

1.Geri besleme Elemanlarının seçimi

Hız veya pozisyonun hasas kontrolünün gerektiği sistemlerde hız veya pozisyon sensorunun (geri besleme cihazı) seçimi sistemin genel performansının esas belirleyici faktörüdür. Her sisteme göre pek çok değişik (encoder,resolver,tacho,hall sensor vb) geri besleme elemanından en uygununu seçmek gerekmektedir.Genelde pek çok hatanın yapıldığı ve de çok yaygın sorun yaşanan bu konunun sistem tasarımcıları tarafından daha dikkatli ele alınması gerekmektedir. Bu yazıda bu seçim için nelerin dikkate alınması gerektiğine bakacağız.

1.1 Geri Besleme Gereksinimi

Eğer hem hız hemde pozisyon feedback(geri beslemesi)'i gerekiyor ise sadece pozisyon feedback'ı veren bir sensör kullanılabilir. Gelen pozisyon bilgisinin türevi alınarak hız bilgisine ulaşılabilir. Örneğin sadece hız geri beslemesi gereken DC motor kontrol benzeri uygulamalar için sadece hız bilgisi veren bir sensor(takogeneratör) kullanılabilir. Çogu pozisyon ölçen sensörler ya linear(dogrusal) yada rotary(açısal) pozisyon bilgisini verirler. Yazının devamında daha çok açısız pozisyon sensorları üzerinde duracağız.

Uygulama	Geri besleme Gereksinimi
Açısız Motor Kontrol (DC & AC motor kontrol)	Incremental(artımsal) pozisyon bilgisi yeterli, Absolute(mutlak) bilgi gerekmez.
Açısız sabit mıknatıslı senkron servo motorlar (Rotary synchronous motor Control)	Bir elektriksel döngüye denk gelen açısız geri besleme gereklidir. Örneğin 6 kutuplu motor için 120 derece mutlak pozisyon bilgisi gerekir.
Açısız Pozisyon Kontrolü	Tüm kontrol aralığı için mutlak(absolute) pozisyon geri beslemesi gereklidir.eğer bu aralık sensörün bir turundan daha fazlasına denk geliyor ise çok turlu(multi turn) bir sensör gereklidir.
Lineer Motorlar	Artımsal pozisyon bilgisi yeterlidir.
Lineer senkron motor kontrol	1 motor kutup aralığına denk mutlak pozisyon bilgisi gerekmektedir.
Lineer pozisyon kontrolü	Tüm kontrol aralığı için mutlak(absolute) pozisyon geri beslemesi gereklidir

1.2 Pozisyon Çözünürlüğü (Hassasiyeti)

Pozisyon çözünürlüğü ve hassasiyeti geri besleme seçiminde hayati konulardan biridir. Çözünürlük sensorun pozisyonda bir değişim olduğunu algıladığı en küçük aralıktır. Accuracy(doğruluk) ise ölçülen pozisyonun gerçek pozisyondan farkıdır. Doğruluk her zaman için çözünürlükten küçük olacaktır, en kötü halde doğruluk çözünürlüğe eşit olabilir.

www.onxcontrol.com yayınları : Motor kontrol uygulamaları için geri besleme elamanı seçimi

Hız bilgisinin sabit zaman aralığındaki pozisyon değişimden hesaplandığı sistemlerde , pozisyon sensörü sabit hızla dönse bile belirlenen zaman aralığında aynı pozisyon değişimi olmayabilir. Bu durumda elde edilen hız bilgisinde bazı küçük ripple(dalgalanmalar)lar olacaktır. Bu hız bilgisi hız kontrol sisteminin kazancı ile çarpılacağından sistemin genel karalılığı üzerinde olumsuz etki bırakabilir. Hız bilgisindeki ripple'lar örnekleme zamanı artırılarak azaltılabilir ancak buda hız kontrolörün tepkime zamanını artırıp sistemi sağırlaştıracaktır. Bu durumun iyileştirmenin en iyi yolu mümkün olduğunca yüksek çözünürlüklü bir pozisyon sensörü kullanmaktan geçmektedir.

