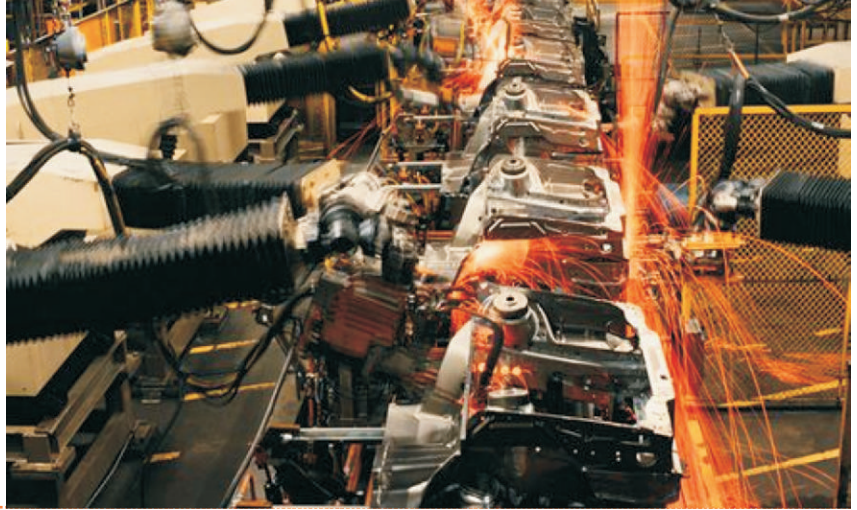


## Endüstriyel Otomasyonda Projelendirme

28. Dönem Otomasyon Komisyonu a.  
Elk. Müh. Murat Yapıcı  
murat.yapici@emo.org.tr



Otomasyon, önemli mühendislik uygulamalarının yaygınlaştırılması ve verimliliğin artırılması konusunda temel amaçtır. Ülkemizde yapılan yatırımlarda teknik ve ekonomik ölçütler dikkate alınmadan yapılmakta, bu da ithal ürünlere bağımlılığı artırmaktadır. Bu nedenle, yatırımlarda teknik ve ekonomik ölçütler ön planda olmalı, otomasyon seçimi yapılırken, enerji tasarrufu, teknolojik uyumluluk, genişlemelere uygunluk, elektromanyetik uyumluluk ve bakım onarım kolaylığı gibi birçok parametre göz önünde tutulmalıdır. Bu bağlamda mühendislik hizmeti almak ve beraberinde gereksinime en uygun projelendirmeyi gerçekleştirmek bir zorunluluk olmaktadır.

Otomasyon, donanım ve yazılım alanındaki gelişmeler ve bunların uygulamalarında orantılı bilgiyi gerektiren çok parçalı bir disiplindir. Geçmişte, otomasyon mühendisliği çoğunlukla, birkaç elektrik, elektronik ve mekanik bileşenlerle uğraşan kontrol mühendisliği olarak anılırdı. Bu tanım, bilgisayarlardaki gelişimle birlikte değişti, yazılım ve iletişimin her bileşeni otomasyonun ögesi oldu. Endüstriyel otomasyon alanında çalışan mühendisler, mesleğinde birçok sorumluluğu ve proje idarecilerinin kaynak baskısını taşırlar.

Endüstriyel otomasyon sistemlerinin projelendirilmesi ve montajı aşamalarının belirli bir disiplin ve uluslararası standartlara uygun olarak gerçekleştirilmesi, sistemin devreye alınması ve işletmesi sürecinin sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesini sağlayacaktır.

Hangi büyüklükte olursa olsun sistemi oluşturan ölçü ve kontrol cihazlarının doğru bir şekilde ifade edilmesi ve projelendirilmesi hem montaj sırasında hem de devreye alma sonrasında bilgilere erişme kolaylığını getirecektir. Otomasyon sistemlerinin projelendirilmesi ve montajı için en az seviyede aşağıdaki proje bölümlerinin bir araya getirilmesi gerekmektedir.

