

İLERİ

ÜRÜN KALİTE PLANLAMASI

(APQP)

Bu el kitabının amacı tedarikçilere İleri Ürün Kalite Planlaması ve Kontrol Planı hakkında gerekli bilgileri sağlamaktır. Bu kapsamda müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılayacak ürün veya hizmetlerin geliştirilmesi için bir Ürün Kalite Planlamasının oluşturulmasına kılavuzluk etmektedir. Bu el kitabının kullanılmasından aşağıdaki faydalar beklenmektedir:

- Müşteri ve tedarikçiler için ürün kalite planlamasının karmaşıklığının azaltılması,
- Ürün kalite planlamasının öneminin anlaşılması,
- Müşteri ve tedarikçiler arasında ürün kalite planlaması gereksinimlerinin ortak bir dille ifade edilerek standardlaştırılması,
- Müşteri ve tedarikçiler arasında ürün kalite planlaması sürecinde daha etkin bir iletişim sağlanması,

İleri Ürün Kalite Planlaması ve Kontrol Planı El Kitabı, Koç Topluluğu Otomotiv Şirketlerinin kalite sistemi değerlendirme kılavuzlarında yer alan şartları desteklemektedir.

El kitabında yer alan formlar örnek mahiyetindedir ve Ürün Kalite Planlaması Ekibine uygun iletişim araçlarının geliştirilmesinde yardımcı olmak amacıyla sunulmuştur. Tedarikçiler, eğer müşterilerinin belirttiği farklı iletişim formatları varsa bunlara uymalıdır.

Bir sonraki sayfada yer alan Ürün Kalite Planlama Döngüsü bir projenin tipik ilerlemesini grafiksel olarak göstermektedir. Değişik aşamalar, tanımlanmış birtakım fonksiyonların yerine getirilebilmesi için planlanan zamanlamalar çerçevesinde sıralanmışlardır. Ürün Kalite Planlama Döngüsünün amacı aşağıdakilerin vurgulanmasını sağlamaktır:

- Ön Planlama. Döngünün ilk üç çeyreği ile ürün/proses geçerliliğinin sağlanarak ürün kalite planlamasının ön evresinin tamamlanması
- Uygulama. Döngünün son çeyreğinde çıktılar değerlendirilmesi ile müşteri memnuniyetinin ve sürekli iyileştirmenin sağlanması

Ürün kalite planlamasının bir döngü biçiminde ifade edilmesi, bir projede elde edilen bilgi ve deneyimlerin sonraki projelere aktarılarak hiç sona ermeyen sürekli iyileştirme anlayışını vurgulamaktadır.

ÜRÜN KALİTE PLANLAMA SORUMLULUK MATRİSİ

Aşağıdaki matris Ürün Kalite Planlama fonksiyonlarının tedarikçilere göre dağılımını göstermektedir. Bu matrisin amacı tedarikçilerin planlama sorumluluklarının kapsamının belirlenmesine yardımcı olmaktır. Tedarikçiler, planlama sorumluluklarının yerine getirilmesi konusunda yapacakları çalışmalar için bir sonraki sayfadaki Ürün Kalite Planlamasının Esasları bölümünü ve bu dokümandaki diğer ilgili bölümleri incelemelidirler.

	Tasarım Sorumluluğu Olan Tedarikçiler	Sadece Üretim Sorumluluğu Olan Tedarikçiler
Kapsamın Belirlenmesi	X	X
Projenin Tanımlanması ve Planlanması Bölüm 1	X	
Ürün Tasarımı ve Geliştirilmesi Bölüm 2	X	
Fizibilite Bölüm 2.13	X	X
Proses Tasarımı ve Geliştirme Bölüm 3	X	X
Ürün ve Prosesin Geçerlilik Kazanması Bölüm 4	X	X
Geri Besleme, Değerlendirme ve Düzeltici Faaliyetler Bölüm 5	X	X
Kontrol Planları Bölüm 6	X	X

ÜRÜN KALİTE PLANLAMASININ ESASLARI

Ürün Kalite Planlaması, bir ürünün müşteri memnuniyetini sağlayabilmesi amacıyla gerekli adımların tanımlanmasını ve gerçekleştirilmesini sağlayan yapısal bir metottür. Ürün Kalite Planlamasının amacı gerekli tüm adımların zamanında tamamlanabilmesi için ilgili kişiler arası iletişimi kolaylaştırmaktır. Bir Ürün Kalite Planlamasının etkinliği, firma üst yönetiminin müşteri memnuniyetini sağlama gayretlerine ne derece katıldığına bağlıdır. Ürün Kalite Planlamasının faydalarından bazıları şunlardır:

- Müşteri memnuniyeti için kaynakların yönlendirilmesi,
- Gerekli değişikliklerin önceden belirlenmesi,
- Geç değişikliklerden kaçınılması,
- Kaliteli bir ürünün zamanında ve en düşük maliyetle sağlanması.

Bu kitapçıkta tanımlanan uygulama, metot ve analitik teknikler kolaylıkla takip edilebilmesi amacıyla mantıksal bir sıra içinde listelenmiştir. Her bir Ürün Kalite Planlaması kendine has özellikler taşır. Gerçek zamanlama ve uygulama sırası, müşteri ihtiyaç ve beklentilerine ve/veya diğer uygulama koşullarına bağlıdır. Ürün Kalite Planlaması döngüsü içinde uygulama, metot ve analitik teknikler ne kadar erken tamamlanırsa o kadar iyi sonuç alınır.

EKİBİN OLUŞTURULMASI

Ürün Kalite Planlamasının ilk adımı, çapraz fonksiyonlu bir ekibe sorumluluklar vermektir. Etkin bir Ürün Kalite Planlaması sadece kalite bölümünün değil, diğer bölümlerin de katılımını gerektirir. Başlangıçta bu ekip; mühendislik, üretim, giriş kalite kontrol, satınalma, kalite, satış ve servis bölümleri temsilcilerinden, ayrıca gerekirse tedarikçi ve müşteri temsilcilerinden oluşturulmalıdır.

FAALİYET ALANININ TANIMLANMASI

Ürün Kalite Planlaması Ekibi için ürün planlamasının en erken safhasında müşteri ihtiyaçlarının, beklentilerinin ve şartlarının tanımlanması çok önemlidir. Ekip, en azından aşağıdakileri yerine getirmelidir:

- Planlama sürecinin izlenmesinden sorumlu olacak bir proje ekibi yöneticisi seçilmesi (Kimi durumlarda planlama döngüsü boyunca ekip liderinin yer değiştirmesi faydalı olabilir.)
- Temsil edilen her bölüm için görev ve sorumlulukların belirlenmesi
- İç ve dış müşterilerin tanımlanması
- Müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi (Eğer uygulanabilirse QFD kullanımı)
- Ekibe katılması gereken bölüm, kişi ve/veya tedarikçilerin seçilmesi
- Müşteri beklentilerinin anlaşılması (Tasarım, yapılacak deney sayısı vb.)
- Önerilen tasarımın, performans şartlarının ve üretim proseslerinin yapılabilirliğinin değerlendirilmesi
- Gözönüne alınması gereken maliyet, süre ve diğer kısıtların tanımlanması
- Müşteriden ihtiyaç duyulan desteğin belirlenmesi
- Dokümantasyon işlemlerinin veya metotlarının belirlenmesi

EKİPLER ARASI FAALİYETLER

Ürün Kalite Planlaması Ekibi diğer müşteri veya tedarikçi ekipleri ile iletişim kanalları oluşturmalıdır. Söz konusu iletişim bu ekiplerle düzenli toplantıları da kapsayabilir. Ekipler arası faaliyetlerin kapsamı çözümlenmesi gereken konuların miktarına bağlıdır.

EĞİTİM

Ürün Kalite Planlamasının başarısı, etkin bir eğitim programına bağlıdır. Bu program, müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılayacak şekilde gereksinimleri ve geliştirme yeteneklerini içermelidir.

MÜŞTERİ VE TEDARİKÇİ KATILIMI

Birincil müşteri kalite planlama prosesini tedarikçi ile birlikte başlatabilir. Ancak, tedarikçi Ürün Kalite Planlama prosesini yönetebilmek için çapraz fonksiyonlu bir ekip kurmak zorundadır. Aynı şekilde, tedarikçiler aynı faaliyeti kendi alt tedarikçilerinden de beklemelidirler.

EŞZAMANLI MÜHENDİSLİK

Eşzamanlı mühendislik, ortak bir hedef için çapraz fonksiyonlu ekiplerin faaliyet gösterdiği bir prosestir. Seri halde sıralanmış ve sonuçların bir diğerine aktararak kullanımının sağlandığı aşamaların yerine kullanılan bir yöntemdir. Amacı kaliteli bir ürünün daha çabuk ortaya çıkmasını sağlamaktır. Ürün Kalite Planlaması Ekibi, diğer bölüm veya ekiplerin ortak hedef veya hedefler doğrultusunda faaliyetlerini planlamalarını ve uygulamalarını temin eder.

KONTROL PLANLARI

Kontrol Planları, parça ve proses kontrol sistemlerinin tarif edildiği dokümanlardır. Farklı Kontrol Planları üç ayrı aşamayı kapsar:

- **Prototip** : Prototip hazırlanması sırasında yapılması gereken boyutsal ölçümlerinin, malzeme ve performans testlerinin belirlenmesi
- **Ön Seri Üretim** : Prototip hazırlanmasından sonra ve seri üretimden önce yapılması gereken boyutsal ölçümlerinin, malzeme ve performans testlerinin belirlenmesi
- **Seri Üretim** : Seri üretim sırasında gerçekleşen ürün/proses özelliklerinin, proses kontrollerinin, deneylerin ve ölçüm sistemlerinin ayrıntılı dokümantasyonu

SORUNLARIN ÇÖZÜMÜ

Planlama prosesi sırasında Ürün Kalite Planlaması Ekibi ürün tasarımı ve/veya üretimi ile ilgili birtakım sorunlarla karşılaşabilir. Bu sorunlar için sorumluluklar ve zamanlamalar belirlenerek dokümanite edilmelidir. Çözümü güç durumlarda sistematik problem çözme tekniklerinin kullanımı tavsiye edilir. Ek B.'de yer alan analitik tekniklerden gerekli olanlar kullanılmalıdır.