1.3 Pozisyon Doğruluğu

Pozisyon doğruluğu ölçülen pozisyon ile gerçek pozisyon arasındaki en yüksek farktır. Bu değer kontrol sistemin pozisyon doğruluğunu belirler. En kötü halde pozisyon sensorunun çözünürlüğüne eşit olabilir.

1.4 Hız Çözünürlüğü

Eğer hız direk olarak bir analog geri besleme cihazı (d.c takogenerator) ile ölçülüyor ise sensör ün çözünürlüğü problem değildir. Ancak günümüzün modern teknolojisinde genelde dijital hız kontrol üniteleri kullanıldığında sensordan gelen analog hız bilgisi bir Analog/Dijital çevirici devresi ile dijital bilgiye çevrilmektedir. Hız çevriminin hassasiyetinde sensorun hassasiyeti kadar , kullanılan A/D çeviricinin çözünürlüğü de rol oynamaktadır.

1.5 Hız Doğruluğu

Hız geri beslemesindeki doğruluk genelde hız geri besleme çözünürlüğünden kötüdür. DC takogeneratör deki doğruluk cihazın mutlak doğruluğuna ve çıkış gerilinin lineer'itesine bağlıdır. Çoğu takogeneratör de Hız / çıkış Gerilimi oranı takogeneratör'ün dönüş hızına bağlı olarak değişebilir.

Eğer hız bilgisi pozisyon bilgisinden elde ediliyor ise , hız doğruluğundaki ana etki , örnekleme zaman periyodunun doğruluğudur. Buda örnekleme yapan dijital sistemdeki saatin (sytem clock)'in doğruluğu ile belirlenir.

1.6 Çevre Koşulları

Pozisyon/Hız sensorunun çalışma koşulları performansında hayati öneme sahiptir. Ortamdaki sıcaklık, nem,toz, titreşim vb etkiler göz önüne alınmalıdır.Özellikle ortam sıcaklığının yüksek (+40°C) ve mekanik titreşimin yüksek olduğu yerlerde encoder(kodlayıcı) gibi optik yapılı elektronik devre içeren titreşim, sıcaklık ve nem'den kolayca etkilenebilecek ekipmanlar tercih edilmemelidir. Bu gibi durumlarda daha robust yapıya sahip olan ve herhangi bir optik yapı içermeyen resolver kullanımı tercih edilmelidir.

Kirlenme ve nem 'e karşı korunma özellikle lineer encoder'lar için özel önem taşımaktadır. Bu tarz encoder'ların uzun vadede sağlıklı çalışması için fiziksel konumu ve korunmasında özel önem atfedilmelidir.

1.7 Hız

Her türlü hız/pozisyon sensorunun dayanabileceği mekanik bir hız değeri vardır. Ayrıca hız/pozisyon okuyucunun sahip olduğu max. frekans değerinden dolayı yüksek mekanik hızlar için pozisyon sensorunun daha düşük çözünürlükte seçilmesi gerekmektedir. Örneğin 200 kHz max. Giriş frekansına sahip bir okuyucuya , encoderin max. 3000 devir/dak dönmesi durumunda $200.000/(3000/60)=4.000$ ppr 'lik bir encoder bağlanabilir.

1.8 Elektriksel Gürültüler

Özellikle motor hız kontrol üniteleri ile beraber kullanılan pozisyon/hız sensörleri için ciddi bir gürültü riski söz konusudur. Özellikle p-p gerilim 1 V olan sin-cos encoder'ın kurulumda tüm elektromagnetik uyumluluk kriterlerine uyulmalıdır. Ekranlama ve toprak bağlantılarına özel önem gösterilmelidir. Gürültü problemi halinde mümkünse 10-30 VDC encoder kullanımı tavsiye edilir.

1.8 Geribesleme Cihazı kablo Uzunluğu

Pozisyon geri beslemelerinde kablo uzunluğunun 100 metreyi aşması önerilmez. Gerilim düşümünden kaynaklı ciddi problemler oluşabilir. Resolver tarzı sinüs dalga çıkışı veren geri besleme cihazlarında faz kayması oluşabilir. Bazı senkron dijital haberleşme yapan encoder'lar için data kaybı da oluşabilir.

