oluşan bir zincir yaratmamız gerektiği anlamına gelir.Bu zincirde gerekli muayeneler yeterli kapsamda ve mümkün olduğunca yakın gerçekleştirilmelidir.

Yönetimin karar almasından ,temizlik işlerine kadar tüm aktiviteler ve sonuçları kalite kriterleri baz alınarak kalite sistemindeki yerlerine yerleştirilirler.

#### 4.2. ISO-9000 Standardının Kapsam ve Uygulama Alanı:

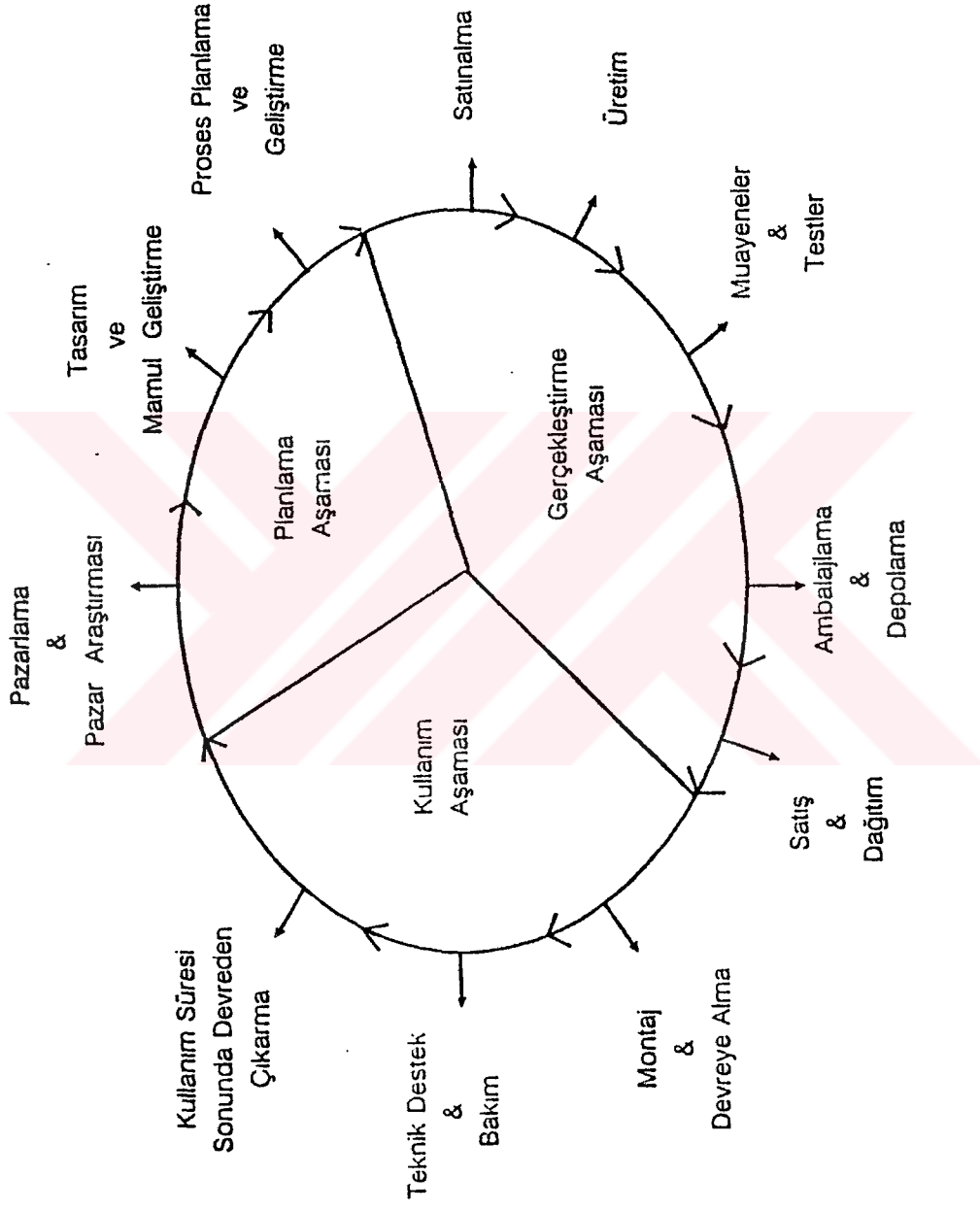
##### 4.2.1.Kapsamı:

ISO-9000,Tüm standartların genel bir başlık altında tanımlandığı bölümdür.Bu bölümde ISO 9001,9002,9003,9004 hakkında temel tanımlamalar yapılmıştır. Dünyada müşterinin kalite açısından beklentilerinin giderek daha sıkı olma eğilimi yaygınlaşmaktadır.Bu düşünceyle birlikte,ekonomik yeterliliğe ulaşılabilmesi ve bunun kesintisiz sürdürülmesi için kalitedeki sürekli gelişmenin sağlanabilmesi kabul edilmektedir.

Kalite Güvence Sisteminde yer alan bu standart,temelde pek çok kuruluşun üretim veya hizmetlerini,kullanıcının ise, ihtiyaç veya taleplerini yerine getirmektedir.

Üretim veya hizmetlerde belirtilen talepler genellikle "ŞARTNAMELER" de tanımlanmaktadır. Bununla beraber şartname kapsamından,ürün veya hizmetin tasarımı ve üretildiği kuruluş sisteminden kaynaklanan aksaklıklar karşısında

# KALİTE ÇEVİRİMİ



teknik şartnameler, müşteri taleplerinin sürekli olarak karşılandığını garanti edemezler.Bu durum, teknik şartnamelerde belirtilen ürün veya hizmet şartları için tamamlayıcı özelliği olan,kalite sistemi standartları ve kurallarının geliştirilmesini gerektirmiştir.

Kuruluşların kalite sistemi, hedeflerinin ürün veya hizmetlerinin ve kuruluşa has özel uygulamaların da etkisi altında kaldığından,kalite sistemi kuruluşlar arasında farklılıklar göstermektedir.

#### 4.2.2.Uygulama alanı:

Bir kuruluşta ISO 9000 uygulanması düşünüldüğünde sonucun başarısı açısından atılması gereken bazı adımlar vardır.

İlk önce, hedefler üzerinde anlaşmalar sağlanmalıdır.Ulaşmak istenilen nedir ? Süre ne kadardır ve ne gibi kaynaklar vardır?

İkinci olarak; saptanmış olan bu hedeflere ulaşmada gerçekleştirilmesi gereken adımları gösteren detaylı bir plan yapılması gereklidir.Buna paralel olarak planın başarılı olabileceği bir ortam yaratmak ve uygulanabilmesi için sorumlu kişileri atamak önemlidir.Uygulamanın kendisi iki ana bölümden oluşur: Birincisi sistemi geliştirmek ve gerekli değişiklikleri yapmak, ikincisi ise bu değişikliklerin etkinliğini izlemek ve gerekli iyileştirmeleri yapmaktır.

Hedefler nasıl kararlaştırılır? Öncelikle kapsamı tanımlamak gereklidir,yani kalite sistemi hangi fonksiyonları içine alacaktır? Faaliyetlerin bütünü mü yoksa bir kısmı mı bu kapsama girmektedir.Bu bizi Kalite' nin organizasyon içindeki rolünün anlaşılmasına götürecektir.

Uygulama nasıl planlanır? Daha önce de belirtildiği üzere atılması gerekli tüm adımlar bir dizi aktivite olarak tanımlanır.Her bir aktivite için gerekli süre ve kaynaklar tahmin edilir.Bu, organizasyondaki insan ihtiyacını,dış kaynaklar,yatırımı da vs. içerir.

Ortam nasıl yaratılır ? Üst yönetimin burada oynayacağı rol oldukça açıktır:Programa yön verirler ve kalite hedeflerine ulaşmada destek sağlanır.Böylece her seviyedeki personelin katılımı sağlanmış olur.

Uygulama programında ilk ele alınması gereken,kuruluşun kalite politikasıdır.Bu politikanın hedefi nedir?

İkincisi:bu politikanın gerçekleştirilmesi için gerekli iş akışlarının açık ve net bir şekilde belirlenmesidir.İş akışları belirlendikten sonra bunların prosedürler ile tanımlanmasına geçilir.Bundan sonra yapılması gereken,uygulama planında verilmiş

olan aktivitelerin tek tek yerine getirilmesidir. Standartdaki şartların anlaşılabilmesi ve ilgili birimlerce kendi fonksiyonlarına uygulanabilmesi için personele eğitim verilir.En önemlisi ise, organizasyona gerçek anlamda değişiklik getirebilmektedir.

Sistemi nasıl geliştirebiliriz?Bunun için önce durum tespiti yapıp daha sonra gelişmeleri saptamalı ve gereken iyileşmeler hakkında karar verilmelidir.Sistemin etkinliği ise dahili auditler ile denetlenir.

#### 4.2.3.ISO 9000 Uygulanması İçin Atılması Gerekli Adımlar

##### 1) Hedeflerin Tesbiti:

- a) Organizasyon içerisinde "KALİTE" nin rolü konusunda anlaşma,
- b) Kapsamın belirlenmesi,
- c) Belgelendirme kriterinin (Örn.ISO 9001,9002 veya 9003) belirlenmesi,

##### 2) Plan Hazırlanması:

- a) Mevcut durumun tesbiti,
- b) Uygulanacak faaliyetlerin tanımlanması,
- c) Uygulama süresinin belirlenmesi,
- d) Uygulama için gerekli kaynakların tahmini,

##### 3) Gerekli ortamın yaratılması ve sorumlu kişilerin belirlenmesi:

- a) Açık ve net olarak belirlenmiş bir yön ve lider,
- b) Tanımlanmış görev ve sorumluluklar,
- c) Her kademedeki çalışanların aktif katılımı ve desteği,

##### 4) Sistemin sürekli bir iyileştirilme/geliştirme içerisinde uygulanması.

##### 5) Uygulamanın izlenmesi ve düzeltici önlemler.

Bu standartın amaçları;

- a) Temel kalite kavramları arasındaki farklılık ve ilişkilere açıklık kazandırmak,
- b) Kuruluş içi kalite yönetimi (ISO 9004) ve kuruluş dışı kalite güvencesi (ISO 9001,ISO 9002 ve ISO 9003) amaçlarıyla kullanılabilen kalite sistemiyle ilgili standart serisinin seçim ve kullanım kurallarını belirlemek üzere yol göstermektir.

ISO-9000 Standartı yukarıda belirtilen standartları tanımlayan temel standarttır.

ISO-9005.....Kalite Sözlüğü

ISO-9001.....Kalite sistemleri-Tasarım/Geliştirme, üretim Tesis ve hizmette Kalite Güvencesi Modeli

ISO-9002.....Kalite Sistemleri-Üretim ve Tesiste Kalite Güvencesi Modeli

ISO-9003.....Kalite Sistemleri-Son Muayene ve Deneyler İçin Kalite Güvencesi Modeli

ISO-9004.....Kalite Yönetimi ve Kalite Sistemi Elemanları Kılavuzu

ISO-9000 Serisi standartlarda tanımlar açıklıkla yazılarak herhangi bir yoruma açık olmamasına özen gösterilmiştir.Kalite Güvencesi ve Topyekün Kalite çalışmalarında yazılacak talimatlar ve prosedürlerde bu yöntem önemlidir.

#### TÜRKİYE'DE ISO 9000 BELGESİ OLAN KURULUŞLARIN LİSTESİ

| KURULUŞ             | STANDART | BELGELENDİREN FİRMA |
|---------------------|----------|---------------------|
| Simko               | 9001     | DQS ve TSE          |
| Türk Siemens        | 9001     | DQS ve TSE          |
| Türk Kablo          | 9003     | TSE                 |
| Brisa               | 9001     | TSE                 |
| Dusa                | 9001     | Bureau Veritas      |
| Altınyıldız         | 9001     | TSE                 |
| Bekoteknik          | 9001     | SGS Yarsley ve TSE  |
| Teletaş             | 9001     | TSE                 |
| Trakya Döküm        | 9002     | TSE                 |
| Çanakkkale Çimento  | 9002     | TSE                 |
| AEG ETİ             | 9001     | TSE                 |
| Lever               | 9002     | TSE                 |
| Arçelik             | 9001     | SGS Yarsley         |
| Türk Elektrik End.* | 9001     | SGS Yarsley         |

\* Belge için tavsiye kararı

#### 4.2.4. Başarılı bir ISO 9000 Değerlendirilmesinin Planlanması:

Bu bölümde Kalite Sistemi Belgelendirilmesine örnek olması açısından,DU PONT (U.S.A) işletmesinin çalışmaları anlatılacaktır.(Kaynak,Quality Progress dergisi Kasım 1991)

-DU PONT'un Towanda'da (USA) ve New Isenberg'de (Almanya) fabrikaları vardır.Fotopolimer film,kaplanmış ve tabakalanmış esnek kompozitler,X ışını kuvvetlendirici eleği ve dielektirik bantlar üretmektedir.

-USA'deki İşletmenin kalite sistemi,British Standards Institution (BSI) ve Underwriter's Laboratories (UL) tarafından,ISO 9002 isteklerine göre denetlenmiştir.Çalışma Kasım 1990'da başlamış ve bir yıllık çalışma sonunda belge verilmiştir.Almanya'daki İşletme,Kalite sistem değerlendirmesini yürüten Alman derneği tarafından,ISO 9002'ye göre 1988 yılında belge almıştır.USA'deki işletmede Avrupalı müşterilerin istekleri doğrultusunda,bu sıralarda ISO 9000 ile ilgilenmeye başlamıştır.

-USA'deki işletmede Kalite Yöneticilerinden bir grup,değişik üst düzey yöneticiler ile ,hazırlık çalışmalarına destek sağlamak ve onların onayını almak amacıyla küçük toplantılar düzenledi.O sıralarda Towanda işletmesi Avrupa'ya ihracat yapıyordu. Almanya'daki işletme'de Kalite Güvence Sistemi sonuçları alınmaya başlamıştı. İmalat çıkışlarının artması ve müşteri şikayetlerinin azalması konularındaki raporlardan sonra,üst düzey yöneticilerinin karşı görüşleri azalmıştı.USA'de Kalite Sistemi Belgelendirilmesi yapan bir kuruluş o günlerde olmadığından,Du Pont İngiliz BSI'a müracaatta bulunmuştur.Değerlendirme için hazırlıklarda başlamış olmaktadır.

-Üretim hatlarının bir çoğu,MIL-Q-9858'e (U.S.A Askeri Standartları) uymakta idi. Du Pont müşterilerinin güvenini sağlamak amacıyla,müşterilerini davet ederek MIL-Q-9858 VE MIL -1-45708 uygunluğunu esas alan bir denetim yaptırdı.Müşteriler detaylı Kalite El Kitabını,dökümante edilmiş iş talimatlarını,kalibrasyon sistemini v.b. çalışmaların iyi kurulduğunu fakat bazı eksiklikler olduğunu belirlediler.

-ISO 9000 ve denetim tekniklerinde yetiştirilmek üzere bir Kalite Sistem ekibi kuruldu.Eğitim ve seminerlere bu ekip gönderildi.Kalite El Kitabını hazırlamak, Dahili Kuruluş İçi Tetkik Programını geliştirmek için , prosedür ve çalışma talimatlarını yazma ekipleri kuruldu.

-Kuruluş içi eğitim verilmesi amacıyla dışarıdan uzmanlar getirildi.

-Daha önceleri hazırlanmış,detaylı Kalite El Kitapları terkedildi.Belge alan diğer Du Pont İşletmelerinin El Kitapları incelendi,uzmanların görüşleri alındı.BSI tavsiyeleri

de değerlendirilerek yeni bir Kalite El Kitabı hazırlandı.BSI'a sunuldu.Ön denetim istendi.Bir denetçi, ön denetimi iki günde bitirdi.Ön denetim, esas denetimin aynısıdır. Sadece burada işlem,zaman ve kapsam yönünden daha kısıtlanmıştır.

-Hazırlığın ilk kademelerinde ön denetim,işlem esnasındaki düzeltmelere zaman tanır.Değerlendirme için işletmenin uygunluk seviyesini belirler.Ön denetim ayrıca, esas denetim için denetçiye ,değerlendirmenin ne kadar süreceği ve sorunlu bölümlerin hangileri olduğu hakkında bir fikir verir.Bu ,Kalite Sistemini belgelendirecek işletmenin yöneticileri tarafından unutulmamalıdır.

-Ön denetim,çalışan morali üzerinde hızlandırılmış gelişme için basamak olmalıdır ve sert denetçi ile çalışmak daha yararlıdır.Denetçi her zaman,çalışanların ve yöneticilerin farkedemediği hatayı veya eksikliği bulabilir.Bu bir işletme için bulunmaz bir fırsattır.Yöneticiler, denetçinin belirttiği gelişme konularını da uygulamaya geçirerek,gerekli aşamaları daha hızlı geçebilirler.

Belge İçin Du Pont'un 20 Kademesi:

- 1-Yönetimin desteğini elde etti ve Kasım 1989'da lider ve koordinatörlerin eğitimine başladı.
- 2-Yapılması gereken işleri tesbit etmek için yönlendirme ekiplerini ve altekiplerini kurdu.
- 3-Dahili Kalite tetkikine (İç Denetim) başladı.
- 4-Fabrika içi,iki günlük seminer tertip etti.
- 5-Kalite El Kitabı hazırladı.
- 6-Devamlı yürüyen kalite denetimlerini yönlerdirdi ve düzeltici faaliyetlerini gerçekleştirdi.
- 7-Değerlendirme müracaat formunu doldurdu ve müracaat ücretini ödedi.
- 8-Mart 1990'da değerlendirme için Kalite El Kitabı'nı BSI'a sundu.
- 9-Nisan 1990'da ön değerlendirme için Kalite El Kitabını BSI'a sundu.
- 10-Ön değerlendirmeye göre belirtilen tavsiyelerin gelişmeleri sağlandı.
- 11-Değerlendirme için hazır olma tarihini belirtti.
- 12-İki veya üç ay sonrası için değerlendirme tarihini belirledi.
- 13-Daha fazla işletme içi eğitim sağladı.
- 14-İşletme liderleri ile ,sistem hakkında devamlı kontrolleri yürüttü.
- 15-İşletme liderlerine denetim yaptırttı.
- 16-Denetim öncesi bulgular paylaştırıldı.
- 17-Gözden geçirilen Kalite El Kitabını BSI'a gönderdi.
- 18-Kasım 1990'da esas değerlendirme gerçekleştirildi.
- 19-Belirlenen küçük hatalar için , düzeltici faaliyet çalışmaları uygulandı.
- 20-Ocak 1991'de Kalite Sistemi Belgelendirildi.Kayıt işlemi sağlandı.

## KALİTE SİSTEM GELİŞMELERİ



Şekil 5

## KALİTE GÜVENCE STANDARTLARI KARŞILAŞTIRMA TABLOSU

| ISO 9001 PARAGRAF NO                                  | ISO9002                   | ISO9003                                                          |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 4.1. Yönetim sorumluluğu                              | + 4.1.                    | -Yalnız kalite politikası tanımlanmış                            |
| 4.1.1.. Kuruluş (Organisasyon)                        |                           |                                                                  |
| 4.1.2.1. Sorumluluk ve yetki                          | +4.1.2.1.                 | -Yalnız son muayene personelinin sorumluluk ve yetkileri tanımlı |
| 4.1.2.2. Doğrulama kaynakları ve personel             | -Tasarım doğrulanması yok | -Yalnız mamul speklerine uygunluğunun doğrulanması +4.1.2.3.     |
| 4.1.2.3. Yönetimin temsili                            | +4.1.2.3.                 |                                                                  |
| 4.1.3. Yönetimin gözden geçirilmesi                   | + 4.1.3.                  | -Not kısmı yok                                                   |
| 4.2. Kalite sistemi                                   | + 4.2.                    | -Kısaca özetlenmiş                                               |
| 4.3. Sözleşmenin gözden geçirilmesi                   | +4.3.                     | -                                                                |
| 4.4. Tasarım kontrolü                                 | -                         | -                                                                |
| 4.5. Döküman kontrolü                                 | + 4.4.                    | + 4.5.                                                           |
| 4.6. Satın Alma                                       | + 4.5.                    | -                                                                |
| 4.7. Alıcının temin ettiği ürün                       | + 4.6.                    | -                                                                |
| 4.8. Ürün tanımı ve izlenebilirliği                   | + 4.7.                    | - 4.4. İzlenebilirlik yok                                        |
| 4.9. Proses kontrolü                                  | +4.8.                     | -                                                                |
| 4.10. Muayene ve deney                                | + 4.9.                    | -4.5. Yalnızca son muayene                                       |
| 4.11. Muayene,ölçme ve deney teçhizatı                | + 4.10.                   | - 4.6. Detaylı değil                                             |
| 4.12. Muayene ve deney durumu                         | + 4.11.                   | -4.7. Benzer içerikli                                            |
| 4.13. Uygun olmayan ürünün kontrolü                   | +4.12.                    | -4.8. Yalnız tanımlamayı ve ayırmayı ele alıyor                  |
| 4.13.1 Uygunsuzluğun incelenmesi ve elden çıkarılması | + 4.12.1.                 | -                                                                |
| 4.14. Düzeltici faaliyet                              | + 4.13.                   | -                                                                |
| 4.15.                                                 |                           |                                                                  |
| Taşıma,depolama,ambalajlama ve dağıtım                | + 4.14.                   | - 4.9. Detaylı değil                                             |
| 4.16. Kalite kayıtları                                | + 4.15.                   | - 4.10. Yalnız test ve son muayene kayıtları                     |
| 4.17. Kuruluş içi kalite tetkiki                      | + 4.16.                   | -                                                                |
| 4.18. Eğitim                                          | +4.17.                    | -4.11. Yalnız son muayeneye ilişkin eğitim                       |
| 4.19. Servis                                          | -                         | -                                                                |
| 4.20. İstatistik teknikler                            | + 4.18.                   | + 4.12.                                                          |

#### 4.3. Kalite Güvence Standartları:

Üretim veya hizmet sunan kuruluşun kendisi,ürünü veya hizmetiyle ilgili,kendisinin belirlediği her ayrıntıyı tek tek açıklayan beyanlara dayanan ISO 9000 veya yeni adı ile Kalite Yönetimi ve Kalite Güvencesi standartları Türkiye'de de hızla uygulamaya geçmektedir.

Uygulama, klasik standart anlayışın dışındadır.Tüketicinin korunması yeraltı ekonomisine son verilerek üretim ve hizmetin yasallaşması ve verimliliğin artması,çalışanların işini bilmesi ve işgüvenliğinin sağlanması gibi çok yönlü sonuçlar elde edilecektir. Milletler arası Standardizasyon Teşkilatının 1987 yılında yayımladığı ISO 9000 numaralı milletler arası standart,TSE tarafından 3 Aralık 1991 de Türk Standartı olarak kabul edildi.14 Mart 1991 tarihinde ise TS-ISO 9000 adını aldı.

Avrupa topluluğu,Amerika ve Japonya'da ekonomik yaşama damgasını vurmaya çalışan bu standart, Türkiye'de de tüketici bilincine bağlı olarak hızla kabul görmektedir. ISO 9000 standartları, işletmelerin gerçek sahiplerinin müşterileri olduğu görüşünden yola çıkarak,tamamen tüketici ve gelişen bir standart olarak ise,tüketici ile beraber üretenlere de ciddi olarak ekonomik katkı sağlamaktadır.

Gerek Avrupa Topluluğu , gerekse EFTA (Avrupa Serbest Ticaret Birliği ) üyesi ülkelerde geçerli olan Ürün Sorumluluğu Yönergesi, üreticilerin ürünlerinin kusursuzluğunu belgelemesi zorunluluğunu getirmektedir.Böylece ürün kalitesinden kaynaklanabilecek sorunlar Kalite Güvencesi Sistemi içerisinde başlangıçta önlenebilmektedir.ISO 9000 Kalite standartları serisi,etkili bir yönetim sisteminin nasıl kurulabileceğini dökümanite edilebileceğini göz önüne sermektedir.

##### 4.3.1.-ISO 9000 Kalite Standartları Serisi

ISO 9000 Kalite Standartları Serisi,tedarikçi firmalar,bunların müşterileri ve Belgelendirme Kuruluşlarının kullanımı için yayınlanmış ISO 9000 Kalite Standartları Serisi'nin tam bir çevirisidir.

Bu standartlar,tedarikçi firmaların uygulayacakları kalite sistemlerinde ne gibi şartlar arandığını belirtir.Bunlar,sadece birkaç firmanın değil,Türk sanayisini oluşturan tüm firmaların yerine getirebilecekleri veya ihtiyaç duyabilecekleri genel şartları içeren uygulanabilir standartlardır.

ISO 9000 Kalite standartlarının şartları,söz konusu firmada çalışan işçi sayısına bağlı olmaksızın uygulanabilir.Bu standartlar, temel disiplinleri ile tanımlanmakta,ürün veya hizmetlerin müşteri ihtiyaçlarının karşılamasını sağlayan prosedürleri belirtmektedir.

## KALİTE GÜVENCESİ STANDARDLARININ

### ORTAYA ÇIKIŞI

|         |                   |                          |                    |
|---------|-------------------|--------------------------|--------------------|
| 1963    | MIL- Q - 9858     | Askeri Standard (A.B.D.) |                    |
| 1968    | AQAP 1-13         | NATO                     |                    |
| 1970    | 10 CFR 50, App.B. | Nükleer Enerji           | (A.B.D.)           |
| 1971    | ANSI N 45.2       | "                        | "                  |
| 1973    | ASME III NCA 4000 | "                        | "                  |
| 1978    | IAEA 50-C-QA      | "                        | (Uluslararası)     |
| 1978    | ISO TC 85 SC 3    | "                        | "                  |
| 1978-79 | CSA Z 299.1-4     | Genel Amaçlı             | (Kanada)           |
| 1979    | BS 5750           | "                        | (İngiltere)        |
| 1979    | ANSI Z-1.15       | "                        | (A.B.D.)           |
| 1987    | ISO 9000          | "                        | (Uluslararası)     |
| 1988    | EN 29000          | "                        | (Avrupa Topluluğu) |

Şekil 6

ISO 9000 Kalite Standartları Serisi uygulamalarının yararı açıktır. Maliyetlerin azalmasına yardımcı olarak,kaynakların verimli kullanımıyla kazancın artmasını sağlar.Kalite sistemi uygulamakla,kalitenin her aşamada oluşmasına güvence sağlamakla,öncelikle müşteri memnuniyetinin artmasına yardımcı olunacaktır.

#### 4.3.2.-ISO 9000 Kalite Standartları Serilerinin Tanıtılması:

Bu bölümde, ISO 9000 serisi standartların ön tanıtımı yapılacaktır. İleri ki bölümlerde bu standartlar detaylı olarak anlatılmaktadır.

ISO 9000 : Kalite Yönetimi ve Kalite Güvencesi standartları Seçim ve Kullanım Klavuzudur.ISO 9001,ISO 9002 ve ISO 9003 de verilen 3 modelin kullanım kuralları bu standartta verilmektedir.

ISO 9001 : Kalite Sistemleri- Tasarım/ Geliştirme,Üretim,Tesis ve Hizmette Kalite Güvencesi Modeli olarak tanımlanabilir.Bu standart, sözleşme özellikle tasarım gerektiriyorsa ve ürün şartları temel olarak performans terimleri ile belirtiliyorsa kullanılır.

ISO 9002 : Kalite Sistemleri - Üretim,Tesis ve Hizmette Kalite Güvencesi Modelidir. Standartta, ISO 9004 de ki üretim aşamasından tesis aşamasına kadar tüm kalite sistem elemanları vardır.

ISO 9003 : Kalite Sistemleri - Son Muayene ve Deneyler için Kalite Güvencesi Modelidir. Standartta, ISO 9004'de yer alan kalite sistemi elemanlarının yalnızca yarısı ön görülmüştür ve modelden daha esnek düşünülmüştür.

ISO 9004 : Kalite Yönetimi ve Kalite sistemi Elemanları - klavuzu' dur.ISO 9000 ve sistem standartlarında karşılıklı referans gösterilen kalite sistem elemanlarının her birinin irdelenmesini kapsamaktadır.

ISO 9000 Kalite Standartları Serisi;bir işletmede kaliteye önem verildiğini ve kalite ihtiyaçlarının karşılanabileceğini müşterilere kanıtlayacak, etkin bir kalite sisteminin nasıl kurulabileceğini dökümente edileceğini ve sürekliliğini sağlayabileceği konusunda yol gösterir.

Uluslararası alanda kabul görmüş olan bu standartlar,konuyla ilgili tarafların genel görüşünü yansıtmaktadır.Standart,beklediğiniz kalite sistem modelini kolaylıkla ve verimlilikle uygulayabilmenizi sağlamak amacıyla konu bazında bazı bölümlere ayrılmıştır.

ISO 9000 Kalite standartlarının kullanımı,bir firmada yönetimin iyileşmesini, faaliyetlerin daha iyi planlanmasını,problemlerin daha hızlı çözülmesini, verimliliğin, kazancın ve saygınlığının artmasını sağlar.

Standarda göre,üretimin her aşamasında uygulanacak kayıt sistemi ile ürün ve proses geliştirilebilir.

Firmalar ,kalite sistemlerini oluştururken ISO 9000 Kalite Standartları Serisini kullanabilirler. Müşteriler,satın alacakları mal veya hizmetlerinin,ISO 9000 standartına göre kurulmuş bir kalite güvence sistemi ile üretilip üretilmediğinden emin olmak istediklerinde, bu standartları kullanabilirler,isteyebilirler.

Belgelendirme kuruluşları, firmaların kalite güvencesi sistemlerinin değerlendirilmesini bu standardda yaparlar.

#### 4.3.3.-Kalite Güvence Sistemlerinde Sorumluluk Tanımları

Ticarette başarının ön şartı,kalite ile ilgili firma politikası ve hedeflerin belirlenmesidir.Tüm sistemlerde olduğu gibi ISO Kalite Standartları serisini de uygulayabilmek, için iyi bir organizasyona ihtiyaç vardır.Kaliteyi etkileyen tüm işleri yöneten ve yürüten personelin sorumlulukları tanımlanmalı ve işlerin gerektiği şekilde gerçekleştirilmesini doğrulamak üzere eğitimli personel görevlendirilmelidir.

Kalite sisteminin işleyişini izlemeye,koordinasyonu sağlamak ve faaliyetlerin ISO 9000 serisinden seçilen standart şartlarına uygun olarak yürütülmesini gerçekleştirmek gibi görevleri üstlenecek olan yönetici ise, gerekli yetki ve yeteneğe sahip olmalıdır.

Kalite Sisteminin gözden geçirilmesi, iç kalite tetkik sonuçlarının değerlendirilmesini de kapsamalıdır.Gözden geçirme için program oluşturulması,bunun sonuçlara ve edinilen tecrübeye göre düzenlenmesi gerekir.Kalite sisteminin gözden geçirilmesi,tüm seviyelerde yönetimin etkinliğini değerlendirir,yönetim amaç ve metodlarında istenen sonuçlara ulaşılmasını sağlar,karlılık ve müşteri memnuniyetine önemli katkıda bulunur.

#### 4.3.4.-Kalite Sistemi Kurulmasında Dikkat Edilmesi Gerekli Faktörler

Kuruluşun yapısı,kaynaklar,sorumluluklar,prosedürler ve prosesler kaliteyi etkileyen önemli yönetim kararlarıdır.Asıl önemli olan, bunların,ilgili personelinde anlayabileceği şekilde her düzeyde ve dengeli olarak kontrol edebileceği biçimde sürdürülmesidir.

Kalite sistemi,müşteri ile ilişkiler,üretim,satın alma,taşeron firma ile sözleşme yapılması,eğitim gibi diğer fonksiyonları da göz önüne alacak şekilde planlanmalı ve geliştirilmelidir.Kalite planlaması ,kalite kontrol tekniklerinin güncelleştirilme ihtiyacını belirlemeli, personel ve cihazların kalite planlarını yürütebilecek yeterlilikte olmalarını sağlamalı ve ilgili kayıtlarını oluşturmalıdır.

#### 4.3.5.-Kalite Kayıtlarının Dökümante Edilmesi

Uygun bir sıra izlenerek Tasarım ve Geliştirme Planlaması fonksiyonlarının oluşturulmasına ve bunların kontrol edilmesine,yeterli kaynaklar sağlanarak uygun nitelikte elemanların görevlendirilmesine, farklı disiplinler ve organizasyonlar arasındaki ortak konuların denetlenmesine,tasarım girdi şartlarının ve şartlar/hesaplar açısından tasarım çıktısının dökümante edilmesine ihtiyaç vardır.

Tasarım çıktılarının, tasarım girdi şartlarına uygunluğunu doğrulamak ve tüm tasarım değişiklik ve düzeltmelerinin kontrolü amacıyla dökümante edilmiş olan prosedürleri yürütecek yetenekte personelin görevlendirilmesi gerekir.Kalite Güvence Sistemi Standartlarına uygun olarak ve tüm aşamalar göz önüne alınarak dikkatle planlanan ve dökümante edilen kontrol,üretim prosesinin en başından sonuna kadar aksamadan yürütülmesini ve ürünlerin güvenli bir kullanıma uygun şekilde tasarlanmasını sağlar.

a) Kalite Kayıtlarının Uygulanması,Derlenmesi,Arşivlenmesi,Kullanıma sunulması konuları yazılı olarak belirlenmelidir.

b)Kalite kayıt sistemi aracılığı ile,istenen kalitenin ve Kalite Güvence Sisteminin etkinliğini sağlayacak uygulamaların gerçekleştirildiği kanıtlanmalıdır.Bu kanıtlamanın yapılabilmesi için, aşağıdaki alanlarda ürüne özgü kalite kayıtları tutulmalıdır.

- Geliştirme,araştırma ve deney raporları,
- Teslimat durumunu gösterir teknik dökümanlar,
- Numune onaylama,
- Üretim,kontrol ve montaj talimatları,
- Kontrol işaretleri,
- Kusurlu ve onarım durumunu gösteren işaretler,damgalar,
- Teslim edilecek ürünler.

c) Sistemle ilgili konularda da kalite kayıtları tutulmalıdır.

- Kalite El Kitabı
- Prosedürler ve çalışma talimatları,
- Tetkik (Audit) raporları,
- Taşeron ve yan sanayi firmaların değerlendirilmesi,
- Personel eğitim ve nitelikleri.

#### 4.3.6.-Dökümante ve Değişiklerin Kontrol Mekanizması

Tüm ilgili dökümanların gerekli yerlerde bulunmasını ve döküman üzerindeki herhangi bir değişikliğin,o dökümanı oluşturan tarafından onaylanmasını sağlayacak koordineli bir sisteme ihtiyaç vardır.Sistem sadece ürünün planlanması, ambalajlanması,üretimi ve muayenesi için gereken dökümanların değil, aynı zamanda,fonksiyonların nasıl kontrol edildiğini,kimin kontrol ettiğini, neyin, nerede, neden ve ne zaman kontrol edileceğini belirten yazılı prosedürleri de kapsar.

#### 4.3.7.-Ürün Tanımı ve İzlenebilirliği

Kalem ve parti esasına göre ürün tanımlama,ürünlerin farklı olduğu, ancak farkın belirgin olmadığı durumlarda ve ürünler müşterilere göre değiştiğinde önemli koruma sağlar.Uygunluğu kanıtlanmadan üretime alınan girdi ürünler,tanımlamaların çok gerekli olduğu bir başka konudur.

Tanımlama,güvenlik,yasa veya diğer nedenlerle, istendiğinde, dökümante edilmiş ürün tanımlama, müşteriye sevk edilen uygun olmayan veya riskli ürünün izlenebilmesine ve geri alınmasına olanak sağlar.

İşletmelerde Kalite sistemine uygun olarak Malzeme de /Ürün de Giriş Kontrol aşamasından başlayıp müşteriye yapılacak sevkiyat da dahil olmak üzere, malzeme veya ürünün tanımlanması izlenebilirliğin sağlanmasıdır.

Proses her aşamasında ürünün/malzemenin tanımlanması sayesinde ,düzgün bir proses akışı sağlanacak,hatalı malzemelerin kullanıma uygun malzemelerle karışmasını önleyecek,sahalarda ve Montaj hattındaki hatalı imalatlar önlenerek ıskarta maliyetleri ve ek işlem maliyetleri asgariye inecektir.

Bu uygulama, işletmelerin kendi bünyelerindeki tüm malzeme tanımlama ve hareket faaliyetlerinde vardır.Kalite Güvence Sisteminde yer alır.Aşağıda Ürün Tanım ve İzlenebilirliği amacı ile kullanılan kartların adları ve kullanım yerleri açıklanmıştır:

Tüm kartlarda ,Kalite Güvence Sisteminde belirlenen kod numaraları bulunmalıdır.İşletme bünyesinde üzerinde malzeme tanımlama ve hareket kartı olmayan ve dolayısı ile tanımlanmamış hiçbir ürün yada malzemenin hareketine Kalite Güvence Sistemi izin vermemelidir.(Şekil 7 ,8 ve 9)

Bu tip ürün yada malzemeler ürün tanımlanması yapıldıktan sonra hareket görür gerekli operasyonlar tamamlanır.

İşletme içindeki malzeme tanımlama ve hareket kartlarının uygulama şekli bu uygulamaların sorumluluğu ise şu şekilde yapılmaktadır:

## 1. Seri imalat ilk parça kontrol kartı : / Beyaz Renk

Seri İmalat İlk Parça Kontrol Kartları, her vardiya başında ve tezgah ayar sonraları işi bilfiil olarak yapan imalat operatörleri tarafından bizzat doldurularak görünür ve kolay ulaşılabilir bir yerde muhafaza edilir.

Seri İmalat İlk Parça Kontrol Kartı doldurulmadan, imalat operatörleri imalata devam edemezler.İmalat operatörleri, ilk ayar sonrası kontrol ettikleri ve OK olan numuneleri vardiya sonuna kadar saklarlar.

Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları da, ilk ayar numunelerini kontrol ederek Seri İmalat İlk Parça Kontrol Kartlarının amaca uygun doldurulup doldurulmadığını kontrol ederler.

Seri İmalat İlk Parça Kontrol Kartları, her vardiya bitiminde ilgili saha üretim sorumlusu tarafından toplanarak muhafaza edilir.

Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları tarafından,kontrol edilmeyen kartlar geçersizdir.

## 2. Malzeme Tanıtma ve Hareket Kartı :/Beyaz

İmalat operatörü tarafından ilk ayar sonrası doldurulan Seri İmalat İlk parça Kontrol Kartı sonrası seri imalata geçilir.Seri imalatın devamı süresince gerek imalat operatörü gerekse de Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları tarafından ara kontroller yapılır.Seri imalat sonunda İmalat Operatörü tarafından ara kontroller Malzeme Tanıtma ve Hareket Kartı doldurularak ürünün üzerine konur.

Ve Saha Proses Kalite Kontrol sorumlularına,Saha İmalat Sorumluları tarafından bilgi verilir. Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları tarafından gerekli kontroller yapılır ve kontrol sonucu Malzeme Tanıtma ve Hareket Kartı üzerine ,Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları tarafından karar pulu yapıştırılarak damgalanır. Ürün yada Malzeme Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları yapıştırmış veya damgalamış olduğu Karar Puluna göre işlem görür.

Üzerinde Karar Pulu yapıştırılmamış ve damgalanmamış Malzeme Tanıtma ve Hareket Kartı bulunan Ürün ya da Malzemeler hareket görmez.

Aynı saha içinde ve birbirini izleyen operasyonlarda Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları Karar Pulu yapıştırmayarak kendi damgasını kullanacak ve operasyonun OK olduğunu yazı ile Malzeme Tanıtma ve Hareket Kartındaki

Karar Pulu hanesine belirtecektir.Ürün yada Malzeme bir başka sahaya hareket görecektir ise ,karar pulu konularak imzalanır.

Üzerinde Karar Pulu yapıştırılmamış olarak II.sahaya gönderilen ürün yada malzemeyi II. sahanın üretimden sorumlu elemanı kabul etmeyerek geldiği sahaya gönderr.

İlgili imalat sahasının sorumlusu ürün yada malzemenin işlemi/kullanımı o sahada tamamlandıktan sonra eski Malzeme Tanıtma ve Hareket Kartılarını alarak muhafaza ederler.

### 3. KABUL/OK Kartı :/Yeşil

Malzeme ya da ürünün bir sahadaki işlemi tamamlandıktan sonra, Proses Saha Kalite Kontrol Sorumlusu tarafından yapılan kontrol sonucunda Ürün yada Malzeme OK.ise Malzeme Tanıtma ve Hareket Kartı üzerine yapıştırılarak damgalanır.Malzeme yada Ürünün bir sahadan diğer bir sahaya hareket görmesine olanak sağlar. Üzerindeki bu kart yapıştırılmamış ve damgalanmamış malzeme yada ürün hareket görmez.

### 4. Ayıklama/Selection Kartı . / Yeşil/Kırmızı çizgili

Ürün yada malzemede mevcut spesifikasyonlar dışında olumsuz ve kabul edilemeyecek şartlar mevcut ise Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları tarafından Malzeme Tanıtma ve Hareket kartı üzerine yapıştırılarak damgalanır. Bu kart ürün yada malzemenin %100 Ayıklama işlemine tabi tutulacağını belirtir.Ürün yada Malzeme bir başka sahaya hareket göremez.Bu ürün ya da malzemeler karantina bölgesine alınır.

### 5.Tut/Hold Kartı :/Sarı

Ürün ya da Malzemede mevcut spesifikasyonlardan sapmalar mevcut olan ve Teknik Müdürlük veya Kalite Güvence Müdürlüğünün kararını bekleyen malzemeler için Malzeme Tanıtma ve Hareket Kartına yapıştırılır.Bu tip ürün ya da malzemeler ilgili müdürlükce karar verilinceye kadar karantina bölgelerinde bekletilir.

### 6. Sapma /Deviation Kartı:/Mor

Mevcut spesifikasyonları sağlamayan Teknik Müdürlüğün Sapma Kararını bekleyen malzemeler için Malzeme Tanıtma ve Hareket kartına yapıştırılır ve damgalanır. Bu tip malzemeler karantina bölgelerinde bekletilir.

#### 7.Yeniden İşlem/Rework kartı :/Yeşil-Kırmızı çizgili

Mevcut spesifikasyonları sağlamayan bundan dolayı Yeniden İşlem görmesi gereken Malzeme yada ürünler için Malzeme Tanıtma ve Hareket kartı üzerine yapıştırılarak damgalanır.

Bu tip ürünler için hemen yeniden işlem başlatılmalıdır.Yeniden işlem başlatmak ileri bir tarihe ertelenmiş ise, bu ürün yada malzemelerde karantina bölgelerinde bekletilir.

#### 8.Sürelı Kabul/Temporary OK Kartı :/Yeşil Kırmızı çizgili

Mevcut ürün yada malzemenin belirli bir süre kullanılması isteniyorsa Malzeme Tanıtma ve Hareket kartına yapıştırılarak damgalanır.Sürelı kabul kararı ve süresi Teknik Müdürlükce belirlenir.

#### 9.Hurda/Scrap Kartı:

Mevcut spesifikasyonları sağlamayan ve kullanılması KESİNLİKLE MÜMKÜN OLMAYAN ürün yada malzemeler için Malzeme Tanıtma ve Hareket kartına yapıştırılarak damgalanır.Bu tip ürün yada malzemeler DERHAL İMALAT HATLARINDAN UZAKLAŞTIRILARAK HURDA STOK BÖLGELERİNE GÖNDERİLİR

Bu kartlar ilgili sahanın üretiminden sorumlu elemanı tarafından, MUHAFAZA EDİLMEK ZORUNDADIR.

Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları da hurdaya ayrılan ürün ya da malzemeleri miktar/tarih/neden olarak kaydetmek zorundadır.

#### 10.Sevkiyat için OK kartı:/Mavi

Montaj hattı sonunda gerekli test ve deneylerdenOK olarak geçen ürünlerin ambalajı tamamlandıktan sonra ambalaj üzerine yapıştırılır.Ürünler palet yada sandıkta birden fazla ambalaj şeklinde sevk ediliyorsa palet yada sandık üzerine yapıştırılarak ilgili Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları tarafından damgalanır.

SEVKİYAT İÇİN OK KARTI OLMAYAN VE DAMGALANMAMIŞ ÜRÜNLER KESİNLİKLE SEVK EDİLEMEZLER.

## KABUL / O.K.

Kabul Edilen :  
Malz. Miktarı :

Kalite Kontrol neticesi bu malzeme  
KABUL edilmiştir. Üretimde kullanılabilir.