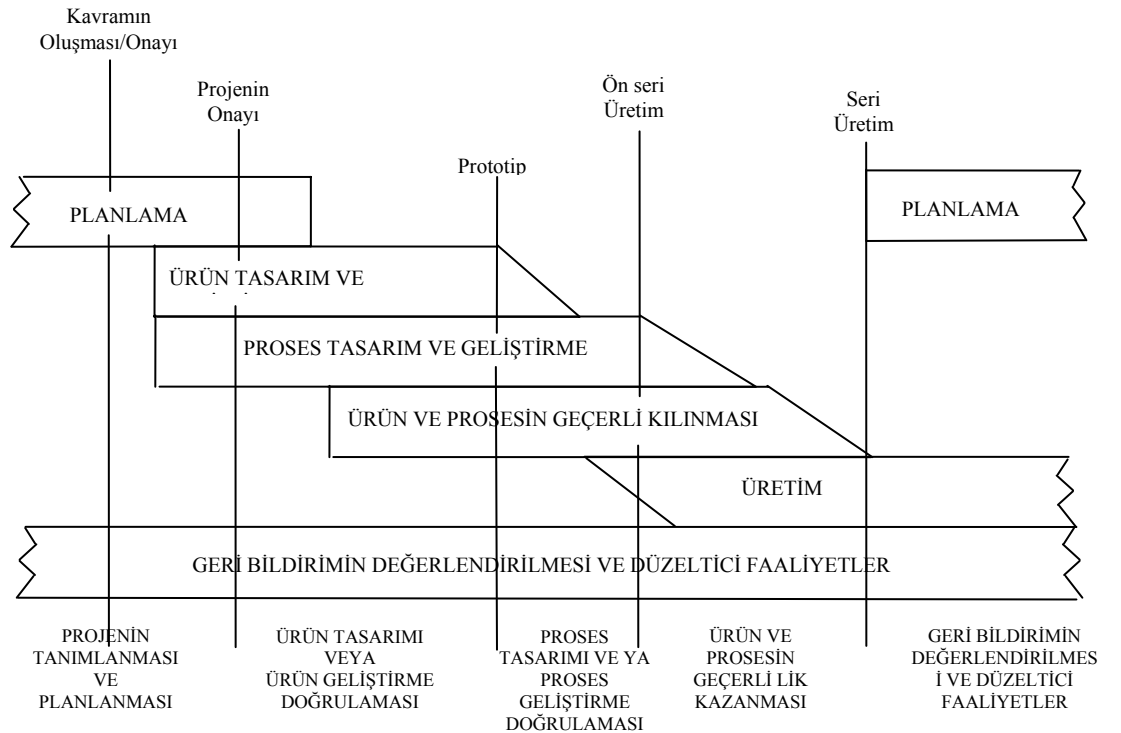
ÜRÜN KALİTE PLANLAMA ZAMANLAMASI

Ürün Kalite Planlaması Ekibinin organizasyonel faaliyetlerini takiben yapması gereken ilk iş zamanlamaların oluşturulmasıdır. Planlanması ve grafikte gösterilmesi gereken zamanlama unsurları belirlenirken ürün tipi ve karmaşıklığı, müşteri beklentileri gözönüne alınmalıdır. Bütün ekip üyeleri her bir olay, faaliyet ve zamanlama için hemfikir olmalıdır. İyi organize edilmiş bir zamanlama grafiği tüm faaliyetleri, sorumluları, zamanlamaları ve diğer unsurları gösteriyor olmalıdır. (Kritik Yol Metodu uygun olabilir.) Aynı zamanda bu grafik, planlama ekibine projedeki ilerlemeleri izleme ve uygun toplantı zamanlarını belirleme açısından da uygun bir format sunar. Projede gelinen durumun raporlanmasını kolaylaştırmak için her bir faaliyetin başlangıç ve bitiş zamanları olmalı ve gerçek ilerleme noktaları kaydedilmelidir. Etkin bir raporlama sistemi, özel dikkat gerektiren hususları tanımlamayı vurgulayacak şekilde projenin izlenmesini sağlamalıdır.

ZAMANLAMA İLE İLGİLİ PLANLAR

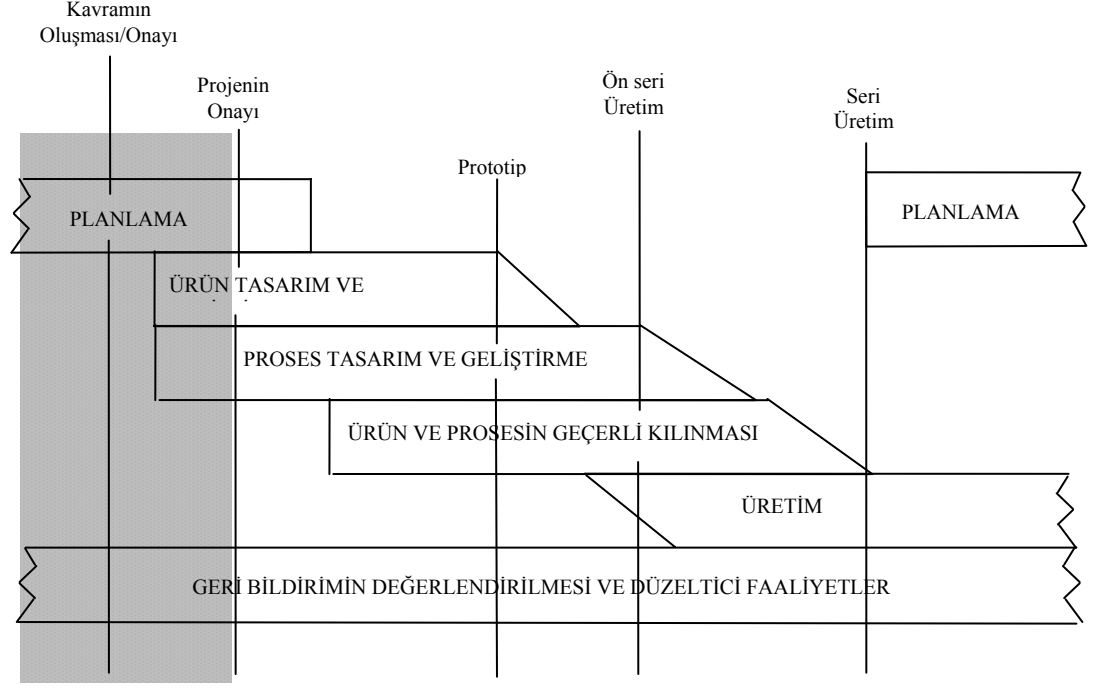
Herhangi bir projenin başarısı müşteri ihtiyaç ve beklentilerini zamanında karşılmasına ve değer yaratan şekilde oluşan maliyetine bağlıdır. Aşağıdaki Ürün Kalite Planlaması Zaman Diyagramı ve daha önce açıklanan Ürün Kalite Planlaması Döngüsü ile planlama ekibinden çalışmalarını hata önlemeye konsantre etmeleri beklenmektedir. Hataların önlenmesi ise, ürün ve üretim mühendislik faaliyetlerinin birarada ve aynı anda yürütüldüğü Eşzamanlı Mühendislik çalışmaları ile sağlanabilir. Planlama ekibi müşteri beklentilerini karşılayacak şekilde ürün kalite planlarında değişiklik yapmaya hazır olmalıdır. Ürün Kalite Planlaması Ekibi zamanlamaların müşteri zamanlama planlarına uygun veya bu zamanlamalardan daha erken olmasını sağlamakla yükümlüdür.

ÜRÜN KALİTE PLANLAMASI ZAMAN DİYAGRAMI



1.0. PROJENİN TANIMLANMASI VE PLANLANMASI

ÜRÜN KALİTE PLANLAMASI ZAMAN DİYAGRAMI



ÇIKTILAR

- **Tasarım Hedefleri**
- **Güvenilirlik ve Kalite Hedefleri**
- **İlk Ürün Ağacı Listeleri**
- **İlk Proses Akış Şemaları**
- **Özel Ürün ve Proses Karakteristiklerinin İlk Listeleri**
- **Ürün Güvence Planı**
- **Yönetimin Desteği**

GİRİŞ

Bu bölümde kaliteli bir ürün projesinin tanımlanması ve planlanması için müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin nasıl belirlenmesi gerektiği anlatılmaktadır. Yürütülecek bütün faaliyetler rakiplerden daha iyi ürün veya servis sunabilecek şekilde, her zaman müşteri gözönüne alınarak gerçekleştirilmelidir. Ürün kalite planlaması prosesinin ilk aşaması müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin iyi anlaşıldığını garanti altına alacak şekilde tasarlanmalıdır.

