

PID PARAMETRELERİNİN AYARLANMASI

Oransal kontrol cihazları içinde en gelişmiş olanı PID denetim parametrelerine sahip olanıdır. Elimko üretimleri içinde yeralan gerek konvansiyonel cihazlar ve gerekse mikroişlemci donanımlı PID cihazlarının ayarlanmasında aşağıdaki yöntem kullanılabilir.

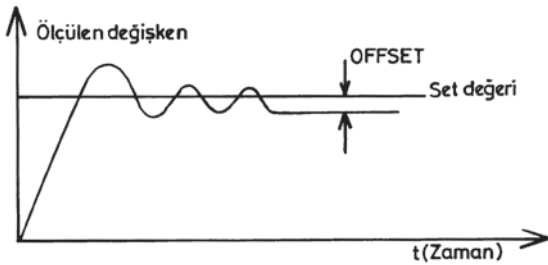
Esas amacı ayar değeri (SET POINT) ile ölçü değeri (MEASUREMENT) arasındaki hatayı sıfıra indirmek ve bu sayede istenilen değere (CONTROLLED VARIABLE) ulaşmak olan bu tür kontrol cihazları, P, I, D parametrelerinin uygun bir şekilde ayarlamaları sayesinde kontrol edilen değişkenin ayar değerine;

- Minimum zamanda
- Minimum üst ve alt tepe değerleri (overshoot ve undershoot)'ndan geçerek ulaşmasını sağlarlar.

Burada kısaca P, I ve D olarak adlandırılan parametreler İngilizce karşılıkları olan (P)roportional, (I)ntegral ve (D)erivative kelimelerinin baş harfleri olup, sırası ile Oransal-İntegral ve Türevsel anlamına gelmektedir.

P diğer adıyla oransal band parametresi kontrol cihazının içinde yeralan denetim mekanizmasının KAZANÇ miktarı ile ters orantısı olan değeridir. $\%PB=1/K \times 100$ eşitliği ile izah edildiği üzere oransal bandı $\%20$ 'ye ayarlanmış olan bir kontrol cihazının K (kazancı) 5'tir. Oransal bandın çok aza ayarlandığı cihazlarda kazanç çok büyük olacağından, bu cihazın kontrol ettiği prosesler dengesiz olacak hatta, miktarı artı ve eksi yönde gittikçe artan miktarda osilasyona girecektir.

İntegral ve Türevsel parametrelerin söz konusu olmadığı ve sadece P tip kontrol cihazları ile yapılan denetimlerde de dengeye ulaşmak mümkündür. Ancak sadece P'nin aktif olduğu bu tür kontrol sistemlerinde az da olsa set değeri ile kontrol edilen değer (ölçüm değeri) arasında sıfırdan farklı + veya - değerde ve SIFIRA indirilemeyen bir değer söz konusu olup, bu değere otomatik kontrol terminolojisinde OFFSET adı verilmektedir.



Şekil 1: Reaksiyon eğrisi

Sadece P ile kontrol edilen böyle bir sisteme I'nın (integral etkinin) ilavesi off-set'i ortadan kaldırmaya yöneliktir. Diğer bir deyişle P+I türündeki bir kontrol cihazı ile denetlenen bir proseste normal şartlar

altında OTURMA sonuçlandıktan sonra OFFSET oluşması söz konusu değildir.

Bununla beraber integral zamanın (I) çok kısa olması, prosesin osilasyona girmesine neden olabilecektir. P+I denetim mekanizmasına D (Türevsel) etkinin ilavesi ise SET DEĞERİNE ulaşmak için geçen zamanı kısaltmaya yaramaktadır.

■ OPTİMUM PERFORMANS İÇİN P, I, D PARAMETRELERİNİN AYARLANMASI

Bu konuda detaya girmeden önce önemli bir noktaya temas etmek yerinde olacaktır. Biraz sonra aşağıda verilen ayar yöntemleri her türlü proses için aynı olmakla birlikte gereken oturma zamanı, gerek reaksiyon zamanı ve gerekse de üst ve alt sınımların optimum değerleri doğal olarak prosesten prosese değişiklik göstereceğinden her proses için ortaya çıkacak olan P, I, D değerleri de doğal olarak birbirinden farklı olacaktır.

Diğer bir deyişle herhangi bir SICAKLIK PROSESİ için ayarlanmış bulunan P, I, D parametreleri bir BASINÇ PROSESİ için uygun olmayabilir. Ancak daha önce ayarlanarak optimum değerleri tespit edilmiş bulunan PID parametreleri birbirine benzeyen proseslerde ufak-tefek değişikliklerle kullanılabilir.

