

Bir parmağın küçük bir hava deliğine dokunması

FLÜİDİK

BİR HAVA AKIMINA DÜŞÜNME NASIL ÖĞRETİLİR

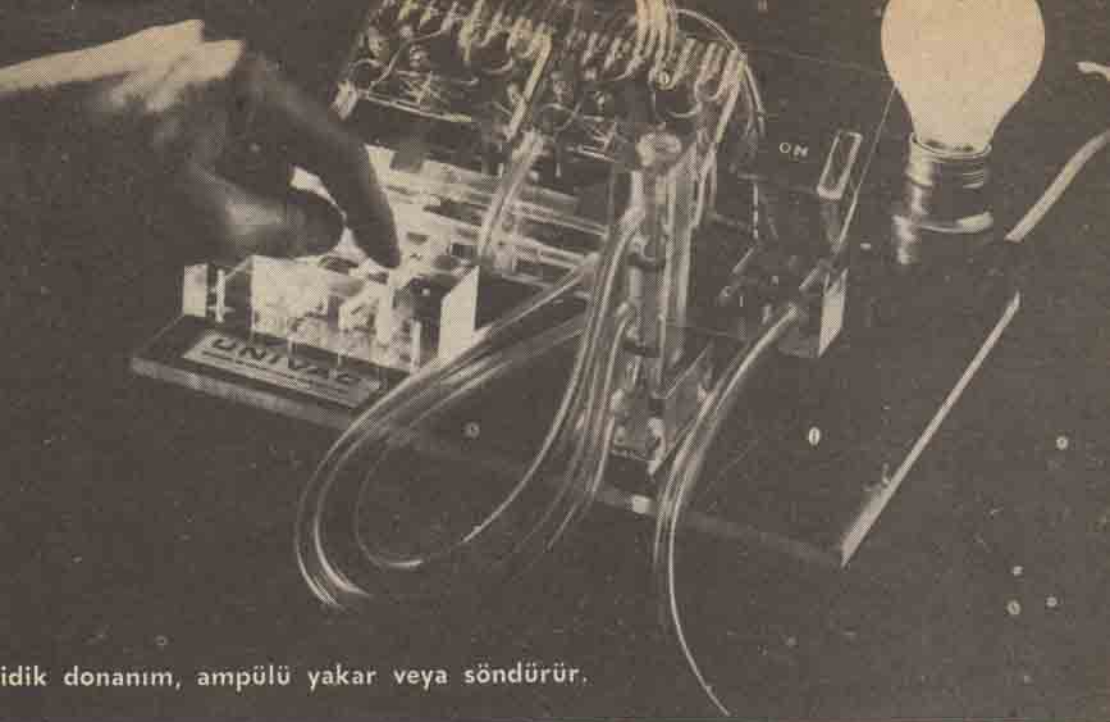
Daha başlangıçta bulunan flüidik cihazları gittikçe geliştirmektedir. Aşağıda bu cihazların nasıl çalıştığını ve bu yeni tekniğin neler sağlayacağını okuyacaksınız.

Ronald M. BENREY

Calıştığı zaman arızalı bir elektrik süpürgesi gibi sesler çıkaran yukarıda resmini gördüğünüz bu cihaz, son on yıl içinde ortaya çıkan teknik gelişmelerin en önemlisi olabilir. Bu cihaza flüidik donanımı denilmektedir ve yepyeni bir bilimin başlangıcıdır: flüidik, hava veya diğer sıvıların dar akışlarını sevk ve idare etme sanatıdır. (Havanın bir sıvı gibi kullanılma fikri tuhaf görünse de ekseriya «sıvı» tarifine uygundur: hava içinde bulunduğu kabın şeklini alan bir cisimdir. Bu suretle, bir hava akımı, yağ veya su kadar akıcıdır.)