Bu aşamaya uygulanabilecek girdi ve çıktılar ürün, proses, müşteri ihtiyaç ve beklentilerine göre farklılık gösterebilir. Bu bölümde yer alan bazı öneriler aşağıda sıralanmıştır:

GİRDİLER

- Müşterinin Sesi
 - Pazar Araştırması
 - Geçmiş Garanti ve Kalite Raporları
 - Ekip Çalışması
- İş Planları / Pazarlama Stratejileri
- Ürün / Proses Kıyaslama (Benchmark) Verileri
- Ürün / Proses Varsayımları
- Ürün Güvenilirlik Çalışmaları
- Müşteri Girdileri

ÇIKTILAR

- Tasarım Hedefleri
- Güvenilirlik ve Kalite Hedefleri
- İlk Ürün Ağacı Listeleri
- İlk Proses Akış Şemaları
- Özel Ürün ve Proses Karakteristiklerinin İlk Listeleri
- Ürün Güvence Planı
- Yönetimin Desteği

1.1. MÜŞTERİNİN SESİ

Müşterinin sesi iç ve/veya dış müşterilerden elde edilen şikayetlerin, tavsiyelerin, veri ve diğer bilgilerin biraraya getirilmesidir. Aşağıdaki üç maddede bu bilgileri toplamaya yarayan metotlar yer almaktadır.

1.1.1. Pazar Araştırması

Ürün Kalite Planlaması Ekibi “Müşteri Sesi”ni yansıtacak şekilde pazar araştırması veri ve bilgilerini edinmelidir. Aşağıda yer alan kaynaklar, müşteri problemlerini ve isteklerini belirlemek ve bunları ürün ve proses karakteristikleri haline dönüştürmek için yardımcı olabilirler:

- Müşteri görüşmeleri
- Müşteri anketleri ve araştırmaları
- Pazar testleri ve pazar durumu raporları
- Yeni ürün kalitesi veya güvenilirliğı çalışmaları
- Rakip ürünlerin kalitesinin incelenmesi

1.1.2. Geçmiş Garanti ve Kalite Raporları

Müşteriden gelen geçmiş sorunlar ve isteklerle ilgili bir listenin, aynı problemlerin ürünün tasarım, üretim, montaj ve kullanım aşamalarında tekrar etme riskini değerlendirebilmek için hazırlanması gerekir. Bu çalışma diğere tasarım ihtiyaçlarının bir uzantısı olarak değerlendirilmeli ve müşteri ihtiyaçlarının analinde kullanılmalıdır.

Aşağıdakilerin çoğı müşteri sorunları ve isteklerinin belirlenmesi ve uygun çözümlerin önceliklendirilmesi için kullanılabilir.

- Garanti raporları
- Yeterlilik göstergeleri
- Tedarikçi iç kalite raporları
- Problem çözümleri raporları
- Müşteri iadeleri
- Son müşteriden iade ürünlerin analizi

1.1.3. Ekip Çalışması

Ekip, gerektiğinde aşağıdakilerde dahil olmak üzere herhangi bir bilgi kaynağını kullanabilir.

- Üst seviye sistemlerden veya geçmiş Kalite Fonksiyonları Açılımı (QFD) projelerinden gelen veriler
- Medya yorumları ve analizleri: dergi ve gazete raporları, vb.
- Müşteri mektupları ve önerileri
- Bayi ve satıcı yorumları
- Servis raporları
- Müşteri gözüyle değerlendirmeler
- Yol testi
- Yönetim yorumları ve yönlendirmeleri
- İç müşterilerden gelen problem ve istekler
- Yasal gereklilikler ve yönetmelikler
- Sözleşmenin gözden geçirilmesi

1.2. İŞ PLANLARI / PAZARLAMA STRATEJİLERİ

İş planları ve pazarlama stratejileri ürün kalite planlamasının çatısını oluşturmalıdır. İş planları ekip çalışmalarının yönlendirilmesini etkileyecek şekilde birtakım kısıtlamalar (zaman, maliyet, ürün pozisyonlaması, Ar-Ge kaynakları, vb.) getirebilir. Pazarlama stratejileri ise hedef müşteriyi, başlıca satış noktalarını ve başlıca rakiplerin durumunu tanımlamalıdır.

1.3. ÜRÜN / PROSES KIYASLAMA (BENCHMARK) VERİLERİ

Kıyaslama tekniğinin kullanımı ürün veya proseslerin performans hedeflerinin oluşturulması için gerekli girdileri sağlamalıdır. Araştırma-Geliştirme faaliyetleri de aynı şekilde kıyaslama verileri ve kavramsal fikirler sağlamalıdır. Başarılı bir kıyaslama için gerekli bir yöntem şu şekildedir:

- Uygun kıyaslama alanlarının belirlenmesi
- Mevcut durum ile kıyaslanan arasındaki farkların sebeplerinin anlaşılması
- Sözkonusu farkın kapatılarak en azından kıyaslanan seviyesine ulaşılması veya kıyaslananın geçilmesi

1.4. ÜRÜN / PROSES VARSAYIMLARI

Tasarım girdileri olarak kullanılmak üzere ürünün özellikleri ve tasarımı veya üretim prosesleri konusunda birtakım varsayımlar oluşturulmalıdır. Bu varsayımlar teknik gelişmeleri, yeni malzemeleri, güvenilirlik değerlendirmelerini ve yeni teknolojileri kapsamalıdır.

1.5. ÜRÜN GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMALARI

Bu tipteki veriler, belirlenmiş dönemlerde parçaların tamir veya değişim sıklığını ve uzun dönemli güvenilirlik/sağlamlık testleri sonuçlarını göz önüne almalıdır.

1.6. MÜŞTERİ GİRDİLERİ

Ürünün daha sonraki kullanıcıları, ihtiyaç ve beklentileriyle ilgili olarak çok değerli bilgiler sağlayabilirler. Bunlara ilave olarak, ürünün daha sonraki kullanıcıları daha önce bahsedilen çalışmaların veya gözden geçirmelerin bir kısmını veya tamamını gerçekleştirmiş olabilirler. Bu veriler de müşteri memnuniyeti ölçümleri doğrultusunda iyileşme için müşteri ve/veya tedarikçi tarafından kullanılmalıdır.

1.7. TASARIM HEDEFLERİ

Tasarım hedefleri *Müşteri Sesi*'nin denenebilir ve ölçülebilir tasarım amaçlarına dönüştürülmesidir. Tasarım hedeflerinin uygun seçilmesi *Müşteri Sesi*'nin daha sonraki tasarım faaliyetleri sırasında kaybolmamasını sağlayacaktır.

1.8. GÜVENİLİRLİK VE KALİTE HEDEFLERİ

Güvenilirlik hedefleri, müşteri ihtiyaçları ve beklentileri, proje amaçları ve güvenilirlik kıyaslamaları gözönüne alınarak oluşturulur. Müşteri ihtiyaç ve beklentilerine örnek olarak emniyet ile ilgili herhangi bir problemin olmaması ve ürünün servis imkanları gösterilebilir. Bazı güvenilirlik kıyaslamaları; rakip ürünlerle kıyaslamaları, müşteri raporlarını veya belirlenmiş dönemlerde parçaların değişim sıklığını gözönüne alabilir. Tüm güvenilirlik hedefleri olasılıklar ve güvenilirlik sınırları cinsinden ifade edilmelidir. Kalite hedefleri ise sürekli iyileşmeyi temel alan hedeflerdir. Bunlara örnek olarak milyonda hatalı parça sayısı (PPM), hata yüzdeleri veya hurda azaltma oranları verilebilir.

1.9. İLK ÜRÜN AĞACI LİSTELERİ

Ekip, ürün/proses varsayımları temel alarak ve ön alt tedakçi listesini içerecek şekilde, ilk ürün ağacı listelerini oluşturmalıdır. Başlangıçta gözönüne alınacak özel ürün/proses özelliklerini belirleyebilmek için uygun tasarım ve üretim proseslerinin seçilmiş olması gereklidir.

1.10. İLK PROSES AKIŞ ŞEMALARI

İlk ürün ağacı listelerinden ve ürün/proses varsayımlarından yararlanılarak tahmin edilen üretim prosesleri, akış şemaları kullanılarak tanımlanmalıdır.

1.11. ÖZEL ÜRÜN VE PROSES KARAKTERİSTİKLERİNİN İLK LİSTELERİ

Özel ürün ve proses karakteristikleri müşteri tarafından ve aynı zamanda tedarikçinin ürün ve prosesle ilgili bilgi ve tecrübelerinden yararlanılarak belirlenmelidir. Bu aşamada ekip, müşteri ihtiyaç ve beklentileri ile ilgili verilerin analizlerinden özel ürün ve proses karakteristiklerinin ilk listelerini oluşturmalıdır. Böyle bir liste aşağıdakilerden veya bunlara eklenecek başka verilerden çıkartılabilir:

- Müşteri ihtiyaç ve beklentileri analizlerinden çıkan ürün varsayımları
- Güvenilirlik hedefleri ve şartlarının tanımlanması
- Tahmin edilen üretim proseslerinden yararlanılarak özel proses karakteristiklerinin belirlenmesi
- Benzer ürünlerin FMEA çalışmaları

1.12. ÜRÜN GÜVENCE PLANI

Ürün Güvence Planı tasarım amaçlarını tasarım gereksinimlerine dönüştürür. Ürün Kalite Planlama Ekibi tarafından Ürün Güvence Planına sarfedilen çaba müşteri ihtiyaçları, beklentileri ve şartlarına bağlıdır. Bu kitapçık Ürün Güvence Planı hazırlanmasına ilişkin bir metot tarif etmemektedir. Ürün Güvence Planı kabul edilebilir her türlü biçimde geliştirilebilir ve aşağıda sıralanan, fakat sadece bunlarla sınırlandırılmamış faaliyetleri içerir :

- Proje gereksinimleri taslağının çıkarılması,
- Güvenilirlik, dayanıklılık ve paylaşım/erişim amaçları ve/veya gereksinimlerinin tanımlanması,
- Projeyi riske atabilecek yeni teknoloji, karmaşıklık, malzemeler, uygulamalar, çevre, ambalajlama, servis ve imalat gereksinimlerinin veya bunun gibi diğer unsurların değerlendirilmesi,
- Hata Türleri Analizinin (FMA) geliştirilmesi,
- Teknik standartların ön şartlarının geliştirilmesi.