## AYIKLAMA SELECTION

İşleme Tabi :  
Malz. Miktarı :

Kabul Edilen :  
Malz. Miktarı :

Doğurduğu :  
M.T.H.K. No :

Reddedilen :  
Malz. Miktarı :

Doğurduğu :  
M.T.H.K. No :

## YENİDEN İŞLEM REWORK

İşleme Tabi :  
Malz. Miktarı :

Kabul Edilen :  
Malz. Miktarı :

Açıklama :

KARAR

## SÜRELİ KABUL TEMPORARY O.K.

İşleme Tabi :  
Malz. Miktarı :

Bu malzeme topluluğu .....  
tarihine kadar kullanılabilir. Aksi takdirde  
K. Kontrol tarafında yeniden O.K.lenecektir.

II. KONTROL KARARI

## SAPMA / DEVIATION

Miktara Bağlı :  
Sapma İzni :

Zamana Bağlı :  
Sapma İzni :

Sapma Kararını :  
Veren :

Açıklama :

KARAR

## TUT / HOLD

Tutulana :  
Malz. Miktarı :

Açıklama :

KARAR

Şekil 7

# MALZEME İADE KARTI

İLGİLİ FİRMA ADI : .....

№ .....

GELDİĞİ TARİH .....

MALZEME ADI .....

T.E.E. PARÇA NO. ....

MIKTAR VE BİRİM .....

ENSPEKTÖR .....

PARTİ NO. ....

İADE NEDENİ .....

- ☐ Operasyon Eksikliği  
☐ Hatalı  
☐ Tashih Edilecek  
☐ Ayıklanacak

AÇIKLAMA : .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## MALZEME TANITMA VE HAREKET KARTI

PALET FİŞİ NO :  
İMALATÇI FİRMA :  
MALZEME ADI :  
MIKTAR/BİRİM :  
T.E.E. PARÇA NO :  
DOĞDUĞU OP. NO :  
GİDECEĞİ OP. NO :  
SAHA SORUMLUSU :

### KALİTE KONTROL KARAR PULU

**DİKKAT:** Kalite Enspektörü bu bölüme karar pulunu yapıştırmadıkça, malzemenin yerini değiştirmeyiniz ve kesinlikle üretimde kullanmayınız.

M.T.H.K.  
SERİ:

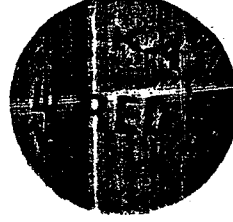
№ 1561

## HURDA / SCRAP

Hurdaya Çıkarılan  
Malz. Miktarı

T.E.E. KALİTE  
O.K.

Bu malzeme topluluğu için "HURDA" kararı alınmıştır. Kesinlikle üretimde kullanılamaz. K.K. Karantina Bölgelerinde stoklanır veya Fabrika sahası dışına çıkarılır.



Şekil 9



#### 11.Malzeme iade kartı:

Giriş kontrol muayenesinde hatalı bulunan ve kullanılması mümkün olmayan ürün yada malzemeler için doldurularak ürün ya da malzeme ile birlikte Teslimatçıya gönderilir.

Üzerinde Malzeme İade Kartı bulunan ürün yada malzemelere SUTEM İşletmesinde HİÇBİR İŞLEM YAPILAMAZ DERHAL TESLİMATÇIYA İADE EDİLİR.

#### 12. Kırmızı/Beyaz,Red/Ok Karar pulları:

Ürün yada Malzeme üzerindeki Malzeme Tanıtma ve Hareket kartında karar beklediği belirlenmiş ise alınan karar sonrasında karar hanesine yapıştırılır.Bu pullar TUT/HOLD,SAPMA/DEVIATION,YENİDEN İŞLEM /REWORK, ve SÜRELİ KABUL/TEMPORARY OK KARAR PULLARINDA KULLANILIR. Malzeme yada ürün yapıştırılan pula göre işlem görür.

13.İmalat sahası sorumluları sahalarına Malzeme Tanıtma ve Hareket kartı olmayan (karar pulu yapıştırılmış) ürün yada malzemeyi KABUL EDEMEZLER.

14.İşlemi tamamlanarak bir sonraki imalat sahasına hareket görece malzeme ya da ürün üzerindeki bir önceki sahaya ait Malzeme Tanıtma ve Hareket kartlarının muhafazası o sahanın İmalat Sorumlusunun sorumluluğundadır.

15.İlgili Proses Saha Kalite Sorumluları kart sisteminin işleyişi için imalat saha sorumlularına ve imalat operatörlerine gerekli yardımı yapacaklardır.

16.İmalat operatörlerinin talebi doğrultusunda Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları tarafından, ürün yada Malzeme için gerekli kontrol işlemi yapılarak Malzeme Tanıtma ve Hareket kartına Karar Pulu yapıştırılarak damgalanır.

17.İlgili Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları, sorumlu bulunduğu saha içerisinde kartsız malzeme yada ürün dolaşımını engelleyerek, saha üretim sorumlusuna bilgi vererek gerekli ikazları yaparlar.

18. Sistemin düzgün bir işleyişe kavuşması için ,İmalat Operatörleri ve Saha Proses Kalite Kontrol sorumluları tam bir uyum içinde çalışmalıdır.Tespit edilen aksaklıklar için, Kalite Güvence Müdürlüğü derhal haberdar edilecektir.

#### 4.3.8. Üretim İşlemlerindeki Kontroller:

Yazılı çalışma talimatları dahil,tüm üretim işlemleri,kontrollu şartlarda yürütülmelidir. Fabrika ortamında disiplinli kontrol gereklidir.Herhangi bir işlem veya proses kontrol prosedürlerinden çıkarılmış veya unutulmuş olduğunda,sonuç standart ürünlerin altında olacaktır.

Herhangi bir ürün kalemi yada partisi üstünde tanıtıcı işaretin yer alması,ürünlerin birbirinden farklı olduğu fakat bu farkların gözle görülür nitelikte olmadığı,yada değişik müşteriler için imal edilen ürünlerin birbirinden farklılık gösterdiği durumlarda önemli koruma sağlar.

Dışarıdan satın alınan ve uygunlukları kanıtlanmadan üretim sürecine sokulan ürünler,tanımlanmanın hayati önem taşıdığı bir başka alanı oluşturur.İzlenebilirliğin güvenlik açısından,yasal yada başka nedenlerle şart koşulduğu durumlarda ürünlerin belge ile tanımlanması,müşteriye teslim edilmiş uygunsuz veya tehlikeli ürünlerin izlerinin bulunması ve geri alınması olanağını sağlar.

Tüm imalat işlemlerinin,yazılı iş talimatlarının bulunması ile kontrol edilebilir şartlar altında yürütülmelidir.Fabrikada,disiplinli kontrol esastır.Herhangi bir işlem veya proses,kontrol prosedürlerinin dışında bırakıldığı ya da gözden kaçırıldığında sonuç, standartların veya müşteri isteklerinin altında ürünler olabilir.

Sisteme göre hazırlanmış iş talimatları,karışıklığı ortadan kaldırır.Bu belgeler,alt kademelerin yetki ve sorumluluklarını tanımlar.Ayrıca hangi işlerin yapılması yada hangi hizmetlerin verilmesi gerektiğini göstermeye gerek kalmaz.Üretici ve müşteri arasındaki tüm ilişkiler yazılmalıdır.Müşteri tarafından belirlenen şartlar açık bir şekilde bu yazılarda belirtilmelidir.Böylece,işin nasıl yapılacağı,işçilik kriterleri ve talep edilen kalite düzeyi açıkça ortaya konulmuş olur.

Prosedürler ve iş talimatları,imalat,montaj ve tesis işlerinin her aşamasını kapsamalıdır.Kalite Güvence Sistemi Standartları Serisi,sözkonusu iş talimatlarının neler olduğunu ortaya koyarken,özel proseslerin de kontroluna önem verir.Özel proseslerin tanımlanması ile üretim kontrolunun geniş bir alanda sürdürülmesini sağlar.Kalite Güvence Sistemi Standartları Serisinin getirdiği düzen,bu türden pahalı hata olasılığını ortadan kaldıracak şekilde tasarlanmıştır.

#### 4.3.9. Muayene ve Kontrollar:

Muayene ve deneyler,girdi ürünlerde imalat boyunca proses kontrolu için yada kalite özelliklerinin sağlandığından emin olmak amacıyla ve son ürün aşamasında, belirlenmiş tüm kabul ve imalat içi muayene ve deneylerin gerçekleştiğini ve istenen uygunluk kanıtlarının tamamlandığını doğrulamak için yapılır.

Girdi muayene prosedürlerinin, girdi ürünlerle birlikte teslim edilen ve uygunluğu kanıtlayan belgeleri de göz önüne alması gerekir.Tüm prosedürler, teknikleri, personeli ,deney cihazlarının doğruluğunu ve amaca uygunluğunu ve kayıt edilecek verilerin türünü,tamliğini ve doğruluğunu dikkate almalıdır.

Bir üretici,ürünlerinin gerek müşteri gerekse kendileri tarafından belirlenen şartları karşıladığını kanıtlamak istediklerinde muayene,ölçme ve deney cihazlarına sahip olmalı, bunların kontrol, kalibrasyon ve bakımını sağlamalıdır.

#### 4.3.10.Düzeltilici faaliyetler ve uygun olmayan ürünün kontrolü:

İşletmede mevcut Kalite Güvence Sistemine veya ürün kalitesine uygun olmayan uygulamaların giderilmesi için yapılan düzeltici faaliyetler hakkındaki çalışmalar,üretim zamanının büyük bir kısmını oluşturur.

Düzeltilici faaliyetler:Kalite Güvence Sistemine ve ürün kalitesine yönelik olumsuzluklar oluştuğunda yada prosedürlerin ve talimatların tanımlandığı, kuralların dışına çıktığında,bu olumsuzlukları gidermek için yapılan faaliyetlerdir.

Düzeltilici faaliyetler ile ilgili çalışmalar ,işletmenin Kalite Güvence ve Teknik Bölüm sorumluları gözetiminde,üretim tarafından yürütülür.

İşletme içinde,ürün kalitesine yönelik olumsuzluklar oluştuğunda şu faaliyetler sırasıyla uygulanır:

1-Kalite Güvence Bölüm sorumlusu,ürünün kalitesini tehdit edebilecek olumsuzluklarda veya yayınlanmış prosedürlere ve talimatlara uymayan durumlarda, Uygunsuzluk Bildirim Formu düzenleyerek ilgili müdürlüğe gönderir. Uygunsuzluk Bildirim Formunu alan müdürlük en kısa sürede Uygunsuzluk Bildirim Formunda belirtilen olumsuzluğu düzeltici tedbirleri aldırması gerekmektedir. Alınan tedbirler form üzerine yazılarak Kalite Güvence Bölüm sorumlusuna gönderir.Şayet Kalite Güvence Bölüm Sorumlusunca önlemler yeterli bulunuyorsa,formun alt bölümdeki yer imzalanarak dağıtımı yapılır.

2-Uygunsuzluk Bildirim Formu ile uygunsuzluğun giderilmediği durumlarda Kalite Güvence Sorumlusu,Kalite İkaz Formu düzenleyerek ilgili müdürlüğe gönderir. Kalite ikazına muhatap olan müdürlük en kısa sürede ikaz formunda belirtilen olumsuzluğu düzeltici tedbirleri alır.Alınan tedbirler form üzerine yazılarak,Kalite Güvence sorumlusuna gönderir.Alınan önlemler Kalite Güvence sorumlusu tarafından yeterli bulunuyorsa,formu alt bölümündeki yer imzalanarak dağıtımı yapılır.

3-Kalite ikazının yeterli olmadığı durumlarda ,Kalite Güvence Sorumlusu, Kalite Alarmı Formu düzenleyerek ilgili bölümlere gönderir.Kalite alarmına muhatap olan ilgili müdürlük en kısa sürede alarm formunda belirtilen uygunsuzluğu düzeltici tebdirleri almak zorundadır.Alınan tebdirler form üzerine yazılarak Kalite Güvence Sorumlusuna gönderir.Alınan önlemler yeterli bulunuyorsa Kalite Alarm Formu imzalanarak dağıtım yapılır.

4-İşletmenin Kalite Güvence Sisteminin gereklerinin yerine getirilmediği ve/veya geçerli prosedürlerin ve talimatların tanımlandığı kuralların dışına çıkıldığında,bu olumsuzlukları gidermek için şu faaliyetler yapılır:

a)Eğer uygunsuzluklar bir "İç Denetim" faaliyeti esnasında görülmüş ise bir Düzeltici Faaliyet İstek Formu doldurularak sıra numarası verilir ve uygunsuzluğun görüldüğü bölüm yöneticisi tarafından imzalanır.

b)İlgili bölüm yöneticisi görülen uygunsuzluğun giderilmesi için bir düzeltici faaliyet ve termin,denetçi tarafından uygun görülürse,yeni denetim tarihi tesbit edilir.

c)İlgili bölüm yöneticisi düzeltici faaliyetin tamamlandığını denetçiye bildirecektir. Eğer düzeltici faaliyet zamanında tamamlanamıyacaksa yeni bir termin belirleyerek denetçiye bildirecektir. Denetçi uygun gördüğü takdirde denetim tarihini yeni termine göre ayarlar ve ilgili bölüme bildirir.Eğer belirlenen termine kadar düzeltici faaliyetin gerçekleştiğine dair bilgi gönderilmemiş ise Kalite Güvence sorumlusu, bir süre içinde yanıt almak şartıyla Gecikme Bildirim Formu doldurur ve ilgili bölüme gönderir.İlgili bölüm belirlenen süre içinde cevap verir.Belirlenen süre içinde cevap verilmez ise konu direkt olarak üst yönetime götürülür.

d)Denetçi,belirlenen denetim tarihinde denetimi yapacak ve uygulanan düzeltici faaliyeti yeterli buluyorsa"Düzeltilici Faaliyet İsteği" nin altını imzalayarak kapatacaktır.

e)Eğer uygulanan düzeltici faaliyet yeterli değilse,yeni bir düzeltici faaliyet isteği açılacak ve bu durum üst yönetime götürülecektir..

#### 4.3.11.Ölçme ve Test ekipmanlarının kalibrasyonu:

Ölçme ve test ekipmanlarının hassasiyet ve doğruluk derecelerinin tanımlanan limitler içerisinde olup olmadığını kontrol etmek ve limitler içinde tutmak, uluslararası standartlara göre izlenebilirliğini sürekli ve güvenilir biçimde sağlamak ve bu faaliyetleri kayıt altında tutmak Kalite Güvence Sistemine sahip olan işletmelerin önemli sorumluluklarından biridir.

### Kalibrasyon:

Fiziksel olayları ölçme, algılama, uyarma ve elektromanyetik sinyallere çevirmede temel sistemlerin, test ekipmanlarının veya yukarıdaki amaçlar için kullanılan diğer cihaz ve ekipmanların ayar, bakım ve testlerinde kullanılan araç, gereç ve cihazların çalışmalarının doğruluk derecelerinin bir referansla karşılaştırılarak bulunması ve belli tolerans limitleri içinde olmasının sağlanmasıdır.

### Kalibrasyona Çağrı:

Her Ölçüm standardı, ölçme ve test ekipmanının bir sonraki kalibrasyon zamanını belirten sistemdir.

### Kalibrasyon Aralığı:

İki kalibrasyon arasındaki süredir. Bu aralıklar, ekipmanların kararlılığı, kullanım yeri ve derecesine göre değiştirilebilir.

### Ölçüm Standartları (Referans):

Hassasiyeti ulusal referans standartlara izlenebilen; kalibrasyon sisteminde birincil referans standart olarak kullanılan en yüksek hassasiyet derecesine sahip olan cihazdır.

### Ölçüm Standartları (Transfer):

Bir kalibrasyon sisteminde referans standardın bozulması veya aşınmasından kaçınmak için referans standartlardan kalibre edilmiş deney veya ölçüm cihazlarına veya en düşük kademede çalışma standartlarına geçmek üzere kullanılan bir alet veya cihazdır.

### Ölçüm Standartları (Çalışma):

Bir kalibrasyon sisteminde transfer standardın kullanılmasının zor olduğu durumlarda transfer standartlardan kalibre edilmiş, deney veya ölçüm cihazları kalibre etmek üzere kullanılan bir alet veya cihazdır.

İşletmenin Kalite Güvence sorumlusu bölümleri, sözkonusu cihazlar için gerekli kalibrasyon talimatlarını ve metodlarını belirlemek ve gerekli sertifikaları sağlamak ile görevlidirler. Amaç üretimde, tamamen doğru ve güvenilir ölçü aletlerinin kullanılmasının sağlanmasıdır.

Kalibrasyon işlemlerini ,kalibrasyon eğitimi almış, sertifikalı personel yürütmelidir..

İşletme bünyesinde kalibre edilmemiş veya kalibrasyon tarihi geçmiş hiçbir ölçme ve test ekipmanının kullanılmaması için gerekli önlemler Kalite Güvence Sistemi içinde tanımlanmalıdır.

Bir ölçme veya test ekipmanı yatırımı yapılırken kalibrasyon talimatları ve sertifikası cihazla birlikte istenmelidir.Bundan sonraki aşamalar ise:

a)Elde edilen dökümanlara göre cihazın istenilen spesifikasyonlara uygunluğu kontrol edilir. Kabul edilen ekipmanlara ekipman kodu verilir ve kalibrasyon sistemine dahil edilir. Sisteme dahil edilen ekipman için Ölçme ve Test Ekipmanı Kayıt ve Kalibrasyon Formu doldurulur. Yeni ekipmanın kalibrasyonu daha önce hazırlanan kalibrasyon talimatları ile yapılamıyorsa yeni kalibrasyon talimatı hazırlanır.

Kalibrasyon aralıkları \*Tübitak Ölçme Cihazları Kalibrasyon Kılavuzuna göre belirlenir. Bu kılavuzda yer almayan özel ekipmanlar için üretici firmanın tavsiyeleri dikkate alınarak kalibrasyon aralıkları belirlenir.

Bir ölçme veya test ekipmanı arka arkaya iki kalibrasyonda istenilen şartlara uygun bulunmazsa kalibrasyon aralığı yarıya indirilir.

Bir ölçme veya test ekipmanı arka arkaya üç kalibrasyonda istenilen şartlara uygun ve stabilse kalibrasyon sorumlusunun teklifi ve Kalite Güvence Bölümünün onayı ile kalibrasyon aralığı dörtte bir oranında arttırılır.

Kalibrasyon haftalık olarak planlanır ve her haftanın ilk günü o hafta içinde kalibre edilecek ekipmanlar Kalibrasyon Çağrı Formu ile birlikte kalibrasyon sorumlusu tarafından sahalardan toplanır.

Mekanik kalibrasyon işlemi çok iyi aydınlatılmış 20±1 °C sıcaklık ve max %60 nem içeren ortamlarda da yapılır.

Elektrik kalibrasyon işlemi 23± 2° C sıcaklıkta yapılır.

Tezgah üzerinde veya sökülmesi ve taşınması çok zor olan ekipmanlar Kalite Güvence Bölümünün onayı ile yerinde kalibre edilebilirler.

Bütün ölçme ve test ekipmanları çalışma yada transfer standartları ile kalibre edilecek, bunlar da ulusal standartlara göre izlenebilirliği olan referans standartlar ile kalibre edilecektir.

Kalibrasyonda kullanılan standartlar, kalibre edilen ekipmanlardan en az on defa daha hassas olacaktır. Daha düşük oran Kalite Güvence Bölümünün onayına bağlıdır.

\*Tübitak Ölçme Cihazları Kalibrasyon Kılavuzu, Avrupa Topluluğu Standartlarının tam çevirisidir.

Kalibre edilecek ekipmanlar kalibrasyon ortamında ısı kararlılık için bekletilmek zorundadır. Bekletme süresi en az dört saat olup gerektiğinde iki katına kadar çıkabilir.

Kalibre edilecek tüm ekipmanlar için faaliyetler yazılı kalibrasyon talimatına göre yürütülmelidir.

Standart Ekipmanlar (Mikrometre, Kumpas, Komparatör vs):

Tedarikçiden herhangi bir sertifika istenmez. Kalite Güvence Laboratuvarları tarafından yazılı talimata göre kalibre edilirler.

Özel Ekipmanlar (Standart masterlar, Standart uzunluklar vs):

Özel ekipmanlar için yatırım sırasında kalibrasyon sertifikası istenir. Bu ekipmanlar kalibrasyon için Kalibrasyon Laboratuvarına gönderilir. Kalibrasyon Laboratuvarı kendi olanakları ile yapabildiği kalibrasyonları yapar, olanaklarının yeterli olmadığı durumlarda yurt içi veya yurt dışı sekonder veya primer kalibrasyon laboratuvarlarına göndererek kalibre edilmesini sağlayabilir.

Özel dizaynli geyç ve fikstürler:

Teslimatçı firma, bu tip ekipmanlar için tüm ölçüleri gösteren bir ölçme raporu vermelidir. Bu rapora göre kalibrasyon formu hazırlanır. Gerektiğinde kalibrasyon sorumlusunun isteği ile Kalibrasyon Laboratuvarında ekipmanın ölçülmesi yapılabilir. Ekipmanın kalibrasyonu için özel bir sıfırlama mastarı gerekiyorsa bu da ilave olarak mutlaka sipariş edilecektir. Sıfırlama mastarının kalibrasyon sertifikası teslimatçı firma tarafından mutlaka sağlanacaktır.

Firma içerisinde imalatı yapılan özel dizaynli ekipmanlar:

İlk kullanımdan önce mutlaka tüm ölçmeleri yapılmış ve kaydedilmiş olmalıdır. Kalibrasyon İşletme Kalite Güvence Laboratuvarları tarafından, olanakları yetersiz olduğu durumlarda merkez laboratuvarınca yapılacaktır.

Hat üzerinde kullanılan özel ekipmanlar:

Kalibrasyon sertifikası gerekiyorsa satınalma sırasında ,işletmenin saha ve tezgahlarının kurulmasından/kontrolundan sorumlu bölüm tarafından sağlanır. Bu tip ekipmanların kalibrasyon talimatları bu bölüm tarafından hazırlanır. Talimatların hazırlanmasında üretici firmalardan sağlanan özel dökümanlar esas alınır.

Kalibrasyon belirli kalibrasyon periyotlarında ve günlük olmak üzere iki zaman diliminde yapılabilir. Günlük olarak kalibre edilmesi gereken ekipmanlar üzerine bunu belirten özel etiket yapıştırılır.

Günlük kalibre edilmesi gereken ekipmanlar için Günlük Kalibrasyon Takip Formu doldurulur ve mutlaka ekipmanın kullanıldığı yerde bulundurulur. Bu tip ekipmanların günlük kalibrasyon sorumluluğu ekipmanı kullanan operatörüdür. Günlük kalibrasyon kontrolü sonucunda izin verilen limitlerin dışında bulunan ekipmanlara operatörün müdahale yetkisi yoktur, bu ekipmanları operatör kalibrasyon sorumlusuna bildirecektir. Günlük Kalibrasyon Takip Formunun kontrolü haftalık olarak Kalibrasyon Sorumlusu tarafından yapılacaktır. Günlük kalibre edilmesi gereken ekipmanların üzerine Günlük Kalibrasyon Etiketi yapıştırılır.

Kalibrasyonu yapılan her ekipmana veya ekipmanın yapısı uygun değilse kutusuna Kalibrasyon Onay Etiketlerinden uygun olanı yapıştırılır ve gelecek kalibrasyon tarihi işaretlenir.

Kalibrasyon sonucunda gerekli şartları sağlayamayan ancak daha az hassasiyet gerektiren yerlerde şartlı olarak kullanılabilecek ekipmanlar için Kalibrasyon Kontrol Sonuç Formu doldurulur ve cihaza Kontrol Belgesi ile Kullanınız Etiketi yapıştırılır. Bu form ekipmandaki spesifikasyonlardan sapmaları gösterir ve kullanım sırasında mutlaka ekipmanın yanında bulundurulur.

Çalışma yeri veya yapısı nedeniyle üzerine etiket yapıştırılamayan ekipmanlar için Ölçme ve Test Ekipmanları Kayıt ve Kalibrasyon Formu iki nüsha olarak doldurulur ve bir tanesi mutlaka ekipmanın kullanıldığı yerde görünecek şekilde bulundurulur.

Kalibrasyon sırasında Kalibrasyon Sorumlusu tarafından kullanılması sakıncalı görülen ekipmanlara Arızalı Etiketlerinden uygun olan yapıştırılır. Bu ekipmanlar Kalite Güvence Bölümünün sorumluluğundaki Arızalı Ekipman Dolaplarına kaldırılır ve onarım için muhafaza edilir. Arızalı Ekipman Dolaplarından Kalibrasyon Sorumlusu dışında hiç kimse ekipman alıp kullanamaz.

Kalibrasyon sorumlusu veya üretim sorumluları gördükleri her kalibre tarihi geçmiş ekipmana Kalibre Edilmedi Etiketini yapıştıraraklardır. Kalibrasyon tarihi geçen ve kalibrasyona çağırılmayan ekipmanları kalibrasyona göndermek saha formenlerinin sorumluluğundadır.

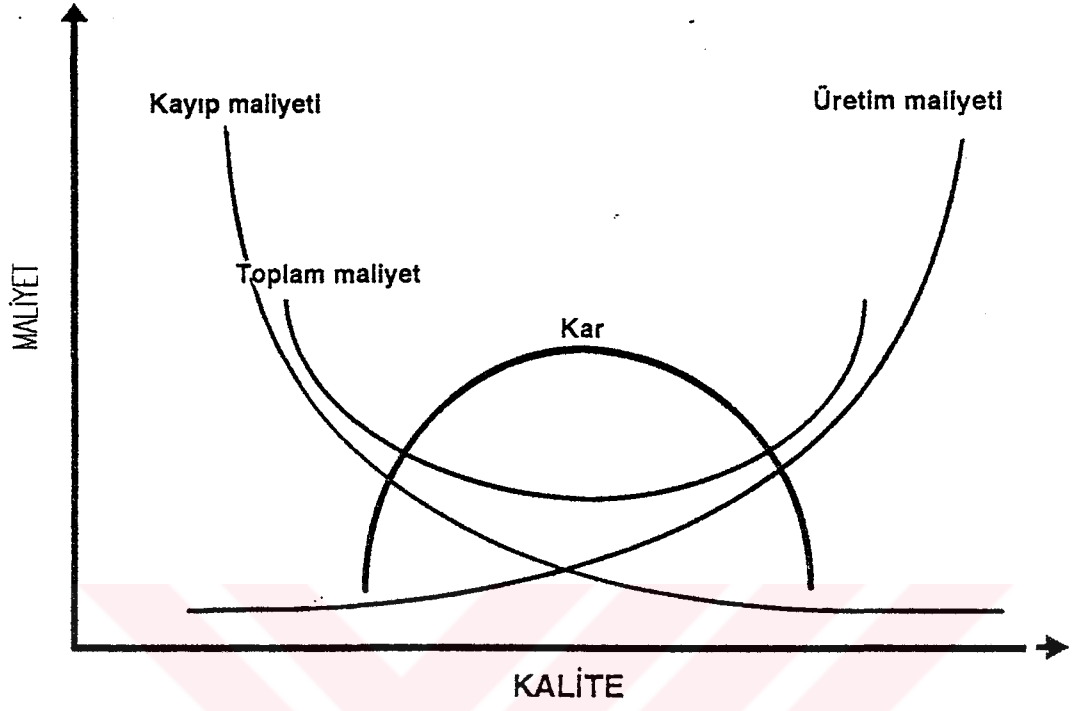
Kalibre edildikten sonra Kalibrasyon Sorumlusundan başkasının oynamaması gereken ayarlar olması durumunda ekipman üzerinde bu bölgelere Etiket Hasara Uğradığında Kalibrasyon Geçersizdir Etiketini yapıştırılır. Bu ekipmanlar etiketlerinde yırtılma farkedildiği anda, gelecek kalibrasyon tarihi beklenmeksizin kalibrasyon programına alınır.

Firma içinde ya da yurt içinde kalibrasyonu yapılamayan ve yurt dışına gönderilmesi mümkün olmayan ya da yurtdışında da kalibrasyonu yapılamayan cihazların fonksiyonlarını yerine getirip getiremediği kontrol edilir ve fonksiyon kontrolü etiketi yapıştırılır.

İşletmenin veya işletme dışında kalibrasyon çalışmaları yapan Ölçme Laboratuvarlarının, bir üst "Güvenilirliği Belgelenmiş" merkezler tarafından Akreditasyon İşleminin yapılmasını Kalite Güvence Standartları şart koşturmaktadır.

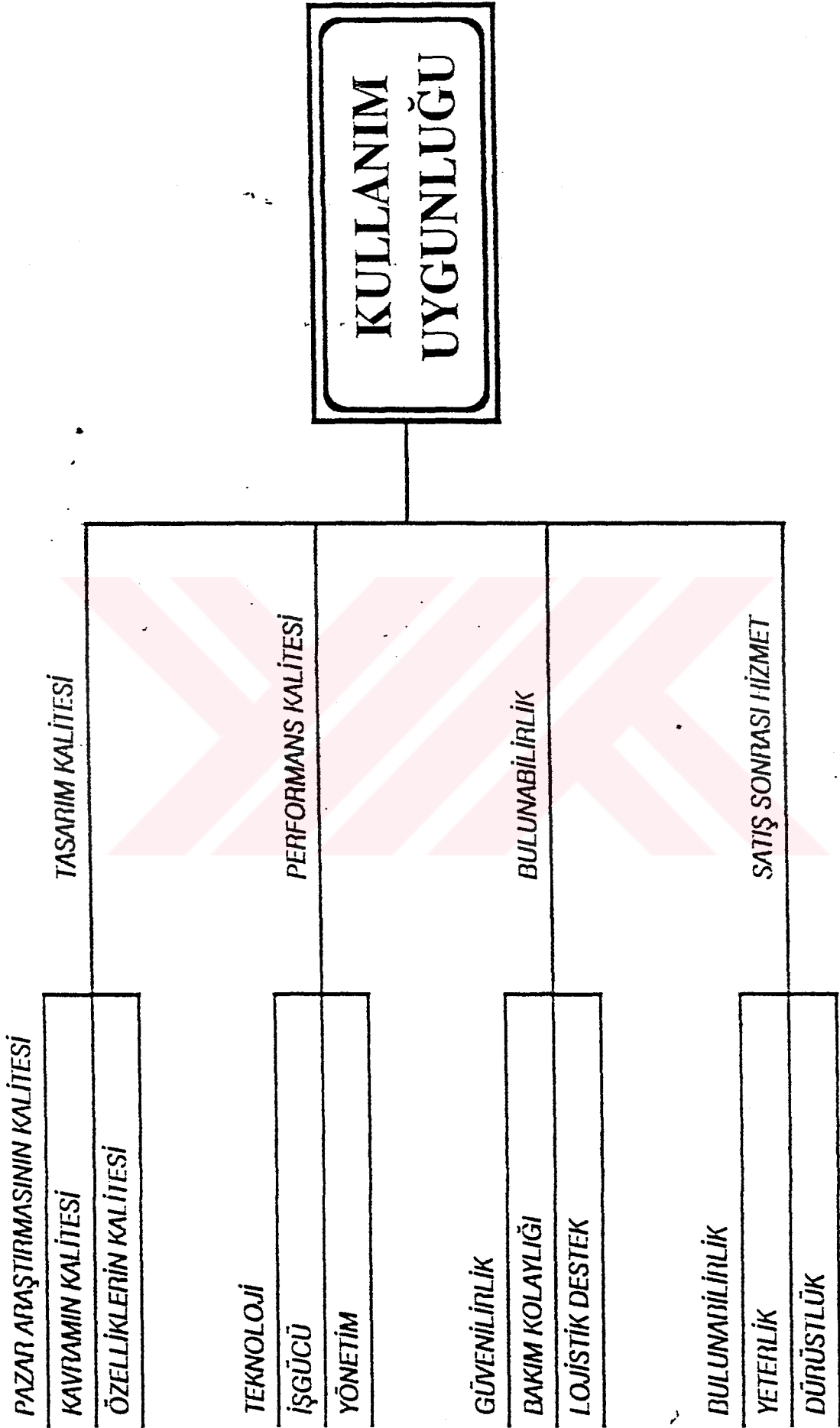
Kalibrasyon faaliyetlerinde kullanılan tüm yardımcı dökümanlar ve etiketler İşletmenin Kalite Güvence Sisteminde tanımlı olmalıdır.

# KALİTE MALİYETİ



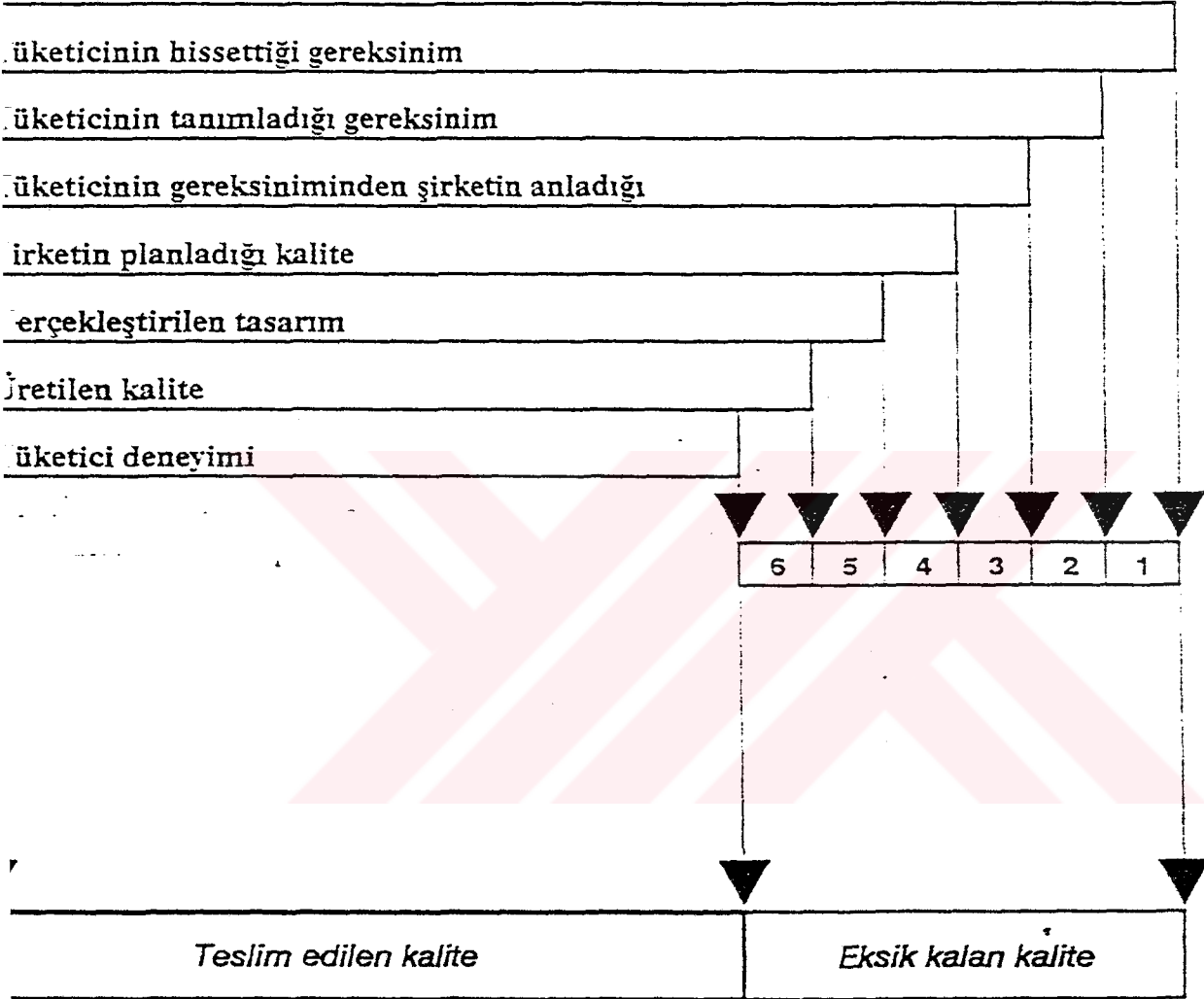
Şekil 10

## PARAMETRELER ARASI İLİŞKİLER



# KALİTENİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

kalite ile ilişkili özellikler açısından, müşteri beklentileri ile gerçekleşen arasındaki farklılaşmanın önemli aşamaları.



$$\text{Eksik kalan kalite} = (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6)$$

"KULLANIMA UYGUNLUK" ÜRETİCİ, SATICI VEYA TAMİR ATELYESİ TARAFINDAN DEĞİL, TÜKETİCİ TARAFINDAN BELİRLENİR !

J. M. Juran

Şekil 12

## 5.0 ISO 9001 STANDARTI MADDELERİNİN AÇIKLANMASI

Bu bölümde .ISO 9001 Standardı maddeleri esas alınarak,standardın maddeleri değiştirilmeden açıklanmaları yapılmıştır.

### 4.1. Yönetim Sorumluluğu

#### 4.1.1. Kalite Politikası

- Kalite politikası tanımlanmış ve dökümante edilmiş olmalıdır.
- Yönetimin kalite programına ilişkin taahhütlerini içermelidir.
- Tüm seviyelerde tanınmalı ve anlaşılmalıdır.

#### 4.1.2.1. Sorumluluk ve Yetki

- a-Üründe uygunsuzluğun meydana gelmesini önleyecek faaliyetleri başlatmak,
- b-Ürün kalitesi ile ilgili herhangi bir problemi tanımlamak ve kayıt etmek,
- c-Belirlenmiş yollar ile çözüm bulmak ve yeni teklif getirmek,
- d-Uygulanan çözüm yollarını doğrulamak
- e-Hata düzelinceye kadar uygun olmayan ürünün işlem,dağıtım veya tesisini kontrol altında bulundurmaktır.

#### 4.1.2.2. Doğrulama Kaynakları ve Personel

- Tüm muayene,test,audit ve tasarım denetimi aktiviteleri tanımlanmış olmalıdır.
- Personel iyi eğitim almış olmalıdır.
- Kaynaklar uygun olmalıdır.
- Tasarım denetimi ve kalite sistem auditleri bağımsız kişilerce gerçekleştirilmelidir.

#### 4.1.2.3. Yönetimin Temsili

- Tayin edilen bu kişinin sorumluluğu diğer sorumlulukları ile çatışmamalıdır.
- Bu kişi sorumluluk kendisinde kalmak üzere görevlerini başkasına delege edebilir.

#### 4.1.3. Yönetimin Gözden Geçirilmesi

- Sistemin gözden geçirilmesi tercihen üst yönetimi de kapsamalıdır.
- Bu çerçevede audit sonuçları , kalite kayıtları ve maliyetleri incelenir , uygulanmış olan önlemlerin sonuçları değerlendirilir ve değişiklikler planlanır.

## 4.2. Kalite Sistemi

- Dökümante edilmiş olan kalite sistemi ISO 9000'in şartlarının sağlamalı ve el kitaplarını , talimatlarını ve yöntem talimatlarını içermelidir.
- Dökümante edilmiş olan kalite sistemi tümüyle uygulanıyor olmalıdır.
- Sürekli olarak organizasyonun değişen ihtiyaçlarına karşılık verecek şekilde güncelleştirilmelidir.

## 4.3. Sözleşmenin Gözden Geçirilmesi

- Sözleşme şartları açık olmalı ve tam olarak anlaşılmalıdır.
- Teklif ile sözleşme ve sözlü kararlaştırılan hususlarla dökümanlar arasında farklılıklar olmamalıdır.
- Teslimatçı firmanın yeterli kapasitesi ve teknik imkanları bulunmalıdır.
- Kayıtlar saklanmalıdır.

## 4.4. Tasarım Kontrolü

### 4.4.1. Genel

- Tasarım belirli bir disiplin altında gerçekleştirilebilmesi için yöntemlerin yazılı olarak belirlenmesi gereklidir.
- Söz konusu bu yöntem talimatları çerçevesinde mamulün imalatına geçilmeden tasarımın tetkik edilerek doğrulanması güvence altına alınmalıdır.
- Ayrıca tasarımın çeşitli aşamalarını düzenleyen bu yöntem talimatları genel talimatlar , iş akış organizasyonları v.b. diğer dökümanla da desteklenmelidir.

### 4.4.2 Tasarım ve Geliştirme Planlaması

- Tasarımla ilgili genel yöntem talimatlarının yanı sıra her bir tasarım ve geliştirme projesi için uygulanacak faaliyetleri ve bunlara ilişkin sorumlulukları belirliyen bir plan da yapılmaktadır.
- Proje geliştikçe ve değişiklikler söz konusu oldukça buna paralel olarak bu plan da güncelleştirilmelidir.

#### 4.4.2.1. Faaliyet Tahsisi

- Proje planı hem tasarım/geliştirme hem de sonuçta ortaya çıkan tasarımın onaylanmasını içermelidir.
- Planda yer alan her faaliyete uygun nitelikte personel atanmalıdır.
- Kaynaklar yeterli olmalıdır.

## 4.2. Kalite Sistemi

- Dökümante edilmiş olan kalite sistemi ISO 9000'in şartlarının sağlamalı ve el kitaplarını , talimatlarını ve yöntem talimatlarını içermelidir.
- Dökümante edilmiş olan kalite sistemi tümüyle uygulanıyor olmalıdır.
- Sürekli olarak organizasyonun değişen ihtiyaçlarına karşılık verecek şekilde güncelleştirilmelidir.

## 4.3. Sözleşmenin Gözden Geçirilmesi

- Sözleşme şartları açık olmalı ve tam olarak anlaşılmalıdır.
- Teklif ile sözleşme ve sözlü kararlaştırılan hususlarla dökümanlar arasında farklılıklar olmamalıdır.
- Teslimatçı firmanın yeterli kapasitesi ve teknik imkanları bulunmalıdır.
- Kayıtlar saklanmalıdır.

## 4.4. Tasarım Kontrolü

### 4.4.1. Genel

- Tasarım belirli bir disiplin altında gerçekleştirilebilmesi için yöntemlerin yazılı olarak belirlenmesi gereklidir.
- Söz konusu bu yöntem talimatları çerçevesinde mamulün imalatına geçilmeden tasarımın tetkik edilerek doğrulanması güvence altına alınmalıdır.
- Ayrıca tasarımın çeşitli aşamalarını düzenleyen bu yöntem talimatları genel talimatlar , iş akış organizasyonları v.b. diğer dökümanla da desteklenmelidir.

### 4.4.2 Tasarım ve Geliştirme Planlaması

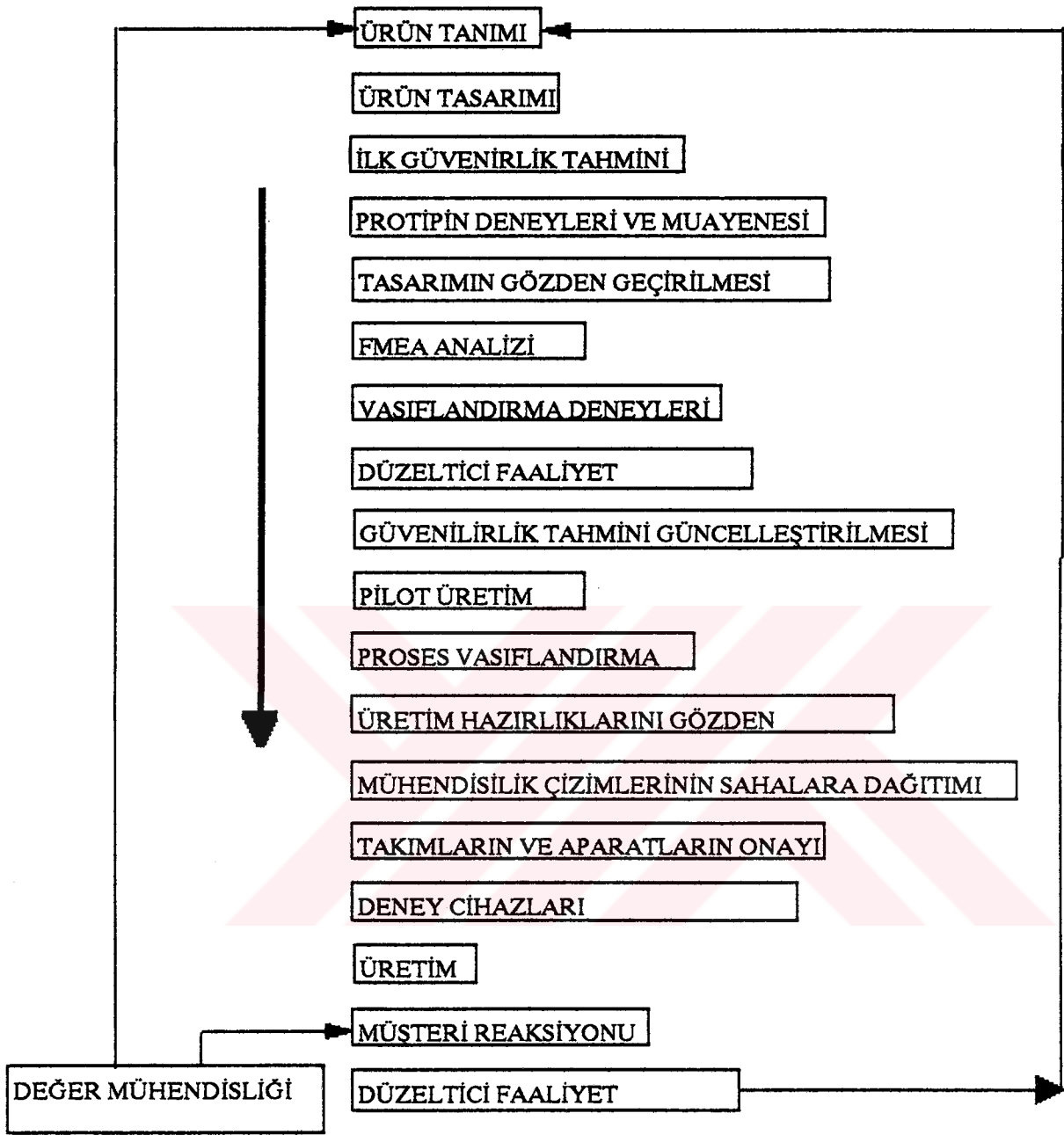
- Tasarımla ilgili genel yöntem talimatlarının yanı sıra her bir tasarım ve geliştirme projesi için uygulanacak faaliyetleri ve bunlara ilişkin sorumlulukları belirleyen bir plan da yapılmaktadır.(Şekil 13)

- Proje geliştikçe ve değişiklikler söz konusu oldukça buna paralel olarak bu plan da güncelleştirilmelidir.