PID parametreleri ilk kez devreye alma esnasında optimum kontrol için ayarlanmaları gerekli olan değerler olup, cihazın bu değerlere ayarlanmasını takiben bir daha gerekmedikçe (işletme mühendisleri daha farklı bir uygulama için fikir değiştirmedikçe) değiştirilmeleri söz konusu değildir.

Bu şekilde hesaplanıp ayarlanmış bulunan parametreler ilk devreye alma işlemini takiben ÖLÇÜM DEĞERİ SET DEĞERİNİ YAKALAMIŞKEN etkilerini;

- ya set değerinin ihtiyaca göre eksi veya artı yönde değiştirilmesi
- ya da kontrol edilen parametrede prosesten kaynaklanan ani etkilerin varolması sırasında gösterilecektir.

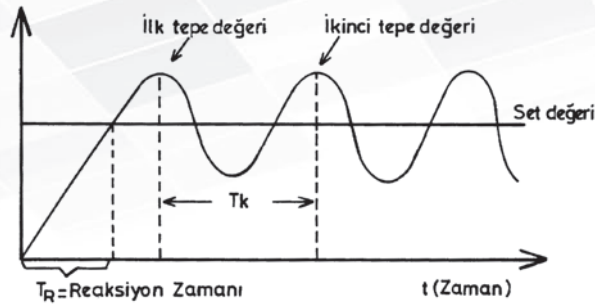
Aşağıda açıklanan ayar yöntemi oldukça basit ve en pratik olanıdır. Yöntemin tatbiki sırasında ayarı yapan kişinin proses hakkındaki bilgi ve yorumları şüphesiz ayarlamının daha kısa ve az deneme yanılmaya yol açarak sonuçlanmasında etken olacaktır.

Ayarlama işlemine başlamadan önce sisteminizin olası üst ve alt sapsmalarda herhangi bir problem çıkarıp çıkarmayacağından emin olmalısınız. Örneğin 0-100 Bar'lık basınç kontrol sisteminin kontrolüne yönelik bir sistemde bu ayarı yapıyorsanız denemeler sırasında basıncın ayar değeriniz olan (örnek olarak 50 Bar) miktardan 100 Bar'a veya 0 Bar'a kadar yükselip alçalması eğer

sisteminize ZARAR VERECEKSE bu durumda daha önce bilinen (varsa) PID değerleri ile başlamak yerinde olacaktır. İlk olarak P'yi %100'e, I'yi maksimuma (OFF) ve D'yi minimuma (OFF) getiriniz. Bu durumda cihaz integral ve türevsel etkiden yoksun olarak sadece oransal cihaz olarak çalışacaktır.

Yukarıdaki örneğimizden yola çıkarak SET DEĞERİNİ de arzu ettiğimiz bir değere 50 Bar'a ayarlayınız. Bu işlemleri takiben cihazı OTOMATİK KONUMDA devreye alınız. Cihaz çalışır çalışmaz kontrol cihazı sistemin basıncını o anda var olan değerden (başlangıçta sistemin basıncının 0=Sıfır olduğunu varsayalım) itibaren arttırmaya başlayacaktır.

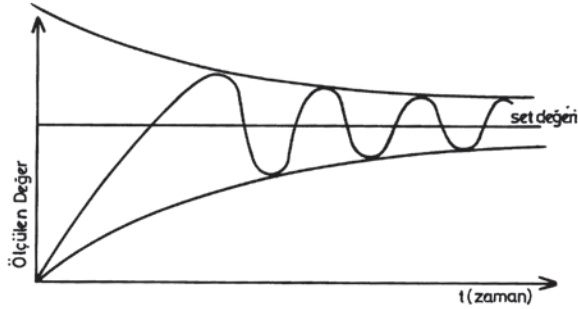
Sistemin devreye alındığı andan AYAR DEĞERİ'ne ulaşmasına kadar geçen zamanı not ediniz (Bak. Şekil 2.)



Şekil 2= Tk ve Tr'nin tanımı

Bu zaman, sistemin REAKSİYON ZAMANIDIR. Bu değer ileriki safhalarda beklenilmesi gereken zaman olarak dikkate alınmalıdır.

Eğer Şekil 3'teki gibi gittikçe azalan bir salınım (osilasyon) izleniyorsa bu durumda P'yi %20 kadar azaltarak yine salınımı izleyiniz.