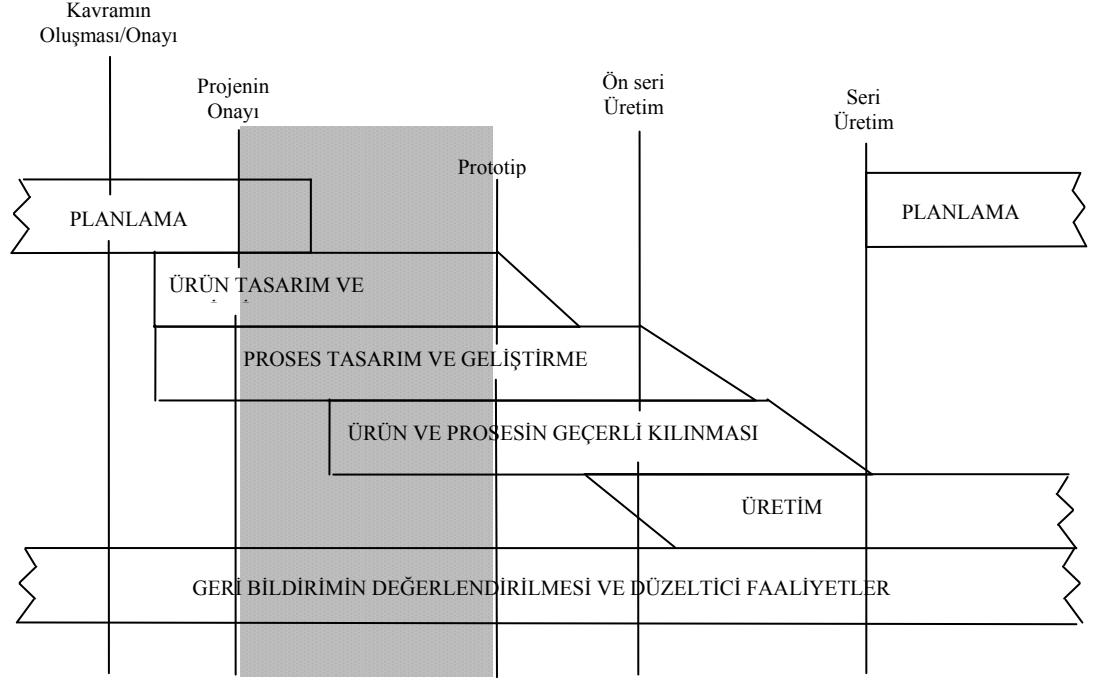
Ürün Güvence Planı, Ürün Kalite Planlamasının önemli bir parçasıdır.

1.13. YÖNETİMİN DESTEĞİ

Ürün Kalite Planlama Ekibi'nin başarısının anahtarlarından biri de üst yönetimin ilgisi, sahip çıkması ve desteğidir. Ekip, üst yönetimin ilgisini korumak, projeye sahip çıkmasını ve desteğini sağlamlaştırmak için her ürün kalite planlama aşamasının sonucunda yönetimin bilgilerini güncelleştirmelidir. Güncellemeler ve/veya destek için talepler ekibin duyduğu ihtiyaçtan daha sık gerçekleşebilir. Güncellemeler soru cevap fırsatı yaratacak şekilde resmi bir biçimde olmalıdır. Ürün Kalite Planlama Ekibi'nin pratik amacı planlanan tüm gereksinimlerin yerine getirildiğini ve/veya çıkan sorunların belgelendiğini ve çözüm için programa bağlandığını göstererek yönetimin desteğini korumaktır. Programın başarısını kesinleştirmek için yönetimin ürün kalite planlama toplantılarında yer alması çok gereklidir.

2.0 ÜRÜN TASARIMI VE GELİŞTİRMESİ

ÜRÜN KALİTE PLANLAMASI ZAMAN DİYAGRAMI



TASARIMDAN SORUMLU BİRİMLERİN FAALİYET ÇIKTILARI

- Tasarım Hata Türleri ve Etkileri Analizi (DFMEA)
- Üretilirlik ve Montaj için Tasarım
- Tasarımın Doğrulanması
- Tasarımın Gözden Geçirilmesi
- Prototip Yapımı
- Teknik Çizimler
- Teknik Şartnameler
- Malzeme Şartnameleri
- Çizim ve Şartname Değişiklikleri

İLERİ ÜRÜN KALİTE PLANLAMA EKİBİNİN FAALİYET ÇIKTILARI

- Yeni Ekipman, Araç ve Tesis Gereksinimleri
- Özel Ürün ve Proses Karakteristikleri
- Prototip Kontrol Planı
- Ölçüm Cihazları / Test Ekipmanı Gereksinimleri
- Ekibin Ürün Yapılabilirlik Kabulü & Yönetim Desteği

GİRİŞ

Bu bölüm, planlama sürecinin neredeyse son şekline yaklaşan tasarım özellikleri ve karakteristiklerini ele almaktadır. Ürün Kalite Planlama Ekibi, tasarım müşteriye ait veya birlikte yapıyor olsa dahi, planlama sürecindeki tüm tasarım faktörlerini gözönüne almalıdır. Bu bölüm, ürün veya hizmetin müşterinin amaçlarına uygun olduğunu doğrulamak üzere prototip yapımını da içerir. Uygulanabilir bir tasarım, üretim adetlerini ve programlarını karşılayabilmeli ve mühendislik gereksinimleri, kalite, güvenilirlik, yatırım maliyeti, ağırlık, birim maliyet ve zamanlama amaçlarını gerçekleştirecek tutarlılıkta olmalıdır. Fizibilite çalışmaları ve kontrol planları esasen mühendislik çizimlerine ve standart gereksinimlerine dayandırıldığından, özel ürün ve proses kontrolleri için gerekli karakteristiklerini tanımlamak ve öncelik vermek için gereken yararlı bilgiler bu bölümde bahsedilen analitik yollardan elde edilebilir.

Bu bölümde, Ürün Kalite Planlama Prosesi mühendislik gereksinimlerini ve diğer ilgili teknik bilgiyi kapsamlı ve detaylı olarak gözden geçirmek üzere tasarlanmıştır. Prosesin bu aşamasında, üretim sırasında ortaya çıkabilecek olası problemleri değerlendirmek üzere bir ön fizibilite analizi yapılır.

Bu bölümün girdi ve çıktıları aşağıdaki gibidir :

GİRDİLER (Bölüm 1.0'in çıktılarından alınmıştır):

- Tasarım Hedefleri
- Güvenilirlik ve Kalite Hedefleri
- İlk Ürün Ağacı Listeleri
- İlk Proses Akış Şemaları
- Özel Ürün ve Proses Karakteristiklerinin İlk Listeleri
- Ürün Güvence Planı
- Yönetimin Desteği

TASARIMDAN SORUMLU BİRİMLERİN FAALİYET ÇIKTILARI:

(Bölüm 3.0 için girdiler elde edilecektir)

- Tasarım Hata Türleri ve Etkileri Analizi (DFMEA)
- Üretilebilirlik ve Montaj İçin Tasarım
- Tasarımın Doğrulanması
- Tasarımın Gözden Geçirilmesi
- Prototip Yapımı - Kontrol Planı
- Teknik Çizimler (Matematiksel Veriler Dahil)
- Teknik Şartnameler
- Malzeme Şartnameleri
- Çizim ve Şartname Değişiklikleri

İLERİ ÜRÜN KALİTE PLANLAMA EKİBİNİN FAALİYET ÇIKTILARI: (Bölüm 3.0 için girdiler elde edilecektir)

- Yeni Ekipman, Araç ve Tesis Gereksinimleri
- Özel Ürün ve Proses Karakteristikleri
- Prototip Kontrol Planı
- Ölçüm Cihazları / Test Ekipmanı Gereksinimleri
- Ekibin Ürün Yapılabilirlik Kabulü & Yönetim Desteği

2.1. TASARIM HATA TÜRLERİ VE ETKİLERİ ANALİZİ (DFMEA)

DFMEA hataların olasılığını ve bu hataların etkilerini değerlendiren analitik bir yöntemdir. DFMEA'nin bir şekli de Sistem Hata Türleri ve Etkileri Analizidir (SFMEA). DFMEA yaşayan bir belgedir ve müşteri ihtiyaçları ve beklentilerine göre sürekli olarak güncellenmelidir. DFMEA'nin hazırlanması önceden seçilmiş ürün ve proses karakteristiklerini yeniden gözden geçirme ve gerekli ekleri, değişiklikleri ve çıkarmaları yapma fırsatı tanımaktadır.