#### 4.4.2.1. Faaliyet Tahsisi

- Proje planı hem tasarım/geliştirme hem de sonuçta ortaya çıkan tasarımın onaylanmasını içermelidir.
- Planda yer alan her faaliyete uygun nitelikte personel atanmalıdır.
- Kaynaklar yeterli olmalıdır.

YENİ ÜRÜNLERDE TASARIM VE KUSUR ÖNLEME



Şekil 13

#### 4.4.2.2. Teknik ve Kuruluş İçi İlişkiler

- Kaliteyle ilgili problemler genellikle farklı fonksiyonların kesişim noktalarında ortaya çıkmaktadır.

Bu sebeple teslimatçı gerek tasarım/geliştirme fonksiyonu içerisinde , gerekse diğer fonksiyonlarla olan kesişim noktalarını tanımlamalıdır.

- Bu birimler arasında iletişim imkanları sağlanmalı ve düzenli olarak güncelleştirilmelidir.

#### 4.4.3. Tasarım Girdileri

- Teslimatçı firma elindeki bilginin tasarım/geliştirme programını sürdürmek için yeterli olduğunu güvenceye almalıdır.

- Çeşitli ve net olmayan şartlar ilgili kişilerce açıklığa kavuşturulmadan programa devam edilmemelidir.

#### 4.4.4. Tasarım Çıktıları

- Tüm tasarım çıktıları dökümante edilmeli ve test veya analizlerle doğrulanabilecek bir şekilde olmalıdır.

- Müşteri isteklerinin tatmin edildiği ve her türlü kanuni hükmün sağlandığı isbat edilebilir olmalıdır.

- Kesin kabul ve red kriterleri bulunmalıdır.

- Tasarımın kritik karakteristikleri (güvenlik ve güvenilirlik) tanımlanmış olmalıdır.

#### 4.4.5. Tasarımın Doğrulanması

- Tasarımın doğrulanması için yeterli nitelikleri sahip personel görevlendirilmelidir.

- Doğrulama işlemi tasarımın tetkiki , tip ve ömür testleri , hesaplama veya benzer tasarımlarla karşılaştırma yöntemlerinden biri veya birkaçının kombinasyonu ile gerçekleştirilmelidir.

#### 4.4.6 Tasarım Değişiklikleri

- Tüm tasarım değişiklikleri tasarımı ilk gerçekleştirilen bölüm tarafından tetkik edilmeli ve doğrulanmalıdır.

- Gelen değişiklik talepleri sorumlu birim tarafından dökümante edilmeli ve incelenmelidir. Bu inceleme güvenlik , güvenilirlik , maliyet , benzer tiplerli olan ortak özellikler v.b. açılardan yapılmalıdır.

#### 4.5. Döküman Kontrolü

##### 4.5.1. Döküman Kabul ve Yayını

- Sistemde mevcut döküman ve bilgilerin yayınlanmadan önce tetkik edilmeleri onaylanmalarını güvence altına alan yazılı bir yöntem mevcut olmalıdır.
- İlgili yerlerde dökümanların en son indeksli kopyaları bulunmalıdır.
- Geçersiz dökümanlar en kısa sürede kullanımdan çıkarılmalıdır.

##### 4.5.2. Döküm Değişiklikleri / Tadilatları

- Değişiklikleri yapacak kişiler belirlenmiş olmalıdır.
- Yapılan her türlü değişiklik kaydedilmelidir.
- Dökümanların en son geçerlilik durumunu gösteren bir master - liste veya benzeri bir imkan tüm döküman sahiplerinin kullanımına açık olmalıdır.

#### 4.6. Satınalma

##### 4.6.1. Genel

Tedarikçi satın alınan ürünün belirlenen şartlara uymasının sağlayacaktır.

- Satın alınan mamul veya servisler , ana mamul ve servis içerisinde önemli bir yer tutabilir. Bu sebeple bir kuruluş satınalma faaliyetlerini uygun bir kontrol sistemi altında bulundurmalıdır. Ancak bu sayede satın alınan mamul veya hizmetlerin kalite problemleri yaratmak yerine kendi sunduğumuz mamul veya hizmetlerimizin kalitesine katkıda bulunduğumuzdan emin olabiliriz.(Şekil 14)

- Teslimatçı (yani satınalmayı yapan) firma kaliteyi etkileyen tüm hususları kontrol eden bir sistem kurmalıdır.

- Üzerinde durulacak önemli noktalar taşeron (yani satışı yapan) firmanın kalite performansı , kaliteye ilişkin verilen ve doğrulama işlemlerinin yoğunluğu şeklinde sıralanabilir.

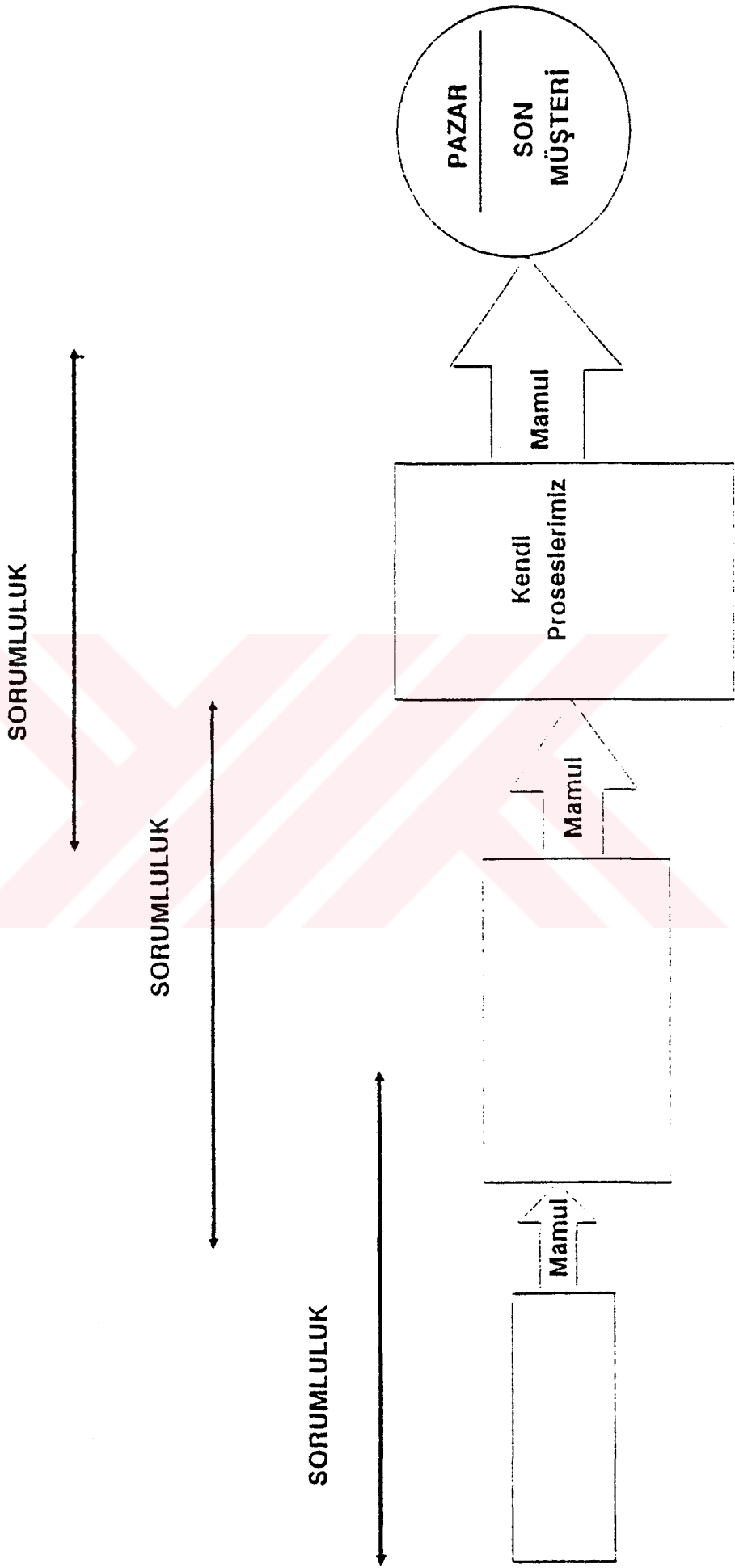
##### 4.6.2. Taşeron Firmanın Değerlendirilmesi

- Taşeron firmalar kaliteleri , yani spesifikasyon zaman ve maliyet şartlarına uygunlukları göz önüne alınarak seçilmelidir.

- Seçim önceki tecrübelere , kalite sistem değerlendirilmesine veya örnek mamullerin doğrulanmasına dayandırılabilir.

- Uygun bulunmuş taşeronların bir listesi tutulmalıdır.

# TESLİMATÇI FİRMA - MÜŞTERİ FİRMA İLİŞKİSİ



- Doğrulama işlemlerinin yoğunluğu , mamul veya servisin kritikliği ve taşeronun kalite sisteminin performansı ile bağlantılı olmalıdır.

#### 4.6.3. Satınalma Verileri

- Siparişler satın alınacak mamul veya hizmeti detaylı bir biçimde , örneğin : tip , sınıf v.b. tanımlanmalıdır.
- Siparişler gerekli resimleri , proses ve muayene şartlarını içermelidir.
- Eğer uygulanması söz konusu ise ilgili sistem standartı verilmelidir.
- Satınalma dökümanları gönderilmeden önce tetkik edilmeli ve onaylanmalıdır.

#### 4.6.4. Satın Alınan Ürünün İncelenmesi

- Eğer sözleşme hükümlerinde yer alıyorsa teslimatçı firma doğrulama faaliyetinde bulunmak üzere taşeron firmanın tesisini ziyaret edebilir.
- Teslimatçı firma taşeronda doğrulama faaliyetinde bulunmuş olsa da sorumluluk yine taşeron firmadır.
- Taşeron firma , teslimatçı firmanın veya temsilcilerinin kendisine yaptıkları ziyaretleri sözleşme hükümlerinin sağlandığı yönünde delil olarak kullanamaz.

#### 4.7. Alıcının Temin Ettiği Ürün

- Müşteri ya da alıcı firma tarafından satın alınarak kendi mamulunde kullanılmak üzere teslimatçı firmaya verilen mamullerin kaybolmaması , zarara uğramaması ve bozulmaması güvence altına alınmalıdır.
- En önemli husus bunların sahibi olan müşterinin onayı alınmadan herhangi bir onarım ve yedekleme işleminin yapılmamasıdır.

#### 4.8. Ürün Tanımı ve İzlenebilirliği

-İmalat ve montaj prosesinin herhangi bir safhasında tüm mamul ve malzemeler doğrudan ya da eşlik eden etiket ve dökümanlar vasıtasıyla tanımlanabilir olmalıdır.

-Eğer sözleşme hükümlerinde yer alıyorsa izlenebilirliğin kontrolü için yazılı yöntemlere ihtiyaç vardır.

-Teslimatçı kendi izlenebilirliğini (eğer herhangi bir müşteri talebi yoksa) kritiklik ve ekonomiklik çerçevesinde belirlemelidir.

#### 4.9. Proses kontrolü

##### 4.9.1. Genel

-Kaliteyi doğrudan etkileyen prosesler planlamalı ve kontrol altında bulundurulmalıdır. Bu proseslerin yürütüldüğü şartları kapsar. Örneğin çevresel kontrol , güvenlik , temizlik , tozsuz ve steril ortam v.b.

- Yazılı talimatlar yalnız eksiklikleri kaliteyi kötü yönde etkileyecekse gereklidir.

- İş talimatları , proses ve mamul karakteristiklerinin izlenmesini içerebilir.

- Kabul / red kriterleri belirlenmiş olmalıdır.

#### 4.9.2. Özel İşlemler

- Özel işlemlere örnek olarak kaynak , ısıtma işlem , boyama ve sterilizasyon gösterilebilir.

- Bu prosesler dökümanite edilmiş ve onaylanmış olmalıdır. Bu iş için özel donanım ve personel kullanılır.

- Özel işlemlerde çalışan personelin nitelikleri ve gördüğü eğitimlere ilişkin kayıtlar tutulmalıdır.

#### 4.10. Muayene ve Deney

##### 4.10.1. Girdi Muayene ve Deneyleri

###### 4.10.1.1.

- Teslimatçı firma , gelen tüm ürünlerin bir muayene veya doğrulama işlemine tabi tutulmasını garanti altına almalıdır.

- Doğrulamanın kapsamı teslimatçı firmaya bırakılmıştır , fakat uygulama her zaman dökümanite edilmelidir.

- Doğrulamanın yalnızca bir tip kontrolü de olabilir.

###### 4.10.1.2.

- Standart , gelen ürünün giriş kontrol işlemi uygulanmadan kullanılmamasını şart koşmaz.

- İmalattaki bir sıkışıklık veya muayene süresinin uzunluğu nedeniyle muayene edilmeden imalata verimlen mamuller bu durumu açıkça belirtecek şekilde işaretlenmeli ve geri çağırılabilir.

##### 4.10.2. Proses Sırasında Muayene ve Deneyler

-Bir muayene planı ve dökümanite edilmiş yöntemler gereklidir.

-Mamulun uygunluğu yalnız proses şartlarının izlenmesiyle de sağlanabilir.

-Mamul , planlanmış tüm muayene ve testler tamamlanmadan imalat içerisinde ilerlememelidir. Bu ancak mamullerin , bu durumu belirtir şekilde işaretlenmesiyle olur.

-Hatalı ve eksik mamuller belirgin bir şekilde işaretlenmelidir.

#### 4.10.3. Son Muayene ve Deneyler

- Kalite planı ve prosedürler, tüm muayene ve test işlemlerinin tamamlanmasını ve şartların sağlanmasını garanti altına almalıdır.

- Son muayene ve deneyler uygunluğunun kanıtıdır.

- Son muayene ve deneyler tamamlanmadan ve sonuçlar onaylanmadan sevk yapılmamalıdır.

#### 4.10.4 Muayene ve Deney Kayıtları

- Kayıtları mamul uygunluğunun birer kanıtıdır.

- Kayıtlar kabul kriterlerini ve test sonuçlarını da vermelidir.

#### 4.11. Muayene , Ölçme ve Deney Teçhizatı

- Kullanılan tam ölçü aletlerinin ölçüm belirsizlikleri bilinmelidir.

- Hassasiyet izlenebilir olmalıdır.

-Kalibrasyonda tolerans dışı bulunan ölçü aletleriyle yapılan önceki ölçümlere ilişkin izlenecek bir yöntem bulunmalıdır.

#### 4.12. Muayene ve Deney Durumu

- Muayene ve deney durumu belirgin bir şekilde tanımlanmalıdır.

- Bu , etiket v.b. ile işaretleme , mamulün bulunduğu yer veya kayıtlar vasıtasıyla sağlanabilir.

- Muayene edilmiş ile edilmemiş , kabul edilmiş ile red edilmiş mamuller birbirinden ayırt edilebilmelidir.

- Muayene kayıtlarında onay veren belirtilmelidir.

#### 4.13. Uygun Olmayan Ürünün Kontrolü

-Uygun olmayan mamullerin kullanılmasını engelleyecek yöntemler gereklidir.

-Uygun olmayan mamuller işaretleme safhasından son karar aşamasına kadar (hurda , yeniden işaretleme v.b.) kontrol altında bulundurulmalıdır.

-Eğer sözleşme hükümlerinde yer alıyorsa , uygun olmayan ürünler için müşteriyle temasa geçilmelidir.

#### 4.14. Düzeltici Faaliyet

- Uygunsuzluklar araştırılarak hataların tekrarı önlenmelidir.
- Operasyonel problemlerin ve proseslerin analizi , potansiyel problemlerin tahmininde ve uygun önlemlerin devreye alınmasında uygulanır.
- Düzeltici önlemlerin etkinliğini ölçebilmek için uygun bir kontrol sistemine de gereksinim vardır.

#### 4.15. Taşıma , Depolama , Ambalajlama ve Dağıtım

##### 4.15.1. Genel

- Taşıma , depolama , ambalajlama ve dağıtım aşamalarına ilişkin yöntem talimatları hazırlanmalıdır.
- Taşıma yöntemleri hasarı önlemeye yönelik olmalıdır.
- Depolama sistemi ve şartları kontrol altında olmalıdır.
- Ambalajlama ve koruma , mamul girişten müşteriye kadar tüm aşamalarda kontrol edilmelidir.

#### 4.16. Kalite kayıtları

- Kayıtlar ,kalite sistemine ve/veya mamul spesifikasyonlarına uygunluğa ilişkin objektif kanıtlar sağlanmalıdır.
- Sözleşme hükümlerinde yer alıyorsa kayıtlar müşteriye verilir.
- Kalite kayıtlarının saklanma süreleri belirlenmiş olmalıdır.
- Kayıtlar uygun bir ortamda arşivlenmeli ve kolayca bulunabilir olmalıdır.

#### 4.17. Kuruluş İçi Kalite Tetkiki

- Dahili auditler planlanmalıdır.
- Audit sonucu dökümanite edilmelidir.
- Auditlerin uygulanma sıklığı audite tabi tutulan birimin önemine ve önceki audit sonuçlarına bağlı olmalıdır.
- Düzeltici önlemlerin uygulanması ve sonucu takip edilmelidir.

#### 4.18. Eğitim

- Kalite programında tüm personel için eğitim ihtiyaçları belirlenmelidir.

- Auditörler ve tasarımın doğrulanması veya özel proseslerle çalışan personel eğitilmelidir.
- Gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerinin kayıtları saklanmalıdır.

#### 4.19. Servis

- Servis hizmetinin sözleşme hükümlerince belirlendiği durumlarda , teslimatçı firma bu faaliyetlerini kontrol edebilme amacıyla yöntem talimatları hazırlanmalıdır.
- Müşterinin tesislerde yapılan doğrulama faaliyetleri için de yöntem talimatları hazırlanmalıdır.

#### 4.20. İstatistik Teknikler

- Teslimatçı nerelerde istatistiksel tekniklere başvuracağına kendisi karar vermelidir.
- Örnekleme muayenesi uygulanıyorsa teslimatçı firma bunun geçerliliğini kanıtlayabilmelidir.
- Özel amaçlı veya yeni donanım kullanılarak yüksek adetlerde üretim yapılacaksa , yeterlilik kanıtlanmış olmalıdır.

## 6.0. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

Frederick TAYLOR'un İş Analizi ile Zaman Etüdü ve Henri FAYOL'un Yönetim fonksiyonları Max WEBER'in Yetki ve sorumlulukların tanımlanması konularındaki görüşleri modern iş yönetiminin temellerini oluşturmaktadır.

Toplam Kalite Yönetimi hakkındaki ilk düşünceler, Elton MAYO tarafından ,bu üç bilim adamının görüşleri temel alınarak kurulmuştur.Temel düşünce ise,olayların insani yönünün dikkate alınması olarak tanımlanmaktadır.

Edward DEMING ve Prof.ISHIKAWA 'nın Toplam Kalite Yönetimi'ni, şu dört basamak içinde değerlendirmektedir.

- 1-BÖLGESEL
- 2-ORGANİZASYON (İşletme)
- 3-ÇALIŞMA GRUBU
- 4-KİŞİSEL

DEMING ve ISHIKAWA ,Japon'ların ,kaliteyi geleceğe uzanan bir köprü olarak gördüklerini belirterek ve kalitenin, işletme stratejisinin bel kemiği olduğunu savunmuşlardır.(Şekil 15)

### 6.1.Kalite Politikaları

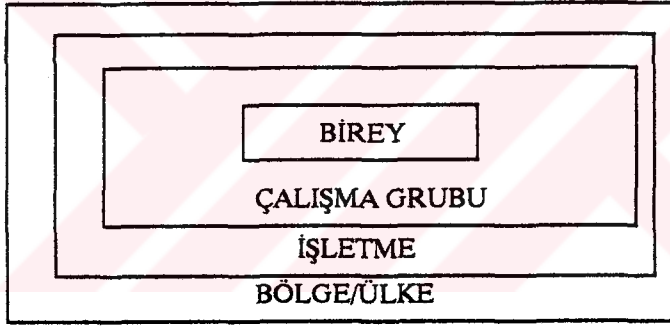
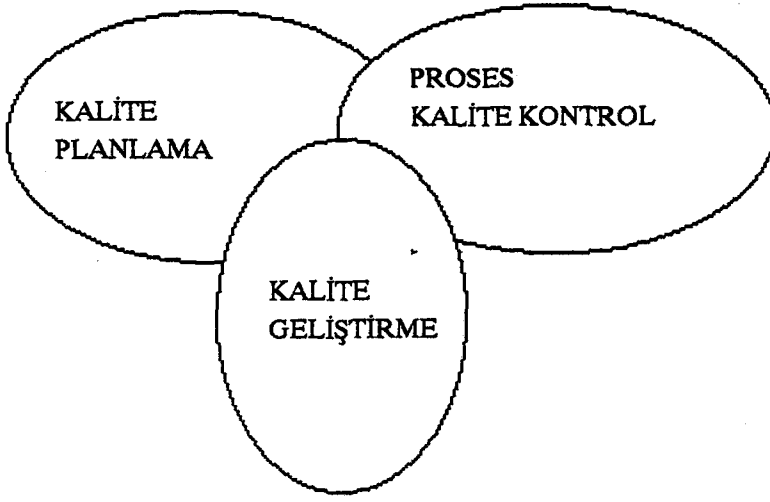
Kalite Politikası: İşletmeler, bir zaman dilimi içinde kalite amaç ve yönlerini belirlerler. Üst yönetim tarafından alınan kararlar resmi olarak belirlenir.Kesin hedefler koymak, kalite güvence ve geliştirme çalışmalarının başarılı olması bakımından yararlı bir adımdır.

Bütün işletme ve yan kuruluşlarının kendisinin belirlediği, yazılı veya sözlü prensipleri, inançları ve kuralları vardır.Böylece,kendi yönetimlerini bu esaslara göre yürütürler.

Politikaların ,yasalar ve toplum kuralları üzerine kurulması önemlidir.Önemli konuları kapsamaması ve uzun ömürlü (istikrarlı) olması,başarılı politikaların ortak özelliğidir.

Küçük işletmelerde bütün kararlar,tek bir kişi tarafından alınır. İşletmenin yönetimi tamamen mantıkla yapılır.Fakat işletme geliştikçe,alınacak kararlardan geniş bir kitlenin etkileceği görülür.Alınacak kararların sürekli olabilmesi için;

- İşletme kalite politikasının yazılı olması gereklidir.
- Böylece,yazılı fikirler topluluğunda kalite politikalarının oluştuğu görülür.
- Kalite politikası,üst yönetim tarafından kabul edilen toplu politikanın bir parçasıdır.



## TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

Şekil 15

"Serbest piyasa ekonomisinin getirdiği rekabet ortamı içinde ve ödenen paraya orantılı olarak,müşterinin gereksinim ve beklentilerini karşılayacak kalitede,mamul ve servis" veya "belirtilen bütün performans,güvenirlilik ve kalite standartlarını karşılayan mamul sunmak ",

"Ürün alanımızda kalitede lider olabilmek için fiyat ve rekabet ortamına bağlı olarak müşterilerimizin ilk ve süregelen ihtiyaç ve beklentilerini karşılayacak kalite seviyesini sağlamak firmanın politikasıdır."

"Ürünlerin güvenlik,performans ve güvenilirlik,tüm ilgili standartlar,kanuni mevzuatın hükümlerini sağlaması firmanın politikasıdır."

"Kuruluşumuzun başarısı, müşterilerimizin sayesinde.Ürünü rekabet edebilir maliyette , daha fazla müşteriye pazarlayarak tatmin edici kar sağlayabiliriz. Amacımız istikrarlı kalitede zamanında ve planlanan fiyatlarla teslim edilen ürünlerle pazar payını arttırmaktır.", bu bir işletmenin kalite politikalarından biri olabilir.

Kalite politikaları belirlenirken, yapılabilirliği de birlikte düşünülmelidir. Beklenilmeyen durumlar ile karşılaşılacağını unutmamak gerekir.Bu nedenle dökümanite edilmiş bir sisteme gereksinim vardır.

Esas politika konularından örnekler ;

1-Mamul pazarlanmasında,müşteri ile kurulacak ilişki hangi seviyede ve nasıl kurulacaktır ?.

2-İşletmenin vereceği mücadele;Kalite liderliği ve rekabetçilik mi yoksa sadece uygunluk için mi olacaktır ?.

3-İşletme standart mamul mü veya mamulun satış ana kompleksinin bir parçasını oluşturan hizmetini mi satacaktır ?.

4-İşletmenin satış politikası,yüksek kalite ve pahalı fiyat veya, düşük kalite ve ucuz fiyat mı olacaktır?

5-Amaç,kullanıcının veya imalatçının maliyetini en uygun duruma getirmek mi olacaktır ?.

6-Güvenilirlik,çalışır durumda tutma vs. nümerik olarak ölçülebilir hale nasıl getirilecektir?.Bu çalışmada hangi standartlara uyulacaktır?.

7-Kalite planlaması,idareciler mi yoksa imalat hattı personeli tarafından mı yapılacaktır ?.Sorumlu kişi veya bölümün adı nedir?.

8-Yan sanayi kontrolü nasıl yapılacaktır?.Yan sanayi firmayı işletmenin bir elemanı olarak kabul görmeli midir?.

9-En üst seviye yöneticileri,kalite planlama ve güvencesine aktif olarak katılacaklar mı ?.Bu çalışma için bir kişi görevlendirilecek mi ?

İşletmenin sistemine ve günün şartlarına göre bu sorular çoğaltılabilir.Önemli olan bir sistemin kurulması, kuralların ve hedeflerin net olarak dökümanite edilmesidir.Bu çalışmada yer alan personelin görev tanımlarının yapılması, sisteme kolaylık ve disiplin getirir.

Kalite,işletmenin gelirine ve maliyetlerine doğrudan etkilidir.Üst seviye yöneticileri,kalite politikasının yaratılmasına katılmalı ve destek vermelidirler. A.B.D. nin büyük gemi yapım işletmelerinden NEWPORT NEWS SHIPBUILDING 'in kapısında şöyle yazıldığı belirtilmektedir:

"İYİ GEMİ İNŞA EDECEĞİZ,OLANAK NİSPETİNDE BİR KARLA VE KAYBETMEMİZ GEREKTİĞİ BİR ZARARLA; FAKAT,DAİMA İYİ GEMİLER.... "

Her bir işletmenin kendi tarihçesinde;yönetim anlayışında ve gelişme safhasında kendine özgü bir durumu vardır.Ortak olan tek bir hedef vardır.Kar edilebilecek PAZAR PAYINA sahip olmak.Yöneticiler,işletmesine özgü durumu belirtmeli ve politikalarını buna göre kurmalıdırlar.

Kısa vadede politikada değişme olmayabilir.Uzun vadede ise belirsizlik vardır. 1950 ile 1970 yılları arasında aşağıdaki sorunlar yaşanmıştır.Uzak görüşlü yöneticiler,işletmelerini bu sarsıntılardan korumuşlardır:

1-Tüketiciler tamirinde başarılı olamadıkları ve hatta anlamadıkları mamulü almışlardır.Bu nedenle servis hizmetine sahip olmayan veya yetersiz olan bu üreticilerin kullanılamayan arızalı mamullerinden çöplük oluşmuştur.

2-Çevre kirliliğine karşın kamunun bilinçlenmesi,üreticileri dayanıklı ve doğaya zarar vermeyecek hammadde arayışına sokmuştur.

3-Uzay sistemleri,otomasyona geçen fabrikalar, savunma sistemleri ve bilgisayar gibi yeni teknolojiler ortaya çıkmıştır.

4-Tüketiciyi koruma dernekleri başlatılan kampanyaların sonuçları,yanlış yönlendirilen reklamlara karşın etkindir.

5-Toplum sağlığını, yaşama güvencesini içeren kanunların devletler tarafından çıkarılması.

Toplum sağlığının garantisinin temini ve ürün etiketlenmesi,tüketici ekonomisinin korunmasına yönelik uluslar arası işbirliklerinin kurulmasına etkin olmuştur.

## 6.2.Kalite Hedefleri:

Yönetim,kısa vadede çalışanlarına belirgin hedefler gösterir. İleride yapılacak uzun vadeli hedefler için hazırlık yapabilir.Örneğin;

1-ATILIM : A işletmesi,199\_ yılında ıskarta oranını %4 olarak belirledi.199\_ yılında ıskarta oranını %3'e düşürmek için hedef belirledi.

2-KONTROL:199\_ yılında ıskarta oranını %3 seviyesinde tutmak .

Atılım hedeflerinin belirlenme nedenleri;

1-Kalite öncülüğüne erişmek veya devam ettirebilmek,

2-Kullanıştaki üstün uygunluk nedeniyle geliri arttırmak,

3-Kazanılan pazarı kaybetmemek ve yenilerini kazanmak,

4-Başarısızlık,şikayet ve geri iadeler gibi servis problemlerini çözmek,

5-Prosesleri geliştirmek,hurda,tekrar işleme,kontrol veya deneyleri azaltmak,

6-Müşteri,satıcı,kamu ve diğer dış gruplarda varolan kötü imajı silmek,

7-İşletme içindeki gerginlikleri gidermek,olarak belirlenebilir.

Kalite hedefleri;

a)Nümerik hale getirilmedikçe belirginlik kazanamaz.

b)Kalite ile ilgili çalışmaların yönetildiği bağımsız varış noktalarıdır.

c)Bu hedeflerin niceliği belirlenmeli ve yazıya dökülmelidir.

Kalite hedeflerinde, öncelik tespiti için şu çalışmalar yapılabilir:

1-Pareto Analizi

2-Yatırımın geri dönüşünü

Kalite Profesörü olarak nitelendirilen bilim adamı Edward DEMING bir işletme için şu politikaları önermektedir:

1-Her bir teşkilat,yukarıdan aşağıya,kalite için bir taahhütte bulunmalıdır.

2-İşletmeler,en kritik kalite problemlerini belirtmelidirler ve yönetimde bunların üstesinden gelmelidir.

3-Her bir proste,firmalar,kaliteyi ilgilendiren özellikleri tarif etmelidir. Böylece,neyi değiştireceklerini ve başarıyı nasıl ölçeceklerini bileceklerdir.

4-İşletmeler,muayene ve düzeltme suretiyle hataları azaltmak yerine, problemlerin doğuşuna engel olan sistemi anlayıp ve geliştirerek kaliteye ulaşmalıdırlar.

5-İşletmeler,proseslerin istatistiksel anlamını geliştirmeli ve problemleri çözmek için istatistik metodlar kullanmalıdır.

Edward Deming'in, kalite güvencesi ve sistem değerlendirme hakkındaki düşünceleri dünyaca kabul edilmektedir.

6.3.Kalite Maliyetleri:

Prodüktivite-Verimlilik denkleminde önemli bir değişken de KALİTE'dir.Uygunluk açısından değerlendirildiğinde prodüktivite aşağıdaki gibi olur.

$$P = \frac{\text{Uygunluk (Çıktı)}}{\text{Toplam Kalite Maliyeti (Girdi)}}$$

Bir işletmenin kalite maliyetleri tanımlanarak,sistemati olarak kayıt edilmesi ve analiz çalışmaları yürütülerek kalite maliyetlerinin tanımlanması,Kalite Güvence Sistemlerinde önemlidir.Bu çalışmalar,işletmenin kurulan Kalite Güvence Sistemine ve istenen fiziksel ve niteliksel yarımamül veya mamüllerin hurdaya ayrılması prosedürü ve talimatlarına paralel olarak yürütülür.

Kalite ile ilgili maliyetler aslında müşteri tatmini için tasarım,imalat ve pazarlamada vardırlar.Çoğu işletme günümüzde atıl makina zaman,işgücü kaybı,yeniden işleme,hurda,yeniden muayene,hata analizleri,yeniden satınalma,malzeme gözden geçirme,kurulu ve müşteri şikayetleri gibi maliyetleri ödemeye devam etmektedirler.

Batıda artan bir hızla bazı kuruluşlar kalite maliyetleri ölçümünde gelişme kayıtlarını etmektedirler. Ancak bazı engellerle karşılaşmaktadırlar. Örneğin:

- a) Üst yönetim bu konuyu ciddi olarak değerlendirememektedir.
- b) Bazı birim yönetimleri raporlama işini şahsi olarak ele almakta hatta görünür direnç göstermemektedir.
- c) Geliştirilmemiş plan ve metodların kullanımı yaygındır.
- d) Mali birimler alışık oldukları gibi çalışmak istemektedirler.

Minimum önleme maliyeti (%3-%5), yüksek miktarlarda değerlendirme ve başarısızlık maliyeti getirir. İyi uygulanmış optimum önleme maliyeti (%20-25%) , minimum uygunsuzluk maliyeti getirir. (%40 tasarruf). (Şekil 16 ve 17)

Kalite Maliyetleri üç ana gruba ayrılmıştır :

- A - Önleme Maliyetleri
- B - Değerlendirme Maliyetleri
- C - Başarısızlık Maliyetleri

Başarısızlık maliyetleri ise ikiye ayrılır :

- C1 - İç Başarısızlık Maliyetleri
- C2 - Dış Başarısızlık Maliyetleri

A-Önleme faaliyetleri aşağıdaki ana başlıklarda toplanabilir :

a- Pazarlama / Müşteri / Kullanıcı Maliyetleri :

- Pazar araştırma
- Müşteri / Kullanıcı Kalite İmajı Araştırmaları
- Anlaşma / Döküman İncelenmesi

b- Ürün / Hizmet Tasarımı Geliştirme Maliyetleri

- Tasarım Kalitesi Gelişimi İncelemeleri
- Tasarım Destek Faaliyetleri
- Ürün Tasarımı Nitelendirme Testleri

c- Satınalma Maliyetleri

- Teslimatçı Denetimleri
- Satınalma Siparişleri Teknik Veri İncelemeleri
- Teslimatçı Kalite Planlaması

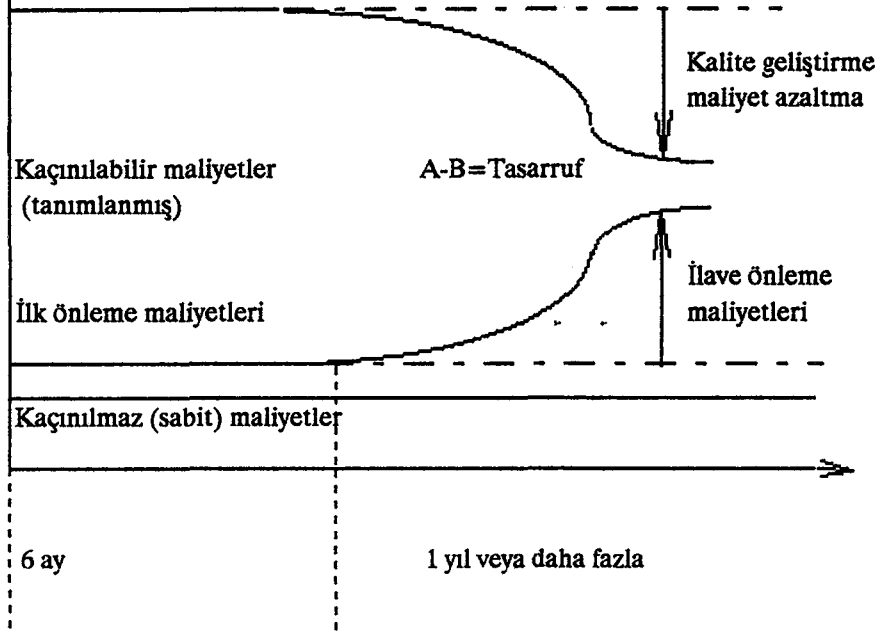
d- - Üretim Operasyonlarının Maliyeti

- Operasyon Sürecinin Geçerli Kılınması

## UYGUNSUZLUK MALİYETLERİ ÖNLEME ETKİLERİ

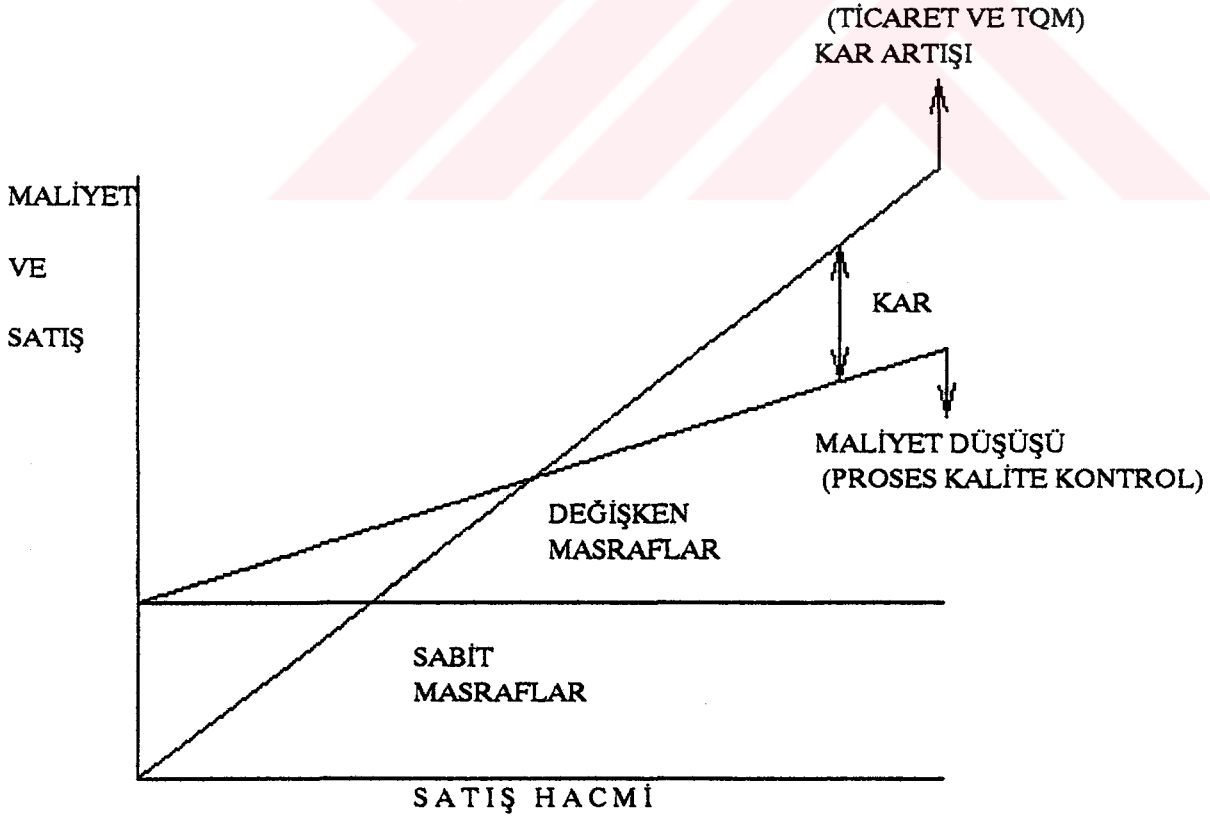
Kalite ile ilgili maliyetler

Etkin Süreklilik Problem Çözme



Şekil 16

## PROSES KALİTE KONTROL İLE KARI ARTTIRMAK VE MALİYETİ DÜŞÜRMEK



Şekil 17

- Operasyon Kalitesinin Planlanması
- Kalite Ölçüm ve Kontrol Ekipmanının Tasarımı ve Geliştirilmesi
- Operasyon Destek Kalitesinin Planlanması
- Operatör Kalite Eğitimi

e-- Kalite Yönetimi Maliyetleri

- Yönetimle İlgili Maaşlar (Kalite Fonksiyonu Personeli)
- İdari Harcamalar (Kalite İle İlgili)
- Kalite Program Planlaması
- Kalite Performans Raporları
- Kalite Eğitimi
- Kalite İyileştirme
- Kalite Denetimleri

B-Değerlendirme Maliyetleri aşağıdaki ana başlıklarda toplanabilir :

a-Satınalma Değerlendirme Maliyetleri

- Girdi Muayene ve Testleri
- Ölçüm Ekipmanı
- Teslimatçı Ürünlerinin Nitelendirilmesi
- Kaynak Muayenesi ve Kontrol Programları

b- - Operasyonların Değerlendirme Maliyetleri

- Planlanmış Operasyonlar , Testler , Denetimler
- İşçilik Kontrolü
- Ürün Kalite Denetimleri
- Muayene ve Test Malzemeleri
- Ayar Muayeneleri ve Testleri
- Özel Testler (İmalat)
- Proses Kontrol Ölçümleri
- Muayene ve Test Ekipmanı
- Amortisman Karşılıkları
- Ölçüm Ekipmanı Harcamaları
- Bakım ve Kalibrasyon İşçiliği

c- - Dış Değerlendirme Maliyetleri

- Saha Performansı değerlendirilmesi
- Özel Ürün Değerlendirilmesi
- Saha Stok'unun ve Yedek Parçaların Değerlendirilmesi

d-- Muayene ve Test Verilerinin Denetimi

**e- - Muhtelif Kalite Denetimi**

**C-İç Başarısızlık Maliyetleri**

- a- Ürün Tasarımı Başarısızlık Maliyetleri
  - Tasarım Düzeltme Faaliyetleri
  - Tasarım Değişikliklerinin Sebep Olduğu Tashih
  - Tasarım Değişikliklerinin Sebep Olduğu Hurda
  - Üretim İrtibat Maliyetleri
- b-- Satınalma Başarısızlık Maliyetleri
  - Satınalınan Red Malzemeleri Elden Çıkartma Maliyetleri
  - Satınalınmış Malzemeleri Yenileme Maliyetleri
  - Tedarik Redlerinin Tashihi
  - Kontrol Edilemeyen Malzeme Kayıtları
- c- - Operasyonların Başarısızlık Maliyetleri
  - Malzeme İnceleme ve İyileştirme Maliyetleri
  - Operasyon Tashihve Tamir Maliyetleri
  - Yeniden Muayene / Test Maliyetleri
  - Ekstra Operasyonlar
  - Operasyonların Hurda Maliyetleri
  - Sıfır İndirilmiş Ürün
  - İç Başarısızlık İşcilik Kayıpları
- d- - İç Başarısızlık Maliyetleri

**D- - Dış Başarısızlık Maliyetleri**

- a- - Şikayet Araştırması
- b- - İade Edilmiş Mallar
- c- Düzeltme Maliyetleri
- d- Garanti Talepleri
- e- Taahüt Maliyetleri
- f- Cezalar
- g- Müşteri / Kullanıcı İtirazları
- h- Kaybedilmiş Satışlar
- ı- Diğer Dış Başarısızlık Maliyetleri

**A-Önleme Maliyetleri** :Ürün ve isteklerin tüketici isteklerine uygunsuzluğunu önlemek amacı ile özel olarak tasarlanmış tüm faaliyetlerin maliyetleridir.Bunlar belirlenmiş kalite amaçlarına ulaşabilmek ve istenmeyen maliyetleri yok etmek için çalışan kişilerin ücretlerinide kapsayan fonksiyon ve maliyetler olarakta tanımlanabilir:

- a) Eğitim,işgörenlere kalite amaçlarına ulaşmak için yeterlilik sağlar.

