

Özet

Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü

Buluşumuz, Şönt direnç (4) üzerinde oluşan gerilimden, Fark Kuvvetlendirici (2) ve Analog Sayısal Çevirici (12) kullanarak Akım ölçümü yapmak üzere tasarlanmış porta sahip Yongaların (1); Fark Kuvvetlendiricili (2) ölçüm portlarına Hall Etkisi Akım sensörlerinin (5) bağlanarak akım ölçümü yapılabilmesini sağlayan uyumlaştırıcı bir elektronik devre (13) ihtiva eden "Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü"dür.

Şekil-1 Şönt Direnç Akım Sensörü ölçüm devresi

Şekil-2 Hall->Şönt dönüştürücü devresi

İSTEMLER

- 1) Buluş, **Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü** olup **özellığı**; Şönt Direnci (4) üzerinden akım ölçmek üzere hazırlanmış porta sahip Yongalara (1) Hall etkisi akım sensörü (5) uyumlaştırıcı elektronik devresine (13) sahip olmasıdır.
5
- 2) İstem 1'deki **Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü** olup **özellığı**; Hall etkisi akım sensörü (5) besleme gerilimini (6) uygun oranda R1(9) ve R2 (9) ile bölerek Yonganın (1) Fark kuvvetlendiricisi (2) (-) girişinde uygun ön değer (offset) gerilimi oluşturmasıdır.
- 3) İstem 1'deki **Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü** olup **özellığı**; Hall etkisi akım sensörü (5) çıkış gerilimini (7), R3(10) ve R4 (11) ile uygun oranda bölerek Yonganın (1) Fark kuvvetlendiricisi (2) (+) girişinde ölçüm gerilimi oluşturmasıdır.
10
- 4) İstem 1'deki **Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü** olup **özellığı**; Hall Etkisi Akım sensörünün (5) mV/A dönüşüm katsayısı ve uyumlaştırıcı devre (13) sayesinde Yonga (1) tarafından akım ölçümünde kullanılacak Rse Eşdeğer Şönt Direnç değerinin Formül-2 ile hesaplanabilmesini sağlamasıdır.
15

TARİFNAME

Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü

TEKNİK ALAN:

Bu buluş, Şönt Direnç tipi akım ölçüm sensörlerine bağlanarak, üzerinden geçen akımla orantılı şekilde oluşan gerilimin Farksal (diferansiyel) ve yönlü olarak ölçülmesine olanak sağlayan “Şönt Akım Sensörü portu” bulunan Yonga setlerine; manyetik halkası (toroid) içinden geçen metal bara üzerinde oluşan manyetik alan şiddeti ile orantılı çıkış gerilimi üreten “Hall Etkisi” akım sensörlerinin çıkışının ölçülebilmesi için tasarlanan bir “Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü” devresidir

TEKNİĞİN BİLİNER DURUMU:

Elektronik sistemlerin belli noktalarındaki akımların ölçülmesi için devre yoluna seri konumlanan düşük değerlerde ancak değeri hassas olarak bilinen özel dirençlere “Şönt” (ing. Shunt) adı verilmektedir. Bu dirençlerin iki ucu, akım ölçmek üzere özel tasarlanmış yongaların Farksal (diferansiyel) ölçüm portlarına bağlanarak şönt üzerindeki akımın oluşturduğu gerilim ölçülmektedir. Şönt üzerinden gerilim ölçülüp, değeri hassas bilinen Şönt direncine bölünerek akım yolundan geçen akım değeri ve yönü Yonga (Chip) tarafından hesaplanabilmektedir.

Pazarda bu şekilde Şönt dirençler üzerinden ölçüm yapacak portlara sahip birçok Mikro işlemci, Batarya yönetim yongası ve analog-> sayısal çeviricili akım ölçer Yongalar bulunmaktadır. Ancak elektronik komponent tedarik krizi birçok alanda istenen özelliklerde Şönt direnç tedarikini zorlaştırmış ve nihai ürününü şönt okuyacak şekilde tasarlamış olan firmaları zor durumda bırakmıştır. Diğer bir akım ölçüm alternatifi olan “Hall Etkisi” (Hall Effect) akım sensörleri ise şönt ölçmek üzere özel tasarlanmış yonga portlarına bağlanamamaktadır. Bu tür Hall etkisi akım sensörleri özellikle büyük değerde akımların ölçümünde çok daha güvenli ve termal olarak avantajlı durumdadır.

BULUŞUN AMACI:

Buluşumuz olan **Hall Etkisi -> Şönt Akım Sensörü Dönüştürücü**; Şönt Akım direnci üzerinde düşen gerilimi kullanarak akım ölçümü yapacak şekilde tasarlanmış “Fark kuvvetlendirici” devresi içeren yongaların bu portlarını, çift yönlü ölçüm yapabilen (Bidirectional) Hall Etkisi Akım sensörü çıkışındaki gerilimi ölçerek akım değerini ve yönünü belirleyebilecek şekilde uyarlayan bir elektronik devredir.