2.2. ÜRETİLEBİLİRLİK VE MONTAJ İÇİN TASARIM

Üretilebilirlik ve Montaj İçin Tasarım, tasarım fonksiyonları, üretilebilirlik ve montaj kolaylığı arasındaki ilişkileri optimize etmek için tasarlanmış bir eşzamanlı mühendislik prosesidir. Bölüm 1.0'da tanımlanan müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin kapsamı, tedarikçinin Ürün Kalite Planlama Ekibi'nin bu faaliyetteki ilişkisinin boyutunu belirlemektedir. Bu el kitabı, bir üretilebilirlik ve montaj için tasarım planı hazırlamaya ilişkin biçimsel bir metodu içermemekte veya gönderme yapmamaktadır. Asgari olarak aşağıda sıralanan kalemler Ürün Kalite Planlama Ekibi tarafından gözönünde bulundurulmalıdır :

- Tasarım, kavram, fonksiyon ve üretim değişimlerini karşılayabilme
- Üretim ve/veya montaj prosesi
- Boyut toleransları
- Performans şartları
- Parça sayısı
- Proses ayarlamaları
- Malzeme hareketleri

Ürün Kalite Planlama Ekibi'nin bilgisi, tecrübesi, ürün/proses, yönetmelikler ve servis gerekleri, başka faktörlerin de gözönünde bulundurulmasını gerekli kılabilir.

2.3. TASARIMIN DOĞRULANMASI

Tasarımın Doğrulanması, ürün tasarımının Bölüm 1.0'da anlatılan faaliyetlerden elde edilen müşteri ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığını teyit etmelidir.

2.4. TASARIMIN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Tasarımın Gözden Geçirilmesi, tedarikçinin tasarım mühendisliği faaliyeti rehberliğinde düzenli planlanan toplantılarda gerçekleştirilir ve diğer ilgili birimlerin katılımı sağlanmalıdır. Tasarımın Gözden Geçirilmesi yanlış anlamalar ve sorunları önlemek için etkili bir yöntemdir. Ayrıca, projenin ilerlemesi için bir gösterge ve yönetime raporlama mekanizmasıdır.

Tasarımın Gözden Geçirilmesi, teknik denetlemeden çok doğrulama faaliyetleri serisidir. Tasarımın Gözden Geçirilmesi asgari olarak aşağıdaki değerlendirmeleri içermelidir :

- Tasarım/Fonksiyonel gereksinimlerin gözönüne alınması
- Resmi güvenilirlik hedefleri
- Parça/Altsistem/Sistem çalışma çevrimleri
- Bilgisayar simülasyonu ve karşılaştırmalı test sonuçları
- DFMEA çalışması veya çalışmaları
- Üretilbilirlik ve Montaj İçin Tasarım çalışmalarının gözden geçirilmesi
- Deney Tasarımı (DOE) ve Montaj Değişkenlik Analizleri
- Test hataları
- Tasarım Doğrulama faaliyetlerinin ilerlemeleri

Tasarımın Gözden Geçirilmesinin asıl amaçlarından biri de tasarım doğrulama faaliyetlerinin ilerlemesinin takip edilmesidir. Plan ve raporlar aşağıdakileri sağlamak için resmi bir yöntemle yapılmalıdır:

- Tasarımın doğrulanması
- Kapsamlı bir test planının ve raporlarının uygulanması sayesinde, parçaların ve komplelerin ürün ve proses geçerliliği

Ürün Kalite Planlama Ekibi bahsi geçen konularla sınırlı değildir. Ekip uygun analitik teknikleri gözönüne almalı ve gerektiğinde kullanılmalıdır.

2.5. PROTOTİP YAPIMI - KONTROL PLANI

Prototip Kontrol Planları prototip yapımı esnasında ortaya çıkacak boyutsal ölçümlerin ve malzeme ve fonksiyonel testlerin tanımlanmasıdır. Ürün Kalite Planlama Ekibi prototip kontrol planının hazırlanmış olduğundan emin olmalıdır.

Prototip parçaların imalatı, ürün veya hizmetin müşterinin sesi hedeflerini ne kadar iyi karşıladığını değerlendirmek açısından ekip ve müşteri için bulunmaz bir fırsattır. Ürün Kalite Planlama Ekibi'nin sorumluluğu olan tüm prototipler aşağıdaki maddeler açısından gözden geçirilmelidir :

- Ürün veya hizmetin istendiği gibi şartname ve rapor verilerine uygunluğunun temin edilmesi
- Özel ürün veya proses karakteristiklerine ayrı bir önem verildiğinin temin edilmesi

- Ön proses parametreleri ve ambalajlama gereksinimleri tespiti için veri ve tecrübelerin kullanılması
- Her tür sorun, sapma ve/veya maliyet etkilerinin müşteriye bildirilmesi

2.6. TEKNİK ÇİZİMLER (Matematiksel veriler dahil)

Tasarımın müşteriye ait olması, planlama ekibinin teknik çizimleri aşağıdaki yöntemde gözden geçirme sorumluluğunu engellemektedir. Teknik çizimler, kontrol planında belirtilmesi gereken özel karakteristikler (yönetmelikler ve emniyet) içerebilir. Eğer müşteri teknik çizimleri yoksa, kontrol çizimleri planlama ekibi tarafından hangi karakteristiklerin montaj, fonksiyon, dayanıklılık ve/veya emniyet yönetmelikleri gereklerini etkilediğini tespit etmek için gözden geçirilmelidir.

Çizimler, ayrı parçaların boyutsal yerleşimi için yeterli bilgi olup olmadığını tespit etmek için gözden geçirilmelidir. Kontrol veya veri düzlemleri/merkezleri, devam eden kontroller için uygun işlevde gösterge ve ekipmanın tasarlanabilmesi amacıyla açıkça tanımlanmalıdır. Boyutlar sanayi imalat ve ölçme standartlarıyla uyumluluğu ve fizibilitayı temin etmek için değerlendirilmelidir. Eğer uygunsa, ekip, matematiksel verilerin müşterinin etkin iki yönlü iletişim sistemiyle uyumlu olduğunu temin etmelidir.

2.7. TEKNİK ŞARTNAMESLER

Kontrol Şartnamelerinin detaylı gözden geçirimi ve anlaşılması Ürün Kalite Planlama Ekibi'ne sözkonusu parça veya montajın fonksiyon, sağlamlık ve görünüm gereklerini teşhis etmekte yardımcı olacaktır. Bu parametrelerin örnek büyüklüğü, sıklık ve kabul kriteri genellikle teknik şartnamenin proses testi bölümünde tanımlanmaktadır. Aksi takdirde örnek büyüklüğü ve sıklık tedarikçi tarafından tanımlanır ve kontrol planında sıralanır. Her iki halde de tedarikçi hangi karakteristiklerin fonksiyon, sağlamlık ve görünüm gereklerini yerine getiren sonuçları etkilediğini yada kontrol ettiğini saptamalıdır.

2.8. MALZEME ŞARTNAMESLERİ

Çizim ve performans şartnamelerine ek olarak malzeme şartnameleri de fiziksel özellikler, performans, çevre, işleme ve depolama gerekleri ile ilgili Özel Karakteristikler için gözden geçirilmelidir. Bu karakteristikler de kontrol planında bulunmalıdır.

2.9. ÇİZİM VE ŞARTNAME DEĞİŞİKLİKLERİ

Ekip, çizim ve şartname değişikliklerinin gerekli olduğu yerde, değişikliklerden tüm ilgili yerlerin zamanında haberdar edilmesini ve gerektiği şekilde belgelendirilmesini temin etmelidir.

2.10. YENİ EKİPMAN, ARAÇ VE TESİS GEREKSİNİMLERİ

DFMEA, Ürün Güvence Planı ve/veya Tasarımın Gözden Geçirilmesi yeni ekipman ve tesis gereksinimleri saptayabilir. Ürün Kalite Planlama Ekibi bu gereksinimleri Zamanlama Diyagramına maddeler biçiminde ekleyerek belirtmelidir. Ekip, yeni ekipman ve üretim araçlarının yeterli olmasını ve zamanında teslim edilmesini temin etmelidir. Tesis gelişimi, planlanan üretim denemesini aşmak üzere tamamlamayı garantilemek için izlenmelidir.

2.11. ÜRÜN VE PROSES KARAKTERİSTİKLERİ

Bölüm 1.0'da bahsedilen kalite planlama aşamasında ekip, "Müşterinin Sesi"nden anlaşıldığı şekilde özel ürün ve proses ön karakteristiklerini tespit eder. Ürün Kalite Planlama Ekibi, teknik bilginin değerlendirilmesi yoluyla tasarım özelliklerinin incelenmesi ve geliştirilmesi sırasında bu sıralama üzerine yapılmalı ve karar birliğine varmalıdır. Karar birliği uygun Kontrol Planı üzerinde belgelendirilmelidir. Müşterilerin farklı onay talepleri olabilir.