- b)Proses kontrol teknikleri,gelecek olaylar için geçerli çözümlerin sağlanabileceği istatistiki veriler sağlar.
- c)Arzulanan ve sürekli kalite için satın alınan veya geliştirilen özel cihazlar,
- d)Tasarım gözden geçirmeleri,üretime geçmeden önce tasarım paketlerinin uygunluğunu sağlamak üzere gerçekleştirilir.
- e)Satıcı Kalite Güvencesine ön değerlendirilmelerle muhtemel satıcının istenen kalitede üretebileceğini önceden belirlemek şartıyla ulaşır.
- f)Kalite Planlarının hazırlanması,
- g)Motivasyona yapılan yatırım,
- h)Standart gelişmeleri.

**B-Değerlendirme Maliyetleri :** Ürün veya hizmetlerin gereksinmelere uygunluğunun belirlenmesi için yapılan ölçme, yürütme ve denetleme masraflarıdır.Bunlar muayene ,deney fonksiyon ve faaliyetlerinde görevli kişilerin ücretlerini de kapsar.Ancak yeniden işleme sonucu yapılan yeniden muayene ve deneyleri kapsamaz.Bazı temel kategoriler aşağıdadır:

- a)Muayene elemanlarının büro ve nezaret işleri,
- b)Satın alınan kalemlerin laboratuvar deney ve analizleri,
- c)Proses de ve son muayenedeki iş saatleri,
- d)Muayene için kullanılan cihazların kalibrasyonu ve tamirleri,
- e)Satıcı kuruluşunda yapılan muayeneler,
- f)Satın alınan parçaların girdi muayenesi (Giriş Kalite Kontrolü)
- g)Muayene etkinliği ve sistem işlemlerinin doğrulanması için yapılan muayeneler,
- h)Sevkiyattan sonra müşteride yapılan muayene.

**C-İç Başarısızlık Maliyetleri :** Müşterinin gereksinimlerine uygun olmayan ürün veya hizmetlerin tasdik , düzeltme ve iyileştirme çalışmalarının , spesifikasyonlara uygun olmayan satın alınmış malzeme maliyetleri ; hatalı üretim nedeni ile , boşa harcanmış malzeme ve işçilik giderleri bu sınıfa dahildir:

- a) Tesadüfi hata ,operatör hatası,satın alınan parçaların hatası,kayıp parçalar,yanlış işleme ve proses hatalarından meydana gelen malzeme,makina zaman kaybı ve iş gücü kaybınıda kapsayan ıskarta maliyetleri,
- b)Sevkiyattan önce çalışmayan birimlerin hata analizleri,
- c)Satıcı analizleri,
- d)Yeniden işlenmiş kalemlerin ilave işlem zamanı dahil olmak üzere düzenleme ve yeniden denenmesi
- e)Düzeltilici faaliyet değerlendirilmesi,
- f)Hata araştırması.

**Dış Başarısızlık Maliyetleri :** Ürün veya hizmetin müşteriye dağıtımından sonra kusur veya kusur şüphesi nedeni ile maruz kalınan bütün maliyetlerdir.

- a) Müşteri şikayetleri, inceleme ve servis,
- b) Makina tamiri veya tesisi,
- c) Teslim maliyetleride dahil olmak üzere saha maliyetleri,
- d) Pazarlık ve analiz muayeneleri,
- e) İlgili tedarikçi maliyetleri,
- f) Ürün sorumluluğu maliyetleri
- g) Yedek parça kullanımı ve taşınan maliyetler.

İşletme içindeki Kalite Maliyetleri çalışmaları sorumluluğu Kalite Güvence Sisteminde tanımlanmış olmalıdır. İşletme içindeki bölümler , sistemin gereklerine uymalı ve gerekli yardımı sağlamalıdır.

Kalite Maliyetleri sadece işletme yönünde değerlendirilmelidir. Risk, maliyet ve kazancın gözönünde bulundurulması firma ve müşteri açısından büyük önem taşımaktadır. Bunlar, pek çok ürün ve hizmetin doğal sonuçlarıdır.

**Riskin önemi:**

Firma açısından ele alınacak olursa; İtibar, pazar kaybı, tazmin talepleri (Hatalı ürün karşılığında), sorumluluk, insan gücü ve mali kaynakların israfına yol açan kusurlu ürün veya hizmetlerle ilgili riskler düşünülebilir.

Müşteri açısından ise; İnsan sağlığı ve güvenliği, mal ve hizmetlerde tatmin olmama, temin imkanı, pazar şikayetleri ve güvenin kaybolması ile ilgili riskler mevcuttur.

**Maliyetin önemi:**

Firma açısından; Tatmin edici olmayan malzeme, kısmen ve yeniden işleme, tamirat, değiştirme, üretim kaybı, yerinde tamiratıda dahil pazarlama ve tasarım hatalarına bağlı olarak meydana gelen maliyetler önemlidir.

Müşteri açısından ise; Güvenlik, alım maliyeti, bakım, zaman kaybı, tamir maliyeti ve muhtemelen elden çıkarma maliyetlerine önem verilmelidir.

**Kazancın önemi;**

Firma açısından; Karın ve pazar payının artmasına önem verilmelidir.

Müşteri açısından ise;Düşük maliyetler,kullanıma uygunluk,tutmin ve güvenin artmasına önem verilmelidir.

Kalite maliyetleri arasındaki ilişki:(Şekil 18)

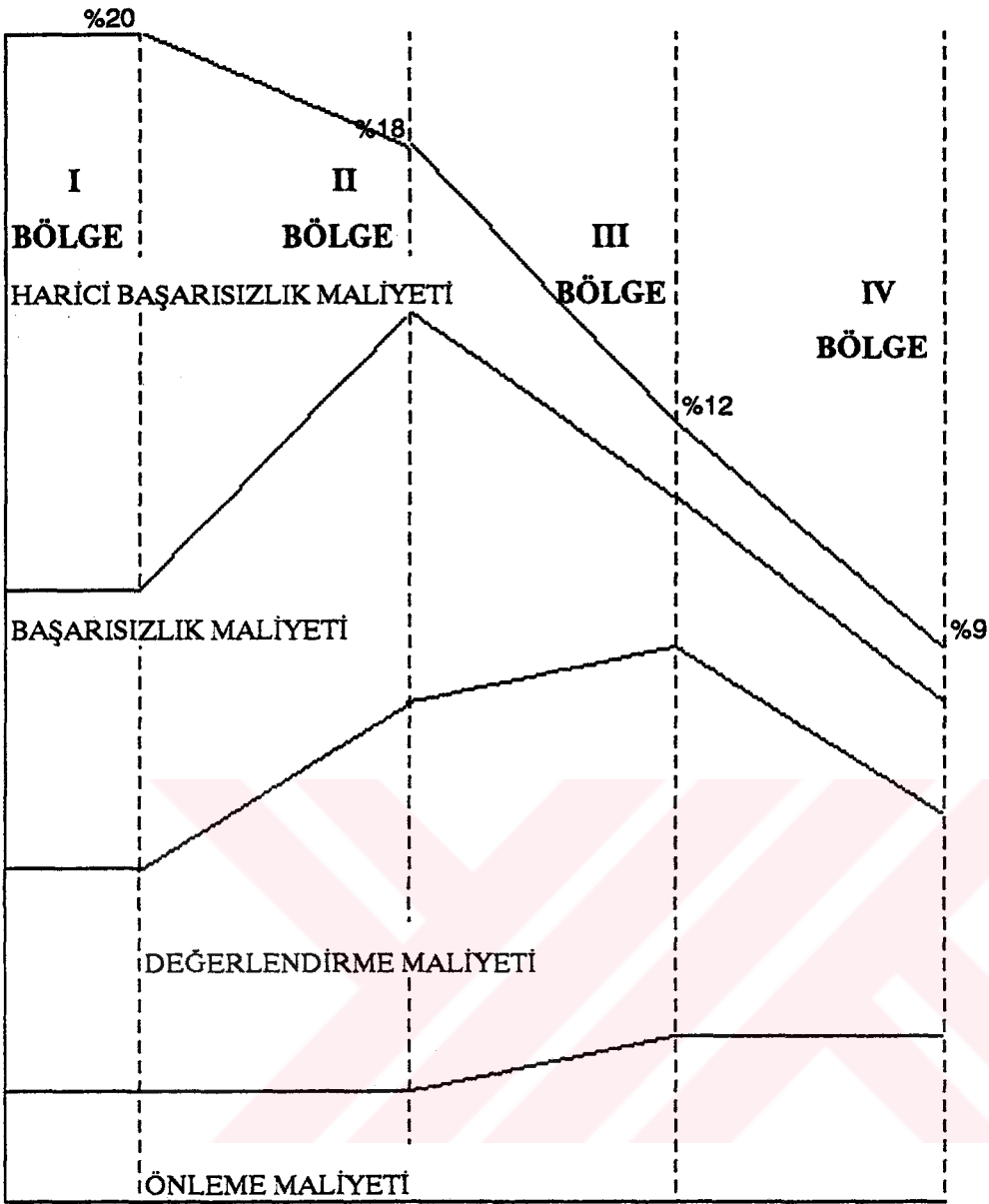
|                  | I.Bölge | II.Bölge | III.Bölge | IV.Bölge |
|------------------|---------|----------|-----------|----------|
| Önleme Maliyeti  | %2      | %2       | %3        | %3       |
| Değerlendirme M. | %4      | %6       | %6        | %3       |
| Dahili           |         |          |           |          |
| Başarısızlık M.  | %4      | %5       | %2        | %2       |
| Harici           |         |          |           |          |
| Başarısızlık M.  | %10     | %5       | %1        | %1       |

I.Bölge:Kalite maliyetleri arasındaki ilişkiyi anlayabilmek için,kalite geliştirme işleminin başlagıcındaki bir firmanın kalite maliyetleri,

II.Bölge:Yöneticiler,dahili başarısızlığın bu kadar yüksek olduğunu farkettileri zaman,normal olarak yapacakları iş,başarısızlığın yok olması için test işlemini arttırmak olacaktır.Muayene işleminin %50 arttırıldığını kabul edelim.Bunun neticesi olarak,harici kusurların %50'sinin yakalanılacağı tahmin edilebilir.

III.Bölge:Proseslerin,dengeli duruma geçmesinden sonra,değerlendirme maliyetlerinin düşürülmesine devam edilebilir.O zaman nümerik değerler grafikteki gibi olabilir.

**SONUÇ:ETKİLİ BİR KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ ,FİRMA ÇIKARLARINI KORURKEN, MÜŞTERİ İHTİYAÇ VE BEKLENTİLERİNİ DE KARŞILAYACAK ŞEKİLDE KURULMALIDIR. İYİ KURULMUŞ BİR KALİTE SİSTEMİ;RİSK,MALİYET VE KAZANCIN ÖNEMİ İLE İLGİLİ OLARAK KALİTENİN EN İYİ ŞEKİLDE OPTİMİZASYON VE KONTROLUNDA DEĞERLİ BİR YÖNETİM KAYNAĞIDIR. TOPLAM KALİTE YÖNETİMİN DE ÖNEMLİ BİR AŞAMASIDIR.**



## TOPLAM KALİTE MALİYETİ

Şekil 18

## 7.0. ÜRETİMDE PROSES VE KALİTE KONTROLU

### 7.1. Proses Kontrolunda Kullanılan Bazı İstatistik Teknikler Ve Uygulamaları

Üretim işlemini istenilen ortalama kalite düzeyinde yürütmek, her üreticinin ortak amacıdır. Bu düzeyi korumak en ekonomik olarak, İstatistik Kalite Kontrol metodlarını uygulamakla mümkündür.

İstatistik Kalite Kontrol metodları, üretim işleminin normal koşullar altında kurulmasını ve yürütülmesini sağlamada çok yararlıdır. Üretimin herhangi bir nedenle kontrol dışına çıkması durumlarında, bu metodlar kullanılır. Gerekli önlemlerin zamanında alınmasını sağlayan bu metodlar uygulanır.

Bu bölümde, kalite problemlerinin çözümünde yaygın kullanılan 7 araçtan bahsedilecektir, bunlar;

- 1-Kontrol Listeleri (Frekans Dağılımı)
- 2-Histogramlar
- 3-Pareto Analizi
- 4-Esas Neden-Sonuç ve İşlem Neden Sonuç Analizi (Kılçık Diagramı)
- 5-Tabakalama
- 6-Serpilme
- 7-Kontrol Şemalarıdır.

Bu araçlar tek tek kullanıldıkları gibi, kalite problemlerini çözmek ve hataların nerelerden kaynaklandığını araştırmak içinde bir arada kullanılabilirler.

Bu metodlar kullanırken, öncelikle veri toplamanın doğruluğundan emin olunmalıdır. Verilerin yetkili elemanlar tarafından, doğru olarak ve zamanında toplanması sağlanmalıdır.

#### 7.1.1. Kontrol Listeleri

Frekans dağılımı da denilen basit bir veri toplama tekniğidir. Dağınık bir biçimde toplanan verilerden yararlanılır. Bu verilerden ilk bakışta daha fazla bilgi elde etmek için, alt ve üst sınıflara ayrılması bu sınıflar arasında kalan üretim miktarının sayılması esasına dayanır. Kontrol listeleri, verilerin dağılımı hakkında da bilgi verir.

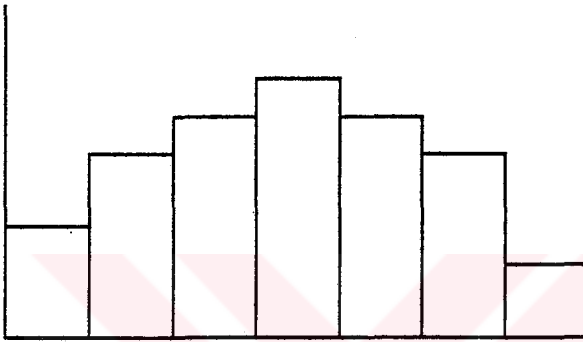
Günümüzde kontrol listeleri, üretimin istenen kalite düzeyinde olup olmadığının izlenmesi açısından önemli bir görevi yerine getirmektedir.

### 7.1.2. Histogramlar

Kontrol listesi ile gruplandırılan verilerin,grafikle tanımlanması yöntemidir.Histogram üzerinde gerektiğinde alt ve üst spesifikasyon limitleri belirlenir.Kabul ve reddedilen üretim miktarları kolaylıkla görülebilir.Ayrıca verilerin normal dağılıp dağılmadığı da izlenebilir.

İki farklı üretimin ve Giriş Kalite Kontrol'unda firmaların karşılaştırılmasında kullanılan etkin bir yöntemdir.(Şekil 19)

ADET



Şekil 19

Histogram,bir sayı grubunda hangi sayının ne sıklıkta olduğunu gösteren bir grafikdir.Kontrol listelerine kayıt edilen ölçüler,histogramda daha belirginleşir, ölçülerin dağılımı izlenebilir.

Histograma alt ve üst tolerans limitleri de çizilebilir.

### 7.1.3.-Pareto Analizi

Pareto dağılımı maliyet ve hata analizi için kullanılan,basit bir yöntemdir.Bu yöntemle değişik parçalar için,üretim hatalarının direkt giderlerinin veya maliyetin yüzde ne kadarını oluşturduğunu gösterebilmektedir.Bu dağılımdan yararlanarak hangi parçaların maliyet bakımından önemli olduğu bulunabilir.Kontrol çalışmaları daha çok bu parçalar üzerinde yoğunlaştırılır.

Pareto şeması,verileri düzenleyerek analizi ve gerçeklere dayanarak karşılaştırma yapılmasını kolaylaştırır.

Pareto 19.YY'da yaşamış bir bilim adamıdır.Kendi adını verdiği analiz yöntemi kullanarak,sosyal sınıflar arasındaki gelir dağılımı dengesizliğine dikkat çekmiştir.

Pareto analizine değişik yönlerden bakılabilir.Örneğin,tüm gider türleri kurum için ayrı bir önem taşımaz.Genellikle giderlerin çoğunu belirgin birkaç gider türü oluşturur. Pareto dağılımı ile bunlardan en ağırlıklı olanları sıralanabilir.Kalite geliştirme çalışmalarını bu önemli birkaç gider türüne yöneltilebilir.Buradaki gider türü yerine ürün tipi, imalat birimi,hata türü vb. konulabilir.Bu şekilde kurum için önemli kalite faktörü belirlenebilecektir.

Bir pareto şemasının yapılmasındaki adımlar;

1-Verilerin toplanacağı zaman aralığı saptanmalıdır.Bu birkaç saat sürebileceği gibi, günler hatta aylar bile gerektirebilir.

2-Ne veri toplanacağına karar verilmelidir.Bu aşamada dikkatli çalışma,daha sonra çok az sorun çıkmasını sağlayacaktır.

3-Gerekli verilerin toplanmasında kullanmak için bir form düzenlenmelidir.Bu bir kontrol tablosudur.

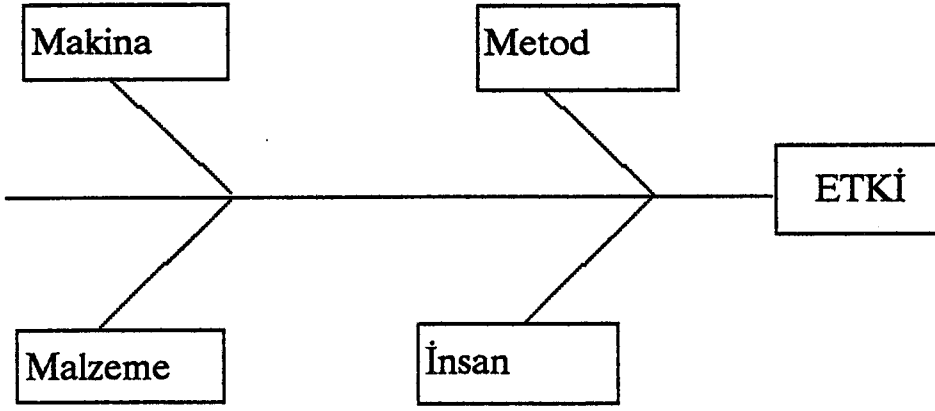
4-Veriler kontrol tablosuna kayıt edilmelidir.

#### 7.1.4. Esas Neden-Sonuç ve İşlem -Neden Sonuç Analizi (Kılçık dia.)

Hatalı ürünü ortaya çıkaran faktörler,çok çeşitli olup bunların ürün üzerindeki etkileri ve sonuçları da farklıdır.Proses karışık işlemler dizisidir.Bu sebeple hataya neden olan faktörleri sistematik bir biçimde izlemek gerekir.

Üretim ve bunu etkileyen faktörler "Kılçık diagramı" denilen bir diagrama uygulanır. Bir prosesi oluşturan ana faaliyetler ortadan geçen doğruya birleşen değişik yönlü çizgilerle tanımlanır.Bu çizgiler ana faaliyetleri,bunlarla birleşen yan çizgiler ise alt faaliyetleri ve değişkenleri tanımlarlar.Bu çalışmaların en önemli avantajı tüm faaliyetleri bir arada görme,aralarındaki ilişkileri inceleme ve alt faaliyetler arası iletişimi kolaylaştırmadır.

4 M metodu (MACHINE, METOD, MANPOWER ,MATERIAL) olarakta adlandırılan bu yöntem günümüzde çok yaygın olarak kullanılmaktadır.(Şekil 20)



Şekil 20

#### 7.1.5. Tabakalama

Hata sebeblerinin araştırılmasında kullanılan basit bir araçtır. Üretimde farklı makinalardan veya tezgahlardan elde edilen ürünler genellikle aynı yerlerde biriktirilmekte ve kontrolleri daha sonra yapılmaktadır. Burada kontroller sonucu elde edilen hatalı ve hatasız ürünlerin hangi makinadan kaynaklandığını bulmak oldukça zordur. Bu nedenle farklı makinalardan elde edilen ürünleri farklı yerlerde biriktirmek ve ayrı kontrole tabi tutmak amacıyla gerçekleştirilir.

Tabakalama -metodu, bir olumsuzluğun tespit edilmesini ve hatanın kaynağının bulunmasını sağlar.

#### 7.1.6. Serpilme

Üretilen ürünün kalitesini etkileyen herhangi iki özellik arasında ilişki olup olmadığını tesbit etmek üzere kullanılan bir yöntemdir. Söz konusu özelliklere ait veriler bir grafik üzerinde noktalanarak aralarındaki korrelasyon katsayısı bu grafikten tahmin edilebilir.

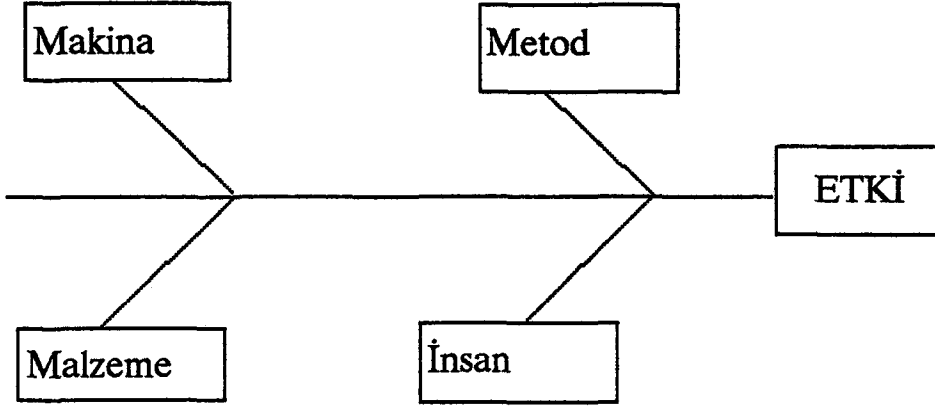
#### 7.1.7.-Kontrol Şemaları

Yukarıda anlatılan 6 araç içinde en fazla kullanılan ve bilineni kontrol şemalarıdır.

Doğada hiçbir şey diğerinin aynısı değildir. Bu konu imalat sanayinde de önemli noktalardan biridir. Gerçekten de farklılık yani varyasyon kavramı doğanın bir kanunudur. Üretilen her ürünün veya onu oluşturan parçaların, kalite özellikleri ile ilgili olarak bir değişkenlik göstermeleri doğaldır.

Genellikle bu değişkenliklere yol açan beş faktör şu şekilde sayılabilir;

##### a-Prosesler



Şekil 20

#### 7.1.5. Tabakalama

Hata sebeplerinin araştırılmasında kullanılan basit bir araçtır. Üretimde farklı makinalardan veya tezgahlardan elde edilen ürünler genellikle aynı yerlerde biriktirilmekte ve kontrolleri daha sonra yapılmaktadır. Burada kontroller sonucu elde edilen hatalı ve hatasız ürünlerin hangi makinadan kaynaklandığını bulmak oldukça zordur. Bu nedenle farklı makinalardan elde edilen ürünleri farklı yerlerde biriktirmek ve ayrı kontrole tabi tutmak amacıyla gerçekleştirilir.

Tabakalama metodu, bir olumsuzluğun tespit edilmesini ve hatanın kaynağının bulunmasını sağlar.

#### 7.1.6. Serpilme

Üretilen ürünün kalitesini etkileyen herhangi iki özellik arasında ilişki olup olmadığını tesbit etmek üzere kullanılan bir yöntemdir. Söz konusu özelliklere ait veriler bir grafik üzerinde noktalanarak aralarındaki korrelasyon katsayısı bu grafikten tahmin edilebilir.

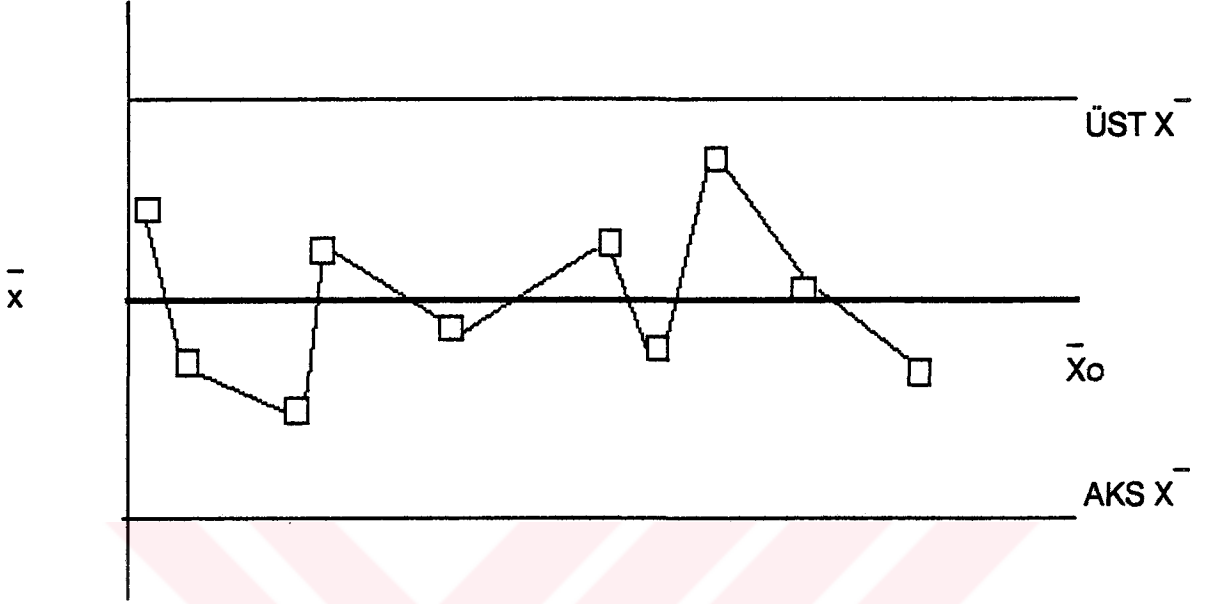
#### 7.1.7.-Kontrol Şemaları

Yukarıda anlatılan 6 araç içinde en fazla kullanılan ve bilineni kontrol şemalarıdır. (Şekil 21)

Doğada hiçbir şey diğerinin aynısı değildir. Bu konu imalat sanayinde de önemli noktalardan biridir. Gerçekten de farklılık yani varyasyon kavramı doğanın bir kanunudur. Üretilen her ürünün veya onu oluşturan parçaların, kalite özellikleri ile ilgili olarak bir değişkenlik göstermeleri doğaldır.

Genellikle bu değişkenliklere yol açan beş faktör şu şekilde sayılabilir;

- a-Prosesler
- b-Materyaller
- c-Çevre
- d-Operatör
- e-Muayene

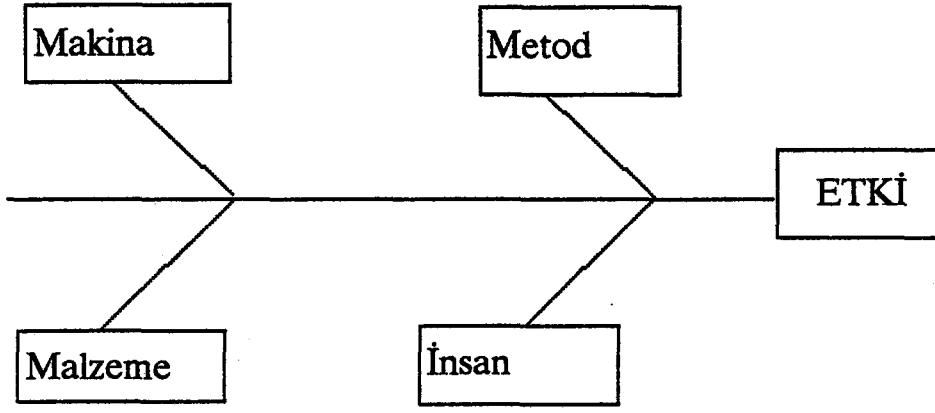


Şekil 21:Kontrol Şeması

Sayılan bu beş faktör,beklenen bir şekilde dağıldığı sürece proste rastlantıdan ileri gelen farklılıklara neden olurlar.Bunları kısaca Doğal Nedenler olarak adlandırabiliriz. Bunlar prosesin doğasında bulunan ve rastlantıdan ileri gelen,kaynağı belirlenemeyen faktörlerden ileri gelen farklılıklardır.Bu gruptan herhangi birinin tek başına etkisi o kadar küçüktür ki,ürün kalitesinde değişim yaratmaz.Fakat bu faktörlerin toplamı değişim yaratabilir.Genellikle küçük olan bu değişkenlik kaçınılmazdır ve kabul edilebilir düzeydedir.

Diğer taraftan proste limitler dışında büyük sapmalarda belirlenebilir.Bunlar ise Doğal Olmayan Nedenler dir.Bu tür sapmaların varlığı mevcut proses ile üretilen mamüllerin kalitesini,ortalama değerini veya dağılımını değiştirebilir.

İşte,kalite özelliklerindeki değişkenliğin rastlantıdan mı,yoksa bir takım çözümlenebilir nedenlerden mi kaynaklandığı kontrol şemaları ile anlaşılır.



Şekil 20

#### 7.1.5. Tabakalama

Hata sebeblerinin araştırılmasında kullanılan basit bir araçtır. Üretimde farklı makinalardan veya tezgahlardan elde edilen ürünler genellikle aynı yerlerde biriktirilmekte ve kontrolleri daha sonra yapılmaktadır. Burada kontroller sonucu elde edilen hatalı ve hatasız ürünlerin hangi makinadan kaynaklandığını bulmak oldukça zordur. Bu nedenle farklı makinalardan elde edilen ürünleri farklı yerlerde biriktirmek ve ayrı kontrole tabi tutmak amacıyla gerçekleştirilir.

Tabakalama metodu, bir olumsuzluğun tespit edilmesini ve hatanın kaynağının bulunmasını sağlar.

#### 7.1.6. Serpilme

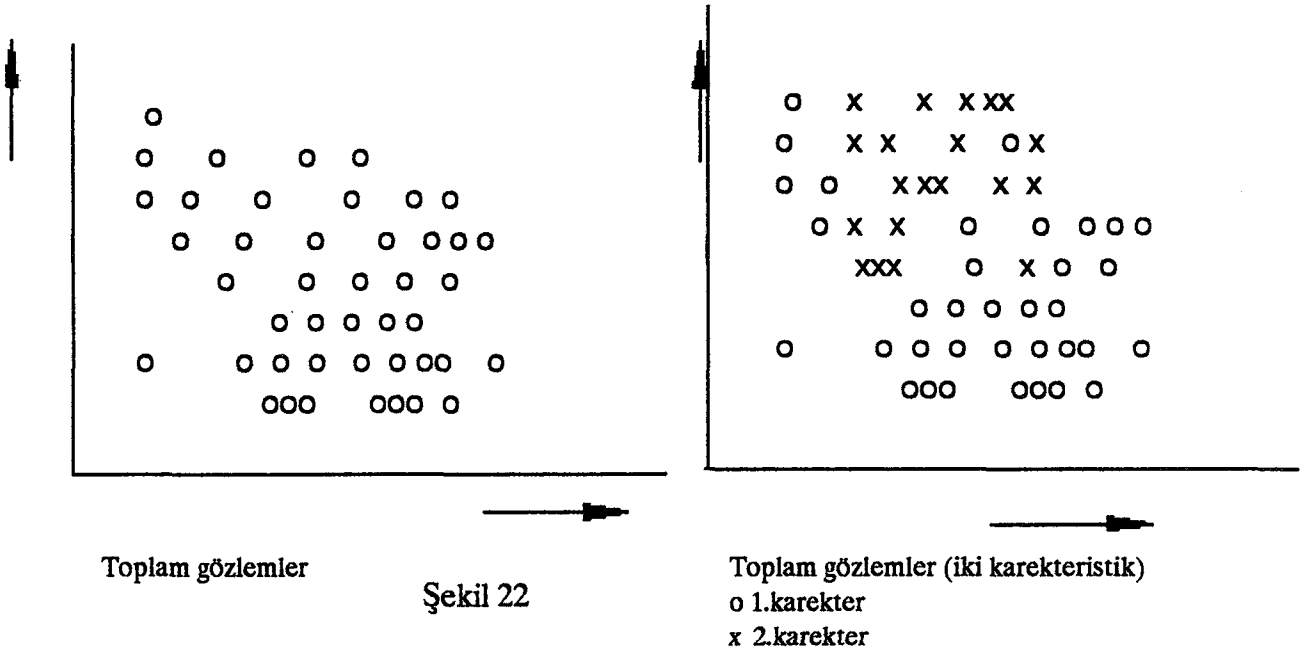
Üretilen ürünün kalitesini etkileyen herhangi iki özellik arasında ilişki olup olmadığını tesbit etmek üzere kullanılan bir yöntemdir. Söz konusu özelliklere ait veriler bir grafik üzerinde noktalanarak aralarındaki korrelasyon katsayısı bu grafikten tahmin edilebilir. (Şekil 22)

#### 7.1.7.-Kontrol Şemaları

Yukarıda anlatılan 6 araç içinde en fazla kullanılan ve bilineni kontrol şemalarıdır. (Şekil 21)

Doğada hiçbir şey diğerinin aynısı değildir. Bu konu imalat sanayinde de önemli noktalardan biridir. Gerçekten de farklılık yani varyasyon kavramı doğanın bir kanunudur. Üretilen her ürünün veya onu oluşturan parçaların, kalite özellikleri ile ilgili olarak bir değişkenlik göstermeleri doğaldır.

Genellikle bu değişkenliklere yol açan beş faktör şu şekilde sayılabilir;



## SERPİLME DİAGRAMLARI

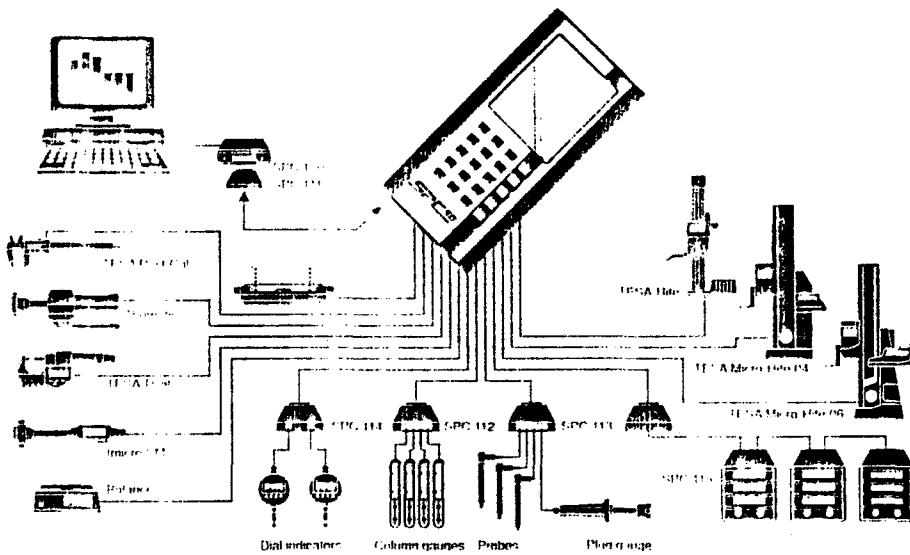
### 7.2. İstatistiksel Proses Kontrolü (İPK)

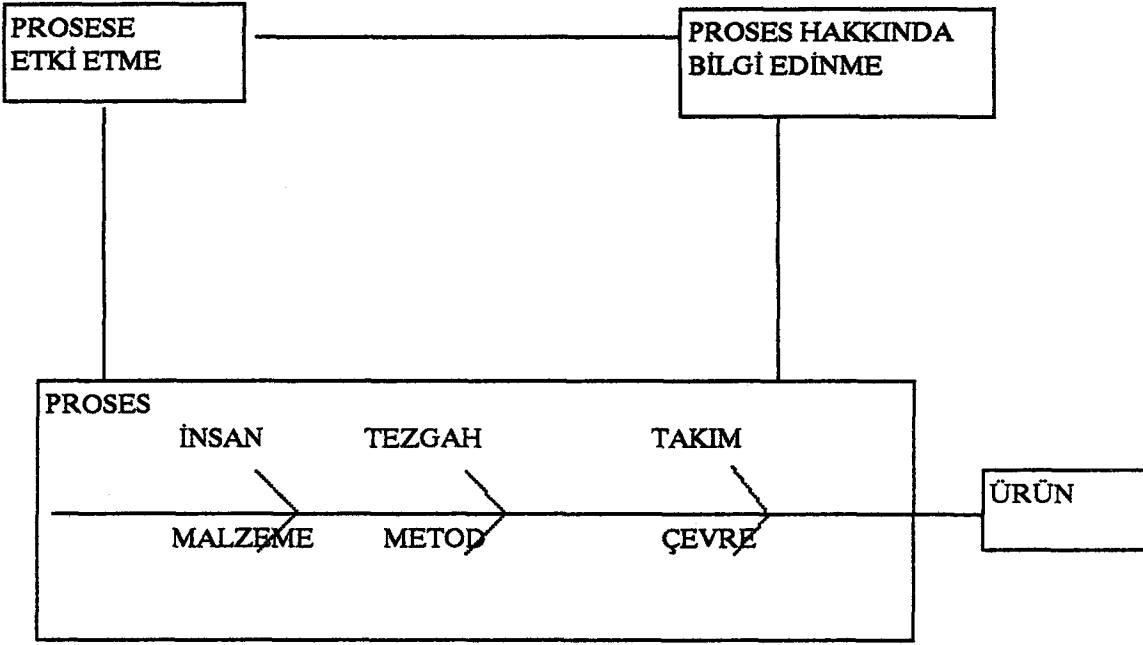
#### Proses:

Bir üretimde kullanılan tezgah,takım,metod,malzeme,çevre insan gücü faktörlerinin birleşimi bir prosesi oluşturur.Bu bileşenlerdeki herhangi bir değişiklik,yeni bir proses ile sonuçlanır.

#### Kontrol:

Bir kalite karakteristiğini ölçüm standartı ile karşılaştırıp arasındaki farkı ortaya çıkaran bir geri beslemedir.Geri besleme,görülen farkların giderilmesinin sağlanmasını temin eden bir deyimdir.





Şekil 24 :Proses e tki eden faktörler

#### 7.2.1 Kontrol Kartları

Tüm imalat prosesleri değişim gösterir.Bu değişimler prosesin kendisinden gelen, doğasında var olan değişimler olduğu gibi çeşitli etkenler ile oluşan değişimlerde olabilir.

Proseste değişim meydana getiren faktörler iki grupta toplanır;

##### a) Rastlantısal değerler (Genel Değerler) :

Proseste meydana getirdikleri değişimler nisbeten küçüktür.Gözlenen veya ölçülen bu değişimin çok sayıda olan ve bir kısmı kolayca görülemeyen bu faktörlerden hangisinin ne ölçüde etkisi ile meydana geldiğini saptamak zordur.Kural olarak bu tip değişimler doğal kabul edilir.

Malzeme yapısındaki küçük farklar,tezgahtaki titreşim,çevre koşullarındaki vb. bu gruba girer.

##### b) Özel değerler:

Varlıkları sürekli olmayıp zaman zaman çıkarlar.Meydana getirdikleri değişimler büyüktür. Prosesi etkileyen bir özel neden var ise görülen değişimin kontrol limitleri dışına çıkması gerekir.Kesici takım aşınması,kalıp aşınması,hatalı işlem uygulanması,ayar bozukluğu vb. faktörler bu gruba girer.

Herhangi bir kalite karakteristiğindeki değişim,proses çıkışını örnekleme ile kontrol ederek ve istatistik yöntemleri kullanarak belirlenebilir.Dağılımdaki değişim zamana karşı bu istatistiksel parametreleri noktalararak ortaya çıkarabilir.Bu yapılan iş kontrol kartı oluşturmaktır.Alınan örnekler çoğunlukla 1 den fazla ölçü içerir ve bunlara örnek grubu veya alt grub denilir.Değişkenler için kullanılan kartlarda bu alt grub ölçüsü en az 50 hatta 100,200 vb. olabilir.

Her alt grub için  $\bar{X}$  (Ortalama) ve R (Dağılım aralığı) hesaplanılıp kart üzerine işlenir.Merkez hat  $\bar{X}$  ve R dir.Kontrol limitleri  $\pm 3$  standart sapma limitleri üzerine kurulur.Bunlar Üst Kontrol Limiti (UCL) ve Alt Kontrol Limiti (LCL) dir.

Kontrol limitleri arasındaki bölge,prosesteki doğal değişimleri yani genel (rastlantısal) nedenlerden dolayı oluşan değişimleri tanımlar.Kontrol limitleri dışındaki bir veya birkaç nokta özel nedenlerden dolayı oluşan değişimleri tanımlar.

Kontrol limitleri proses ortalamasından 3 standart sapma limitleri ile oluşturulur. Eğer dağılım normal veya normale çok yakın ise değerler yaklaşık %99.73'ü kontrol limitleri içersine düşer.Bir noktanın,bir değerin kontrol limitleri dışarısına çıkma olasılığı 10000 (onbin)'de 27 dir.Bu durumda özel bir neden vardır.

$\sigma_{\bar{X}}$  : Ortalama değerler standart sapması

$\sigma_c$  : Ana kitle tahmini standart sapması

n : Alt grub ölçüsü

Eğer bireysel ölçüleri (tek tek,her bir değeri) kullanırsak bunlara ait standart sapma dir. Ortalamaları kullanırsak  $\sigma_{\bar{X}}$  buna ait standart sapma olur. |

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{\sigma_c}{\sqrt{n}} \text{ olarak formülize edilir.}$$

Kontrol kartlarında ortalamaları kullandığımızı göre limitlerimiz 3 olmaktadır.n arttıkça ortalamanın standart sapması azalır.Daha sıkı  $\pm 3\sigma_{\bar{X}}$  limitleri ve daha hassas  $\bar{X}$  elde edilir. Fakat alt grub ölçüsünü arttırmak,veri toplama zamanını arttıracığından ekonomik olmayabilir.

## 7.2.2 İstatistik Proses Kontrol Kartları

İstatistik Proses Kontrolu (SPC), üretimdeki operasyonların numune almaya dayalı olasılık hesapları ile kontrolüdür. Bir işletmenin, istatistiksel proses kontrol uygulamasındaki temel amaçları şunlardır:

- Rekabete açık ürün,
- Yüksek kar,
- Müşteri şikayetlerinin azaltılması,
- İsim faktörünün iyileşmesi (İmaj),
- Ön tahminler (Ürünler, Üretim Makinaları hakkında proses ve ürün geliştirmeye yönelik çalışmalar için veri oluşturmaları.).

Bu amaçları sağlayabilmek için iki önemli faktör unutulmamalıdır. Bunlar, Prodüktiviteyi arttırmak ve Kaliteyi geliştirmektir. Prodüktiviteyi arttırmanın temel nedenleri ise ,

- Karlılığı arttırmak,
- Üretim maliyetlerinin düşmesini sağlamak,
- Rekabet ortamına açılınması,
- Kontrol kolaylığı olarak açıklanabilir.

Üretim bazında İPK üç ana tipte uygulanır.

- 1-Kalite Kontrol Kartları düzenlenmesi ve değerlendirilmesi
- 2-Kalite Kontrol kartlarının bilgisayarda değerlendirilmesi
- 3-(CAQ) Bilgisayar Destekli Kalite Kontrol

Kalite Kontrol Kartları düzenlenmesi ve değerlendirilmesi, değişken verilerde SPC uygulaması , prosesin ve tezgahın kontrolü amacıyla yapılır. Bilgisayar destekli kalite kontrol, istatistik kalite kontrol, istatistik proses kontroldeki en son aşamayı kapsamaktadır. Aritmetik ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma ( $s$ ), kontrol limitleri ( $\bar{U}$ ,  $\bar{L}$ ), makina ve proses yeterlilik katsayıları ( $C_p$ ,  $C_m$ ) ve bunlara bağlı kontrol kartları ve istatistik proses kontrol (SPC) yöntemlerinin en son aşamasıdır. (CAQ) Bilgisayar destekli kalite kontrol, istatistik kalite kontrol (SPC)'nin tümüyle ve doğrudan bilgisayar tarafından yapılan sistemin genel adıdır.

Bu yöntemde tüm ölçü aletleri (Kumpas, mikrometre, komparatör, gauge, fixture) verileri ölçme anında kayıt eden ünitelere bağlıdır. (.) Bir üniteye birden çok ölçü aleti bağlanabildiği gibi bir ölçme aletiyle birbirinden farklı değerlere ve özelliklere sahip (iki ayrı çap, iki ayrı fatura...v.s.) bir dizi veri ölçme esnasında kayıt edilmekte ve tüm (SPC) değerlerini verecek şekilde ünitelerde işlenmektedir. Sahalardaki kritik bölgelere

yerleştirilen üniteler istenildiğinde birbirine bağlanabilmekte veriler bir network ağıyla merkezi bir bilgisayara aktarılmakta, depolanmakta ve daha uzun süreli (aylık, yıllık) değerlendirmeler yapılabilmesi için imalattan ayrı bir mekanda çalışan bir bilgisayara (bir PC veya varolan bir bilgisayar) bağlanabilmektedir.