Evinizin ışıklarını açma veya kapama için bir flüidik donanım kullanma ihtimali hemen hemen yok gibidir, fakat bir veya iki yıl içinde flüidik do-

nanımlarıya kontrol edilen montaj hatlarında yapılan birçok şeyler satın alacaksınız. Muhtemelen bundan sonra alacağınız çamaşır makinası, bilinen elektrik motoru yerine bir flüidik dönem kontrolüne malik olacaktır. Ve 1972 model arabanızın karbüratörü içinde bulunan mekanik düzenli bağlantının yerini flüidik donanımı alabilecektir. Çok geçmeden, flüidik bir kompüterle sevk ve idare edilen otomatik robot pilotlu bir uçakla uçabilirsiniz. Flüidik bir donanım, acalıp şekilli dolambaçlı yolları bulunan katı bir maddeden yapılmıştır (plâstik, cam, seramik ve madenden ki hepsi de mükemmel çalışır). Bu yollardan bir kompresör vasıtasıyla veya başka yollardan sevk olunan hava akımı başka (daha alçak) hava akımları ile istenilen şekilde,



fidik donanım, ampülü yakar veya söndürür.

yöneltir ve değiştirilebilir. Bunun nasıl ve nedenini birazdan göreceğiz. Şu kadarını hemen söyleyelim ki: metod, vakumlu elektronik tüpler, transistörler ve röleler içinden geçen daha küçük akımlarla kontrol edilen kuvvetli elektrik akımlarına oldukça benzemektedir.

Bunun gerçek mânası, bir mühendisin birçok tip elektrik devrelerinin ve mekanik bağlantılarının fonksiyonlarını üzerine alacak bir flüidik donanımı yapmaya muktedir olmasıdır. Artık o amplifikatörler, osilatörler, açıcılar, mantıklı (düşünen) «devreler», elektronik hesap makinası ve kontrol dö-

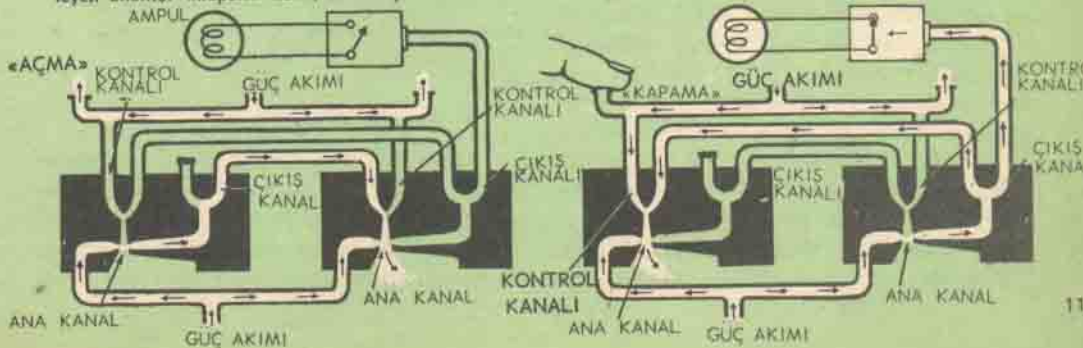
nanımları, kısaca kompleks elektronik sistemlerini teşkil eden yapı bloklarını yapabilecek durumdadır. Bir çok bakımlardan, bir flüidik devre, şaşılabacak kadar bir elektronik devreye benzer, fakat elektrik yerine içinden hava akımı geçer.

Hiç bir zaman bir flüidik TV alıcısı seyretmeyeceksiniz veya flüidik bir stereo dinleyemeyeceksiniz, fakat birçok otomasyon alanlarında, otomatik makina beyinleri gibi çalışmakta bulunan cihazlarda mevcut olan elektronik devrelerin (ve bazı mekanik bağlantıların) yerini yakında flüidik devreler alacaktır. Bunun en mühim sebebi basit oluşları ve