2.12. ÖLÇÜM CİHAZLARI/TEST EKİPMANI GEREKSİNİMLERİ

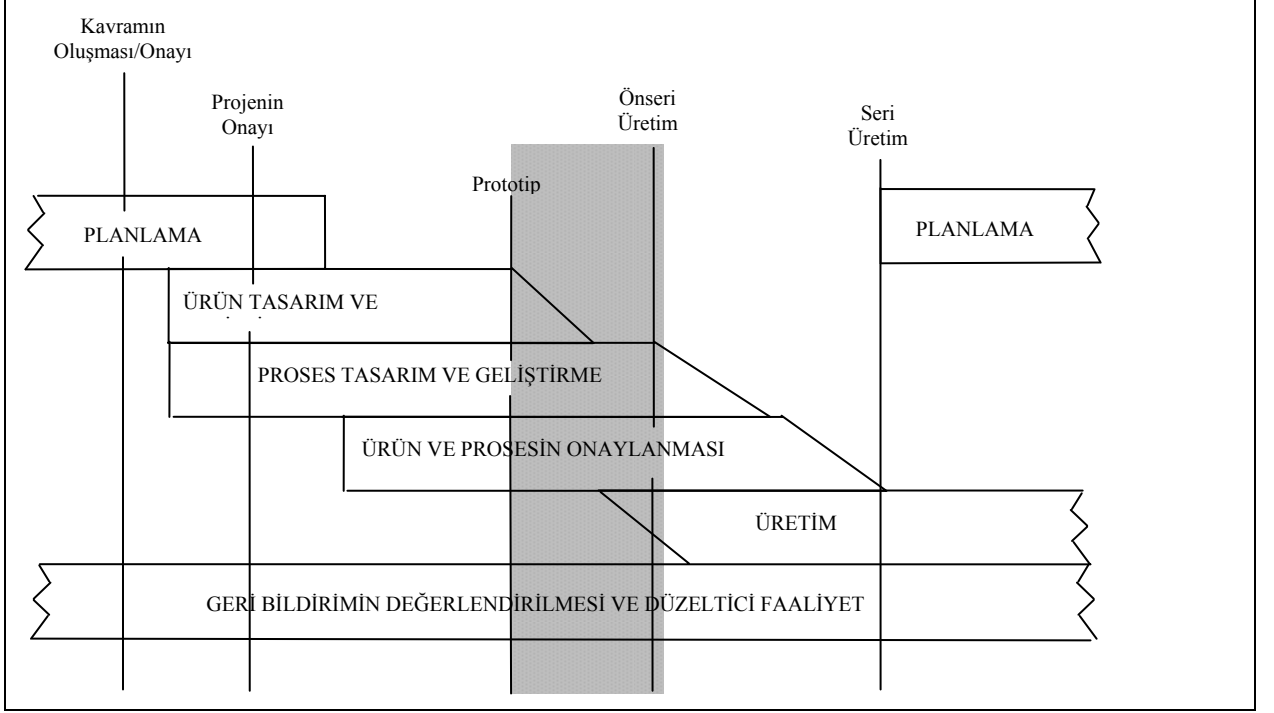
Ölçüm Cihazları/Test Ekipmanı Gereksinimleri de bu aşamada tanımlanabilir. Ürün Kalite Planlama Ekibi bu gereksinimleri Zamanlama Grafiğine eklemelidir. Daha sonra arzu edilen zamanlamaların gerçekleşip gerçekleşmediğini temin etmek için ilerleme gözlenmelidir.

2.13. EKİBİN ÜRÜN YAPILABİLİRLİK KABULÜ VE YÖNETİM DESTEĞİ

Ürün Kalite Planlama Ekibi bu aşamada önerilen tasarımın yapılabilirliğini değerlendirmelidir. Tasarımın müşteri tarafından yapılması tedarikçinin tasarım yapılabilirliğini değerlendirme yükümlülüğünü engellemektedir. Ekip önerilen tasarımın imal edilebilmesi, montaj edilebilmesi, test edilebilmesi, paketlenbilmesi ve yeterli miktarda ve kabul edilebilir bir maliyetle, zamanında müşteriye teslim edilebilmesinden tatmin olmalıdır. Önerilen tasarımın uygulanabilir olduğuna dair ekip kararı tüm netlik gerektiren açık noktalar ile birlikte belgelendirilmeli ve desteğinin alınması için yönetime sunulmalıdır.

3.0 PROSES TASARIMI VE GELİŞTİRME

ÜRÜN KALİTE PLANLAMA ZAMAN DİYAGRAMI



ÇIKTILAR :

- Ambalajlama Standartları
- Ürün/Proses Kalite Sisteminin Gözden Geçirilmesi
- Proses Akış Şeması
- Atölye Planının Düzenlenmesi
- Özellikler Matrisi
- PFMEA
- Seri Üretim Öncesi Kontrol Planı
- Operasyon Talimatları
- Ölçme Sistemleri Analiz Planı
- Proses Ön Yeterlilik Çalışması Planı
- Ambalajlama Talimatları
- Yönetimin Desteği

GİRİŞ

Bu bölüm kaliteli ürünler elde etmek için bir imalat sistemi geliştirmesini ve ilgili kontrol planlarının belirgin özelliklerini ele almaktadır. Ürün Kalite Planlama Prosesinin bu adımında tamamlanması gereken işler ilk iki bölümün içerdiği önceki aşamaların başarıyla tamamlanmasına bağlıdır. Sonraki adım verimli bir imalat sisteminin kapsamlı geliştirilmesini temin etmek için tasarlanmıştır. İmalat sistemi müşteri gereksinimlerini, ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılamayı garanti etmelidir.

Bu bölümdeki proses adımlarına uygulanabilir girdi ve çıktılar şu şekildedir :

GİRDİLER (2. Bölümün çıktılarından alınmıştır)

- Tasarım Hata Türleri ve Etkileri Analizi (DFMEA)
- Üretilebilirlik ve Montaj İçin Tasarım
- Tasarımın Doğrulanması
- Tasarımın Gözden Geçirilmesi
- Prototip Yapımı - Kontrol Planı
- Teknik Çizimler (Matematiksel veriler dahil)
- Teknik Şartnameler
- Malzeme Şartnameleri
- Çizim ve Şartname Değişiklikleri
- Yeni Ekipman, Araç ve Tesis Gereksinimleri
- Özel Ürün ve Proses Karakteristikleri
- Ölçüm Cihazları ve Test Ekipmanı Gereksinimleri
- Ekip Fizibilite Kabulü ve Yönetimin Desteği

ÇIKTILAR (4. Bölümün girdileri elde edilecektir)

- Ambalajlama Standartları
- Ürün / Proses Kalite Sisteminin Gözden Geçirilmesi
- Proses Akış Şeması
- Atölye Planının Düzenlenmesi
- Özellikler Matrisi
- Proses Hata Türleri ve Etkileri Analizi (PFMEA)
- Seri Üretim Öncesi Kontrol Planı
- Operasyon Talimatları
- Ölçme Sistemleri Analiz Planı
- Proses Ön Yeterlilik Çalışması Planı
- Ambalajlama Talimatları
- Yönetimin Desteği

3.1. AMBALAJLAMA STANDARTLARI

Müşteri ürünü için, genellikle herhangi bir ambalajlama şartnamesinin içerdiği ambalajlama standartlarına sahiptir. Hiçbir şey sağlanmamışsa, ambalajlama tasarımı kullanma bakımından ürün bütünlüğünü temin etmelidir.

3.2. ÜRÜN/PROSES KALİTE SİSTEMİNİN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Ürün Kalite Planlama Ekibi imalat yerinin Kalite Sistem Kitapçığını gözden geçirmelidir. Ürünü üretmek için gereken herhangi ek kontroller ve/veya yöntemsel değişiklikler Kalite Sistem Kitapçığında güncellenmeli ve ayrıca imalat kontrol planına dahil edilmelidir. Bu, Ürün Kalite Planlama Ekibi'nin müşteri girdilerine, ekip uzmanlığına ve önceki tecrübelerine dayanan mevcut kalite sistemini geliştirmesi için bir fırsattır.

3.3. PROSES AKIŞ ŞEMASI

Proses Akış Şeması yürürlükte olan veya önerilen proses akışının şematik bir sunumudur. İmalat veya montaj prosesinin başından sonuna kadar makine, malzeme, metot ve işgücü değişimlerinin kaynaklarını analiz etmek için kullanılabilir. Proseste olan değişimlerin kaynaklarının etkilerini vurgulamakta kullanılır. Akış şeması, prosesteki tek tek adımlardan ziyade toplam prosesin analizine yardımcı olur. Akış şeması Ürün Kalite Planlama Ekibi'nin PFMEA'yı yönetirken ve Kontrol Planını tasarlarken proses üzerinde odaklanmasına yardımcı olur.

3.4. ATÖLYE PLANININ DÜZENLENMESİ

Atölye planı gözetim noktalarının ulaşılabilirliği, kontrol grafiği yeri, görsel yardımların uygulanabilirliği, ara tamir istasyonları ve arızalı malzeme bulunduran depolama yerleri tanımlamak için geliştirilmeli ve gözden geçirilmelidir. Tüm malzeme akışı proses akış şemasına ve kontrol planına bağlanmalıdır.

3.5. ÖZELLİKLER MATRİSİ

Bir Özellikler Matrisi, proses parametreleri ve imalat istasyonları arasındaki ilişkiyi göstermek için arzu edilen analitik bir yöntemdir.

3.6. PROSES HATA TÜRLERİ VE ETKİLERİ ANALİZİ (PFMEA)

Bir PFMEA çalışması ürün kalite planlaması sırasında ve üretime başlamadan önce yürütülmelidir. PFMEA çalışması yeni veya revize edilmiş bir prosesteki potansiyel problemlerin önceden tahmini, çözüm yollarının bulunması veya izlenmesi amacıyla prosesin metodolojik olarak gözden geçirilmesini ve analizini içerir. Çalışma yeni hata türleri keşfedildikçe yenilenmesi ve güncellenmesi gereken bir dökümandır.

3.7. SERİ ÜRETİM ÖNCESİ KONTROL PLANI

Seri üretim öncesi kontrol planı prototip üretiminden sonra ve seri üretimden önce gerçekleştirilecek boyutsal ölçümlerle malzeme ve fonksiyon testlerinin tanımlanmasıdır. Seri üretim öncesi kontrol planı üretim gerçekleşene kadar uygulanacak tüm ek ürün ve proses kontrollerini içermelidir. Seri üretim öncesi kontrol planının amacı ön üretim sırasında veya ön üretime bağlı potansiyel uyumsuzlukların kapsanmasıdır. Bu konuya örnekler aşağıdaki gibidir.

- Kontrollerin daha sık yapılması
- Daha çok proses içi ve final kontrol noktalarının konulması.
- İstatistiksel değerlendirmeler.
- Denetimlerin daha sık yapılması.