Böylelikle üretim dışarıdan izlenebilmekte, daha ileri aşamalarla CNC tezgahlara düzeltmeler doğrudan verilebilmekte tezgahın ayar düzeltilmesi anında yapılabilir. Sistem aynı şekilde CAD sistemiyle de entegre çalışabilmektedir.

Bir üretim sürecinde ürünün kalitesindeki değişikliği istatistik bilgisi kullanarak zamanında ortaya çıkarıp bu değişkenlikleri azaltmak, ürünün kalitesini, üretimin verimini artırıcı önlemleri kısa süre içinde ve doğru olarak almak amacı ile uygulanan bir sistemdir. İstatistik Proses Kontrolünde isminden de anlaşılacağı gibi istatistik yöntemler %100 kontrol edilmeyip sıklığı önceden belirlenen bir oranda kontrol yapılır ve bu sonuçlar değerlendirilerek ürün hakkında bir yargıya varılır.

Ölçülebilir Kalite karakteristikleri İçin Shewhart Kontrol Kartları :

Bunlar konunun teknik dilinde Değişkenler için kartlar veya  $\bar{X}$  ve  $R$  (ortalama ve dağılım aralığı) ve  $\bar{X}$  ve  $s$  (ortalama ve standart sapma) için kartlar olarak tarif edilir.

Red Edilen Oran İçin Shewhart Kontrol Kartı:

Konunun teknik dilinde  $c$  kartı olarak tanımlanır.

Birim Başına Uygunsuzlukların Adedi İçin Shewhart Kontrol Kartı :

Konunun teknik dilinde  $e$  kartı olarak tanımlanır.

Aşağıdaki durumlar gözlemlendiğinde proses kontrol dışında demektir.

a- $R$  diagramında kontrol limitleri dışında nokta

b- $R$  diagramında ardışık 7 veya daha fazla noktanın ortalama çizgisinin altında veya üstünde gitmesi

c- $R$  diagramında ardışık 7 veya daha fazla noktanın sürekli artarak veya sürekli azalarak gitmesi

d- $R$  diagramında ardışık 7 veya daha fazla noktanın ortalama çizgisinin altında veya üstünde gitmesi

e- $\bar{X}$  diagramında ardışık 7 veya daha fazla noktanın ortalama çizgisinin altında veya üstünde gitmesi

f- $\bar{X}$  diagramında üst kontrol limiti üzerindeki nokta

g- $\bar{X}$  diagramında alt kontrol limiti altındaki nokta

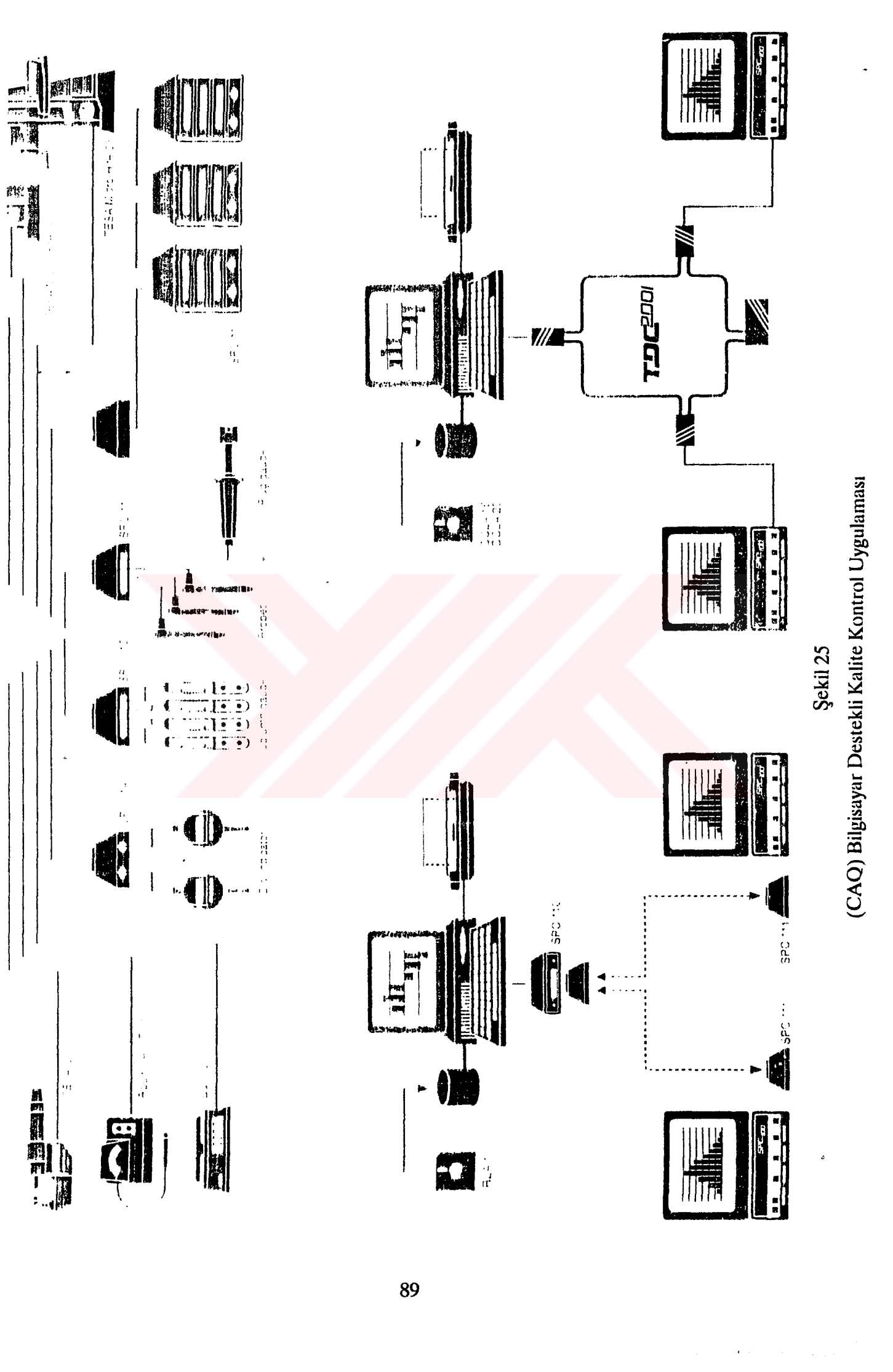
Proses yetenek indeksleri  $C_p$  1.33 ,  $C_{pk}$  1 olmalıdır. Proses yetenek indekslerinin bu hedeflerden aşağı olması durumlarında proseste iyileştirme ve düzeltme çalışmaları yapılmalıdır.

Tezgah yetenek indeksleri  $C_m$  1.25,  $C_{mk}$  1.25 olmalıdır. Tezgah yetenek çalışmalarında  $X$  4s dağılımı toleranslimitleri içerisinde olmasına çalışılmalıdır.

İstatistik proses kontrol çalışmalarında proses kontrol altına alındıktan sonra değerlendirmeler yapılmalıdır. Bu yöntemin makina ve proses bazında uygulanmasının getireceği yarar ve amaçlar aşağıda irdelenmiştir:

- Tezgah bazında uygulanan İPK ile hataların meydana vermeden düzeltilmesi,
- Numune alma sıklığının belirlenmesi, gerektiğinde düşürülmesi veya arttırılması,
- Tolerans sınırlarının irdelenmesi,
- Üretime daha sağlıklı ve daha hızlı bilgi akışının temini,
- Karakteristik verilerle artan hata tiplerinin belirlenmesi ve erken müdahelenin yapılabilmesi,
- Karakteristik verilerde, kontrol limitlerinin giderek daraltılarak üretimin daha az ıskarta oranı ile çalışmasının sağlanması ve numune alma sayısının giderek düşürülmesi,
- Proseslerde optimizasyona gidilmesi.

Yeni tezgahlara uygulanan tezgah yetenek çalışmalarında tezgah yetenek indeksleri tezgah kabul protokolu ile yayımlanır.



Şekil 25  
(CAQ) Bilgisayar Destekli Kalite Kontrol Uygulaması

### 7.2.3.İstatistik Proses Kontrol Uygulaması

Tanım olarak,"Ürünün gerçek kalite spesifikasyonlarını,geçmiş deneylere dayanarak saptanan limitlere göre kronolojik kıyaslamaya yarayan grafiklere Kontrol Şemaları" adı verilir.

İstenen, proste ,sadece raslantısal yani doğal nedenlerin bulunmasıdır.Çünkü bunlar en az değişimi gösterirler.Proste nedeni çözümlenebilir faktörlerden kaynaklanan sapma yoksa,prosesin istatistiksel olarak kontrol durumunda olduğu belirtilebilir.Toplanan bilgiler,olasılık kanunları ile belirlenen kontrol limitleri içindedir. Doğal nedenler mevcuttur, proses bu haliyle sürdürülmelidir.

Çözümlenebilir faktörlerin neden olduğu değişkenlik problemlerini bulup düzeltmek kalite kontrolün ana amaçlarındandır.Kontrol şemalarının temel ilkesine göre,bir işlemden sadece rastlantı faktörleri rol oynadığı zaman herhangi bir değişken normal bir dağılım oluşturur.İşlemden sadece rastlantı faktörleri etkin ise, bu alanın dışına olan taşmaların tespit edilebilir nedenlerden kaynaklanan sapmalar olduğu kabul edilebilir.

Kontrol Şeması tipleri

Kontrol şemaları iki tiptir.

1-Ölçülebilen özellikler (değişkenler) için kontrol şemaları

- X şeması
- R şeması
- s veya şeması

2- Ölçülemeyen özellikler (nitelikler) için kontrol şemaları

- p şeması
- pn şeması
- c şeması
- u şeması

Proses ve sayıca çok fazla olan benzer parçaların özellik kontrolünde,kabul örnekleme istatistiksel prensiplere dayandığı için karar vermedeki riski de tayin eder Ayrıca başka avantajları da vardır :

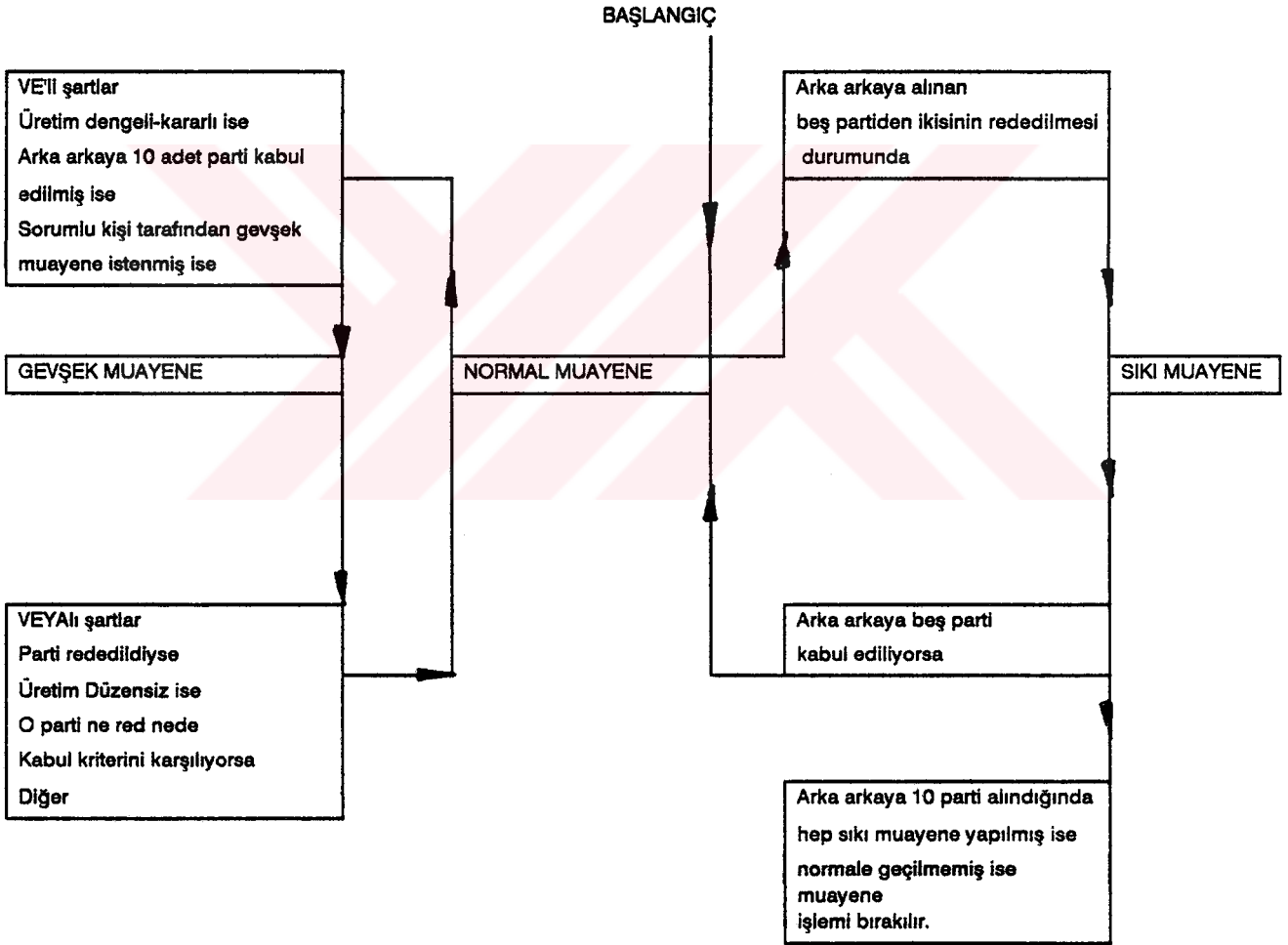
- Daha ekonomiktir ve tahribatlı muayene yapıldığı durumlar için çok uygundur .
- Yüzde yüz muayeneye göre daha az zaman alır ve kalite kontrolcülerin yükünü azaltır.

- Daha az sayıda parça ile muayene söz konusu olduğu için muayenesırasında parçaların tahrip olma şansı daha azdır.-Daha esnek bir yöntemdir.Muayene edilecek miktar parçanın kalite geçmişine bağlı olarak değişebilir.

-Örnekleme kontrol,giriş malzeme kontrolunda bütün bir parti reddedildiği için ,kalitenin iyileştirilmesi açısından yan sanayi üzerinde büyük baskı yaratır.

-Eğer örnekleme planı doğru seçilir ve uygulanırsa iyi kalitedeki partiler genellikle kabul edilecek ve kötü kalitedeki partilerde genelde red edilecektir ama bütün kabul örneklemelerinde kusurlu ünitelerin küçük bir yüzde de olsa kabul edilme riski vardır.Proses veya yığın parça kontrolunda üç tip kontrol sıklığı vardır.

Bu üç tip kontrol sıklığı arasında geçiş kuralları şu şekilde açıklanabilir.



#### a-Prosesin Kontrol Altında Tutulması

Bir proses kontrol altında olduğunda normal bir dağılım gösterecektir. Bu durumda;

- Noktaların 2/3'ü orta çizgi üzerinde veya yakınındadır.
- Çok az nokta limitlerine yakındır.
- Noktaların orta çizginin altına ve üstüne düşmesi tesadüfidir.
- Noktalar orta çizginin iki yanına dengeli dağılmıştır.
- Kontrol sınırları dışında nokta bulunmaz.
- Proses kontrol altında olduğunda sadece rastlantıdan kaynaklanan sapmalar vardır.
- Prosesin kontrol altında olması üretici ve tüketici açısından bazı avantajlar sağlar;
- Ürünün her bir parçası daha uygun olacak yani parçalar arasındaki sapmalar az olacaktır.
- Ürünün uygun olmasından dolayı kaliteyi kontrol etmek için örnek hacmi dar olacak ve muayene maliyeti düşecektir.
- Hazırlanan kontrol şemalarının, diagram ve histogramların gösterdikleri doğrultusunda ,prosesi kontrol altında tutmak ve kontrolü yapılan parça yığını hakkında karar vermek oldukça kolaylaşır.

1-Altgrup büyüklüğü arttıkça,kontrol sınırları orta çizgiye yaklaşır ki, bu da kontrol grafiğini proses ortalamasındaki küçük değişimlere karşı daha duyarlı yapar.

2-Altgrup büyüklüğü arttıkça,muayene maliyeti artar.

3-Tahrip edici muayene testleri yapılıyorsa ve ürün de çok pahalı ise 2 veya 3 örnekten oluşan küçük altgruplarla örnekleme yapmak daha uygundur..

4-İstatiksel olarak,altgrubu oluşturan örnekler normal olmayan bir yığından gelseler bile ,altgrup büyüklüğünün 4 veya daha fazla olduğu durumlarda, altgrup ortalamalarının, X'lerin,dağılımı normaldir.

5-Alt grup büyüklüğü 10'u geçtiği zaman proses yayılmasını kontrol etmek için R kontrol grafiği yerine s kontrol grafiği kullanılmalıdır.Alt grup alma sıklığı konusunda da belli bir kural yoktur.Genel olarak başlangıçta çok sık örnek almak ve uygun olursa,daha sonra örnekleme sıklığını azaltmak uygundur.

Prosesin kontrol altında veya kontrol dışı olma durumu bir çeşit hipotez kontrolüdür.Kontrol şemaları," proses kontrol altındadır" hipotezini test eder. Kontrol şemaları kullanılarak proses denetlenirken kullanıcının daima karşı karşıya bulunduğu iki tip hata vardır.Bunlar,

1-Proses gerçekten kontrol altında iken,kontrol dışı olduğuna karar vermek;

Gerçekte proseste özel bir nedene bağlı değişim olmadığı halde prosesi durdurup,özel neden aramak ve belkide gerekli olmadığı halde proseste birtakım düzeltmeler yapılır.

2-Proses gerçekten kontrol dışında iken kontrol altında olduğuna karar vermektir.

Gerçekte özel bir nedenden dolayı kontrol dışında olan prosesin hatalı üretiminin devam ettirilmesi ile ortaya çıkan hatalı ürün maliyetlerinin artmasına yol açar.

#### b-İstatistik Proses Kontrolü Tekniği Uygulanması

Daha önceki bölümlerde belirtilen proses kontrol teknikleri,bilinen basit matematiksel yöntemler aracılığı ile somut hale getirilir.

Bir sayı grubunda,tüm sayıların toplamının bu sayılar kaç adet ise o adede bölümü bize aritmetik ortalamayı verir.

X1,X2,X3,X4,X5 ölçülen değerler;

$\bar{X}$  : Aritmetik ortalama

$$\bar{X} = \frac{X1+X2+X3+X4+X5}{K}$$

Ana kitle:Ele aldığımız,üretilen tüm parçalar

Alt grub (örnek grubu):Ana kütleyi temsil eden ölçümler grubu

Alt grub ölçüsü,istatistiksel proses kontrolde genellikle 4 veya 5 olarak alınır.Ancak daha fazlada almak da mümkündür.

|    |     |     |
|----|-----|-----|
| X1 | X6  | X11 |
| X2 | X7  | X12 |
| X3 | X8  | X13 |
| X4 | X9  | X14 |
| X5 | X10 | X15 |

n:Alt Grub Ölçüsü

$\bar{X}_1$        $\bar{X}_2$        $\bar{X}_3$  -----Bir alt grubun aritmetik ort.

R1 R2 R3 -----Her bir alt grubun dağılma aralığı

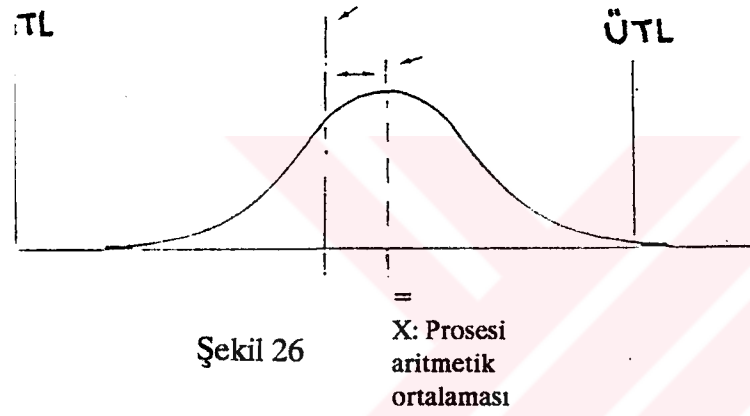
R: Dağılma aralığı (range)

Bir sayı grubunda en küçük ve en büyük değer arasındaki fark R ile ifade edilir.

$$\bar{R} = \frac{R1+R2+R3}{3} \quad \bar{R} : \text{Proses dağılma aralığı (Range bar)}$$

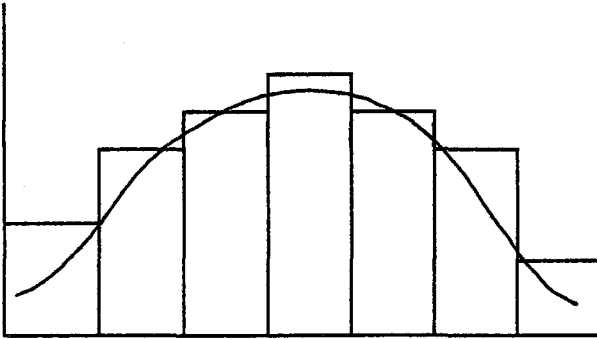
Normal Eğri:

Yapılan ölçümlerden ortaya çıkan bir sonuç, ölçümlerdeki değişimlerin büyük bir benzerlik gösterdiğidir. Bu değişim hemen hemen daima çan şeklindeki sürekli eğriye uymaktadır. Buna GAUSS EĞRİSİ de denilmektedir. Şekil 26



$$\bar{X} = \frac{X1+X2+X3}{3}$$

Histogramda görülen hangi ölçümün ne kadar adet olduğunu gösteren sütunların merkezlerini birleştirdiğimizde bir çan eğrisi elde ederiz.



Şekil 27

$$\bar{S} = \frac{S1+S2+S3}{3} \quad \text{Proses standart sapması}$$

İstatistikte ana kitlenin tahmini standart sapması olarak  $\bar{\sigma}_{\bar{x}}$  kullanılır. Tüm parçaları ölçmediğimiz (%100 kontrol yapılmadığı) için ana kitlenin standart sapmasını bilemeyiz. Ancak ele alınan örnek gruplarına göre tahmin edilebilir. Normal dağılıma uygun bir dağılım için;

$$\bar{\sigma}_{\bar{x}} = \frac{\bar{R}}{d2} \quad \text{veya} \quad \bar{\sigma}_{\bar{x}} = \frac{\bar{S}}{c4} \quad \text{olarak alınır. } d2 \text{ ve } c4 \text{ altgrup ölçüsüne göre değişen parametrelerdir.}$$

$$Z = \frac{\bar{U}TL - \bar{X}}{\bar{\sigma}_{\bar{x}}} \quad \text{ÜTL: Üst tolerans limiti}$$

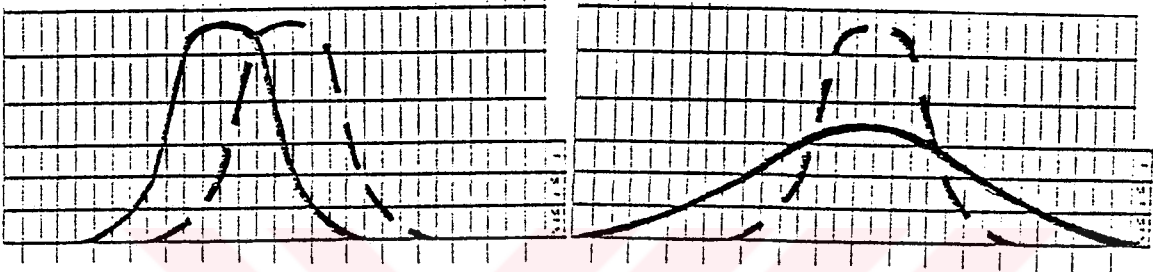
Üst limit için;  $Z = \frac{\bar{U}TL - \bar{X}}{\bar{\sigma}_{\bar{x}}}$   $\bar{S}$ : Proses ortalaması

$\bar{\sigma}_{\bar{x}}$ : Ana kütle tahmini st.sapması

### c-Normal Dağılımlar ve Normal Olmayan Dağılımlar:

Bir proses kontrol altında ise dağılımların normal olması gerektiği bir önceki bölümde belirtilmiş idi. Ölçümlerdeki değişimler büyük bir benzerlik gösterdiği araştırmalar ile ortaya çıkarılmıştır. Bu değişimin her zaman çan şeklindeki sürekli bir eğriye uyduğu görülmüştür. Bu eğriye Normal veya Gauss Eğrisi adı verilmektedir. Şekil 28

Yaptığımız ölçümlerin dağılımını görebilmek için bir histogram oluşturulur. Histogram sayesinde hangi ölçüden kaç adet çıktığını görülür. Ölçümler normal eğriyi oluşturacak şekilde çıkıyorsa, normal dağılım olduğundan sözedilir.



Şekil 28

Normal eğri ile ilgili en yaygın kullanılan limit  $\bar{X} \pm 3\sigma$  dır.

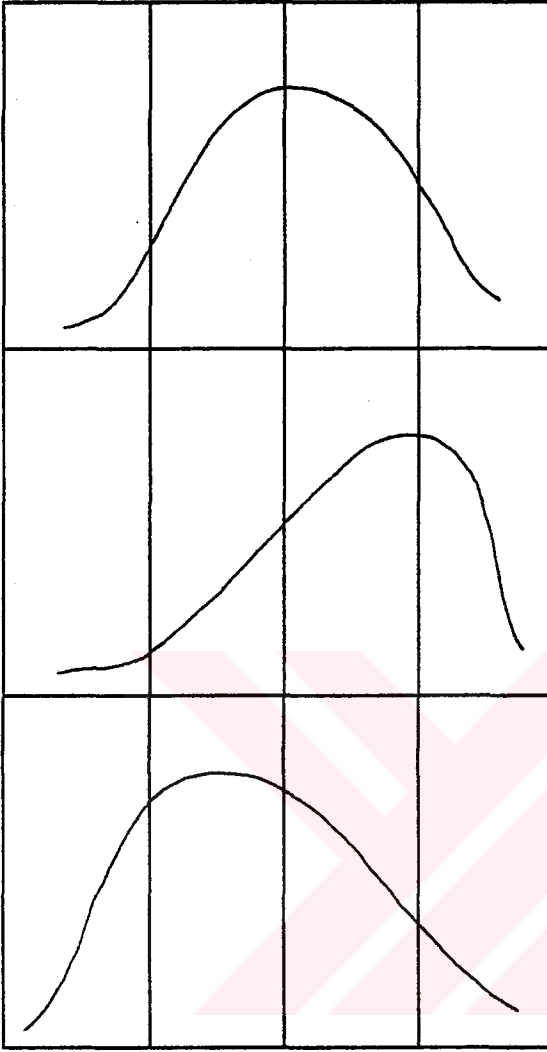
$\bar{X}$  :Proses ortalaması

$\sigma$  :Ana kitle standart sapması

Pratikte ana kitlenin standart sapmasını bilemeyeceğimiz ana kitlenin tahmini standart sapması  $\sigma$ ,  $\hat{\sigma}$  nın yerine kullanılır. Limit değeri  $\bar{X} \pm 3\hat{\sigma}$  olur. Normal eğriye oldukça yakın olan bu dağılımda, pratik olarak hemen hemen tüm olaylar ortalamasının her iki tarafında  $3\hat{\sigma}$  limitleri içerisinde kalmaktadır. Sadece % 0.27 oranında bu limitler dışında olay gözlenir.

Tüm dağılımlar normal değildir. Yani bazı dağılımlar normal eğriye uymazlar. Normal olmayan dağılımlar simetrik değildirler. Ortalamasının sağında ve solunda dağılım farklılık gösterir. Bu tür dağılımlara normal olmayan dağılım denir. Normal olmayan dağılımlar çok farklı eğriler oluşturabilirler. Şekil 29

Genel olarak şöyle gösterebiliriz:



a)  
Normal  
frekans  
eğrisi

b)Tipik  
eğrilmiş  
frekans  
eğrisi

c)Tipik  
eğrilmiş  
frekans  
eğrisi

Şekil 29:

a-Normal dağılım

$X+3\sigma$  üzerinde % 0.13  
 $X-3\sigma$  altında % 0.13

b-Bu eğrilmiş dağılımda

$X+3\sigma$  üzerinde % 0.54  
 $X-3\sigma$  altında % 0.00

c-Bu eğrilmiş dağılımda

$X+3\sigma$  üzerinde % 0.00  
 $X-3\sigma$  altında % 1.03

Normal olmayan dağılımlara en genel örnek olarak dairesellik,konsansantriklik ve yüzey finiş verilebilir.

Dağılımın normallliğini bozan nedenlerden en önemlileri şöyle sıralanabilir:

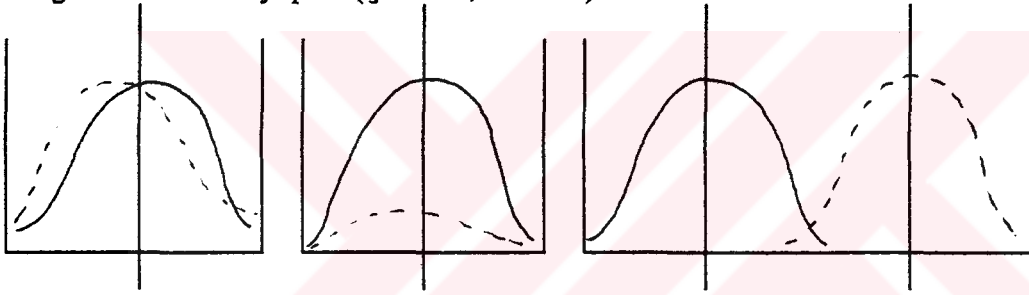
a-Fiziksel sınırlar dolayısı ile dağılım belirli bir noktadan öteye geçemez. Örneğin; eksantriklik, dairesellik.

b-Arıza nedeni ile yanlış değerler veren ölçme aletleri.

c-Ölçmeyi yapan kişinin psikolojik olarak belirli ölçülere eğilimi (Rakamları yuvarlatma gibi)

d-En önemlisi fiziksel şartlardaki değişimlerdir.Örneğin aynı parçayı farklı ortalama değerlerde işleyen iki tezgahtan çıkan parçalar üzerinde ,iki maksimumu olan bir dağılım vardır.

Farklı malzemeler ve takımlar kullanılması da dağılım normallliğini bozar.Sonuç olarak dağılımlar şekil,yayılım ve konum olarak farklılıklar gösterirler.Bilinen modellere uyan dağılımlar ile ana kitle hakkında tahminde bulunulup istatistik değerlendirmeler yapılır.(Şekil 30,31 ve 32)



Şekil  
Şekil 30

Yayılım  
Şekil 31

Konum  
Şekil 32

Bu bölüme kadar,proses kontrolunda kullanılan bazı istatistik teknikler ve uygulamaları incelendi.Bundan sonra İstatistik proses kontrolunun,farklı bir alanda kullanılması incelenecek.Bu alan,tezgah yetenek ve kapasite kontroludur.

## 7.2.4. Tezgah Yetenek Çalışması ve Proses Yeteneği

### a-Tezgah Yeteneği

Tezgah yetenek çalışmaları,bağıl olarak az miktarda veri ile kısa zaman içinde proses potansiyelini değerlendirme anlamındadır.Bu tip kısa dönem çalışma,sadece tezgahın kendisinden gelen değişkenliğin bir tahminini verecektir.Uzun dönem çalışmalarında görülen değer proses etkenlerini yansıtmayacaktır.Bu nedenle gereksinim,  $\pm 4s$  (s, standart sapma) spesifikasyon limitleri içerisinde kalmasıdır .Bu çalışmalar ,prosesin geniş bir incelenmesinin bir parçası olarak veya yeni bir tezgahın performansının değerlendirilmesi için kullanılan tipik çalışmalardır.

#### Tezgah Yeteneği :

Tezgahın tolerans limitleri içerisinde kurallar çerçevesinde emniyetle parça işleyebilme yeteneğidir.Bu çalışma ile sadece tezgahın kendisinden kaynaklanan değişiklikler görülür.Bu değişkenliklerin en aza indirilmesi için çalışmalar yapılır.Tezgah yeteneği çalışması,proses kontrol çalışmalarından farklı olarak, kısa dönemli bir çalışmadır.

Tezgah yeteneği çalışması,proses kontrol çalışmalarından farklı olarak,kısa dönemli bir çalışmadır.Bu çalışma bir grup parça,bir operatör ile kısa bir süre içinde gerçekleştirilir.Bu çalışmada tezgah nominale ayarlanarak çıkan parçalar ölçülerek değerlendirilir.Arka arkaya olmak üzere en az 50 parça ölçülür. Tezgah yetenek indeksleri  $C_m$  ve  $C_{pk}$  dikkate alınır.Proses yetenek çalışmalarında  $\pm 3s$ , tezgah yetenek çalışmalarında ise  $\pm 4s$  kullanılır.Periyodik tezgah yetenek çalışması belirlenen periyotlarda gerçekleştirilir.

#### Tezgah yetenek çalışması adımları:

- 1.Ölçümlere başlamadan önce tezgah ayarı yapılır. Tezgah nominal değerde parça işlenebilecek şekilde ayarlanır.
2. Ölçme cihazının kalibrasyonunun doğruluğu kontrol edilmelidir.
3. Tezgahtan arka arkaya çıkan en az 50 parça ölçülür.
4. Veriler ve değerlendirme raporu hazırlanır.
5. Dağılım grafiği ve tezgah yetenek indeksleri dikkate alınarak değerlendirme yapılır.

Tezgah yetenek çalışması mevcut tezgaha uygulandıysa, tezgah yetenek indeksleri göz önüne alınarak gerekli ise tezgahta iyileştirme çalışmaları yapılır. Tezgah yetenek indekslerinin (  $C_m$  ve  $C_{mk}$  ) en az 1.25 olması sağlanmalıdır.

#### b-Proses Yeteneği

Bir üretim işleminin kapasitesini etkili olarak değerlendirmek için ilk aranan şart, prosesin istatistiki olarak kontrol altında olmasıdır. Yani proses için ortalama ve değişim genişliği şemaları tutulduğunda özel birkaç durum dışında, bu şemalardan prosesin kontrol altında olduğunun gözlenmesi gereklidir. Bu şartlar sağlandığında **PROSES YETENEĞİ ,BİR PROSESİN SAĞLAYABİLDİĞİ EN AZ KALİTE DEĞİŞKENLİĞİDİR** şeklinde tanımlanır.

Proses yetenek çalışması, proses performansın tolerans limitleri ile bağlantısını inceleyen bir karşılaştırmadır ve yetenek indeksleri ile açıklanır.

Proses yetenek çalışmaları genel olarak iki tiptir:

- a) Başlangıç Proses Yeteneği : Yeni veya düzeltilmiş bir proses hakkında ilk bilgileri elde etmek amacıyla kısa dönem bir çalışmadır.
- b) Çalışan Proses Yeteneği : Proses performansının spesifikasyon limitleri olan bağlantısını irdeleyen uzun dönem çalışmasıdır.

Proses yeteneği geliştirmesi için yapılması gereken en önemli unsurlar şunlardır:

- 1) Özel nedenleri yok etmek, genel nedenleri azaltmak.
- 2) Proses ortalamasının, nominal değerde olmasını sağlamak

Başlangıç proses yeteneği çalışmasında yaklaşık 20 alt grupta veri kullanılır. Bu çalışma, ortalama kayması, kullanılan malzemedeki farklılık vb. gibi proses değişimlerinin tam anlamıyla ortaya çıkarılmasını sağlayamaz.

Çalışan Proses Yeteneği çalışmasında proses değişimleri görmek mümkündür. Gerekli zaman, tüm bu değişimleri görecektir ve uzun olacaktır.

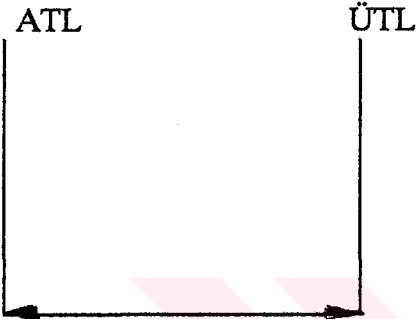
Proses Yeteneği değişik şekillerde hesaplanır. Proses Yeteneği, insan, cihaz, materyal, metod ve çevre faktörlerine bağlıdır ve aşağıdaki şartların sağlanması ile artırılabilir:

- Varyasyonu yaratan özel nedenlerin tümünün ortadan kaldırılması ile,
- Proses ortalamasının hedeflenen değere mümkün olduğunca yaklaştırılmalarıyla,
- Varyasyonu yaratan yaygın sebeplerin azaltılması ile.

Yetenek,proses ve makina için ortaya çıkan değişkenlikleri belirlemek üzere kullanılan bir ölçüdür.Normal dağılımlar için bu kapasitelerin belirlenmesinde birçok değişik yöntem kullanılır.

Proses Yetenek İndeksleri iki çeşittir:

1) Cp ,Proses yayılımının spesifikasyon limitleri ile olan ilişkisini irdeler.Prosesin tolerans limitleri içerisinde parça işleyebilme kapasitesini belirler.(Şekil 33)



Şekil 33: Tolerans Genişliği



Şekil 34: Proses Yayılımı

$$Cp = \frac{U - L}{6\sigma}$$

U:ÜTL  
L:ATL

1.33 lük değer Cp için minimum hedef değer olarak alınır.Sonsuz geliştirme için,üretimde  $6\sigma$  tolerans limitleri içerisinde olsa bile  $6\sigma$  yı (Proses yayılımını) devamlı bir şekilde azaltma metodları aranılmalıdır.

2) Cpk , özellikle proses ortalamasının hedef değer olan nominal değer ile ilişkisini irdeler yani aynı zamanda proses yayılımını da hesaba katar.(Şekil 34)

Alt tolerans ile ilgili Cpk      Üst tolerans ile ilgili Cpk

$$Cpk = \frac{\bar{X} - L}{3\sigma}$$

$$Cpk = \frac{U - \bar{X}}{3\sigma}$$

Herbiri için minimum değer 1'dir.

$$C_{pk} = \min \left( \frac{C_p}{2}, \frac{C_p}{2} \right)$$

$C_{pk}$  için minimum değer olarak 1 alınır

Proses ortalaması Nominal değerden ne kadar kayarsa bunu irdeleyen yetenek indeksi  $C_{pk}$  o kadar düşer.

$C_p$  ve  $C_{pk}$  arasındaki fark şöyle ifade edilebilir:

$C_p$  , prosesin verilen bir karakteristik için spesifikasyon limitlerini karşılayacak şekilde devamlı olarak üretim yapabilmesinde bir potansiyele sahip olduğunu gösterir.

- Prosesin yapabildiğinin en iyisini ölçer.
- Prosesin değişkenliğine ve yayılımına bağlıdır. Proses yayılımı  $6\sigma$  alınacaktır.  $6\sigma$  proses tahmini standart sapmasıdır.
- Spesifikasyon limitleri genişliğine bağlıdır.
- Spesifikasyon limitleri genişliği ile proses yayılımı karşılaştırılır.

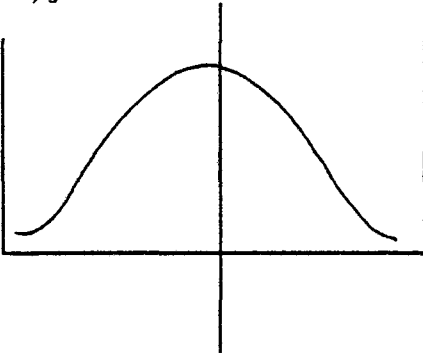
$C_{pk}$  , prosesin verilen bir karakteristik için spesifikasyon limitlerine göre ne kadar iyi çalıştığını ölçer.

- Spesikasyon genişliğine göre proses yayılımını değerlendirir.
- Nominal değere göre proses ortalamasını değerlendirir.
- Proses yerleşimine ve yayılımına bağlıdır.

Verilen  $C_p$  ve  $C_{pk}$  formülleri dağılımın normal olması durumunda geçerlidir.

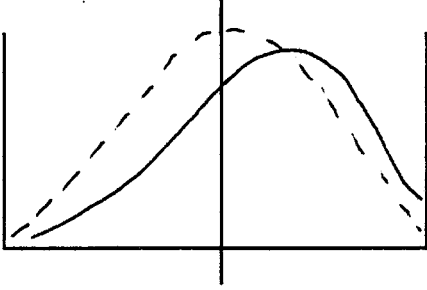
Proses Yetenek Çalışması Örnekleri

1)Şekil 35



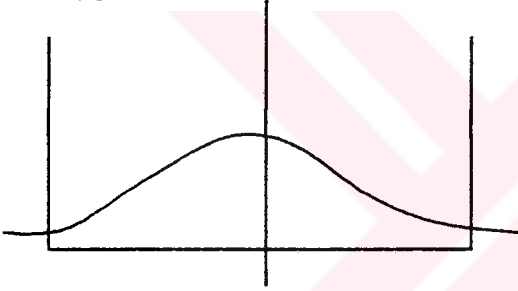
Proses yayılımı (dağılımı) çok iyi olmasada tolerans limitlerini karşılayacak şekilde Cp iyi Cpk, proses ortalaması nominalde ve yayılım tolerans limitleri içerisinde iyi. (Şekil 35)

2) Şekil 36



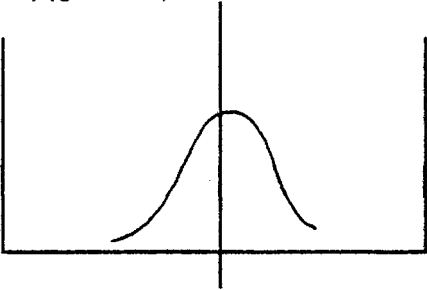
Proses yayılımı (dağılımı) tolerans limitlerinin içerisinde kalabilecek dar bir dağılım oluşturmuş Cp çok iyi, Proses ortalaması nominalden kaymış olduğu için Cpk düşük. (Şekil 36)

3) Şekil 37



Proses yayılımı (dağılımı) çok geniş, tolerans limitlerinin dışına taşmış ancak proses ortalaması nominaldedir. Bu durumda yayılımın fazla olmasından dolayı Cp düşük olur. Proses ortalaması nominalde olmasına rağmen yayılım fazla olduğundan Cpk da düşük olur. (Şekil 38)

4) (Şekil 39)



Hedeflenen durumdur. Proses yayılımı tolerans limitleri içerisinde ve çok az, proses ortalaması nominaldedir. Bu durumda Cp ve Cpk değerinin her ikisinde mükemmeldir. (Şekil 40)

## 8.0.TÜRKİYE'DE STANDARDİZASYON TARİHİ VE TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ :

Dünya üzerinde , ekonomik gelişmenin hızına bağlı olarak , sanayimizde gelişme eğilimi karşısında , üretimi arttırmak için ürünlerin özelliklerini aynı düzeyde koruyacak bir üretim sistemine ihtiyaç vardır. Bu sistem , fabrikasyon adı altında tanımlanan seri imalat olarak kurulmuştur.

Fabrikasyonla birlikte modern anlamda standardizasyon ihtiyacı da kendini göstermiştir. Daha eski çağlarda şehirlerde , nihayet biraz daha geniş bölgelerde bazı üretim yöntemlerinin uygulandığı bir gerçektir.

Nitekim , Türkler dünyada henüz metodlu standardizasyon akımı başlamadan asırlarca önce , belirli ölçüler , kaideler koyarak belli özellikte mal imal etmek yoluna gitmişler ve bu yolla dünya sanayi tarihine değerli belgeler armağan etmişlerdir.

Tarihimizde standardizasyon ve kalite kontrol kurumundaki çalışmaların ilk örneklerini lonca çalışmalarında görüyoruz. Bilindiği gibi lonca adı verilen esnaf topluluklarının en büyük fonksiyonu yapılan işin hilesiz meydana getirilmesini temin etmektir.

Bilinen en eski belge ise , 2. Sultan Beyazıtın imzasıyla yayınlanan "Kanunname-i İhtisab-ı Bursa" 'dır. Bunun yanı sıra bulunan çeşitli belgelerde standardizasyon ve Kalite Kontrolün örneklerine ratlamak mümkündür.

Çeşitli nedenlerle örf ve adetlerin etkilendiği , kuralların içer içini yavaş yavaş kaybettiği görülmüştür. Bunun üzerine 1929 Dünya Ekonomik Krizinin de etkileri sonunda 1705 sayılı "Ticarette Tağışın Men'i ve İhracatın Murakebe Korunması Hakkındaki Kanun" yürürlüğe konulmuştur. Bu kanunun ihracat bakımından noksanlıkları anlaşıncı 1936 yılında 3018 sayılı kanun çıkarılmıştır.

Tarihimizde kalite kontrolün 1705 sayılı kanun ışığında çıkarılan Murakebe Nizamnameleri (Tüzükleri) ile sağlandığını görüyoruz.