BULUŞUN AÇIKLANMASINA YARDIMCI OLACAK ŞEKİLLER:

Şekil-1 Şönt Direnç Akım Sensörü ölçüm devresi

Şekil-2 Hall->Şönt dönüştürücü devresi

ŞEKİLDEKİ PARÇALARIN REFERANS NUMARALARI:

(1) Yonga

(2) Fark Kuvvetlendirici

(3) Akım Yolu

5 (4) Şönt Direnci

(5) Hall Etkisi Akım Sensörü

(6) Hall Etkisi Akım Sensörü Besleme Gerilimi

(7) Hall Etkisi Akım Sensörü Ölçüm Çıkışı portu

(8) Offset bölücü seri direnci

10 (9) Offset bölücü paralel ayarlı direnci

(10) Çıkış bölücü seri direnci

(11) Çıkış bölücü paralel direnci

(12) Yonga Analog Sayısal Çeviricisi

(13) Hall etkisi – Şönt Uyumlaştırma devresi

15 **BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI:**

Buluşumuz; herhangi bir Tümdevre Yongası (1) içindeki “Fark Kuvvetlendirici” (2) eleman içeren ve akım yoluna (3) seri bağlı Şönt Direnç (4) üzerinden geçen akımla oluşan gerilimi ölçerek akım değerini tespit eden iki giriş terminali üzerinden Hall Etkisi Akım Sensörü (5) çıkışının ölçülebilmesini sağlayan bir sistemdir.

20 Şekil-1’deki Yonga (5) içerisindeki “Fark Kuvvetlendirici” (2), Şönt Direnç (4) üzerinden geçen akımın yönüne bağlı olarak Analog Sayısal çevirici (12) tarafından ölçülebilen negatif veya pozitif çıkış gerilimi verir. Hall Etkisi akım sensörlerinin (5) “Çift Yönlü” (Bidirectional) modelleri akım sıfırken Besleme Geriliminin (6) yarısı değerinde çıkış gerilimi üretirler.

25 Şekil-2’deki Hall Etkisi Akım Sensörünün (5) Çıkış pini (7) gerilimi, Akım yolundan (3) bir yönde akım geçerken besleme geriliminin (6) yarısı olan değerinden yukarı doğru artarken diğer yönde akım geçtiğinde besleme geriliminin yarısının altına düşer. Hall Etkisi Akım Sensörünün (5) Çıkış pini (7) gerilimi akan akımın değerine ve yönüne göre 0V ile Besleme gerilimi (6) arasında değişir. Tek beslemeli ve çift yönlü Hall etkisi Akım sensörleri (5) bu nedenle doğrudan Yonganın (1) Fark kuvvetlendirici (2) portuna bağlanamaz.

30 Buluşumuzda Hall Etkisi Akım Sensörünün (5) besleme gerilimi; R1 (8) direnci ve R2 (9) ayarlı direnci sayesinde bölünerek Yonganın (1) Fark Kuvvetlendiricisi (2) tarafından ölçülebilecek maksimum

gerilim değerinin yarısına dūřurūlerek (-) ucuna bağlanır. Bu sayede Fark Kuvvetlendiricinin (2) (-) portuna Yonganın (1) toprak referansına gōre pozitif bir ۆn değer (offset) verilmiş olur. Dięer taraftan, Hall Etkisi Akım Sensōrūnūn (5) ıkış (7) Gerilimi de aynı bۆlme oranını sağlayacak şekilde R3(10) ve R4(11) direnęleri tarafından bۆlünerek Fark Kuvvetlendirici (2) portunun (+) ucuna bağlanır. Hall Etkisi Akım Sensōrūnūn (5) ıkış portu (7) geriliminin R3(10) ve R4(11) direnęleri tarafından bۆlünen değeri, R1 (8) direnci ve R2 (9) ile bۆlünerek elde edilen gerilime yaklaşık olarak eřit olacaktır. Direnę toleranslarından dolayı oluşabilecek farkı gidermek ve akım yolundan (3) akım akmazken her iki gerilimin eřit olmasını sağlamak gerekir. Bunun için devre ۆzerindeki R2 (9) ayarlı direnci kullanılarak Fark Kuvvetlendiricinin (2) iki girişindeki gerilim eşitlenir ve çıkışının sıfır olması sağlanır.

$$\text{Formül-1 : } R2 / [R1+R2] \sim = R4 / [R3+R4]$$

Formül-1 ile R2 (9) direncinin değeri ayarlanarak eşitlik sağlanır.

Bۆylece Akım Yolundan (3) akan akımın yۆnne gōre Fark Kuvvetlendirici (2)ıkışında pozitif ve negatif yۆnde gerilimler oluşturulabilir. Bu sayede sadece pozitif gerilimde çıkış ۆreten Hall Etkisi Akım sensōr (5) kullanılarak Yonganın (1) şönt akım ۆlm girişinden her iki akım yönünde de akım ۆlm yapılabilir.

Yonganın (1) Analog Sayısal çeviricisi (12) ۆzerinden alacağı ۆlm sonucunda Akım değerini hesaplamak için kullanacağı şönt Direnę değeri ise Hall Etkisi akım sensōr (5) ve buluşumuzdaki uyumlaştırıcı devre (13) verileri ile formül-2 kullanılarak hesaplanır.

A = Hall etkisi akım sensōrnn (5) mV/A birimindeki dۆnřm katsayısı

Rse = Eşdeğer şönt Direnę değeri

R3 (10) = seri bۆlme direnci

R4 (11) = paralel bۆlme direnci

olmak ۆzere;

$$\text{Formül-2: } Rse = [A \times R4] / [R3 + R4]$$

Yonganın (1) akım ۆlm yazılımında Analog sayısal çeviriciden (12) okunan sayısal gerilim değeri Rse değerine bۆlnerek akım yolundan (3) geçen” Akım değeri” ve “yönü” saptanır.