3.8. OPERASYON TALİMATLARI

Ürün Kalite Planlama Ekibi prostedeki operasyonlarda çalışmakta olan tüm personelin anlayabileceği detayda proses talimatlarını temin etmelidir. Bu talimatlar aşağıdaki kaynaklardan tedarik edilmelidir.

- FMEA çalışmaları
- Kontrol planı(ları)
- Teknik çizimler, performans şartnameleri, malzeme şartnameleri, görsel standartlar ve endüstri standartları
- Proses akış şeması
- Atölye planı
- Özellik matrisi
- Ambalaj standartları
- Proses parametreleri
- Üreticinin proses ve ürün üzerindeki uzmanlık ve bilgisi
- Malzeme hareketleri şartları
- Proses operatörleri

Standart iş prosedürleri için, operasyon talimatları asılmalıdır. Bu talimatlar makina çalışma hızı, besleme, çevrim süresi gibi ayar (set-up) parametrelerini içermeli ve operatörlerle onların şefleri tarafından ulaşılabilir olmalıdır.

3.9. ÖLÇME SİSTEMLERİ ANALİZ PLANI

Ürün Kalite Planlama Ekibi gerekli ölçme sistemleri analiz planının tamamlanmış olmasını sağlamalıdır. Bu plan minimum, ölçüm aletlerinin doğrusallığını, kesinliğini, tekrarlanabilirliğini, testin tekrar edilebilirlik ve tekrarlanan ölçümlerin korelasyonunu sağlamalıdır.

3.10. PROSES YETERLİLİK ÇALIŞMASI ÖN PLANI

Ürün Kalite Planlama Ekibi proses yeterlilik çalışması ön planının yapılmasını sağlamalıdır. Kontrol planında belirtilen özellikler Proses yeterlilik ön çalışmasının temelini oluşturacaktır.

3.11. AMBALAJLAMA STANDARTLARI

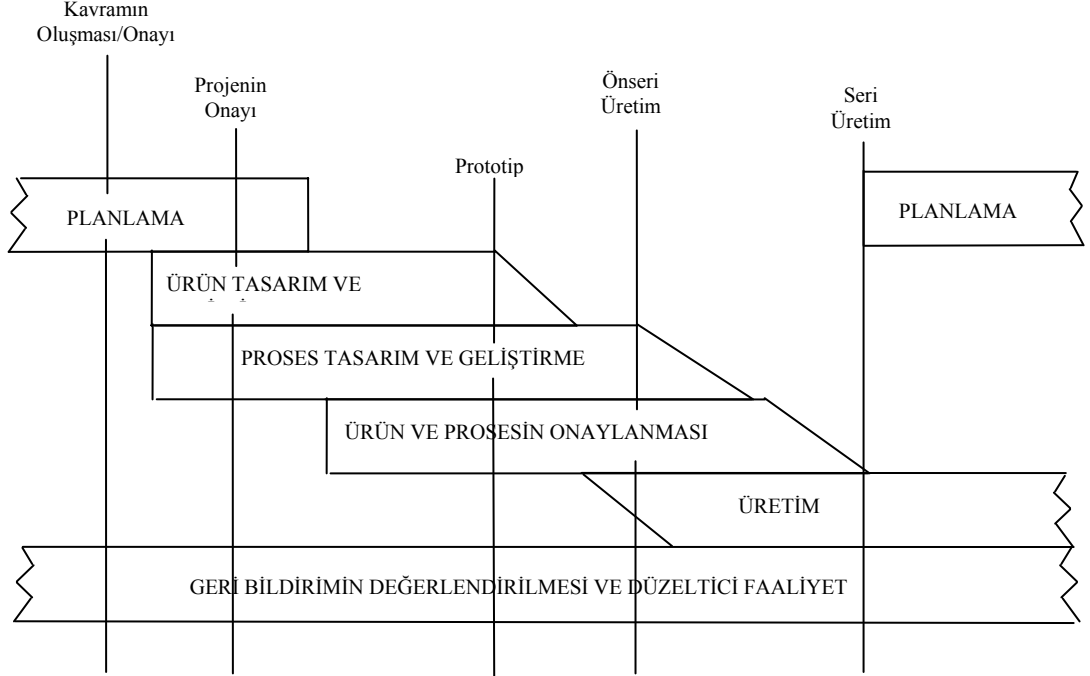
Ürün Kalite Planlama Ekibi ürüne özel ambalajların (iç bölümler dahil olmak üzere) tasarlanmış ve geliştirilmiş olmasını sağlamalıdır. Uygun olan durumlarda müşteri ambalaj standartları veya markasız ambalaj şartları kullanılabilir. Bütün durumlarda ambalaj tasarımı öyle yapılmalıdır ki ürün performansı ve özellikleri, ambalajlama, nakliye, ambalajın açılması sırasında değişiklik göstermemelidir. Ambalajlama robotlarda dahil olmak üzere tüm malzeme nakil araçlarıyla uyumluluk göstermelidir.

3.12. YÖNETİMİN DESTEĞİ

Ürün Kalite Planlama Ekibinin proses tasarım ve geliştirme sürecinin sonunda yönetimin desteğini pekiştirmek için hazırlanmış bir denetlemeyi planlamalıdır. Bu denetlemenin amacı programın gelişimi hakkında üst yönetimi bilgilendirmek ve yönetimin açık noktaları kararlılıkla desteklemesi için katılımını sağlamaktır.

4.0.ÜRÜN VE PROSESİN GEÇERLİLİK KAZANMASI

ÜRÜN KALİTE PLANI ZAMAN DİYAGRAMI



ÇIKTILAR

- Deneme Üretimi
- Ölçme Sistemlerinin Değerlendirilmesi
- Proses Ön Yeterlilik Çalışması
- Üretilen Parçanın Onayı
- Üretimin Geçerli Kılınma Testleri
- Ambalajlamanın Değerlendirilmesi
- Üretim Kontrol Planı
- Kalite Planlaması Sonu ve Onayı ve Yönetimin Desteği

GİRİŞ

Bu bölümde deneme üretimi esnasında imalat prosesini geçerli kılan özellikler tartışılacaktır. Deneme üretimi esnasında, Ürün Kalite Planlama Ekibi, kontrol planı, iş akış şeması ve ürünün müşteri ihtiyaçlarını karşılar olduğunu onaylamalıdır. Diğer noktalar imalat sırasında araştırılmak ve çözümlenmek üzere açığa çıkarılmalıdır.

Bu bölümdeki proses aşamalarına uygulanabilir girdiler ve çıktılar aşağıdaki gibidir.

GİRDİLER (3. Bölümün çıktılarından derlenmiştir)

- Ambalajlama Standartları
- Ürün / Proses Kalite Sisteminin Gözden Geçirilmesi
- Proses Akış Şeması
- Atölye Planının Düzenlenmesi
- Özellikler Matrisi
- Proses Hata Türleri ve Etkileri Analizi(PFMEA)
- Seri Üretim Öncesi Kontrol Planı
- Operasyon Talimatları
- Ölçme Sistemleri Analiz Planı
- Proses Ön Yeterlilik Çalışması Planı
- Ambalajlama Talimatları
- Yönetimin Desteği

ÇIKTILAR (5. Bölüm için girdiler)

- Deneme Üretimi
- Ölçme Sistemlerinin Değerlendirilmesi
- Proses Ön Yeterlilik Çalışması
- Üretilen Parçanın Onayı
- Üretimin Geçerli Kılınma Testleri
- Ambalajlamanın Değerlendirilmesi
- Üretim Kontrol Planı
- Kalite Planlamasının Sonu ve Onayı ve Yönetimin Desteği

4.1. DENEME ÜRETİMİ

Deneme üretimi, üretimde kullanılacak aparatlar, kalıp, çevre koşulları (Operatörde dahil olmak üzere), tesis ve çevrim süresi kullanılarak yürütülmelidir. İmalat prosesinin etkinliğinin onaylanması deneme üretimiyle başlar. Deneme üretiminde üretilecek minimum miktar müşteri tarafından belirlenir fakat bu miktar Ürün Kalite Planlama Ekibi tarafından artırılabilir. Deneme üretiminin çıktıları aşağıdaki konularda kullanılır.

- Proses Ön Yeterlilik Çalışması
- Ölçme Sistemlerinin Değerlendirilmesi

- Son Fizibilite
- Prosesin Gözden Geçirilmesi
- Üretimi Geçerli Kılma Testleri
- Üretilen Parçaların Onaylanması
- Ambalajlamanın Değerlendirilmesi
- İlk Yeterlilik
- Kalite Planlamasının Sonu ve Onayı

4.2. ÖLÇME SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Belirtilen ölçüm cihazları ve metodları, kontrol planında tanımlanan özelliklerin mühendislik şartnamelerine uygunluğunun kontrolünde ve deneme üretimi esnasında ölçüm sisteminin değerlendirilmesinde kullanılmalıdır.

4.3. PROSES ÖN YETERLİLİK ÇALIŞMASI

Proses yeterlilik ön çalışması kontrol planında tanımlanan özellikler için uygulanmalıdır. Bu çalışma prosesin üretime hazır olup olmadığının değerlendirilmesini sağlar.

4.4. ÜRETİLEN PARÇANIN ONAYI

Üretilen parçanın onaylanmasının temel amacı üretim araçları ve prosesleri sonucunda ortaya çıkan ürünün mühendislik şartlarını karşıladığının teyid edilmesidir.

4.5. ÜRETİMİN GEÇERLİ KILINMA TESTLERİ

Üretimin geçerli kılınma testleri, üretim araçları ve prosesleri ile üretilen ürünün mühendislik standartlarını karşılayıp karşılamadığını kontrol eden mühendislik testlerine göndermelerde bulunur.