Ticaret Odaları , Sanayi Odaları , Ticaret Borsaları , İhracatçı Birlikleri ve büyük işletmelerde standart çalışmaları yapıldığına tanık olmaktayız. Bu çalışmalar zamanla ilmi bir düzenin kurulmasının zorunluluğunu hissettirmiş ve TSE'nin zemini böylece hazırlanmıştır.Türkiyede standart ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak standart yapma görevi 18.11.1960 gün ve 132 sayılı kanunun bazı maddelerini değiştiren 17.04.1981 gün , 2449 sayılı , 17.08.1983 gün ve 2881 sayılı ve 16.05.1985 gün 3205 sayılı kanunlar ile Türk Standartları Enstitüsüne verilmiştir.

Türk Standartları Enstitüsü , çıkardığı tanıtım kataloğunda görevlerini şu şekilde açıklamaktadır :

- 1 - Her türlü standardı hazırlamak ve hazırlatmak ,
  - 2 - Enstitü bünyesinde veya hariçte hazırlanan standartları tetkik ve uygun bulunduğu takdirde Türk standardı olarak kabul etmek.
  - 3 - Kabul edilen standartları yayınlamak ve ihtiyari olarak uygulanmalarını teşvik etmek , mecburi olarak yürürlüğe konmalarında fayda görülenleri ilgili bakanlığın onayına sunmak.
  - 4 - Hususi ve resmi sektörün talebi üzerine standartları veya projeleri hazırlamak ve mütalaa vermek ,
  - 5 - Standartlar konusunda her türlü ilmi ve teknik incelemelerle araştırmalarda bulunmak , yabancı memleketteki benzeri çalışmaları takip etmek , milletler arası ve yabancı standard kurumları ile münasebetler kurmak ve bunlarla işbirliğinde bulunmak ,
  - 6 - Üniversiteler ve diğer ilmi , teknik kurum ve müesseselerle işbirliği sağlamak , standardizasyon konularında yayın yapmak , milli ve milletlerarası standartlardan arşivler meydana getirmek ve ilgililerin faydalanmalarına sunmak ,
  - 7 - Standartlarla ilgili araştırma maksatıyla ve ihtiyari standartların tatbikatında kontrol için laboratuvarlar kurmak , resmi veya hususi sektörün talep edeceği teknik çalışmaları yapmak ve rapor vermek ,
  - 8 - Yurtta standard işlerini yerleştirmek ve geliştirmek için elemanlar yetiştirmek ve bu maksatla kurslar açmak ve seminerler tertiplemek ,
  - 9 - Standartlara uygun ve kaliteli üretimi teşvik edecek her türlü çalışmaları yapmak ve bunlara ilgili belgeleri tanzim etmek ,
  - 10 - Meteoroloji ve kalibrasyon ile ilgili araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak ve gerekli laboratuvarları kurmak ,
- Türk Standartları Enstitüsü'nün bu görevlerinin öncelik esasına göre tanzimi Genel Kurul'ca kararlaştırılır ve ilgililere duyurulur.

İSTATİKSEL PROSES KONTROL  
UYGULAMASI VE ÖRNEKLER

EK



# HISTOGRAM

File : 001008.DAT  
 Part : UNIV.E.N.G.TEZ 2  
 Company : T.E.E.  
 Period analysed : from date : 17-03-92 Time : 11:01  
 to date : 24-03-92 Time : 03:25  
 Comment :

Machine : OVERBECK  
 Supplier :  
 from part number : 1  
 to part number : 36

Operator :  
 Order :

## PROCESS CAPABILITY ON DIMENSION : C01

### Specifications

|       |        |         |        |         |        |        |       |                |   |              |    |
|-------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|-------|----------------|---|--------------|----|
| Nom.: | 10.039 | LowTol: | 10.034 | Up.Tol: | 10.043 | UT-LT: | 0.009 | Sample Size n: | 5 | Nb.Calc (m): | 40 |
|-------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|-------|----------------|---|--------------|----|

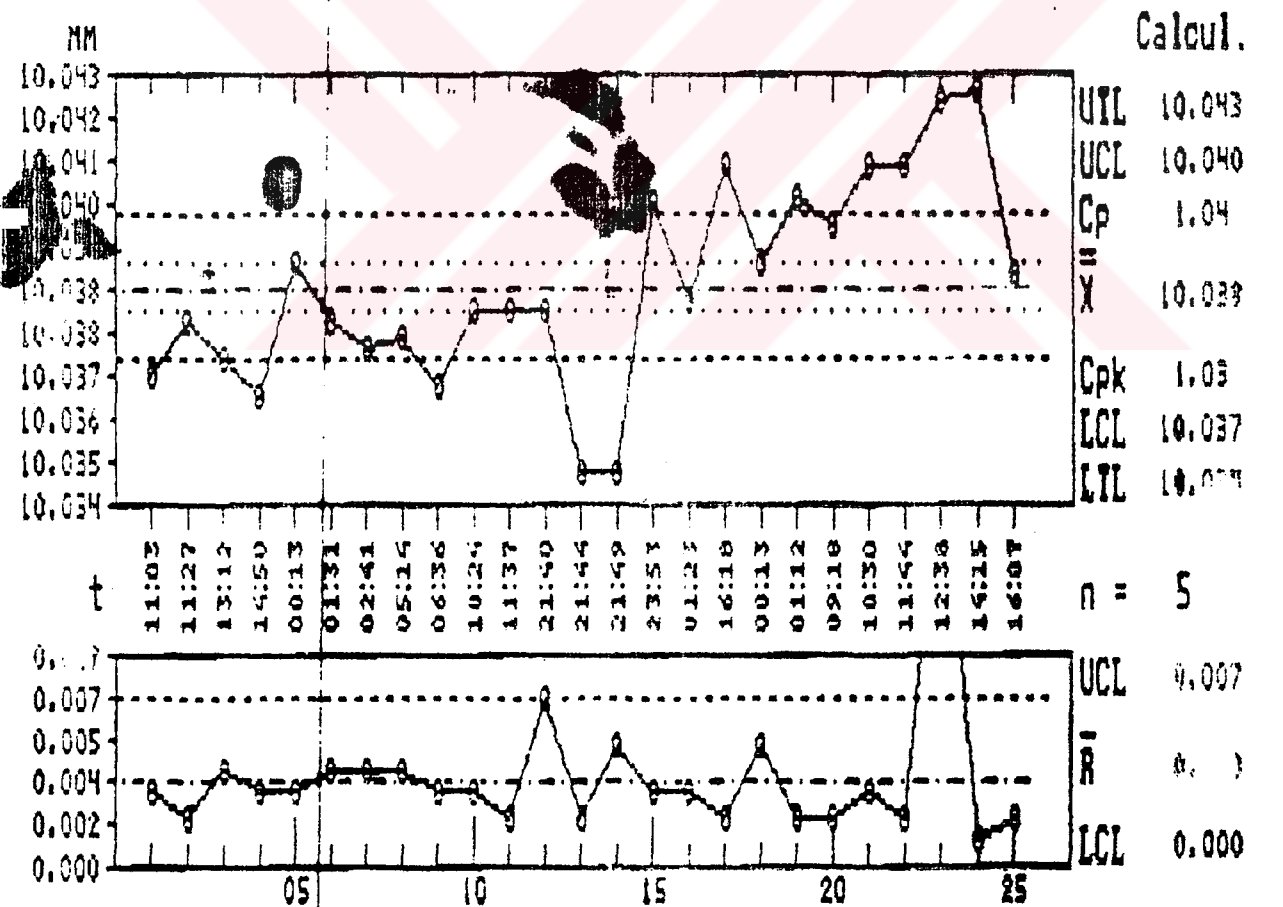
Calculated values (  $\bar{X}$ bar =  $\bar{X}$ -double\_bar , LCL-lower control limit, UCL-Upper control limit )

|       |        |        |        |        |        |        |       |        |       |        |       |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| Xbar: | 10.038 | LCLX : | 10.037 | UCLX : | 10.040 | Rbar : | 0.003 | LCLR : | 0.000 | UCLR : | 0.007 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|

Measured values ( 40 samples )

|       |        |                |        |                |        |        |       |           |       |        |       |
|-------|--------|----------------|--------|----------------|--------|--------|-------|-----------|-------|--------|-------|
| Xbar: | 10.038 | LCLX :         | 10.037 | UCLX :         | 10.040 | Rbar : | 0.003 | LCLR :    | 0.000 | UCLR : | 0.007 |
|       |        | X-3 $\sigma$ : | 10.034 | X+3 $\sigma$ : | 10.043 |        |       | Cp(R/42): | 1.04  | Cpk :  | 1.03  |

### CONTROL CHART



FOU SIMODOM ENP MI CEKIRDEK MIL GRUBU

HISTOGRAM

File : 001001.DAT  
 Part : UNIV.E.N.G.TEZ 2 Machine : OVERSECK Operator :  
 Company : T.E.E. Supplier : Order :  
 Period analysed : from date 17-03-92 Time : 11:01 from part number : 1  
 to date 24-03-92 Time : 03:25 to part number : 36  
 Comment :

DIMENSION ANALYSED C01 KASHAK CAPI

Specifications

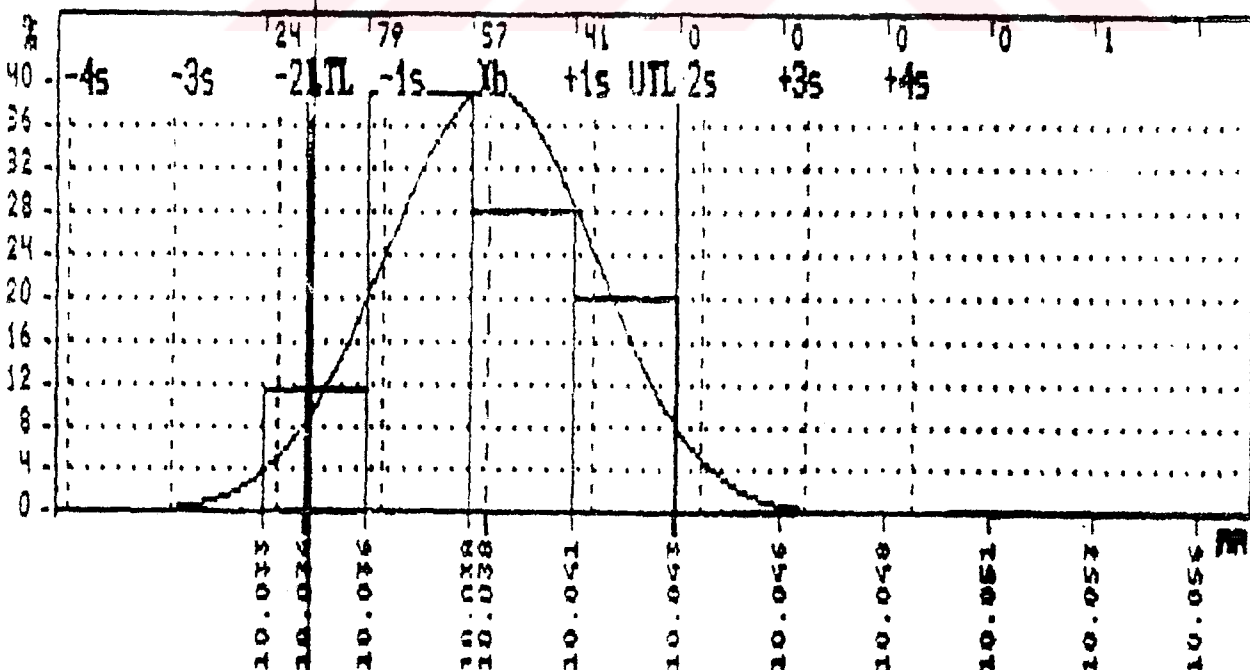
|                   |                   |                  |             |
|-------------------|-------------------|------------------|-------------|
| Nom.V.l. : 10.039 | Low.tol. : 10.034 | Up.tol. : 10.043 | Unit : [mm] |
| LTL -UTL : 0.009  | Low.Al. : 10.035  | Up.Alarm: 10.042 |             |

Measured values

|               |                   |                   |                 |              |
|---------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Xbar : 10.038 | Minimum : 10.033  | Maximum : 10.056  | s : 0.0028      |              |
| As : 0.0154   | Xbar-3s : 10.031  | Xbar+3s : 10.046  | Cp : 0.58       | Cpk : 0.58   |
| 8s : 0.0206   | Xbar-4s : 10.028  | Xbar+4s : 10.049  | Cm : 9.44       | Cmk : 9.43   |
| Range : 0.023 | (Extrap. : 4.12 % | )Extrap. : 3.50 % | Kurtosis: 12.13 | Asym. : 1.93 |

|                 |                 |                |                 |              |
|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|
| No Total: 202   | No < LTL: 1     | No > UTL: 1    | No 0.7 : 2      | No good: 200 |
| % < LTL: 0.50 % | % > UTL: 0.50 % | % 0.7 : 0.99 % | % Good: 99.01 % |              |
| < Low.Al: 8     | < Up. Al: 4     | Not meas: 0    |                 |              |

Histogram



Signature :

Hd1 FORTUNA NO:15066

Hd2

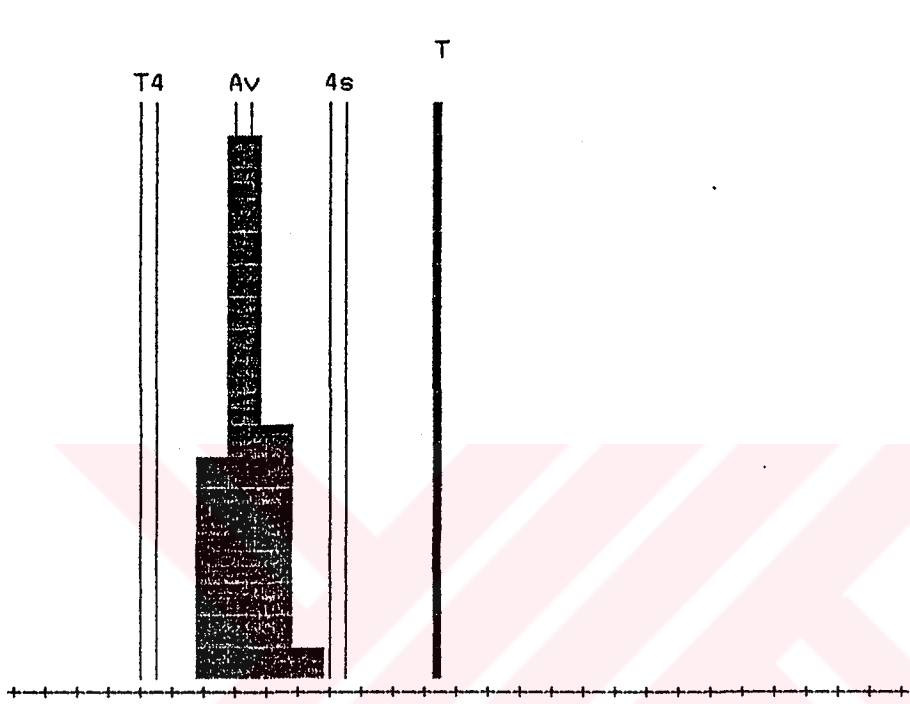
Hd3

Hd4

Hd5

Hd6

KASNAK-YERI-CAPI



|       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 5 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1     | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| .     | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 0     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3     | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 0     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |   |   |
| 0     | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

|       |         |         |         |          |         |
|-------|---------|---------|---------|----------|---------|
| n     | 100     | Ltl     | 10.034  | Utl      | 10.043  |
| Ave   | 10.0370 | min[ 7] | 10.036  | max[ 92] | 10.039  |
| SD    | .0007   | -4s     | 10.0342 | +4s      | 10.0398 |
| Cr    | .47     | Cm      | 1.61    | Cmk      | 1.07    |
| # LOW | 0       | # HIGH  | 0       | % defect | 0.00    |

Hd1

Hd2

Hd3

Hd4

Hd5

Hd6

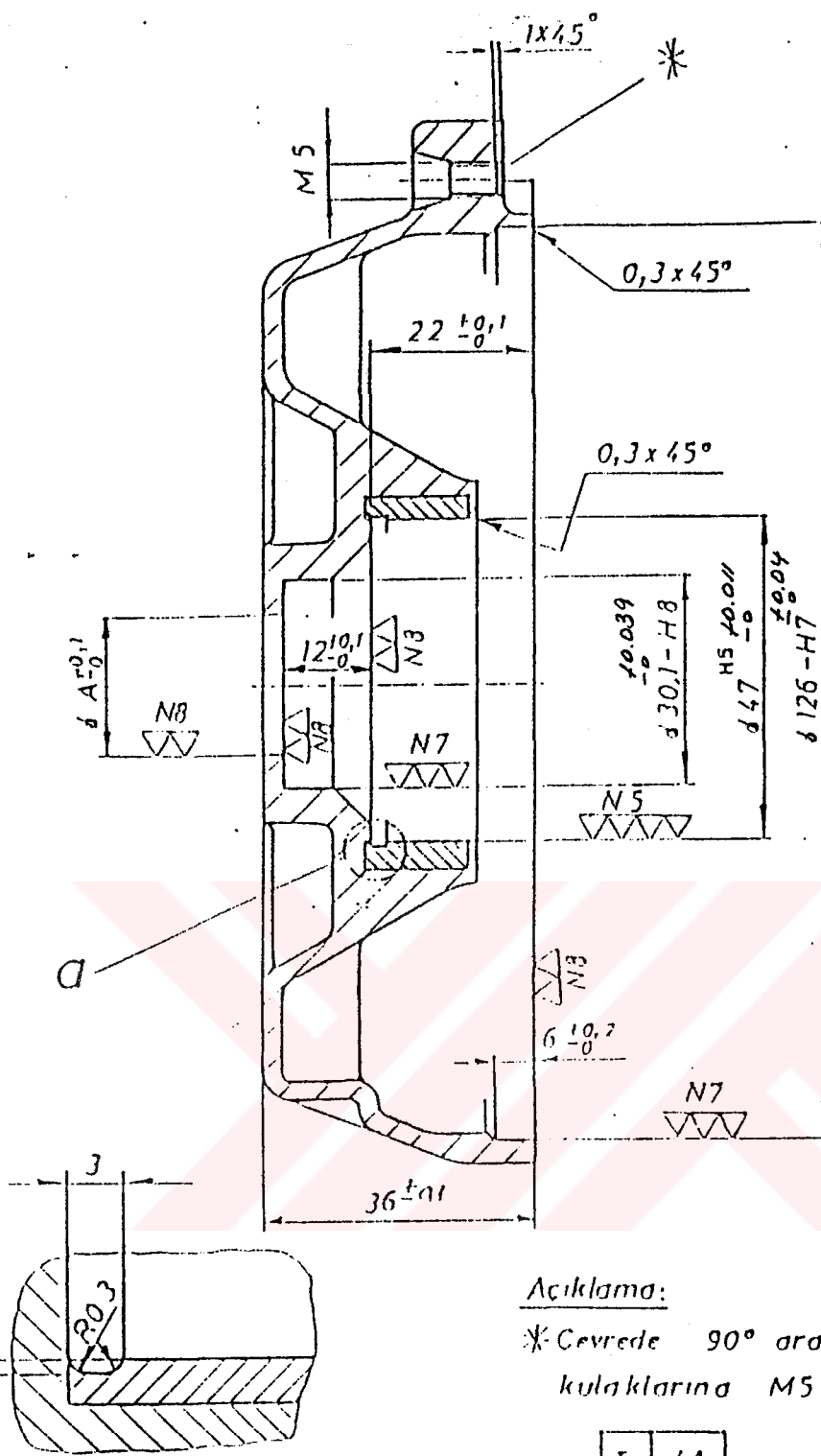
|    |        |        |        |        |        |                |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| 1  | 10.038 | 10.037 | 10.037 | 10.037 | 10.038 | 08/09/92 14:00 |
| 6  | 10.037 | 10.036 | 10.037 | 10.038 | 10.038 | 08/09/92 14:03 |
| 11 | 10.038 | 10.038 | 10.038 | 10.037 | 10.036 | 08/09/92 14:06 |
| 16 | 10.037 | 10.037 | 10.037 | 10.038 | 10.038 | 08/09/92 14:09 |
| 21 | 10.037 | 10.038 | 10.036 | 10.038 | 10.037 | 08/09/92 14:12 |
| 26 | 10.037 | 10.037 | 10.038 | 10.037 | 10.038 | 08/09/92 14:15 |
| 31 | 10.038 | 10.038 | 10.037 | 10.037 | 10.037 | 08/09/92 14:18 |
| 36 | 10.038 | 10.037 | 10.038 | 10.037 | 10.037 | 08/09/92 14:37 |
| 41 | 10.037 | 10.036 | 10.037 | 10.037 | 10.036 | 08/09/92 14:44 |
| 5  | 10.036 | 10.036 | 10.036 | 10.036 | 10.037 | 08/09/92 14:52 |
| 51 | 10.036 | 10.037 | 10.037 | 10.037 | 10.038 | 08/09/92 14:56 |
| 56 | 10.036 | 10.038 | 10.037 | 10.037 | 10.037 | 08/09/92 15:00 |
| 61 | 10.037 | 10.036 | 10.037 | 10.036 | 10.036 | 08/09/92 15:03 |
| 66 | 10.037 | 10.037 | 10.037 | 10.036 | 10.037 | 08/09/92 15:06 |
| 71 | 10.037 | 10.038 | 10.038 | 10.037 | 10.037 | 08/09/92 15:09 |
| 76 | 10.036 | 10.037 | 10.037 | 10.036 | 10.037 | 08/09/92 15:13 |
| 81 | 10.036 | 10.037 | 10.037 | 10.038 | 10.037 | 08/09/92 15:16 |
| 86 | 10.036 | 10.037 | 10.036 | 10.037 | 10.037 | 08/09/92 15:19 |
| 91 | 10.037 | 10.039 | 10.037 | 10.037 | 10.036 | 08/09/92 15:33 |
| 96 | 10.037 | 10.038 | 10.037 | 10.038 | 10.036 | 08/09/92 15:36 |

İndeks tezgahında T-KM200064-T1 nolu kapak  
T-KM400-451

| Ölçünün Tanımı:              | Nominal<br>(mm) | Tolerans<br>(mm) | Ortalama<br>(mm) | Cp<br>Cp ≥ 1.33 | 6s<br>(mm) | Ovalite<br>(mm) | Düşünceler                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gövde Geçme Çapı Ölçüsü      | 126.000         | 0.040            | 125.938          | 0.760           | 0.053      | 0.010           | 6s aralığı 0.053 olup, toleransın istediği 0.04'e girmemektedir. Ayar kaçmıştır. Ölçüler 125.92 ile 125.95 arasında değişmektedir. Tezgah yeterli değildir. Cp'nin minimum 1.33 olması gereklidir.                                    |
| Rulman yeri çapı             | 47.000          | 0.011            | 47.004           | 0.940           | 0.012      | -4 mikro        | 6s aralığı toleransın büyüktür. Cp'nin 1.33'ün üzerine alınması için daha dar bir aralıkta çalışması gereklidir. Yapılan sıralı ölçüde, çapın belirgin bir şekilde azalma trendi izlediği görülmektedir. Daha sık ayar gerekmektedir. |
| Keçe yeri çapı               | 30.100          | 0.039            | 30.112           | 0.990           | 0.039      | -               | Dağılım ve ayar daha iyileştirilmelidir.                                                                                                                                                                                              |
| Mil boşluğu çapı             | 20.200          | 0.100            | 20.266           | 2.020           | 0.050      | -               | Dağılım ve ayar iyidir.                                                                                                                                                                                                               |
| Keçe-rulman yeri yüksekliği  | 12.000          | 0.100            | 12.017           | 1.340           | 0.074      | -               | Dağılım iyidir. Ortalamanın nominala yaklaştırılması için tezgah ayarının daha iyi yapılması gereklidir.                                                                                                                              |
| Rulman-Alın yüzeyi mesafesi  | 22.000          | 0.100            | 22.102           | 0.900           | 0.110      | -               | Dağılım geniştir. Cp'nin 1.33'ün üzerinde olması gereklidir.                                                                                                                                                                          |
| Gövde geçme çapı yüksekliği  | 6.000           | 0.200            | 6.141            | 1.340           | 0.149      | -               | Ayar çok kötü, ortalama değer üst toleransında üzerindedir.                                                                                                                                                                           |
| Kapak yüksekliği             | 36.000          | +0.1             | 36.210           | 1.390           | 0.143      | -               | Dağılım iyidir. Ortalama biraz aşağıya çekilmelidir.                                                                                                                                                                                  |
| Rulman yeri daireselliği     | 0.005           |                  | 0.001            | 1.740           | 0.003      | -               | Dağılım iyidir. Ortalama nominal değere çekilmelidir.                                                                                                                                                                                 |
| Egalize/Rulman çapı eksantri | 0.100           |                  | 0.069            | 0.620           | 0.150      | -               | Tolerans verilmediğinden tezgah hassasiyeti 0.005'e göre değerlendirilmiştir.                                                                                                                                                         |
|                              |                 |                  |                  |                 |            |                 | Tolerans verilmediğinden tezgah hassasiyeti 0.1'e göre değerlendirilmiştir. Cp=0.62 yeterli değildir.                                                                                                                                 |

4. 2. 1992 tarihli 92-109 nolu ölçme raporuna göre düzenlenmiştir.

Problemleri ölçüler taranmıştır: aşırı hatalı dikkat edilmeli



Acıklama:

\* Çevrede 90° aralıklarla bağlantı kulaklarına M5 diş çekilmiş.

| T. | dA   |
|----|------|
| 1  | 20,2 |
| 2  | 25,2 |

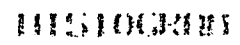
6422010

|                |   |   |   |                                                                  |      |                    |               |                                                |                       |         |
|----------------|---|---|---|------------------------------------------------------------------|------|--------------------|---------------|------------------------------------------------|-----------------------|---------|
|                |   | 1 | 1 | KAPAK AS                                                         | 1    |                    | T-KM200064-T1 |                                                |                       |         |
| Adet<br>lipier |   |   |   | Parçanın adı                                                     | Poz. | Kullanılan Malzeme | Ağ.<br>Ad.    | Parça veya<br>Model Nr.                        | Malzeme Nr.<br>işaret |         |
|                | 3 | 2 | 1 | Tipi.Res.adı: QU. 80<br>KAPAK AS <sup>12</sup><br>(İŞLEME RESMİ) |      |                    |               | den geliştirildi<br>iptal eder<br>yerine geçer |                       |         |
|                |   |   |   | Değişiklik k: 01904/57                                           |      |                    | ÖLÇEK         | CİZEN<br>KONT.                                 | 6.7.1982              | Bülent  |
|                |   |   |   |                                                                  |      |                    | ONAY          | 8.7.1982                                       | 1.9.83                | 3. Taha |
|                |   |   |   |                                                                  |      |                    | T-KM400451    |                                                |                       |         |

21.

→ GT: 0.053 mm

VERI BACILLUM



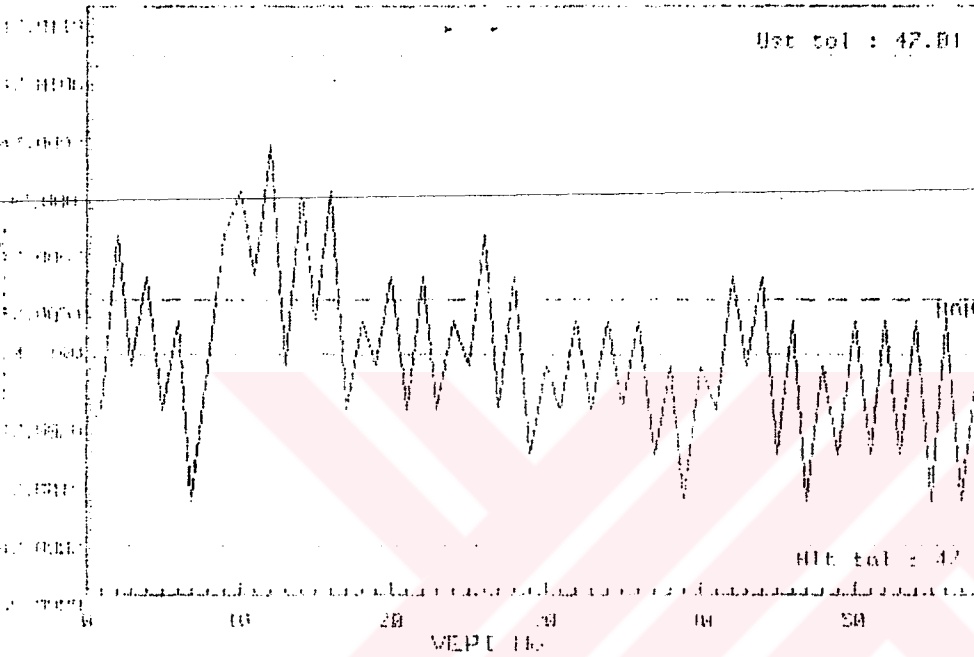
Ölçülen ölçü : PASDELEN KAPAK DULMAN ÇAPI 47 mm  
 Hesap No : PASDELEN KP  
 Tarih : 1-2-92 ile 1-2-92 arası  
 Ölçme Ölçüsü : 47.000 mm

Veri Sayısı n : 58.000 Minimum : 47.001 Cp : .94  
 Maksimum : 47.004 Max.imum : 47.009 Cpk : .73  
 Ortalama : 47.004 Fark : .008  
 St. Sapma s : .002 Varyans s2 : 0.000

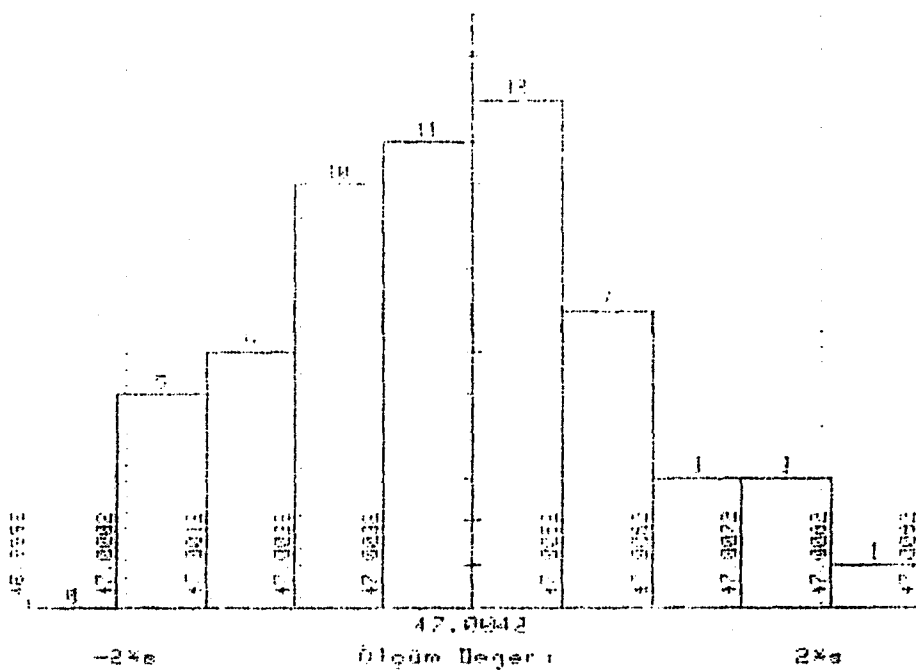
12 milyon

58 (0.1 s) 47.002 ile 47.000 arasında  
 95.5 (0.1 s) 47.000 ile 47.000 arasında  
 99.7 (0.1 s) 46.999 ile 47.010 arasında  
 İstatistiksel kontrol 1.12 si toleransın altındadır !!

### VERT. DÜĞÜLİM



### HISTOGRAM



İncelenen ölçü : TASDELEN KAPAK keçe geçen çap 30.1 mm

Resin No : TASDELEN KP

Tarih : 2-2-92 ile 2-2-92 arası

İsteme Ölçüsü : 30.12 mm

Veri Sayısı N : 33.000 Minimum : 30.100 Cp : .99  
 Medyan m : 30.110 Maximum : 30.120 Cpk : .59  
 Ortalama  $\bar{x}$  : 30.112 Fark : .020  
 St. Sapma s : .007 Varyans s<sup>2</sup> : 0.000

→  $\sigma$  : 0.039 mm

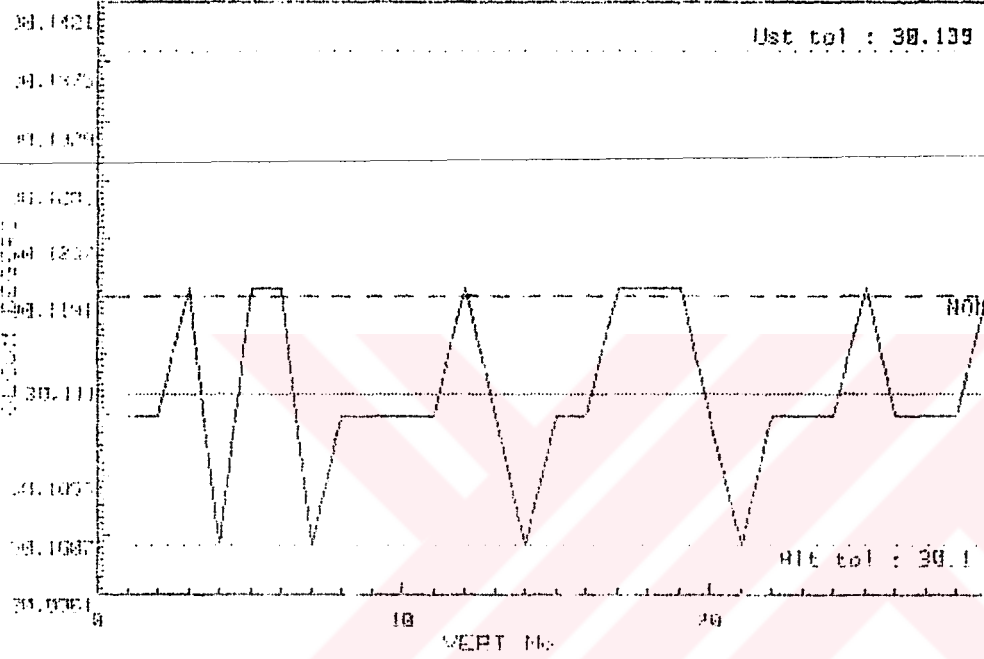
% 68 ( $\pm 1s$ ) 30.105 ile 30.118 arasındadır.

% 95.5 ( $\pm 2s$ ) 30.099 ile 30.125 arasındadır.

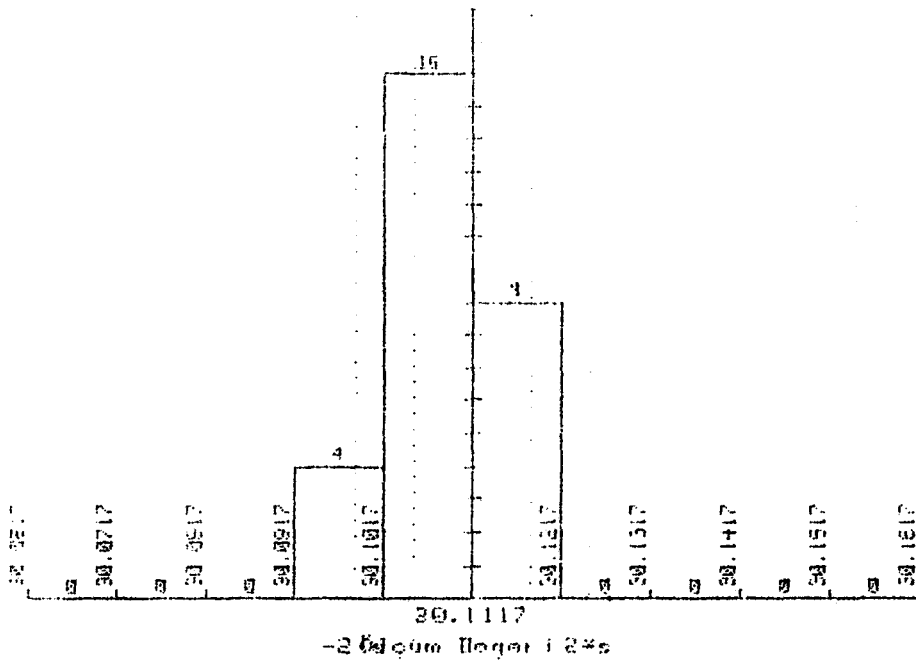
% 99.7 ( $\pm 3s$ ) 30.092 ile 30.131 arasındadır.

İmalatin yüzde 3.73 si toleransın altındadır !!

### VERİ DAĞILIM



### HISTOGRAM



İncelenen ölçü : TASDELEN KAPAK mil geçen cap 20.2 mm

Resim No : TASDELEN KP

Tarih : 3-2-92 File 3-2-92 arasi

İsleme Ölçüsü : 20.25 mm

Veri Sayısı N : 29.000 Minimum : 20.250 Cp : 2.02

Median m : 20.250 Maximum : 29.280 Cpk : 1.38

Ortalama x : 20.266 Fark : .030

1. 54. Sapna                      s :                      .0002    Varyans                      d :                      0.0000

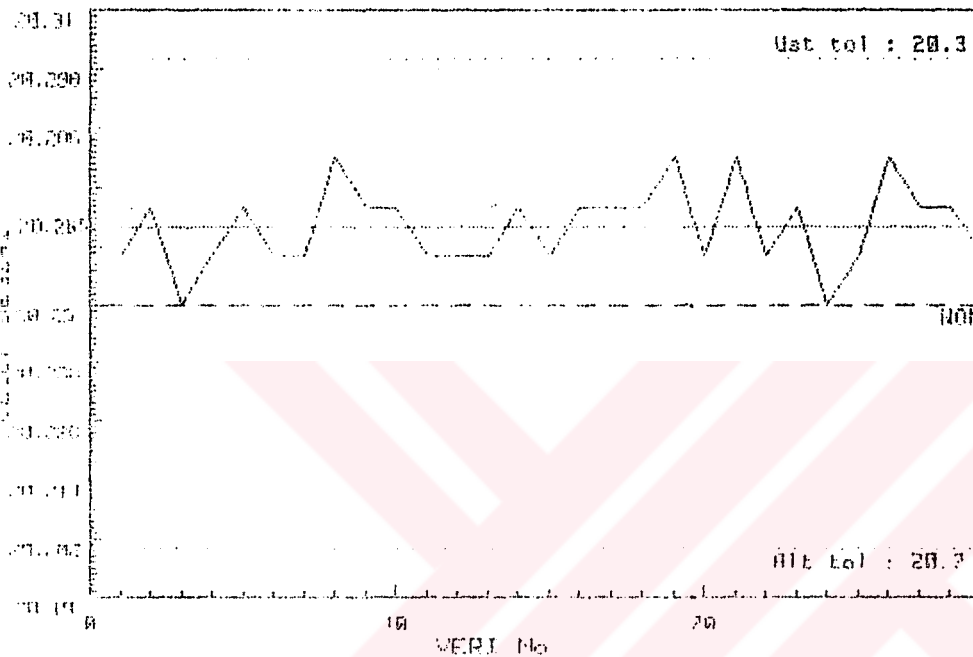
65: 0.050 mm

1 2 68 (x1 s ) 20.250 ile 20.274 arasındadır.

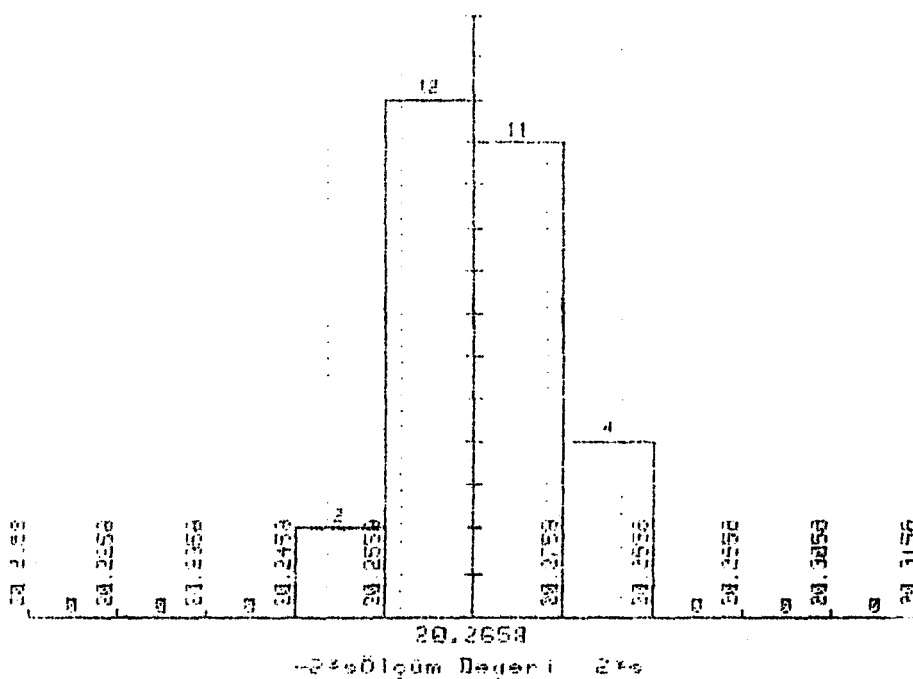
% 95.5 (x125) 20.249 ile 20.292 arasındadır.

!      % 99.7    ( $\pm 3s$ )    20.241    ile    20.291    arasindadir.

VERI DUELLUM



## HISTORICAL



İncelenen ölçü : keçe yeri dibinden rulman yeri dibine olan mesafe 12.1

Resim No : TASDELEN KP.

Tarih : 4-2-92 ile 4-2-92 arası

Ölçme Ölçüsü : 12.05 mm

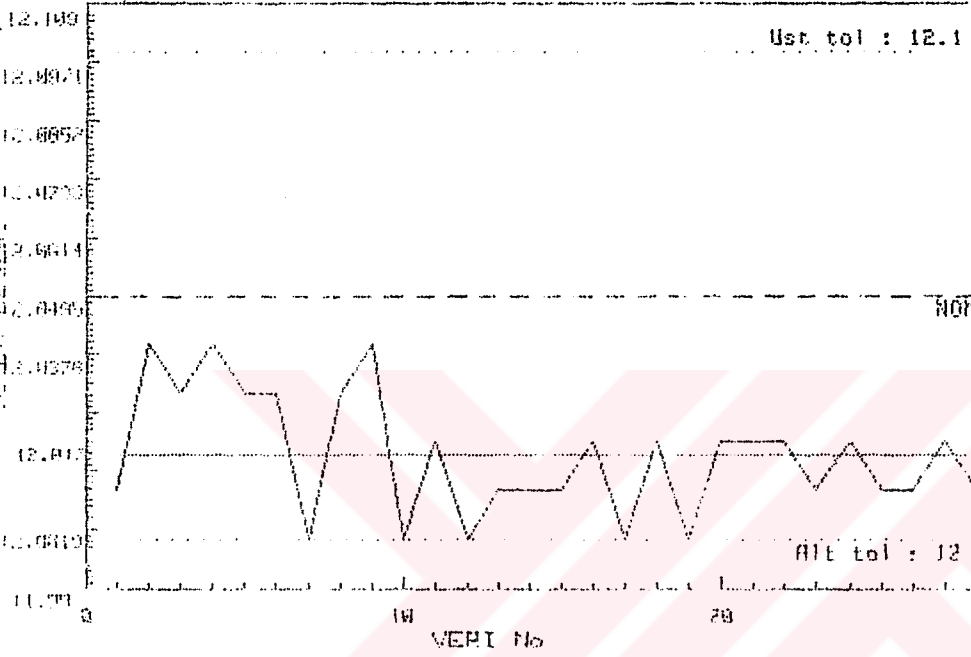
|             |           |   |        |         |    |        |       |   |      |
|-------------|-----------|---|--------|---------|----|--------|-------|---|------|
| Veri Sayısı | N         | : | 29.000 | Minimum | :  | 12.000 | Cp    | : | 1.34 |
| Median      | m         | : | 12.010 | Maximum | :  | 12.040 | Cpk   | : | .46  |
| Ortalama    | $\bar{x}$ | : | 12.017 | Fark    | :  | .040   |       |   |      |
| St. Sapma   | s         | : | .012   | Varyans | s2 | :      | 0.000 |   |      |

$\sigma_T = 0.074$  mm

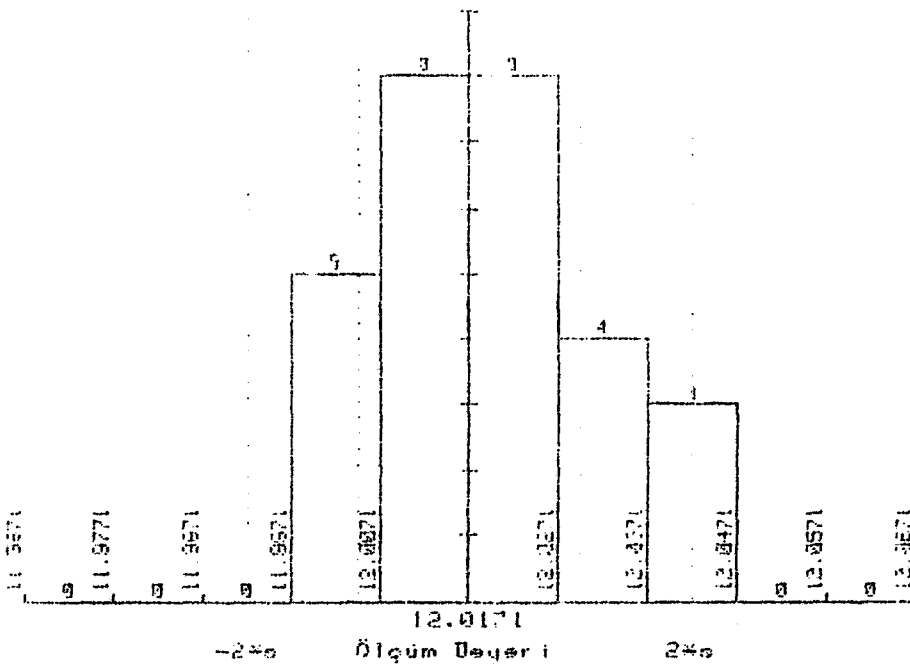
|        |              |        |     |        |              |
|--------|--------------|--------|-----|--------|--------------|
| % 68   | ( $\pm 1s$ ) | 12.005 | ile | 12.029 | arasındadır. |
| % 95.5 | ( $\pm 2s$ ) | 11.992 | ile | 12.042 | arasındadır. |
| % 99.7 | ( $\pm 3s$ ) | 11.980 | ile | 12.054 | arasındadır. |

İmalatin yüzde 9.42 si toleransın altındadır !!