Şekil 3: Azalan salınım reaksiyon eğrisi

İzleme işlemini varsa bir kayıt cihazı ile yoksa zamana karşılık izlediğiniz değerleri kağıda yazmak sureti ile yapabilirsiniz. Yukarıda belirtilen %20'lik azaltmalara, Şekil 2'deki sabit salınımlara erişinceye kadar devam ediniz. Sisteminizin Şekil 2'de görünen SABİT GENLİKLİ OSİLYASYON'a girdiği değer PROSESİNİZİN KRİTİK NOKTASI olup ilk iki üst tepe değeri ile ikinci üst tepe değeri arasındaki ZAMANI T_k =(Salınım zamanı) olarak not ediniz. Zaman sn cinsinden hesaplanmaktadır.

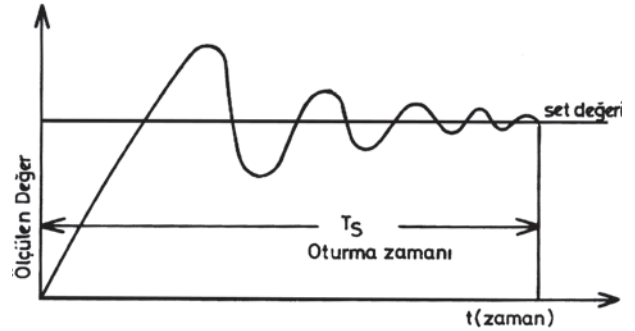
Bu tespitle birlikte ayarlamalar için gerekli doneler elde edilmiş olmaktadır. Sabit Genlikli Osilasyonu yakalamış olduğunuz P değerini Pk değeri olarak ayrıca not ediniz. Bundan sonra;

P'yi 1.6 Pk'ya (PID veya PD tip kontrol cihazlarında)
2.2 Pk'ya (PI tip kontrol cihazlarında)
2.0 Pk'ya (Sadece P tip kontrol cihazlarında)

I'yi $T_k/2$ 'ye (PID tip kontrol cihazlarında)
 $T_k/1.2$ 'ye (PI tip kontrol cihazlarında)

D'yi $T_k/8$ 'e (PID tip kontrol cihazlarında)
 $T_k/12$ 'ye (PD tip kontrol cihazlarında)
ayarlayınız.

Bu değerlerin de cihaza set edilmelerini takiben kontrol cihazının optimum performansla çalışması mümkün olacaktır. Eğer isteniyorsa bu değerler ince ayar amacı ile bir miktar reaksiyonları incelenerek artırılıp azaltılabilir. Bu şekilde ayarlanmış bulunan sisteminiz Şeki 4'deki salınım dizisi ile SET DEĞERİNE OTURACAKTIR. Bu süreye T_s =Oturma zamanı denilmekte olup, sistemden sisteme yarım saatten 5-6 saate kadar uzun olabilmektedir.



Şekil 4: Set değerine oturma zamanı

Oturma gerçekleşikten sonra gerek set değerinde yapılan bir değişiklik, gerekse de sistemde oluşan ani dengesizlikler sonucu ortaya çıkan bozucu etkenler (DISTURBANCES) nedeni ile denetim mekanizması tekrar devreye girecek, ölçü değerini ayar değerine oturtmak üzere harekete geçecektir.

Herhangi bir nedenle sistemin durdurulması veya ilk parametrelerinin tespitinden sonra sistemin işletmeye alınması esnasında ölçü değerini set değerine minimum zamanda getirmek için kullanılan diğer bir imkân da KONTROL CİHAZLARININ KENDİ ÜZERLERİNDE BULUNAN VEYA AYRI OLARAK KULLANILAN OTO/MANUEL İSTASYONDUR.

Bu istasyon OTO'da iken kumanda tamamen otomatik olarak kontrol cihazında, MANUEL'de iken ise OPERATÖRÜN denetimindedir. Manuel konuma alınmış bir kontrol cihazında ölçü değerini set değerine getirmek için, operatör bir taraftan cihaz göstergesinde ölçü değerini izlerken öte yandan da nihai kontrol elemanını (Servomotorlu vana, Pnömatik vana, Damper sürücü v.b.) yavaş yavaş açmak veya kapatmak sureti ile tamamen kendi kontrolunda sistemi SET değerine oturtabilecektir.

Doğal olarak OTOMATİK KONUMDA çok daha uzun sürebilecek bu işlem MANUEL müdahale ile MİNİMUM SÜREDE yapılmış olacaktır.

Sistem, istenilen değerde ve CİHAZ MANUEL KUMANDA'da iken artık yapılacak tek şey sistemi OTO TUŞUNA BASARAK otomatik kumandaya almaktır.

Artık sistemi kontrol eden KONTROL CİHAZI olup, proseste oluşan değişikliklerde SET EDİLMİŞ BULUNAN P, I, D parametrelerinin etkisi altında gerekli reaksiyonu gösterip tekrar ölçü değerini set değerine oturtacaktır.