1. Borulama ve Enstrümantasyon Diyagramları (P&ID)
2. Enstrüman Listesi
3. Enstrüman Bilgi Sayfaları
4. Enstrüman yerleşim Diyagramları
5. Sistem Mimarisi (Topolojik Diyagram)
6. Sinyal Giriş/Çıkış Listesi
7. Kontrol senaryosu
8. Kablo Listesi ve Terminal Diyagramları
9. Kontrol Panosu Projeleri

### **Borulama ve Enstrümantasyon Diyagramları (P&ID):**

P&ID, tanımlanan proses üzerindeki tüm ekipmanlar ile birlikte

mekanik borulama ve ölçü kontrol cihazlarının birlikte gösterildiği projelerdir. Kullanılan çeşitli semboller ve ölçü kontrol cihazlarının etiketler ve harfler ile ifadesi, sistemi oluşturan tüm elemanları gösterebildiği gibi buna ek olarak kontrol mantığı ve sinyalizasyon ilişkilerini de şematik olarak açıklar. Prosesin tasarımını yapan tarafından hazırlanır ve işveren tarafından otomasyon proje müellifine verilir.

### **Enstrüman Listesi:**

Ölçü kontrol cihazlarının saha ve pano cihazları dahil olmak üzere tümünün sistemi oluşturan üniteler bazında listelenmesidir. Enstrüman listelerinin birinci kolonunda enstrümanın P&ID üzerindeki etiketi bulunur. Bir enstrüman listesinin diğer kolonları projeyi takip eden mühendislik pratiğine göre geliştirilebilir. Bunlar, P&ID no, enstrümanın tanımı, bulunduğu servis, model numarası, imalatçı firma vs. olabilir. Enstrüman listesi, tüm cihazların üzerinde fikir sahibi olmak ve bir fihrist gibi projeyi takip eden detaylara ulaştırabilecek nitelikte olmalıdır.

### **Enstrüman Bilgi Sayfaları:**

Bir ölçü kontrol cihazının bilgi sayfası o cihazın bulunduğu prosesin ve kendisinin sorgulanarak ifade edildiği tam anlamı ile bir kimlik belgesidir. Cihazın bulunduğu

prosesin ölçülen parametresinin bu cihaz için sorgulanması temel şartlardan birisidir. Bunun yanında enstrümanın fiziksel özellikleri ve tüm aksesuarların tanımı da bilgi sayfalarında bulundurulur. Bilgi sayfalarının projenin ilk adımlarında hazırlanması gerekmektedir.

### Enstrüman Yerleşim Planları:

Entegre bir testte sistemlerin içinde yer alan enstrümanların fiziksel yerlerini tanımlayan projelerdir. Alt yapısında borulama ve ekipman yerleşim projeleri ve kesitleri bulunur. Enstrümanlar bu yapı üzerine P&ID sembolleri ile yerleştirilirler.

### Sistem Mimarisi (Topolojik Diyagram):

Kontrol sisteminin saha elemanı ilişkisinden ara birim elektronik pano ekipmanlarına, haberleşme sistemi ile merkezi kontrol odası bilgisayar mimarisine kadar tüm sistemi ifade eden blok diyagramlardır. Bu diyagramlar üzerinde sistem ile ilgili her türlü makro yorum yapılabilir ve özellikle sistemler arasındaki haberleşme yapısı detaylı bir şekilde gösterilir. Genel sistem mimarisi üzerinde verilebilecek bazı ek bilgiler ile kontrol sistemi üst yapısındaki yazılım ve donanım bilgileri, dağıtılmış sinyal modülleri pano bilgileri, haberleşme donanımı ile ilgili her türlü aksesuar ve kablolama detayları ile kullanıcıya açık bir fikir verir.

