İMALAT AKIŞ DİYAGRAMI (PROSES AKIŞ ŞEMASI) HAZIRLAMA

Mekanik üretimde imalat akış diyagramı (proses akış şeması), hammadde girişinden nihai ürünün sevkiyatına kadar olan tüm operasyonları, kontrol noktalarını ve malzeme hareketlerini mantıksal bir sıra ile görselleştiren teknik bir dokümandır. Doğru bir akış diyagramı çizmek, üretimdeki darboğazları önler, standart operasyon prosedürlerine (SOP) temel oluşturur ve kalite yönetim sistemleri (ISO 9001, IATF 16949 vb.) için zorunludur.

Mekanik imalata yönelik profesyonel bir akış diyagramı çizmek için aşağıdaki standart adımlar ve kurallar takip edilir:

1. Temel Standart Sembollerin Belirlenmesi

Mekanik imalat akış diyagramlarında genellikle **ASME** veya **ISO** standartlarında kabul görmüş şu geometrik semboller kullanılır:

- **Oval (Elips):** Sürecin başlangıcını (Hammadde Kabul) ve bitişini (Sevkiyat/Depolama) temsil eder.
- **Dikdörtgen:** Mekanik bir operasyonu veya işlemi gösterir (Örn: Lazer kesim, CNC kaba talaş kaldırma, kaynak, kaplama).
- **Eşkenar Dörtgen (Baklava Dilimi):** Karar/Kontrol mekanizmalarını ifade eder. Genellikle iki ok çıkar: "Evet (Uygun)" ise sonraki operasyona, "Hayır (Hatalı)" ise hurda veya yeniden işleme (rework) hattına gider.
- **Daire veya Küçük Yuvarlak:** Taşıma veya transfer adımlarını simgeler (Örn: Konveyör ile montaj hattına sevk).
- **Ters Üçgen:** Depolama alanlarını belirtir (Örn: Yarı mamul deposu, hammadde ambarı).

2. Adım Adım Çizim Süreci

Adım 1: Sınırları ve Kapsamı Tanımlayın

Diyagramın hangi parçayı veya montaj grubunu kapsayacağını netleştirin. Başlangıç noktası (Örn: Çelik sac bobin kabulü) ve bitiş noktası (Örn: Paketlenmiş ürün) kesin olarak çizginin uçlarında yer almalıdır.

Adım 2: Üretim Adımlarını Kronolojik Olarak Sıralayın

Üretim sahasındaki uzmanlar (imalat mühendisleri, ustabaşılar) ile bir araya gelerek operasyon sırasını listeleyin. Mekanik üretimde tipik bir sıra şu şekildedir:

1. Malzeme Kabulü ve Giriş Kalite Kontrol
2. Birincil Şekillendirme (Kesme, dilme, abkant büküm)
3. İkincil İşlemler (Talaşlı imalat: CNC freze, torna, delik delme)
4. Birleştirme (Kaynak, perçinleme veya cıvatalı montaj)
5. Yüzey İşlem (Kumlama, boyama, kaplama veya ısıl işlem)
6. Final Kalite Kontrol (Ölçüsel kontrol, tahribatsız muayene)
7. Paketleme ve Sevkiyat

Adım 3: Karar ve Dağılım Noktalarını Ekleyin

Mekanik imalatta en kritik aşamalar **kalite kontrol noktalarıdır**. Örneğin, "CNC Ölçüm Kontrolü" bir eşkenar dörtgen içine yazılır. Eğer parça toleranslar dahilindeyse (Evet)

boyahane adımına geçilir; tolerans dışındaysa (Hayır) "Yeniden İşlem (Rework)" veya "Hurda" kutusuna yönlendirilen bir döngü hattı çizilir.

Adım 4: Akış Yönünü ve Bağlantıları Kurun

Kutuları birbirine bağlarken ok işaretlerini kullanın. Standart mühendislik kuralları gereği akış yönü her zaman **yukarıdan aşağıya** veya **soldan sağa** doğru ilerlemelidir. Hatların birbirinin üzerinden karmaşık bir şekilde geçmesinden kaçınılmalıdır.

Adım 5: Kodlama ve Dokümantasyon Bilgilerini Ekleyin

Dokümanın üst kısmına Parça Adı, Parça Numarası, Revizyon Tarihi ve Çizen/Onaylayan mühendis bilgileri de eklenmelidir.