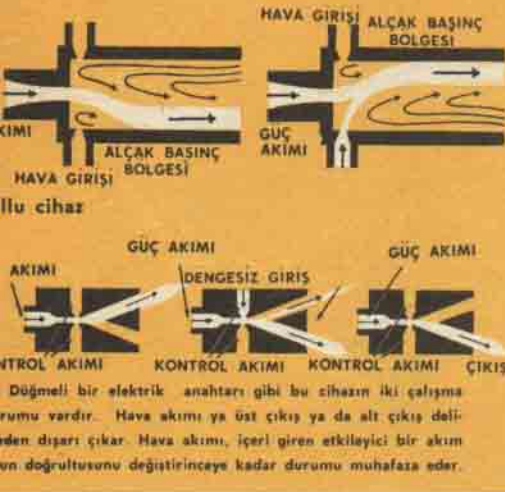
Işık anahtarı, kuyruğunu yakalamağa çalışan bir köpeğe benzer.

Anahtar kapalı: Hava akımı sol geçidin çıkışından sağ geçidin girişine geçer. Böylece sağ geçidin esas kanal akımı durdurulur, (metindeki açıklamaya bakınız). Basıncı hava ile işleyen anahtar «kapalı» kalır, lamba yanmaz.

Anahtar açık: «Açma» deliği parmakla kapatıldığı ve sol geçidin girişine doğru bir hava akımı gitmeğe zorlandığı takdirde, ana akım durdurulur ve sağ geçidin çıkışı «açılır». Basıncı hava anahtarı açılır ve lamba yanar.



Coanda etkisi veya «duvara yapışma» etkisi budur.



Düğümlü bir elektrik anahtarı gibi bu cihazın iki çalışma durumu vardır. Hava akımı ya üst çıkış ya da alt çıkış deliğinden dışarı çıkar. Hava akımı, içeri giren etkileyici bir akımın doğrultusunu değiştirenceye kadar durumu muhafaza eder.

hayret verecek kadar emniyetle çalışmalarıdır; bir flüidik donanım, içinden geçen hava akımı pislük ve çürütücü parçacıklarından muhafaza edilirse, teorik olarak sonsuz derecede dayanıklıdır. Bir flüidik devre şoktan, ivmeden, aşırı sıcaklıktan ve radyasyondan müteessir olmaz.

Flüidüğün bulunması rastgele olmadı, Amerikan ordusu Harry Diamond araştırma Laboratuvarlarında, 1950 yılı sonlarında ve 1960 yılı başlarında bu sayılan niteliklere sahip olan bir kontrol sistemi araştırılmaktaydı ve bu araştırmaların sonucu flüidiklerin bulunmasına sebep oldu. Bu laboratuvarın araştırdığı diğer şeyler arasında topçuluğa ait füze ve mermiler için tapan ve yöneltme sistemleri de vardı. Bu uygulamalar arasında güvenilirliğin lüzumu ve önemi aşikârdır. Fakat flüidik devrelerin, elektronik devrelere nazaran daha başka önemli bir avantajı vardır. Ağır akümülatörler yerine tüplerde depolanan basınçlı havayla basit olarak yönetilebilirler. Çoğu flüidik cihazlarda hava yerine su akımı kullanılır. Bununla beraber, birçok pratik sebeplerden dolayı, normal olarak hava kullanılmaktadır: hava bozucu ve çürütücü değildir ve kaçırmalara karşı hava tüplerini sıkıştırmak daha kolaydır. Nasıl çalışırlar? Pratikte bir çok defalar görmüş olduğumuz iki fiziksel etki flüidik devrelerde de başlıca rolü oynar. Bunlar: momentum transferi ve Coanda etkisidir. Gelecek sefer arabenizi hortumla yıkarken şu deneyleri yapınız:

İlk olarak hortumun ağzına kuvvetli bir püskürtücü takip başka bir musluktan hızla akan suya

doğru tutunuz. Elinizdeki basınçlı suyun şiddetle akan diğer suyu oldukça büyük bir açıyla saptırdığını göreceksiniz. Bu etkiye momentum transferi (hareket gücü iletimi) denir. Basınçlı su ile, hızla akan su karşılıklıları vakit basınçlı su momentumunun bir kısmını öbürüne devreder. Bundan sonra hortumdan azami su akacak şekilde püskürtücüyü ayarlayınız ve hortumu otomobilinizin yan tarafına 2-3 santimetre kadar uzakta paralel olarak tutunuz. Akışın, otomobil gövdesine doğru çekildiğini göreceksiniz. Bu duvara doğru çekiş olayını ilk defa 1932 yılında Henry Coanda adında Romanya'lı bir bilim adamı bulmuştur. 12 ci sayfadaki şekilde bu hava akımı fenomeninin nedenleri açıklanmaktadır. Her hareketli akım kendisini saran ortamın bir kısmını peşinden çekmek veya yakalamak ister. Başka bir deyişle, hava akımı veya hortumunuzdan çıkan su akımı çevresindeki atmosferden içeri hava çekmek ister. Bununla beraber, eğer akım bir duvarın yanında bulunuyorsa, onun çevresindeki havayı peş sıra çekmesi bir alçak basınç bölgesi meydana getirir ve su akımı ile duvar arasında hafif bir vakum yaratır. Neticede su akımı duvara doğru çekilir. Burada bu etkilerin nasıl kullanıldığını göreceğiz:

Mantıklı donanımlar. Resimlerde gösterilen «şik anahtarı» iki flüidik geçitten yapılmıştır ve flüidik bir mandallı anahtar meydana getirmek amacıyla plâstik tüplerle birleştirilmiştir. Her geçitin basit bir şekli resimde gösterilmiştir. Çalışma sırasında esas kanaldan geçen güç akımı (esas hava akımı) ya çıkış kanalına gider veya boşalma deliğinden dışarı akar; bu, kontrol kanallarının birinden geçen bir hava akımının bulunup bulunmadığına tâbidir. Eğer bir kontrol akımı varsa, o ana akımın doğrultusunu (momentum transferi dolayısıyla) değiştirmesine ve boşalma deliğinden akmasına vesile olur. Eğer yoksa, güç akımı çıkış kanalına geçer.

Cihaz evet ve hayır şeklinde iki çeşit karar verecek niteliktedir; eğer bir kontrol akımı mevcut değilse, o zaman bu «evet» demektir ki, bir hava akımı çıkışa doğru gider; eğer bir kontrol akımı varsa, o zaman bu «hayır» demektir ve çıkış yoktur.

İki Durumlu Cihazlar

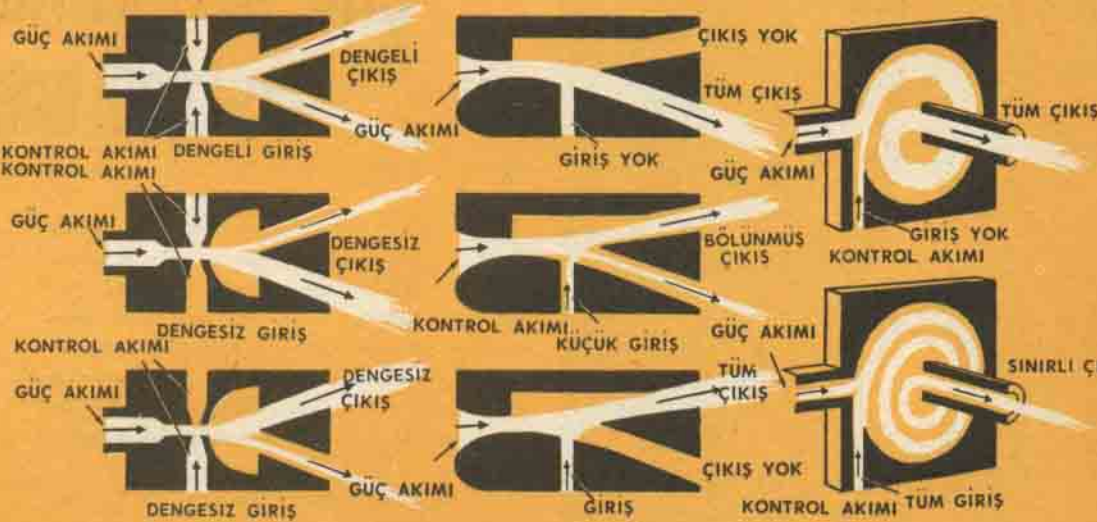
Coanda etkisi bu tür bir cihazın meydana gelmesine yarar, bu, resimde de görüldüğü gibi yapılması çok basit bir cihazdır. Güç akımının üst duvara yapıştığını kabul edelim, böylece o üst çıkış limanından tamamiyle dışarı akar. Eğer hava