4.6. AMBALAJLAMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ürünün kötü çevre koşulları ve normal nakliye koşullarında oluşabilecek hasara karşı korunmalı olduğu tüm deney metodları ve uygulanabilir olduğu durumlarda test teslimatlarıyla kontrol edilmelidir. Müşteri tarafından belirtilmiş ambalajlama standartları Ürün Kalite Planlama Ekibinin Ambalajlama metoduyla ilgilenmesini engellemektedir.

4.7. ÜRETİM KONTROL PLANI

Üretim kontrol planı parçaların ve proseslerin kontrolü için uygulanacak sistemlerin yazılı tanımlarını içeren bir dökümandır. Üretim kontrol planı güncellenmesi gereken bir dökümandır ve üretimde kazanılan tecrübeyle eklenen veya çıkartılan kontrol planlarını yansıtabilecek şekilde değiştirilmelidir. (Satınalma organizasyonlarının onayı talep edilebilir). Üretim kontrol planı üretim öncesi kontrol planının mantıksal bir uzantısıdır. Seri üretim sırasında üretici çıktıyı değerlendirip kontrol planını gözden geçirerek gerekli ve uygun değişiklikleri yapabilir.

4.8. KALİTE PLANLAMASININ SONU VE ONAYI, YÖNETİMİN DESTEĞİ

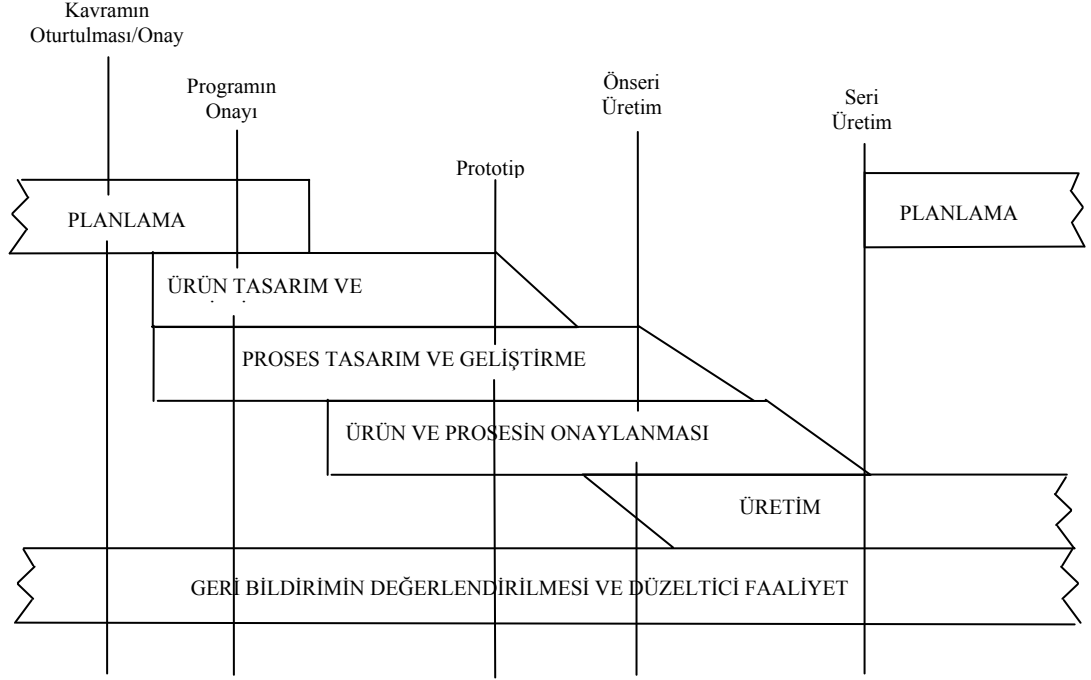
Ürün Kalite Planlama Ekibi tüm kontrol planlarının ve iş akış şemalarının uygulandığından emin olmalıdır. Ürün Kalite Planlama Ekibinin değerlendirmelerini üretim yerinde gerçekleştirmesi ve resmi bir sonlama işlemi yapması gerekmektedir. Aşağıdaki maddelerin ilk teslimata istinaden kontrol edilmesi gerekmektedir:

- Kontrol Planları. Kontrol planları hazır bulunmalı ve ilgili tüm operasyonlarda her zaman ulaşılabilir durumda olmalıdır.
- Operasyon Talimatları. Bu dökümanların kontrol planında belirtilen tüm özel karakteristikleri içerdiği ve tüm PFMEA tavsiyelerinin uygun adreslere dağıtıldığı teyid edilmelidir
- Ölçme ve Deney Ekipmanları. Kontrol planında istenen tüm özel ölçüm aletleri, fikstürler veya deney aletlerinin ölçüm tekrarlanabilirliği ve testin tekrar edilebilirlik özelliğine sahip olduğu teyid edilmelidir.

Yönetimin desteği kalite planlamasının bitirilmesi için gereklidir. Ekip tüm planlama şartlarının yerine getirildiğini ve dökümante edildiğini gösterebilmeli ve yönetimin katılacağı bir denetlemeyi planlamalıdır. Bu denetlemenin amacı üst yönetimi programın gelişimi hakkında bilgilendirmek ve açık noktalara yardımcı olacak şekilde katılımlarını sağlamaktır.

5.0 GERİ BİLDİRİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE DÜZELTİCİ FAALİYETLER

ÜRÜN KALİTE PLANI ZAMAN DİYAGRAMI



ÇIKTILAR:

- **Değişimin Azaltılması**
- **Müşteri Memnuniyeti**
- **Teslimat ve Servis**

GİRİŞ

Kalite planlaması proses onayı ve devreye alınması ile sona ermemektedir. Çıktının bütün genel ve özel değişim nedenleri parça imalatı yapıldığı zaman değerlendirilebilir. Ürün Kalite Planlamasında gösterilen eforun etkisinin değerlendirilebilmesi için de en uygun zaman bu aşamadır. Üretim kontrol planı bu aşamadaki ürünün veya servisin değerlendirilmesinde kullanılacak temel dökümandır. Değişken ve niteliksel datanın değerlendirilmesi gerekmektedir. Müşterinin tüm özellikler için koymuş olduğu şartları karşılamak bütün üreticilerin uyması gereken bir noktadır. Özel Karakteristikler müşteri tarafından belirtilen göstergelere uygunluk göstermelidir.

Bu bölümdeki proses adımlarına uygulanabilir girdiler ve çıktılar aşağıdaki gibidir.

GİRDİLER (4. Bölümün çıktılarından derlenmiştir)

- Deneme Üretimi
- Ölçme Sistemlerinin Değerlendirilmesi
- Proses Ön Yeterlilik Çalışması
- Üretilen Parçanın Onayı
- Üretim Geçerli Kılınma Testleri
- Ambalajlamanın Değerlendirilmesi
- Üretim Kontrol Planı
- Kalite Planlamasının Sonu ve Onayı ve Yönetimin Desteği

ÇIKTILAR

- Değişimin Azaltılması
- Müşteri Memnuniyeti
- Teslimat ve Servis

5.1. DEĞİŞİMİN AZALTILMASI

Kontrol diyagramları ve diğer istatistiksel metodlar prosesteki değişimleri ortaya çıkartmak için kullanılmalıdır. Analiz ve düzeltici faaliyetler değişimin azaltılmasında kullanılmalıdır. Sürekli gelişme sadece özel değişim nedenlerine değil ancak genel sapma nedenlerinin anlaşılması ve bu tür değişim kaynaklarının azaltılması yönünde olmalıdır. Maliyetler, zamanlama ve müşteri denetlemesi için önceden tahmin edilen ilerlemeler için öneriler geliştirilmelidir. Genel bir nedenin ortadan kaldırılması veya etkilerinin azaltılması genelde daha az maliyet getirir. Üreticiler değişimin azaltılması, değer analizi ve bunun gibi metodlara bağlı önerilerin geliştirilmesinde isteksizlik göstermemelidirler. Bir sonraki ürün geliştirme aşaması için, gelişmeler, görüşmeler ve devreye alma kararları müşterinin insiyatifindedir.

5.2. MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ

Detaylı planlama faaliyetleri ve bir ürün veya servisin proses yeterliliğinin kanıtlanması her zaman müşteri tatminini garanti edemeyebilir. Ürün veya servis kendini müşterinin ortamında ispat etmelidir. Ürünün kullanım aşaması müşterinin katılımını gerektirir. Müşteri ve üretici tarafından en çok şeyin öğrenilebileceği süreç bu aşamadır. Ürün Kalite Planlama çalışmalarının etkinliği de bu aşamada değerlendirilebilir. Tedarikçi ve müşteri ,müşteri tatmininin sağlanması için, var olan noksanlıkların giderilmesi yolunda yapılacak değişikliklerde bir ortak gibi çalışmalıdırlar.

5.3 TESLİMAT VE SERVİS

Kalite planlamasının teslimat ve servis süreci tedarikçiyle müşterinin problem çözme ve sürekli gelişme konusundaki ortaklığının devamını sağlar. Müşterinin parça değiştirme ve servis operasyonlarında kalite, maliyet ve dağıtım konusunda aynı saygıyı hak eder. Bir problemi ilk ortaya çıktığında düzeltememek her zaman tedarikçinin itibarını zedeler ve müşteriyle olan ortaklığını bozar. Hem tedarikçinin hem de müşterinin, müşterinin sesini dinlemesi önemlidir.

Bu aşamada kazanılan deneyim, stok, kalite maliyetleri , proses azaltılması yoluyla kazanılan fiyat indirimlerinin önerilmesi için gerekli bilgiyi sağlamanın yanısıra bir sonraki ürün için doğru parça veya sistemin bulunmasını da sağlayacaktır.