### Sinyal Giriş/Çıkış Listesi:

Kontrol sisteminin sinyal modüllerini organize etmek ve kontrol sistemi alt yapısındaki PLC, DCS

programları için enformasyon oluşturma amacı ile sinyal tiplerine göre (analog-dijital) tüm noktaların tanımlandığı bir tablo şeklinde listedir. Bu listenin tasarımı sırasında oluşturulabilecek detay kolonlarda, projenin nasıl bir PLC alt yapısı ile yapıldığına da bağlı olarak, programlama için sinyal bağlantı adresi, fiziksel olarak bağlantı noktasının bulunduğu sinyal modülünün slot ve kanal numarası, analog bilgiler üzerindeki alarm ve kilitleme set değerleri bilgileri verilebilir.

### Kontrol Senaryosu:

Bir kontrol sistemindeki her birimin yer aldığı modüler kumanda ve kontrol elemanları ile kontrol sistemine gelen tüm analog ve dijital bilgilerin, fiziksel çıkışları nasıl aktive edeceğini açıkça izah eden ve işletmenin beklentisini tam olarak karşılayan bir senaryodur.

### Kablo Listesi ve Terminal Diyagramları:

Sinyallerin tipine göre kablo seçimi, kabloların ortak karakterli sinyaller için çok damarlı hale getirilmesi, montaj uygulaması sırasında kabloların fiziksel ve elektromanyetik alanlara karşı korunarak monte edilmesi, tüm kabloların ayrıntılı bir numaralama sistemi içinde listelenmesidir.

Kablo listelerinde kablonun numarası, tipi, kesit, nereden nereye çekileceği, metrajı gibi detaylar bulunur. Kabloların hem saha elemanı üzerinde hem de panolardaki terminallere bağlantıları için verilen detaylardır.

### Kontrol Panosu Projeleri:

Otomasyon sistemlerinin elektronik donanımının bulunduğu kontrol panellerinin imalatı için hazırlanması gereken işletmenin bakım ve arıza arama için kullandığı proje setleridir.

Bir kontrol panelinin:

- Pano dış görünüşü ve ölçüleri
- Pano kapağındaki görsel cihazların yerleşimi
- Pano içindeki ekipmanların yerleşimi
- Panonun enerji beslemesi
- Panonun devre bağlantı diyagramları
- Panonun klemens bağlantı diyagramları
- Pano içinde bulunan tüm malzemelerin tanımlandığı ve sipariş kodlarını da içeren malzeme Listesi gibi alt proje bölümleri Kontrol Panosu Proje setini oluşturur.

Bir kontrol paneli projesinde her bir kablo üzerinde numaralama bulunmalı ve bu numaralar projelerde görünmelidir. Kontrol panelleri içinde bulunan PLC veya DCS sistemlerinin giriş çıkış sinyal modülleri vidalı veya soketli bağlantıları tüm detayları ile belirli proje standartlarında diyagramlara aktarılmalıdır. Kumanda devrelerinin üzerindeki her türlü kontak ve gerilim seviyesi ilişkisi adreslenmeli ve proje sayfaları arasında belirli bir sistemikte kolay takip edilebilir olmalıdır.

Kaynakça:

- Arif SÖYLEM, 5. Otomasyon Sempozyumu Bildirisi
- Srinivas Medida. Pocket Guide on Industrial Automation

## Duyuru

Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş.'de son dönemde yanlış uygulamaların arttığı gözlemlenmektedir. Şube Yönetim Kurulumuz, meslektaş ve kamu yararı açısından kaygıyla izlediği bahsi geçen uygulamaları raporlamak ve kamuoyunu bilgilendirmek amacıyla, Şube Örgütlenme Sekreterinin koordinatörlüğünde bir takip masası kurulmasına karar vermiştir.

Gediz EDAŞ'ta tanık olduğunuz uygulamaları **31 Ocak 2011** tarihine kadar tarafımıza iletmeniz, hazırlanacak raporun zenginleştirilmesine önemli katkı koyacaktır.

EMO İzmir Şubesi Yönetim Kurulu

İletişim Tel : 0232 489 34 35 • e-posta : izmir.orgutlenme@emo.org.tr