Flüidik amplifikatör : üç fiziksel etkinin sonucu

ORANTILI AMPLİFİKATÖR

AERODİNAMİK AMPLİFİKATÖR

VORTEX AMPLİFİKATÖR



Orantılı amplifikatörde (yukarıda, solda) duvara yaklaşmayı engellemek üzere güç akımı bölücüsünün önünde genişletilmiş bir ana geçit vardır. Aerodinamik amplifikatörde (yukarıda, ortada) güç akımını kanada benzer bir yüzeyin

üzerinden geçirerek hava akımına yön verir. Vortex amplifikatörünün (yukarıda, sağda) içinde meydana getirilen «minyatür kasırga» özellikle geniş hava hacimlerinin iyice kontrol edebilir.

akımı üst kontrol akımı vasıtasıyla beklenirse, (moment transferi yüzünden) güç akımını duvardan uzaklaştırır ve alttaki duvara doğru çevirir. Hemen hemen bir anda akım alt duvara yansır ve alt çıkış kapısından çıkar gider. Kontrol akım durdurulduğu halde bile güç akımı alt duvarda kapalı kalır.

Alt kontrol akımına giren bir hava akımı güç akımını tekrar eski durumuna getirir. İki durumlu cihazlar rakkamlarla çalışan kompüterlerde veri «bit» lerini hatırlamakta ve sistemleri kontrol etmekte kullanılır.

Amplifikatörler : Resimde görülen ve özellikle çok yönlü olan bu cihazlardan çeşitli bir çok yerlerde faydalanılır. Doğrudan doğruya amplifikatör olarak da kontrol akımlarını besleyen hava akımlarının büyük bir örneği olan bir çıkış hava akımını üretirler, veya kontrol sistemlerinde otomatik ayarlayıcı olarak kullanılırlar: Kontrol akımına geçen hava akımını tıkayan her madde cihazın çıkışını değiştirir. Ve onlar o şekilde konularlar ki titreşen, nabız gibi atan, çıkış hava akımları meydana getirirler. Başlıca üç amplifikatör tipi vardır :

- Orantılı amplifikatör. Eğer iki kontrol akımı eşitse, güç akımı birbirine eşit iki kıs-

ma ayrılır ve her iki çıkış akımı da eşit olur. Bununla beraber kontrol akımları dengeli değilse, moment transferi güç akımını yana doğru eğer ve çıkışlar eşit olmaz.

- Aerodinamik amplifikatör. Güç akımı bir uçağın kanadına çok benzeyen bir yüzey üzerinden geçerse aerodinamik etkiler onu yüzeyin eğri şeklini almağa zorlarlar. Böylece akım alt çıkış geçidinden çıkar. Bununla beraber kontrol akımına zorlanan bir hava akımı bu etkileri siler ve güç akımını yukarıya doğru çevirir.
- Vortex amplifikatörü. Bir kontrol hava akımı bulunmadığı takdirde şapka kutusu şeklindeki iç yapıya giren güç akımı nispeten zorlanmadan eksen üzerindeki çıkış borusundan çıkar gider. Eğer kontrol akımının işine bir hava akımı verilirse, güç akımı küçük bir kasırga gibi dönmeğe başlar ve çıkış oldukça azalır.

Birkaç yıl sonra, hepimizin teneffüs ettiğimiz hava denilen bu ince maddenin ne kadar akıllıca işler yaptığını ve ne kadar basit, fakat önemli cihazları işleteceğini göreceğiz.

Popüler Science'den Çeviren : Alp ÖZER