### VERİ DAĞILIM



### HİSTOGRAM



İncelenen ölçü : rulman yeri dışından alın yüzeyine olan mesafe 22 mm

Resim No : TASDELEN KP

Tarih : 5-2-92 ile 5-2-92 arası

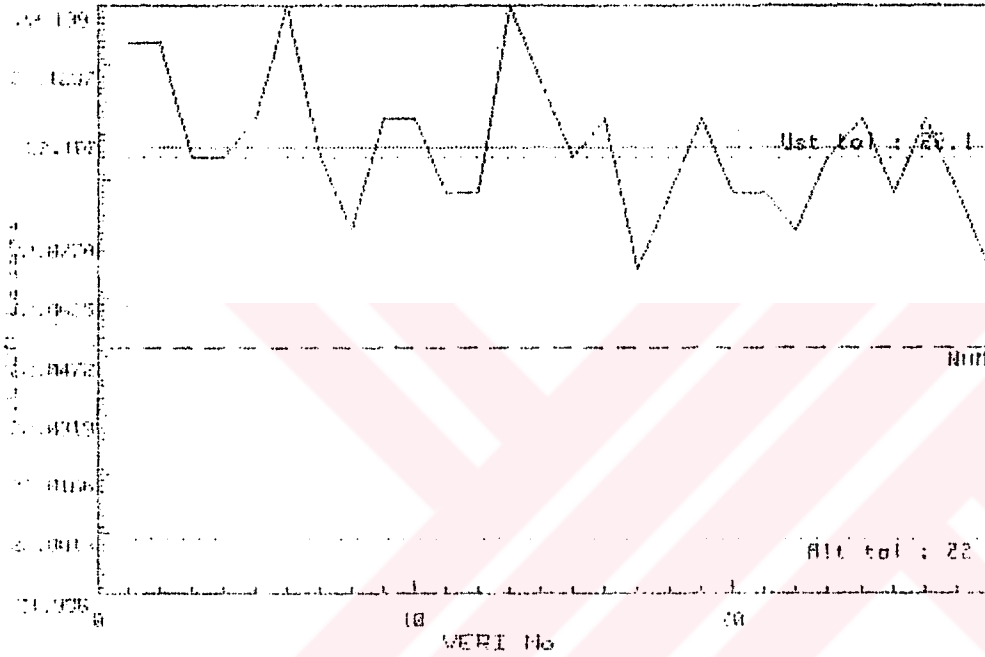
İsleme Ölçüsü : 22.05 mm

|             |   |          |         |          |         |        |
|-------------|---|----------|---------|----------|---------|--------|
| Veri Sayısı | N | : 29.000 | Minimum | : 22.070 | Cp      | : .90  |
| Median      | m | : 22.100 | Maximum | : 22.140 | Cpk     | : -.04 |
| Ortalama    | x | : 22.102 | Fark    | : .070   |         |        |
| St. Sapma   | s | : .019   | Varyans | s2       | : 0.000 |        |

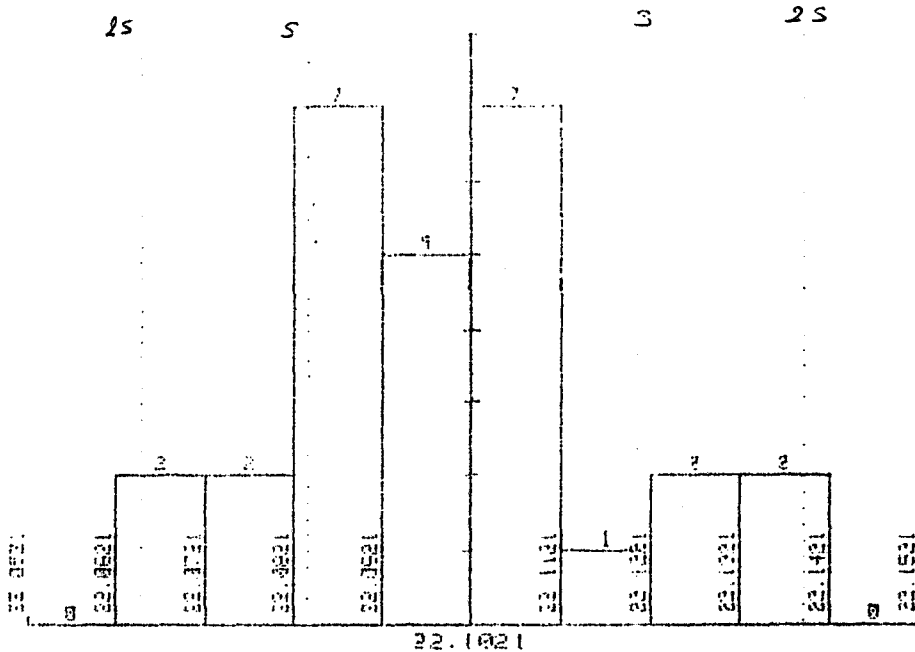
% 68 (x±s) 22.084 ile 22.121 arasındadır.  
 % 95.5 (x±2s) 22.065 ile 22.139 arasındadır.  
 % 99.7 (x±3s) 22.047 ile 22.158 arasındadır.  
 Ürünün yüzde 54.68 si toleransın üstündedir !!

6σ: 0,111 mm

### VERİ DAĞILIMI



### HISTOGRAM



३३

Resim No : TASDELEN KP

For th : 6-2-92 file 6-2-92 arasi

İslam Ölgüsü : 6.1 m

Veri Sayisi N : 29.000 Minimum : 6.070 Cp : 1.34

Median            m :    6.140    Maximum            :    6.190    Cpk :    .79

Ortalama x : 6.141 Fark : .120

DL: Dapma      s :      .025      Varyans      s2 :      .001

% 68 (1.9 s) 6.116 ile 6.166 arasındadır.

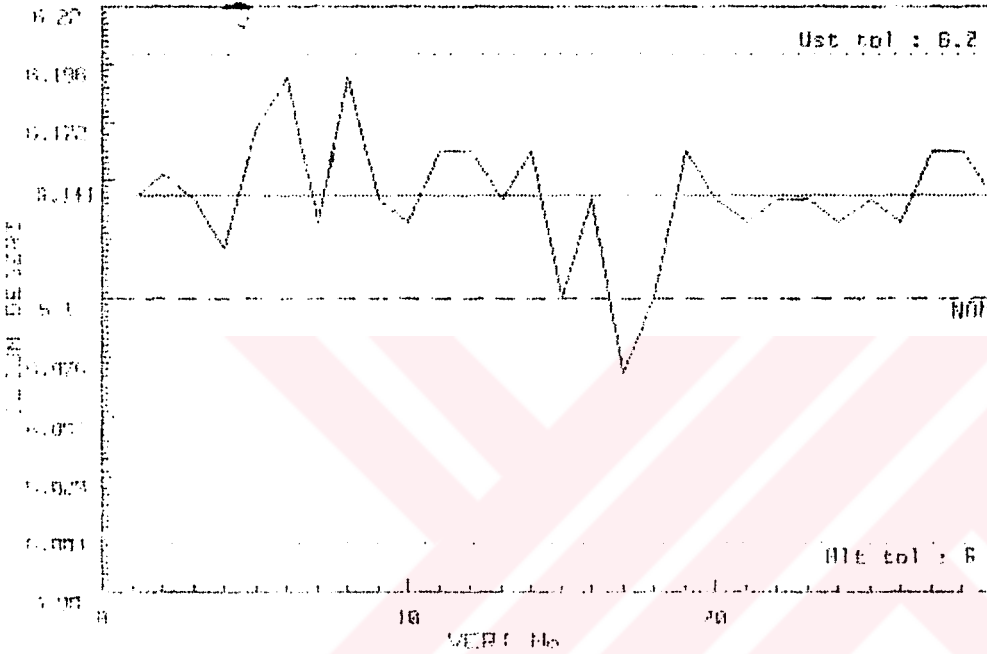
% 95.5 (425 ) 0.092 ile 6.191 arasındadır.

4 19.7 (x15a ) 6.067 ile 6.216 arasındadır.

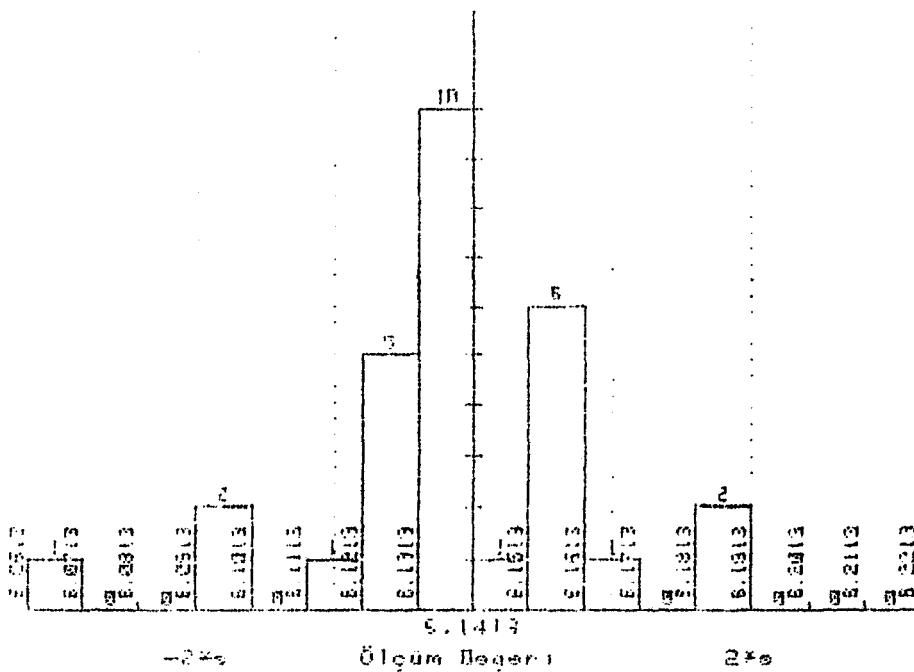
İmalatin yüzde .92 si toleransın üstündedir !!

67: 0,149 mm

VERT DIGITIM



## REFERENCES



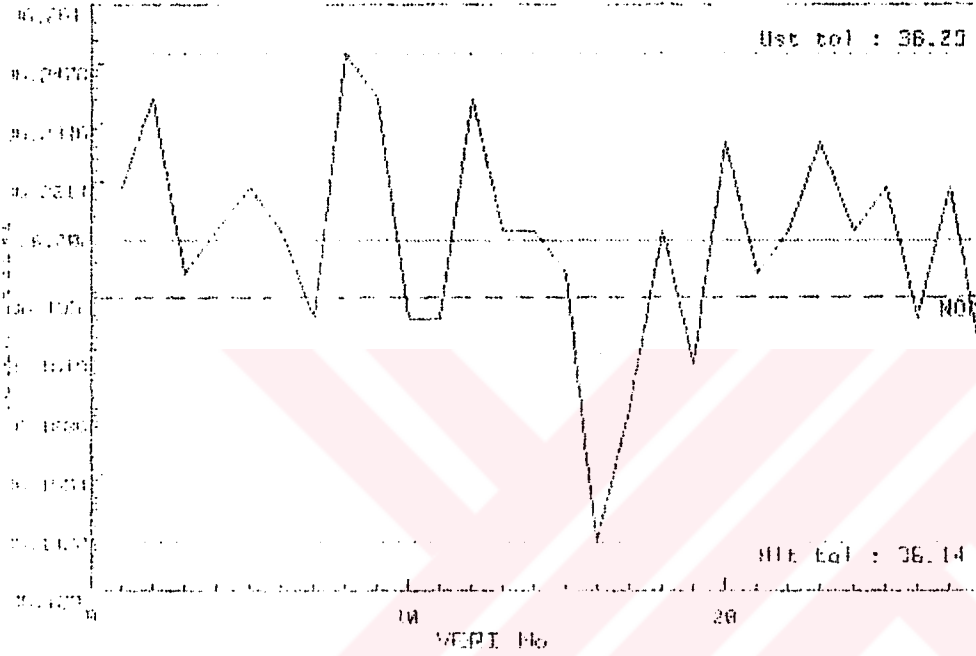
İncelenen Ölçü : Kanak yüksekliği 36 mm  
 Parça No : TASDELEN KP  
 Tarih : 7-2-92 ile 7-2-92 arası  
 Ölçme Ölçüsü : 36,2 mm

Veri Sayısı N : 29.000 Minimum : 36.140 Cp : .76  
 Medyan m : 36.210 Maximum : 36.250 Cpk : .59  
 Ortalama  $\bar{x}$  : 36.208 Fakt : .110  
 St. Sapma s : .024 Varyans s2 : .001

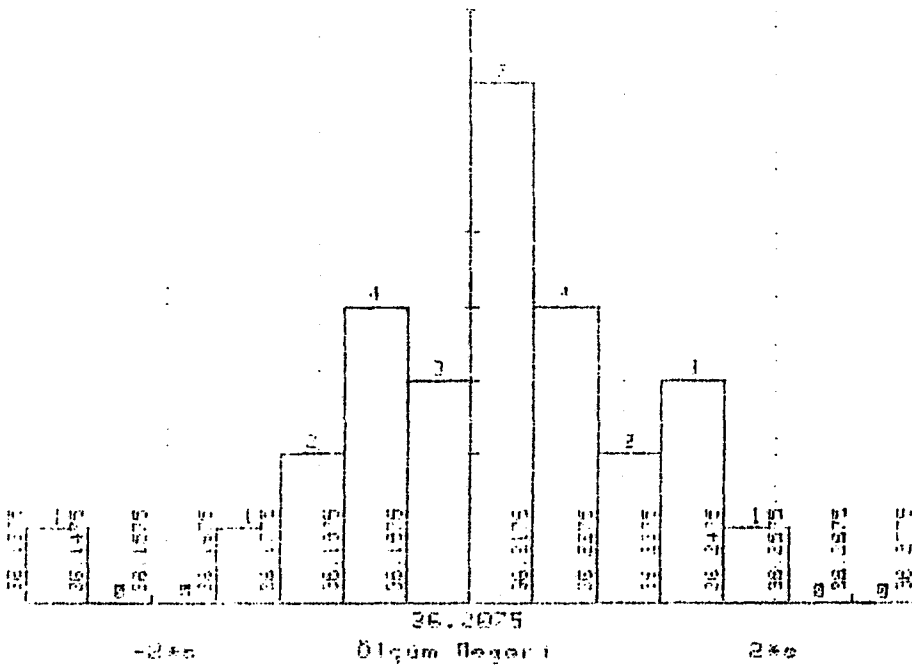
± 68 (100%) 36.184 ile 36.231 arasındadır.  
 ± 95.5 (99%) 36.160 ile 36.254 arasındadır.  
 ± 99.7 (99.9%) 36.136 ile 36.270 arasındadır.  
 İmalatin yüzde 3.62 si toleransın üstündedir !!

KT: 0,143 mm

### VERİ DAĞILIM



### HISTOGRAM



İncelenen Ölçü : dairesellik max 0.005mm

Form No : TASDELEN KP

Tarih : 9-2-92 ile 9-2-92 arası

İsteme Ölçüsü : .005 mm

Veri Sayısı N : 29.000 Minimum : .001 Cp : 1.74

Median m : .001 Maximum : .003 Cpk : 1.02

Ortalama x : .001 Fark : .002

St. Sapma s : 0.000 Varyans s2 : 0.000

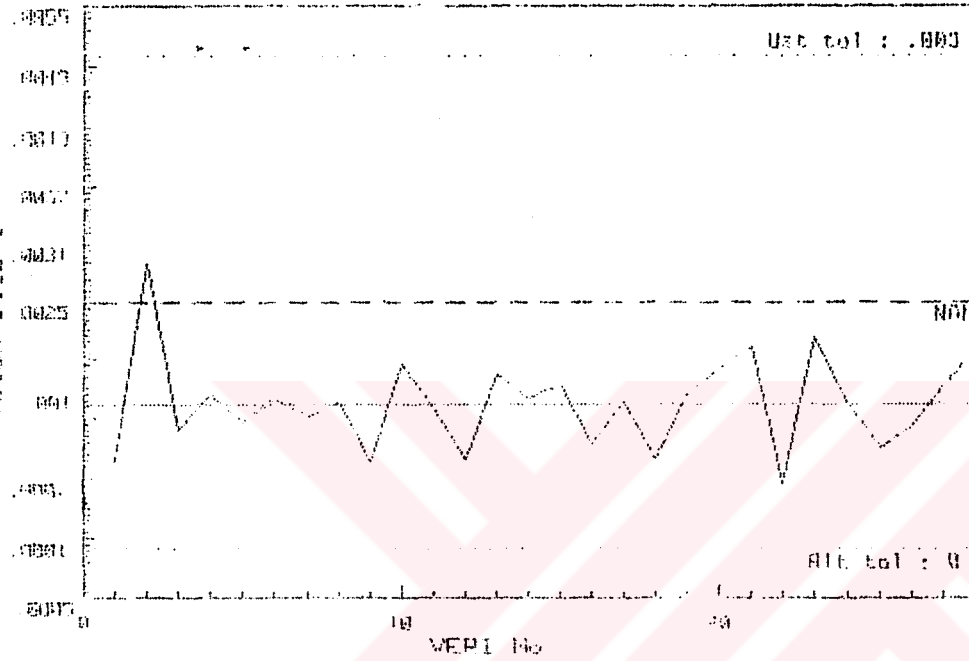
6σ < 0.003 mm

% 68 (x ± s) .001 ile .002 arasındadır.

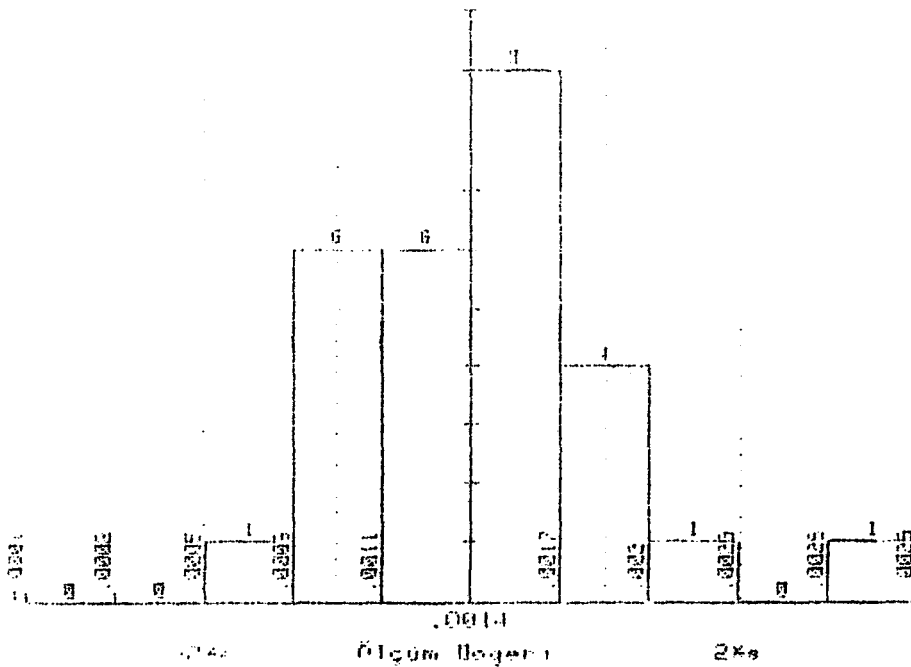
% 95.5 (x ± 2s) .001 ile .003 arasındadır.

% 99.7 (x ± 3s) 0.000 ile .003 arasındadır.

### VERİ DAĞILIM



### HISTOGRAM



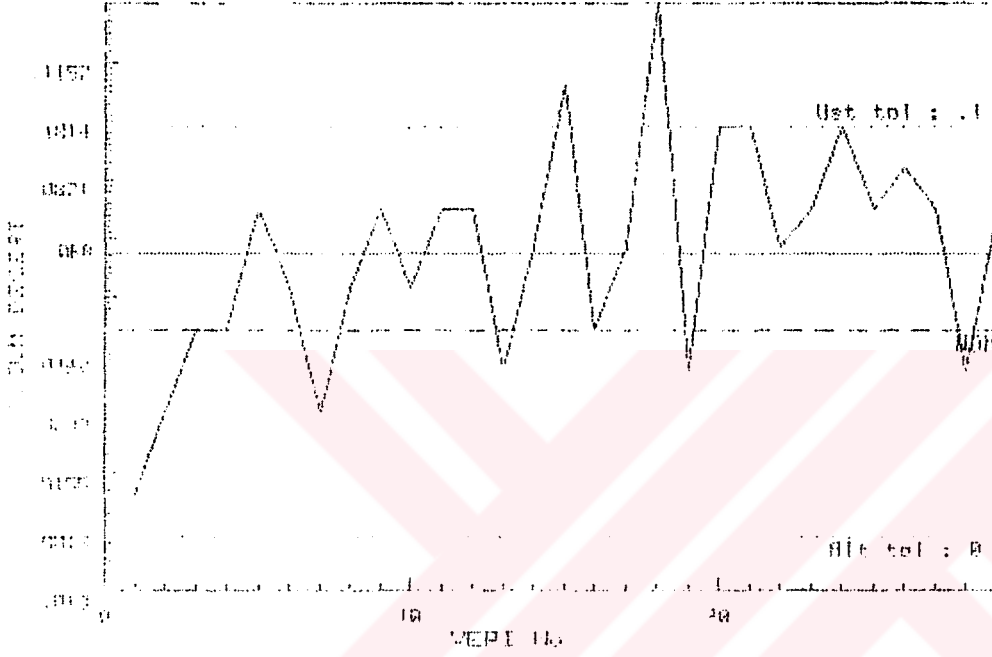
İncelenen ölçü : eksantriklik Ø.1  
 Parça No : TASDELEN KP  
 Tarih : 8-2-92 ile 8-2-92 arası  
 Ölçme Ölçüsü : .1 mm

|             |   |          |         |        |     |       |
|-------------|---|----------|---------|--------|-----|-------|
| Veri Sayısı | N | : 29.000 | Minimum | : .010 | Cp  | : .62 |
| Median      | m | : .070   | Maximum | : .130 | Cpk | : .39 |
| Ortalama    | x | : .069   | Farf    | : .120 |     |       |
| St. Sapma   | s | : .027   | Varyans | : .001 |     |       |

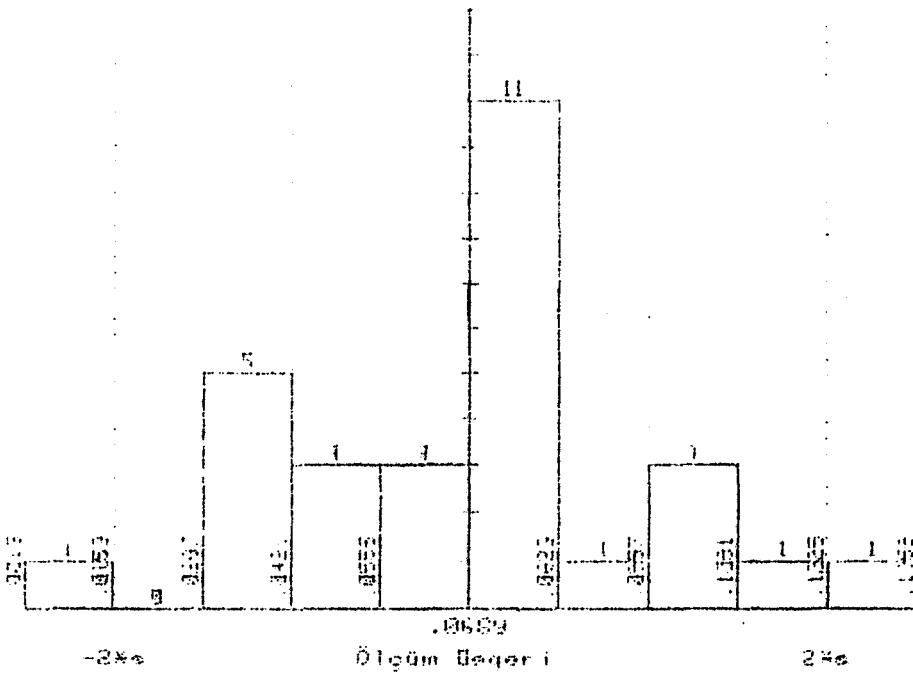
2 68 (2.5%) .042 ile .096 arasındadır.  
 2 95.5 (2.5%) .015 ile .125 arasındadır.  
 2 99.7 (2.5%) .011 ile .149 arasındadır.  
 İmalatin yüzde 12.35 si toleransın üstündedir !!

$$3\sigma = 0.081 \text{ mm}$$

### VERİ DAĞILIM



### HISTOGRAM



|                                            |        |        |        |                                    |       |       |       |                  |       |       |
|--------------------------------------------|--------|--------|--------|------------------------------------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|
| TÜRK ELEKTRİK ENDÜSTRİSİ<br>ANONİM ŞİRKETİ |        |        |        | KALİTE KONTROL<br>ÇİÇME RAPORU (1) |       |       |       | TARİHİ: 4.2/1992 |       |       |
| PARÇA VE GRUPLAR NO                        |        |        |        | PARÇA VE GRUPLAR ADI               |       |       |       | RAPOR NO: 92-109 |       |       |
|                                            |        |        |        | Motor kapağı                       |       |       |       | T-EM 200064-01   |       |       |
| ESAS<br>ÇİÇME                              | ±0.04  | ±0.04  | ±0.04  | ±0.04                              | ±0.04 | ±0.04 | ±0.04 | ±0.04            | ±0.04 | ±0.04 |
| Sıra                                       | a      | b      | c      | d                                  | e     | f     | g     | h                | i     | j     |
| 1                                          | 125.92 | 125.94 | 47.003 | 47.007                             | 30.11 | 20.26 | 12.01 | 22.13            | 6.14  | 36.22 |
| 2                                          | 125.94 | 125.95 | 47.004 | 47.006                             | 30.11 | 20.27 | 12.04 | 22.13            | 6.15  | 36.24 |
| 3                                          | 125.94 | 125.95 | 47.003 | 47.006                             | 30.12 | 20.25 | 12.03 | 22.10            | 6.14  | 36.20 |
| 4                                          | 125.95 | 125.95 | 47.001 | 47.004                             | 30.10 | 20.26 | 12.04 | 22.10            | 6.12  | 36.21 |
| 5                                          | 125.94 | 125.95 | 47.007 | 47.008                             | 30.12 | 20.27 | 12.03 | 22.11            | 6.17  | 36.22 |
| 6                                          | 125.94 | 125.95 | 47.006 | 47.009                             | 30.12 | 20.26 | 11.96 | 22.14            | 6.19  | 36.10 |
| 7                                          | 125.93 | 125.94 | 47.004 | 47.008                             | 30.10 | 20.26 | 12.03 | 22.10            | 6.13  | 36.21 |
| 8                                          | 125.93 | 125.95 | 47.005 | 47.008                             | 30.11 | 20.28 | 12.00 | 22.08            | 6.19  | 36.19 |
| 9                                          | 125.94 | 125.95 | 47.003 | 47.005                             | 30.11 | 20.27 | 12.03 | 22.11            | 6.14  | 36.25 |
| 10                                         | 125.93 | 125.95 | 47.004 | 47.006                             | 30.11 | 20.27 | 12.04 | 22.11            | 6.13  | 36.24 |
| 11                                         | 125.93 | 125.94 | 47.003 | 47.006                             | 30.11 | 20.26 | 12.00 | 22.09            | 6.16  | 36.19 |
| 12                                         | 125.93 | 125.94 | 47.003 | 47.005                             | 30.12 | 20.26 | 12.02 | 22.09            | 6.16  | 36.19 |
| 13                                         | 125.94 | 125.94 | 47.004 | 47.007                             | 30.11 | 20.27 | 12.00 | 22.14            | 6.14  | 36.24 |
| 14                                         | 125.93 | 125.94 | 47.003 | 47.006                             | 30.10 | 20.26 | 12.01 | 22.12            | 6.16  | 36.21 |
| 15                                         | 125.92 | 125.93 | 47.002 | 47.004                             | 30.11 | 20.27 | 12.01 | 22.10            | 6.10  | 36.21 |
| 16                                         | 125.93 | 125.94 | 47.003 | 47.005                             | 30.11 | 20.27 | 12.01 | 22.11            | 6.14  | 36.20 |
| 17                                         | 125.94 | 125.95 | 47.003 | 47.005                             | 30.12 | 20.27 | 12.02 | 22.03            | 6.07  | 36.14 |
| 18                                         | 125.94 | 125.95 | 47.003 | 47.005                             | 30.12 | 20.28 | 12.00 | 22.07            | 6.10  | 36.17 |
| 19                                         | 125.93 | 125.95 | 47.002 | 47.004                             | 30.12 | 20.26 | 12.02 | 22.09            | 6.16  | 36.21 |
| 20                                         | 125.94 | 125.95 | 47.001 | 47.004                             | 30.11 | 20.28 | 12.00 | 22.11            | 6.14  | 36.18 |
| Çek.<br>Çiçme                              |        |        | OK.    | OK.                                | OK.   | OK.   |       |                  | OK.   |       |
| İzay.<br>Fark                              | -0.08  | -0.06  |        |                                    |       |       | -0.04 | +0.04            |       | +0.15 |

DÜŞÜNCELE...

(\*)

KULLANILAN ÇİÇME ALETİ:

| Sıra | İsmi             |
|------|------------------|
| 1-   | Kumpas           |
| 2-   | Kompaktör        |
| 3-   | Düzensellik a.b. |
|      |                  |
|      |                  |

İLGİLİ PARÇANIN KODU  
VEYA PARÇANIN NO

RAPORU HAZIRLAYAN

KONTROL

124

|                                            |                                    |                                   |
|--------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| TÜRK ELEKTRİK ENDÜSTRİSİ<br>ANONİM ŞİRKETİ | KALİTE KONTROL<br>ÖLÇME RAPORU (1) | TARİH: 3-2-92<br>RAPOR NO: 92-109 |
| PARÇA VE GURUP NO.                         | PARÇA VE GURUP ADI                 | PARÇA RESİM NO                    |
|                                            | Motor Lapağı                       | T. KM 200064-01                   |

| SSAS<br>ÖLÇÜ | Dairesellik |     |       |   |   | Fr.  |     |      |   |   |
|--------------|-------------|-----|-------|---|---|------|-----|------|---|---|
| Sıra         | a           | b   | c     | d | e | f    | g   | h    | j | k |
| 1            | 0.86/       | 21- | 1.80/ |   |   | 0.01 | 21- | 0.10 |   |   |
| 2            | 2.90/       | 22- | 2.03/ |   |   | 0.03 | 22- | 0.07 |   |   |
| 3            | 4.17/       | 23- | 0.64/ |   |   | 0.05 | 23- | 0.08 |   |   |
| 4            | 1.19/       | 24- | 2.12/ |   |   | 0.05 | 24- | 0.10 |   |   |
| 5            | 1.55/       | 25- | 1.45/ |   |   | 0.08 | 25- | 0.08 |   |   |
| 6            | 1.27/       | 26- | 1/    |   |   | 0.06 | 26- | 0.09 |   |   |
| 7            | 1.5/        | 27- | 1.22/ |   |   | 0.03 | 27- | 0.08 |   |   |
| 8            | 1.32/       | 28- | 1.63/ |   |   | 0.06 | 28- | 0.04 |   |   |
| 9            | 1.47/       | 29- | 2/    |   |   | 0.08 | 29- | 0.08 |   |   |
| 10           | 0.86/       |     |       |   |   | 0.06 |     |      |   |   |
| 11           | 1.85/       |     |       |   |   | 0.08 |     |      |   |   |
| 12           | 1.4/        |     |       |   |   | 0.08 |     |      |   |   |
| 13           | 0.89/       |     |       |   |   | 0.04 |     |      |   |   |
| 14           | 1.75/       |     |       |   |   | 0.7  |     |      |   |   |
| 15           | 1.5/        |     |       |   |   | 0.04 |     |      |   |   |
| 16           | 1.65/       |     |       |   |   | 0.05 |     |      |   |   |
| 17           | 1.04/       |     |       |   |   | 0.07 |     |      |   |   |
| 18           | 1.47/       |     |       |   |   | 0.03 |     |      |   |   |
| 19           | 0.89/       |     |       |   |   | 0.04 |     |      |   |   |
| 20           | 1.55/       |     |       |   |   | 0.10 |     |      |   |   |
| Ort.<br>Çık  |             |     |       |   |   |      |     |      |   |   |
| Max.<br>Fark |             |     |       |   |   |      |     |      |   |   |

DOĞRUNCULUK

KULLANILAN ÖLÇÜ ALETLERİ

| Sıra | i. Sıra           |
|------|-------------------|
|      | Porta Rug         |
|      | Dairesellik Çetel |
|      |                   |
|      |                   |
|      |                   |
|      |                   |

İLGİLİ PARÇANIN KALİTE  
VEYA PARÇA NO

AFERU HAZIRLAYAN

KONTROL

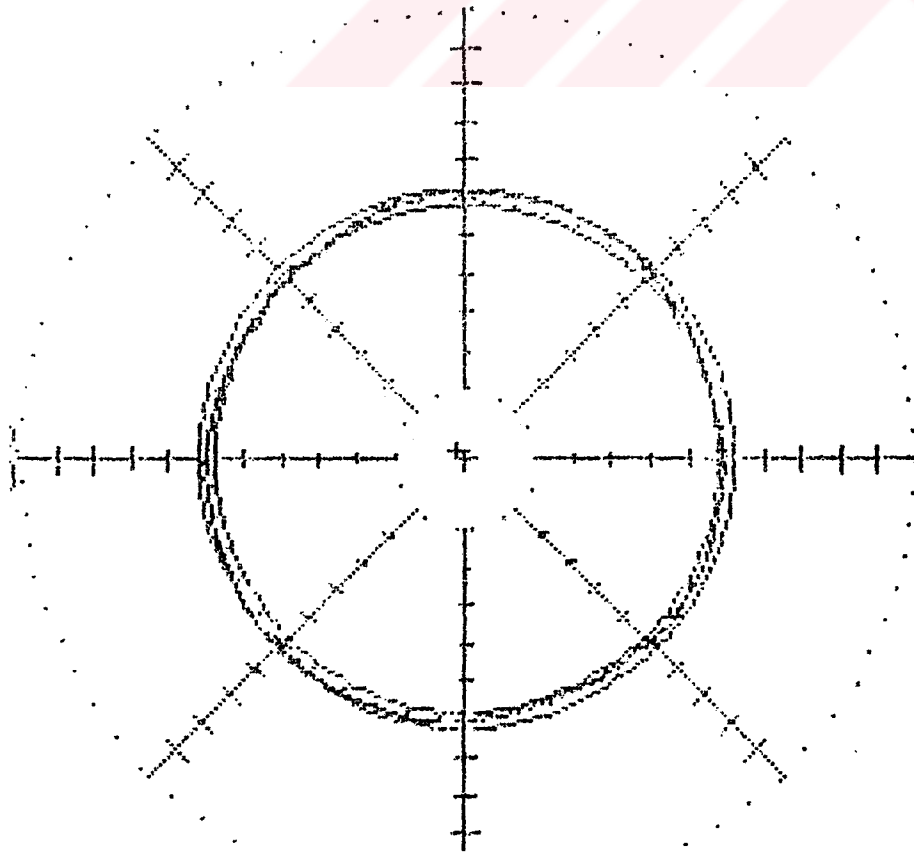
# BILGISAYARLI DAIRESELLİK CİHAZI

Parça Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operator: SAMI YURT  
Birim: METRIK  
Prob A: EKSI  
Nominal Cap: 126 mm  
Prob B: EKSI  
Nominal Cap: 47 mm  
Seçilen Prob: B  
Q. Analizi: +/- .010 mm  
Ölçme Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri Kaynağı: PROB  
Veri Çikisi: DAIRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: KOMPLE MERKEZDE  
Çizim Şekli: YENİ  
Grafik Boyutları: 1x  
Merkezileme: HRS  
Eksen Düzeltme: OFF

B Cal. Factor: 1.040  
B Stylus Dia.: 1.587 mm

Dairesellik = .000 85 mm

Radial Scale 2.00 um/div  
Vert.1 Boyut 2500%



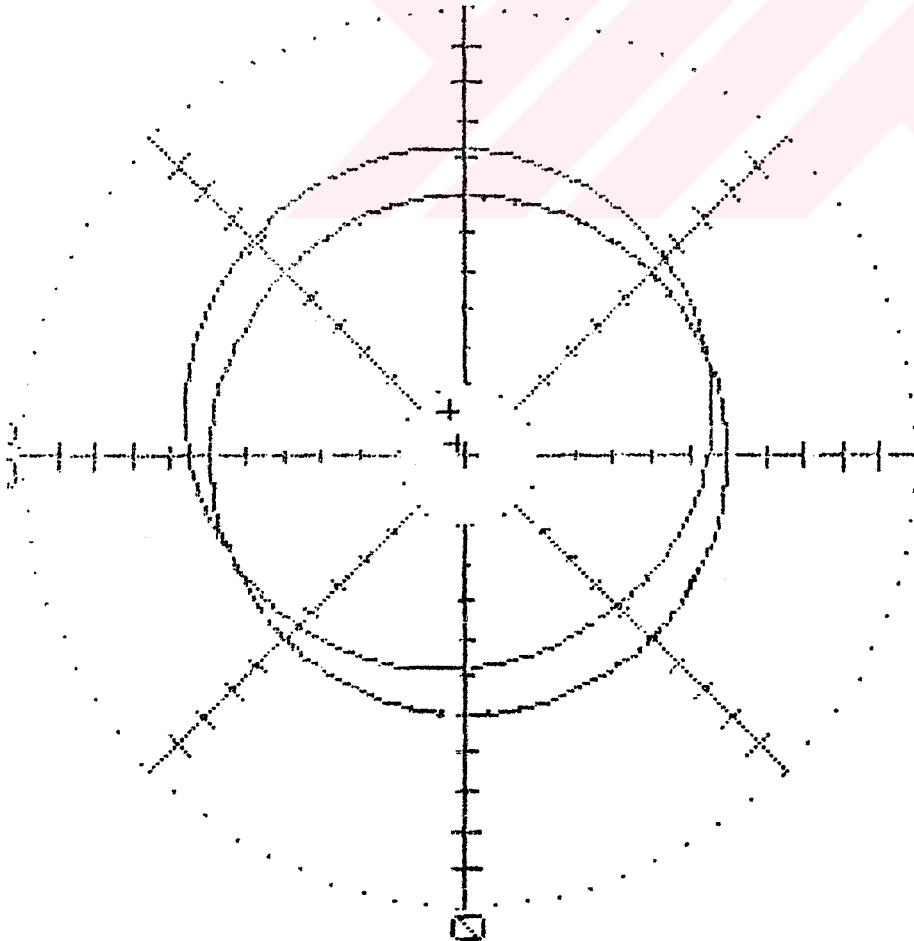
# BULGISAYARLI DAİRESEL Kİ CİHAZI

Parça Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operator: SAMİ YURT  
Birim: METRİK  
Prob A: EKSI  
Nominal Çap: 126 mm  
Prob D: EKSI  
Nominal Çap: 47 mm  
Section Prob: A  
D. Aralığı:  $\pm 0.050$  mm  
Ölçme Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri Kaynağı: PROB  
Veri Cihazı: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: EKS. ANA DAİRE  
Çizim Seviyesi: UST USTE  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkeçleme: LS ref  
Eksen Düzeltme: OFF

A Cal. Factor: 1.070  
A Stylus Dia.: 1.587 mm

Eksenliklik(LIR)= .012 7 mm

Radial Scale 10.00 um /div  
Vertik. Büyüt 500x



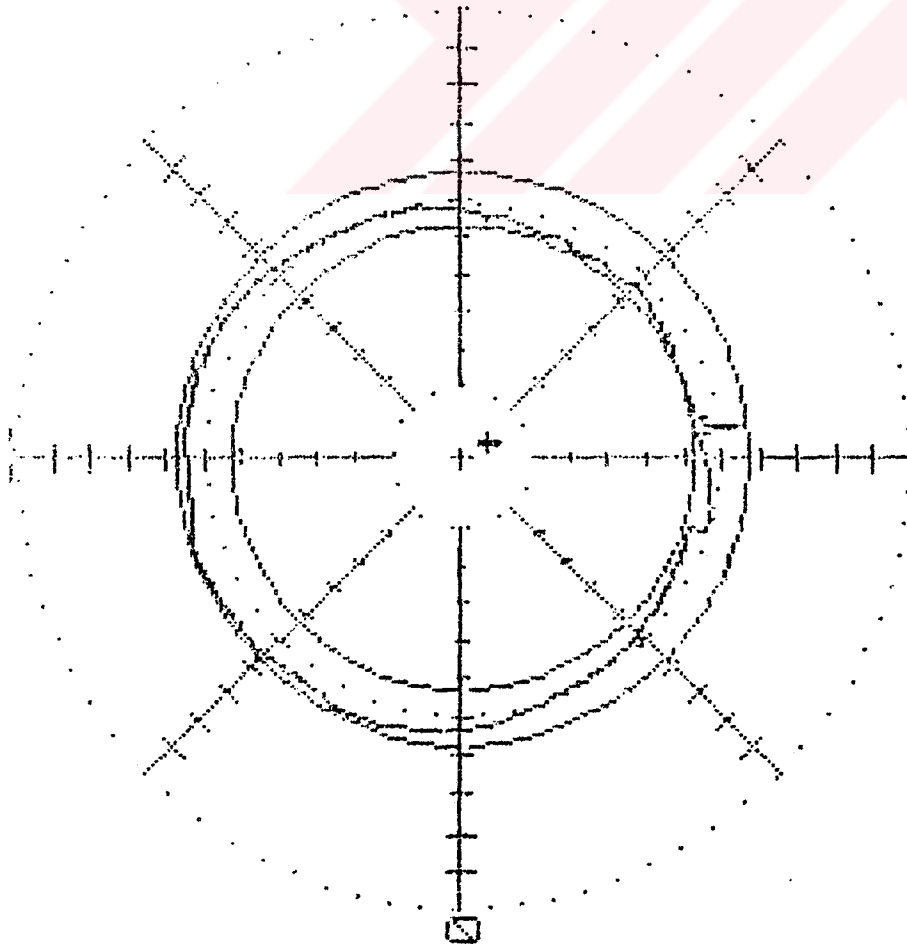
# DILGİSAYARLI DAİRESELLİK CİHAZI

Parça Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operator: SAMİ YURT  
Birim: METRİK  
Prob A: EK51  
Nominal Cap: 126 mm  
Prob B: EK51  
Nominal Cap: 47 mm  
Seçilen Prob: B  
Ö. Aralığı:  $\pm 0.010$  mm  
Ölçme Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri Kaynağı: PROB  
Veri Çikisi: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: KOMPLE MERKEZDE  
Çizim Şekli: YENİ  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkezlendirme: MRS  
Eksen Düzeltme: OFF

B Cal. Factor: 1.040  
B Stylus Dia.: 1.567 mm

Dairesellik = .002 90 mm

Radial Scale: 2.00 um /div  
Vert.1. Büyüt: 2500x



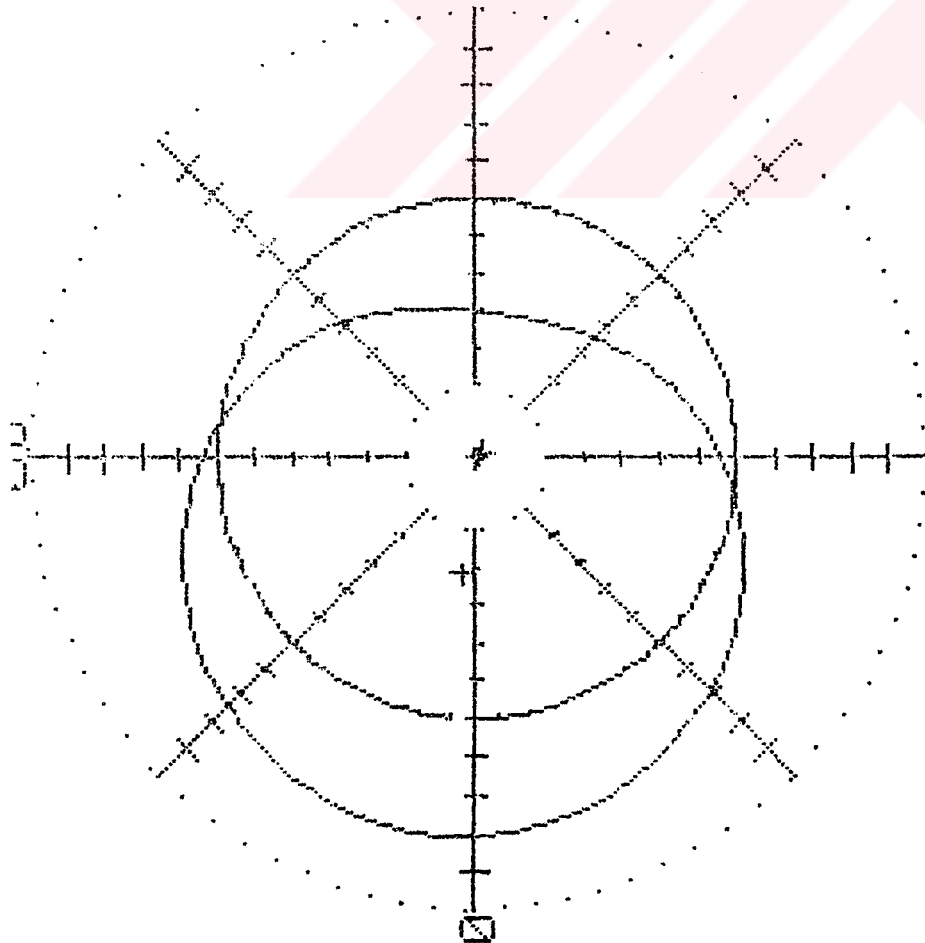
# BILGISAYARLI DAİRESELLİK CİHAZI

Parça Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operatör: SAMİ YURİ  
Birim: METRİK  
Prob A: EKSI  
Nominal Cap: 126 mm  
Prob B: EKSI  
Nominal Cap: 47 mm  
Seçilen Prob: A  
Q. Analizi:  $\pm 0.050$  mm  
Olama Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri Kaynağı: PROB  
Veri Çikisi: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: EKS. ANA DATRE  
Çizim Şekli: UST USTE  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkezleme: LS ref  
Eksen Düzeltme: OFF

A Cal. Factor: 1.070  
A Stylus Dia.: 1.587 mm

Eksantriklik(R)= .031 4 mm

Radial Scale 10.00 um /div  
Vert.1 Büyüt 500x



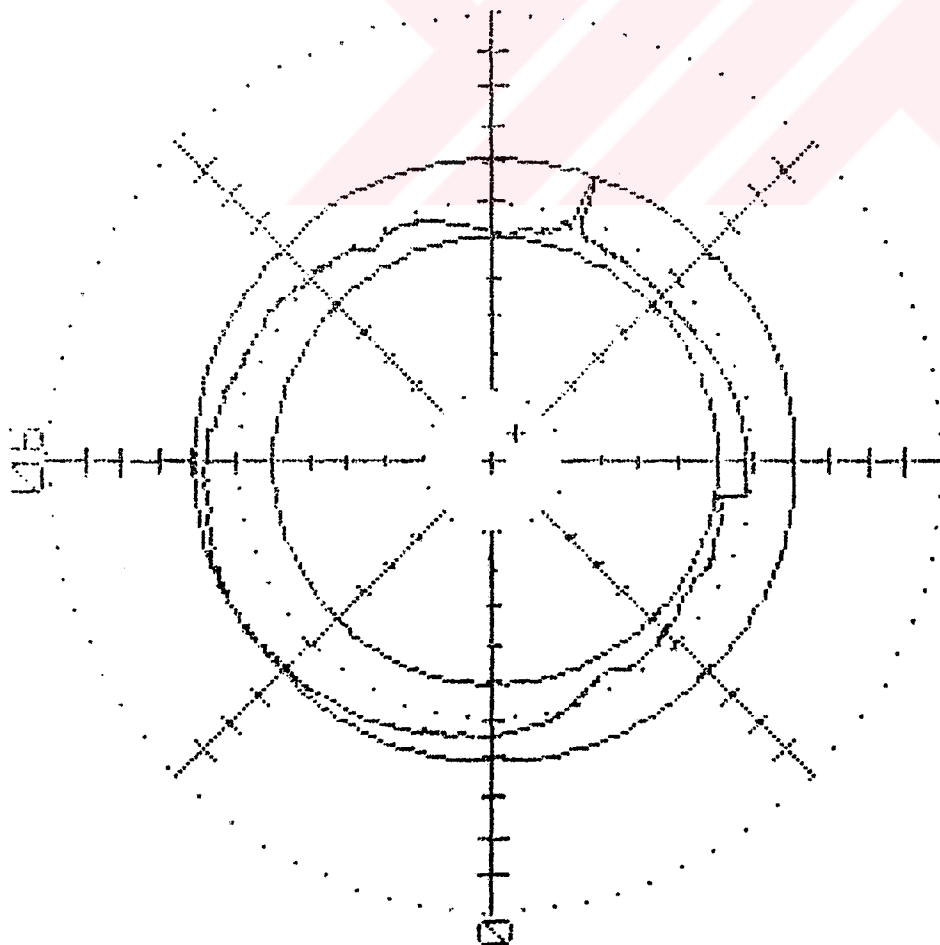
# BİLGİSAYARLI DAİRESELLİK CİHAZI

Parça Adı: 90 KAPAK  
Tarihi: 31/11/92  
Operatör: SAMİ YURF  
Birim: METRİK  
Prob A: EKSİ  
Nominal Cap: 126 mm  
Prob B: EKSİ  
Nominal Cap: 47 mm  
Seçilen Prob: B  
Q. Analizi: 1/-0.010 mm  
Ölçme Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri Kaynağı: PROB  
Veri Çıktısı: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: KOMPLE MERKEZDE  
Ölçüm Serisi: YENİ  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkezlama: MRS  
Eksen Düzeltme: OFF

B Cal. Factor: 1.040  
B Stylus Dia.: 1.587 mm

Dairesellik = .004 17 mm

Radial Scale 2.00 um /div  
Vert.1. Büyüt 2500x



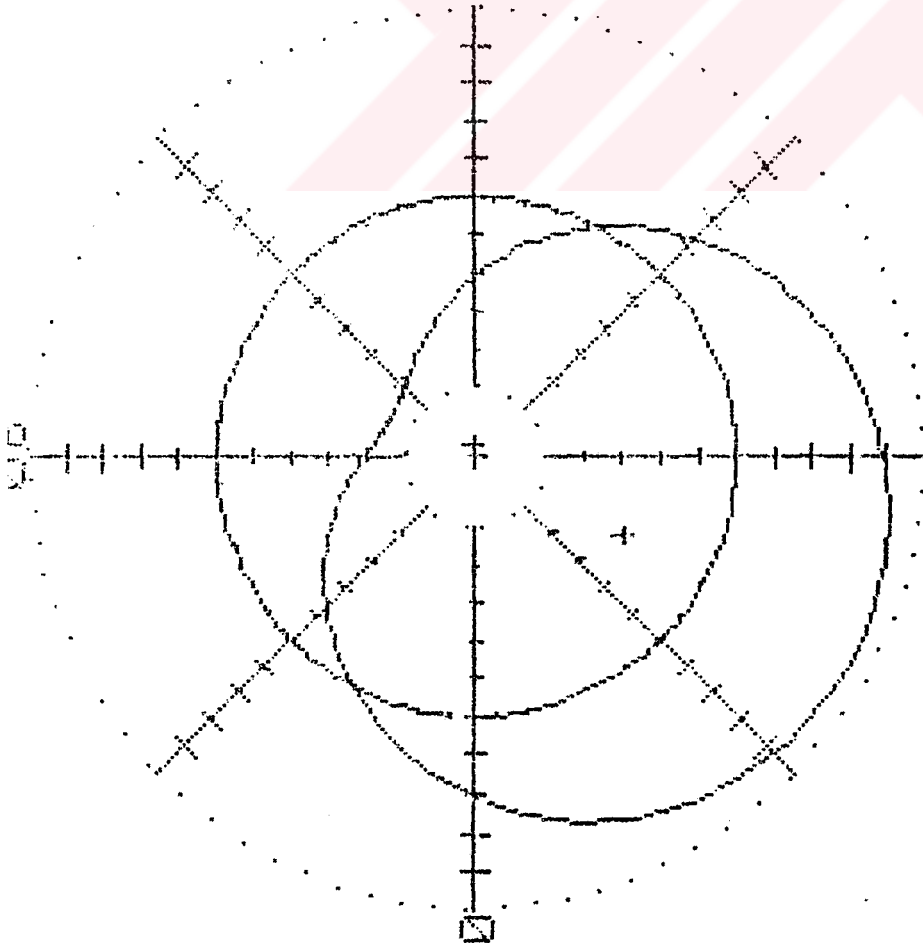
# BILGISAYARLI DAİRESELLİK ÇİZİMİ

Parça Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operator: SAMİ YURT  
Birim: METRİK  
Prob A: EKSI  
Nominal Cap: 126 mm  
Prob B: EKSI  
Nominal Cap: 47 mm  
Seçilen Prob: A  
O. Aralığı:  $\pm 0.050$  mm  
Olçma Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri Kaynağı: PROB  
Veri Çikisi: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: EKS. ANA DAİRE  
Çizim Sekli: UST USTE  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkezlendirme: LS ref  
Eksen Düzeltme: OFF

A Cal. Factor: 1.070  
A Stylus Dia.: 1.587 mm

Eksantriklik(R)= .045 2 mm

Radial Scale 10.00 um /div  
Vertikal Boyut 500x



# BİLGİSAYARLI DAİRESELLİK CİHAZI

Parça Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operator: SAMİ YURT  
Birim: METRİK  
Prob A: EKSI  
Nominal Cap: 126 mm  
Prob B: EKSI  
Nominal Cap: 47 mm  
Seçilen Prob: B  
O. Aralığı: +/-0.010 mm  
Ölçme Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri kaynağı: PROB  
Veri Çıkışı: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: KOMPLE MERKEZNE  
Çizim Şekli: YENİ  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkezileme: MRS  
Eksen Düzeltme: OFF

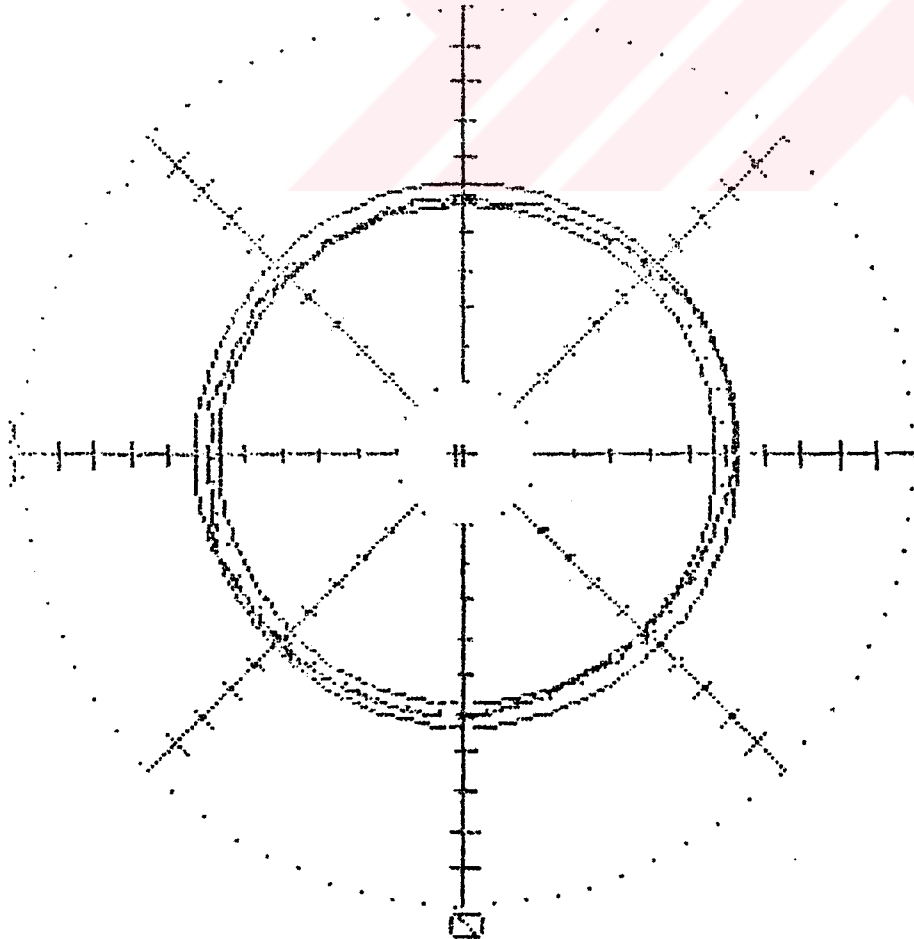
B Cal. Factor: 1.040

B Stylus Dia.: 1.587 mm

Dairesellik = .00119 mm

Radial Scale 2.00 um /div

Vert.k Büyüt 2500x



# BİLGİSAYARLI DAİRESELLİK ÇİHAZI

Parç. Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operator: SAMİ YURT  
Birim: METRİK  
Prob. A: EKSİ  
Nominal Gap: 125 mm  
Prob. B: EKSİ  
Nominal Gap: 47 mm  
Section Prob: A  
D. Analizi:  $\pm 0.000$  mm  
Olçme Sistemi: GEOMETRİK  
Filtre: 150 und/rev  
Veri kaynağı: PROB  
Veri Çikisi: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: EKS. ANA DAİRE  
Çizim Şekli: UST USTE  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkezişme: LS ref  
Eksen Düzeltme: OFF

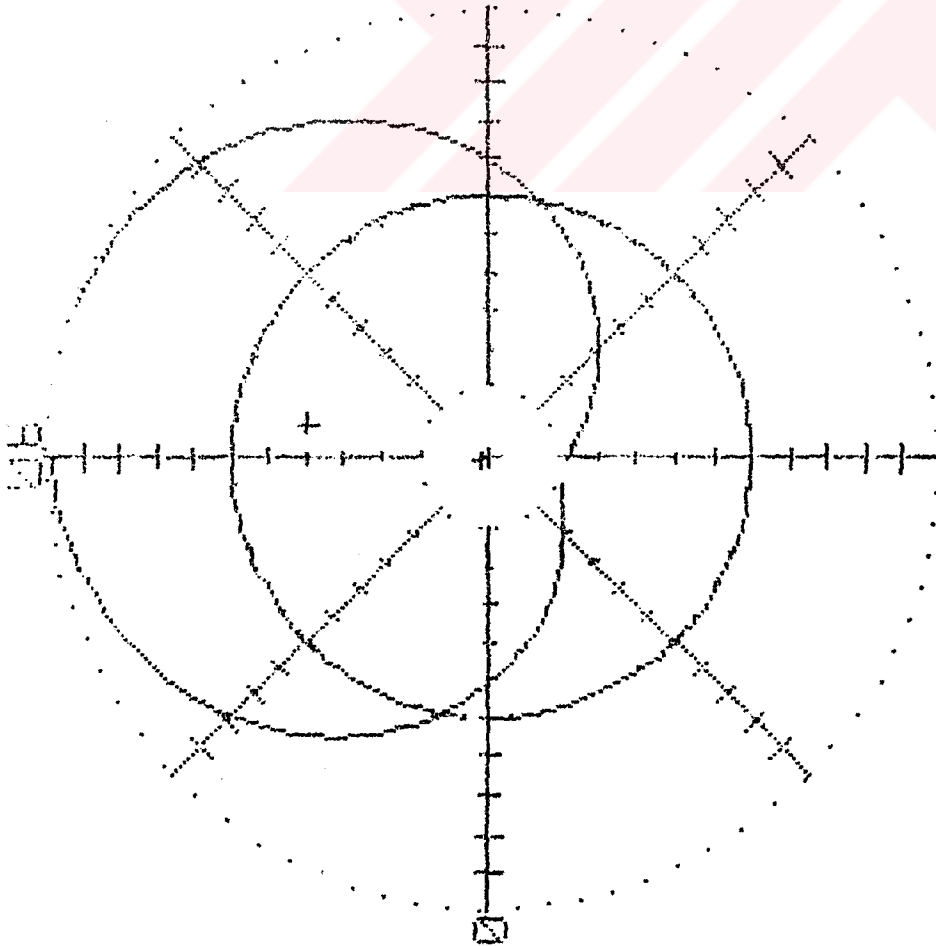
A Gel. Factor: 1.070

A Stylus Dia.: 1.507 mm

Eksantriklik(R)= .049 7 mm

Radial Scale 10.00  $\mu$ m /div

Vertik Büyüt 500x



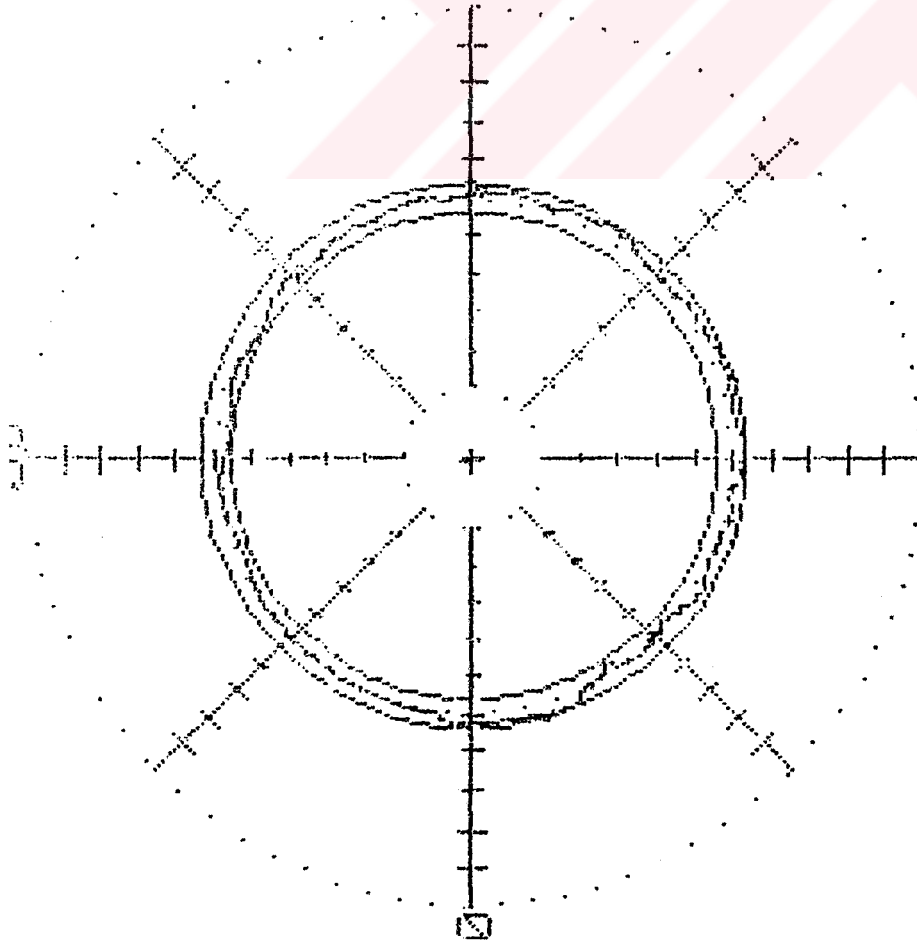
# BİLGİSAYARLI DAİRESELLİK CİHAZI

Parça Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operator: SAMİ YURT  
Birim: METRİK  
Prob A: EKSI  
Nominal Cap: 126 mm  
Prob B: EKSI  
Nominal Cap: 47 mm  
Seçilen Prob: B  
O. Aralığı: +/- .010 mm  
Ölçme Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri Kaynağı: PROB  
Veri Çıkışı: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: KOMPLE MERKEZDE  
Çizim Şekli: YENT  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkezleme: MFS  
Eksen Durallığı: OFF

B Cal. Factor: 1.040  
B Stylus Dia.: 1.587 mm

Dairesellik = .001 55 mm

Radial Scale: 2.00 um /div  
Vert.1 Büyüt: 2500x



# BILGISAYARLI DAIRESELLİK CİHAZI

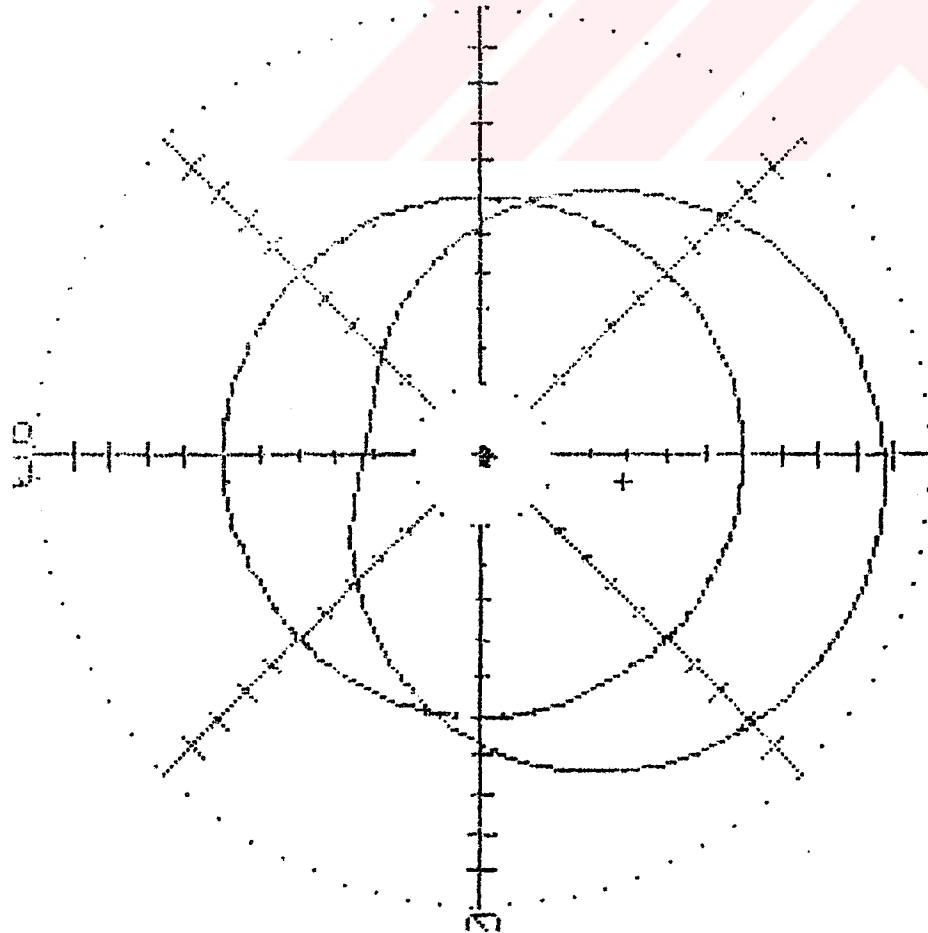
Parça Adı: 80 KAPAK  
Tarih: 31/11/92  
Operator: SAMI YURT  
Birim: METRİK  
Prob A: EKSI  
Nominal Gap: 126 mm.  
Prob B: EKSI  
Nominal Gap: 47 mm  
Seçilen Prob: A  
O. Aralığı:  $\pm 0.100$  mm  
Olçme Sistemi: GEOMETRİ  
Filtre: 150 und/rev  
Veri Kaynağı: PROB  
Veri Çıktısı: DAİRESEL GRAFİK  
Grafik Tipi: EKS. ANA DAİRE  
Çizim Şekli: ÜST ÜSTE  
Grafik Büyütme: 1x  
Merkezleme: LS ref  
Eksen Düzeltme: OFF

A Cal. Factor: 1.070

A Stylus Dia.: 1.587 mm

Eksantriklik(R)= .076 7 mm

Radial Scale 20.00 um/div  
Vertik Boyut 250x



60-116089-1 (4) [R] [FBI] [C]

[illegible]

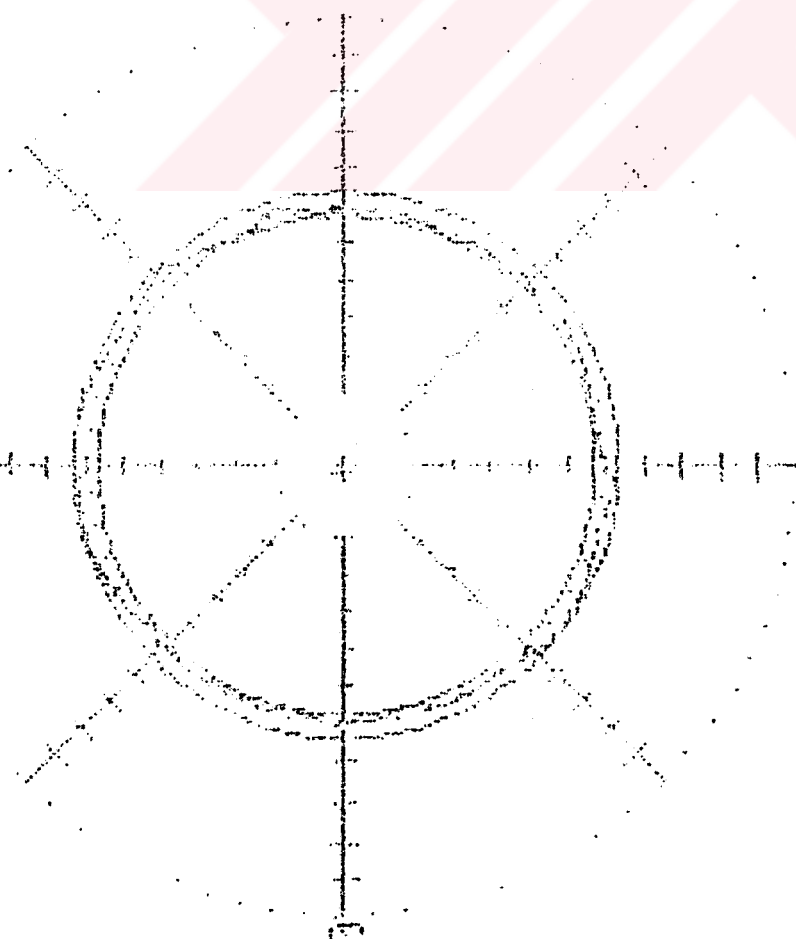
B-Cal. Factor: 1.045

$\rho_{\text{eff}} = 1.527 \text{ g cm}^{-3}$

January 1961 - 201 27 mm

Radial profile: 7.00 mm / 41

1993



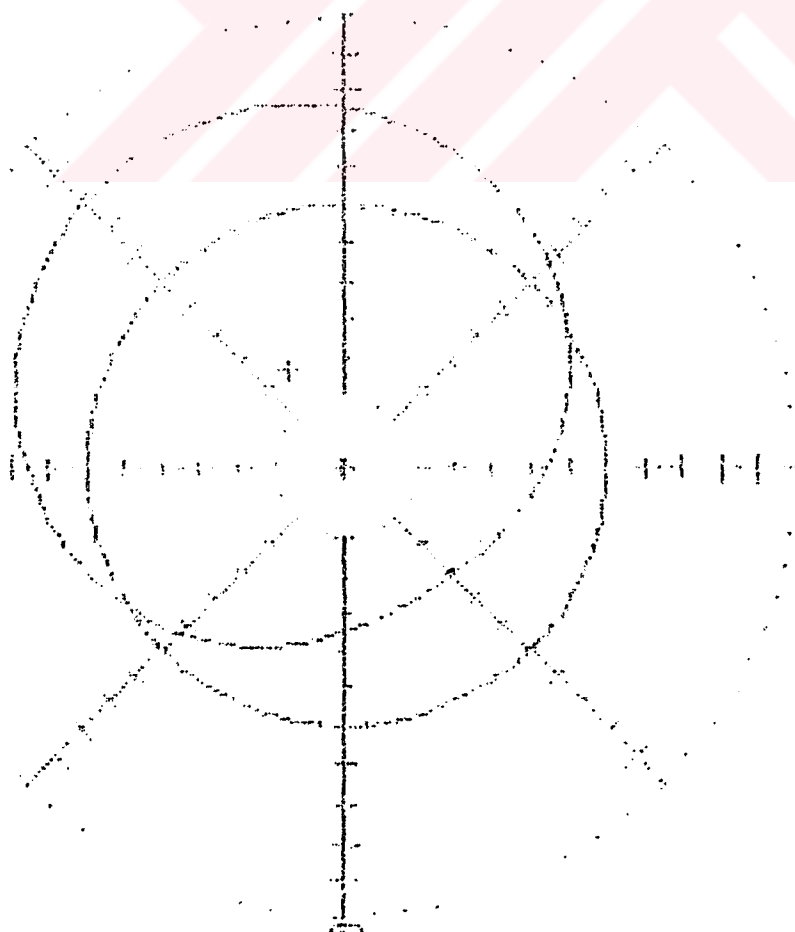
# BILGİSAYARLI DİREKTELLİK ÇİZİMİ

Parça Adı: 90 Lm-4  
Tarih: 01.02.2017  
Operatör: SAHİR AYDIN  
Birim: METRİK  
Proje No: EK-51  
Nominal Çap: 126 mm  
Proje Et: EK-51  
Nominal Kap: 47 mm  
Kesilen Derinlik: 6  
Or. Gradı: 60-100 mm  
Ölçme Sistemi: GEOMETRİK  
Filtre: 150 mm-1 mm  
Veri Kaynağı: PROJE  
Veri Tablosu: DİREKTELLİK ÇİZİMİ  
Çizim Tipi: EK-51-001-001  
Çizim Sekisi: ÜST ÜST  
Çizim Yöntemi: 1  
Hesap Yöntemi: 1  
Çizim Yöntemi: 1

Ortalama Değer: 1.070  
Ortalama Değer: 1.070

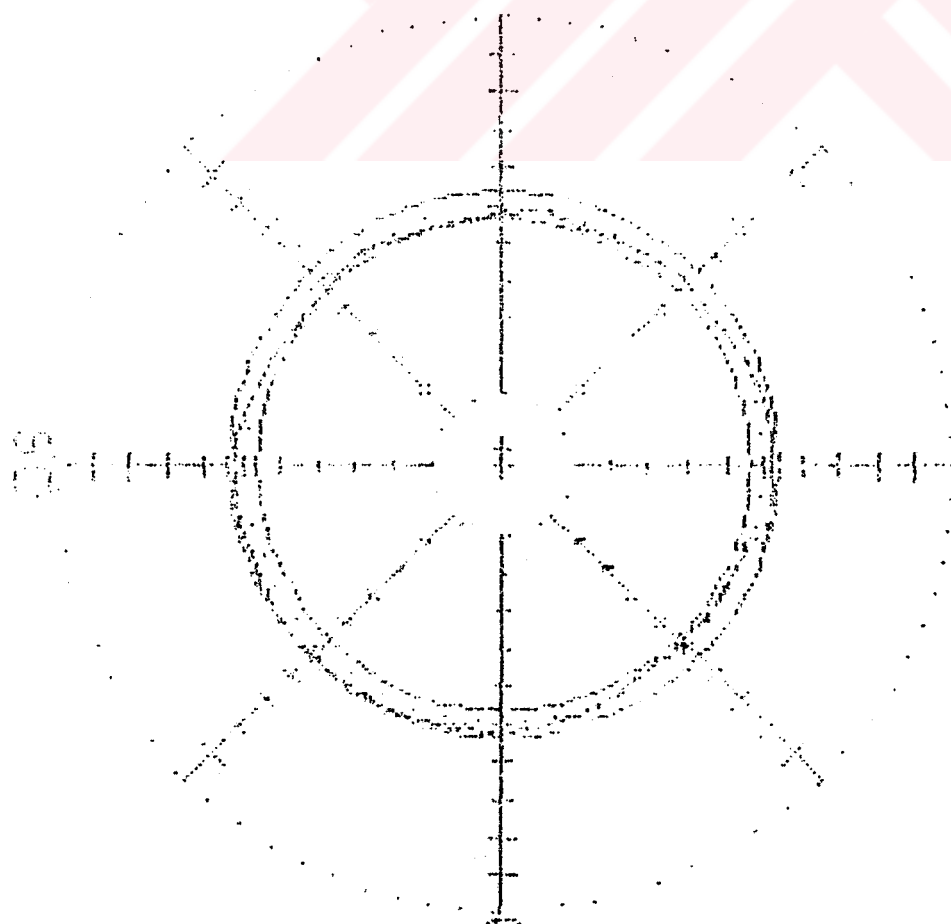
Elemanlar (R): 1000-2 mm

Çizim Yöntemi: 10.00 mm-1 mm  
Veri Tablosu: 10.00



(7)

Radial Growth: 1.40 mm/year  
 Vertical Growth: 25.00%





d1 \_\_\_\_\_  
d2 \_\_\_\_\_  
d3 \_\_\_\_\_  
d4 \_\_\_\_\_  
d5 \_\_\_\_\_  
d6 \_\_\_\_\_

|    |        |        |        |        |          |                |
|----|--------|--------|--------|--------|----------|----------------|
| 1  | 5.6946 | 5.6930 | 5.6940 | 5.6941 | 5.6935   | 10/09/92 10:47 |
| 6  | 5.6958 | 5.6937 | 5.6949 | 5.6937 | 5.6947   | 10/09/92 10:48 |
| 11 | 5.6959 | 5.6947 | 5.6944 | 5.6946 | 5.6935   | 10/09/92 10:49 |
| 16 | 5.6944 | 5.6950 | 5.6940 | 5.6951 | 5.6953   | 10/09/92 10:54 |
| 21 | 5.6947 | 5.6939 | 5.6953 | 5.6949 | 5.6934   | 10/09/92 10:55 |
| 26 | 5.6930 | 5.6935 | 5.6926 | 5.6922 | 5.6925   | 10/09/92 10:56 |
| 31 | 5.6929 | 5.6928 | 5.6922 | 5.6928 | 5.6927   | 10/09/92 10:57 |
| 36 | 5.6927 | 5.6944 | 5.6949 | 5.6935 | 5.6947   | 10/09/92 10:58 |
| 41 | 5.6946 | 5.6955 | 5.6950 | 5.6947 | 5.6940   | 10/09/92 10:59 |
| 46 | 5.6966 | 5.6954 | 5.6958 | 5.6951 | 5.6948   | 10/09/92 10:59 |
| 51 | 5.6955 | 5.6954 | 5.6950 | 5.6956 | 5.6947   | 10/09/92 11:00 |
| 56 | 5.6948 | 5.6935 | 5.6937 | 5.6927 | 5.6916 S | 10/09/92 11:02 |
| 61 | 5.6945 | 5.6939 | 5.6944 | 5.6948 | 5.6945   | 10/09/92 11:03 |
| 66 | 5.6953 | 5.6953 | 5.6951 | 5.6954 | 5.6957   | 10/09/92 11:03 |
| 71 | 5.6949 | 5.6930 | 5.6947 | 5.6937 | 5.6948   | 10/09/92 11:04 |
| 76 | 5.6936 | 5.6943 | 5.6944 | 5.6947 | 5.6941   | 10/09/92 11:05 |
| 81 | 5.6929 | 5.6941 | 5.6956 | 5.6933 | 5.6941   | 10/09/92 11:06 |
| 86 | 5.6936 | 5.6940 | 5.6937 | 5.6932 | 5.6942   | 10/09/92 11:07 |
| 91 | 5.6924 | 5.6933 | 5.6933 | 5.6961 | 5.6946   | 10/09/92 11:08 |
| 96 | 5.6969 | 5.6941 | 5.6938 | 5.6937 | 5.6947   | 10/09/92 11:10 |

## SONUÇLAR

1-Uluslararası ticarette, rekabet üstünlüğünü sağlayabilmek için düşük maliyetli ve daha kaliteli mamüller üretmek zorunlu hale gelmiştir.

2-Bir işletmede kaliteli mamul üretmenin veya hizmet vermenin sorumluluğu sadece kalite ile ilgili bölümlerin değil, tüm yönetim ve çalışanlarında görevi olmalıdır. İşletmeler muayene ve düzeltme yolu ile hataları azaltmak yerine, problemlerin doğmasına engel olan sistemi anlayıp ve geliştirerek kaliteye ulaşmalıdırlar.

3-Mamul kalitesinde tekniklerin %15-%20 ve insan faktörünün %80 -%85 oranlarında rol oynadığı kanıtlandığına göre, kapsamlı bir eğitim çalışması ile kalite teşvikine önem verilmelidir.

4-Günümüzde gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de tüketicinin korunması konusuna ilgi artmaktadır. Avrupa Ticaret komisyonu 25 Temmuz 1985 tarihinde "Ürün Sorumluluğu" adını taşıyan bir yönerge kabul etmiştir. Bu yönerge ile topluluğa üye olan ülkelerin mevzuatlarını 3 yıl içinde bu yönergeye uyumlu hale getirmelerini öngörmektedir. Dış ticaretimizin büyük bir bölümünü Avrupa Topluluğuna üye olan ülkelere olası dolayısı ile ve ayrıca topluluğa uyum çalışmalarımız kapsamında bu yönerge, titizlikle üzerinde durulması gerekli bir dökümandır. Kalite Güvence Sistemleri, bu çalışmaların tümünü kapsamaktadır.

5-Bir işletmenin Kalite Güvencesi Sistemi, müşterinin talep etmiş olduğu kalite şartlarını mamülün sağlamasını garanti altına almalıdır. Kalite sistem dökümantasyonu, mamülün kalitesini güvence altına alabilmesi için, hangi önlemlerin yada faaliyetlerin, hangi organizasyon birimi tarafından yerine getirileceğini tanımlaması gerekir.

6-Kalite sistem standartları, kalite fonksiyonlarının proses içerisindeki diğer fonksiyonlardan ayrı tutulmasını şart koşmaktadır. Her proses adımı kendi kontrol sürecini kendisi uygulayabilmelidir. Proses yalnızca hatasız mamüller teslim edildiğinde başarılı olarak nitelendirilebilir. Prosesin kontrolü için gerekli kalite fonksiyonları, Üretim Bölümü tarafından planlanabilir ve uygulanabilir.

7- Sisteme göre hazırlanmış iş talimatları, karışıklığı ortadan kaldırır. Bu belgeler, alt kademelerin yetki ve sorumluluklarını tanımlar. Ayrıca hangi işlerin yapılması ve yada hangi hizmetlerin verilmesi gerektiğini göstermeye gerek kalmaz. Üretici ve müşteri arasındaki tüm ilişkiler yazılmalıdır. Müşteri tarafından belirlenen şartlar açık ve net bir şekilde bu yazılarda belirtilmelidir. Böylece işin nasıl yapılacağı, işçilik kriterleri ve talep edilen kalite düzeyi açıkça ortaya konmuş olur.

8-Bir üretici,ürünlerinin gerek müşteri gerekse de kendileri tarafından belirlenen şartları karşıladığını kanıtlamak istediklerinde,gerekli muayene ,ölçme ve deney teçhizatlarına sahip olduğu belgelemelidir.Bu aletlerin kontrol,kalibrasyon ve bakımı sağlamalıdır.

9-Kalite ile ilgili maliyetler,müşterinin memnuniyeti için tasarım,imalat ve pazarlamada vardır.Çoğu işletme günümüzde atıl makina zamanı,iş gücü kaybı, yeniden işleme, yeniden muayene,hata analizleri,yeniden satın alma,malzemeyi gözden geçirme ve müşteri şikayetleri gibi maliyetleri ödemeye devam etmektedir.Bu nedenle bir işletmenin kalite maliyetleri tanımlanarak,sistematik olarak kayıt edilmeli ve analiz çalışmaları yürütülerek önleyici faaliyetler başlatılmalıdır.

10-Toplam Kalite,Organizasyondaki herkesin aktif katılımıyla müşterilerin memnun edilerek karlılığa ulaşılması olarak tanımlanabilir.Kalite ,verilen şartlara uygunluk demektir.Bunu her zaman,zamanında ve ilk defasında doğru iş yapmak olarak da tanımlayabiliriz



## Yararlanılan kaynak ve dökümanlar

### 1-Türk Standartları Enstitüsü yayınları (UDK 658.56)

TS-ISO 9000 Serisi Standartlar

Aralık 1992

TS-ISO 9000 Kalite Yönetimi ve Kalite Güvencesi Standartları

Seçim ve Kullanım Klavuzu

TS-ISO 9001 Kalite Sistemleri -Tasarım/Geliştirme,Üretim,Tesis ve Hizmette Kalite Güvencesi Modeli

TS-ISO 9002 Kalite Sistemleri-Üretim ve Tesiste Kalite Güvencesi Modeli

TS-ISO 9003 Kalite Sistemleri-Son Muayene ve Deneylerde Kalite Güvencesi Modeli

TS-ISO 9004 Kalite Yönetimi ve Kalite Sistem Elemanları-Klavuz

TS 9005 Kalite Sözlüğü 358.56

TS-ISO 10011-1 Kalite Sistemleri Tetkiki-Klavuz Kısım 1

TS-ISO 10011-2 Kalite Sistemi Tetkikçileri İçin Nitelendirme Kriterleri Kısım 2

### 2-International Organization for Standardization Publications

15.3.1987

Printed by Switzerland

ISO 9000,Quality Management and Quality Assurance Standards Guidlines for Selection and Use

ISO 9001,Quality Systems-Model For Quality Assurance in Desing/ Development,Production,Installation and Servicing

ISO 9002,Quality Systems-Model For Quality Assurance in Production and Installation

ISO 9003,Quality Systems-Model For Quality Assurance in Final Inspection and Test

ISO 9004,Quality Management and Quality System Elements-Guidlines

ISO 8402,Quality-Vocabulary

### 3-Türk Elektrik Endüstrisi A.Ş. Kalite Güvence Sistemi Çalışmaları

### 4-Quality Progress Dergisi (U.S.A.) November 1992 ,33 - 51.sayfalar

Jaunary 1992,24 - 35 ve 48.sayfalar

Februrary 1991, 50 ve 58.sayfalar

December 1991,33 - 52 sayfalar

### 5-H.BERRY ,Thomas

Managing The Total Quality Transformation  
McGraw-Hill Publications (USA)

### 6-J.M.JURAN

Juran's Quality Control Handbook (4.Edition)  
McGraw-Hill Publications (USA)

7-CAQ Uygulamaları TESA Tanıtım Kataloğu  
Printed by Switzerland

Teknikel Ticaret ve Sanayi A.Ş.  
TESA SA  
Insturuments and systems  
for quality assurance  
CH-1020 Renens Tel:021 634 15 51

8-McROBB ,Max

Writing Quality Manuals(IFS  
Publications 1989)

9-Türk Elektrik Endüstrisi Kalite Çemberleri Rehber El Kitabı  
ve Çalışmaları (Mayıs 1992)

10-FORD (Otosan A.Ş.)

Istatistical Process Control

10-T.S.E. ISO 9000 Kalite Güvence Semineri Notları

İZMİR ,Mart 1992



## Özgeçmiş

1966 yılında Giresun'da doğdum. Haydarpaşa Teknik Lisesi Makina Bölümü 1984 mezunuyum.

1986 yılı Yıldız Teknik Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü'ne girdim.1990 yılında mezun oldum.

1990 yılı Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İmal Usülleri Bölümü'nde Yüksek Lisans eğitimime, Mayıs 1991'de ise Türk Elektrik Endüstrisi A.Ş. SUTEM İşletmesinde Kalite Mühendisi olarak çalışmaya başladım. Halen bu görevimi sürdürmekteyim.