



# ÇOK İŞLEVLİ VALFLER VE YÜKSEK DEBİLİ DEVRELERDE BASİTLEŞTİRME UYGULAMALARI

Gülşah GÜLEÇ  
Sencer Süleyman SEVİM

## ÖZET:

Bu bildiriye, yüksek debili sistemlerde, devrelerin basitleştirilmesini sağlayan çok işlevli valfler tanıtılacaktır. Çok işlevli valfler, üç ana kısımda incelenebilir. Bunlar regülatör valf, 3/3 valfler, ve ekonomi valfleridir. Regülatör valfler, 3/2 valfin ile basınç regülatörünün tek gövdede toplanmasından oluşur. 3/3 valfler ise vakum uygulamaları ve büyük çaplı silindirlerin kumandasında, kapalı merkez valflere kıyasla kullanım kolaylığı ve çalışma sırasında daha yüksek cevap hızları sağlamaktadır. Ekonomi valfleri ise, basınç kontrolü, yön denetimine ek olarak hız ayarı yapabilme olanağı da sağlamaktadır. Bu valfler yüksek debi gereken devreler için oldukça uygundur. Daha az sayıda valf, rakor ve hortum kullanılarak oluşturulan sistem daha küçük valfler kullanmaya olanak sağlar, kurulması ve montajı daha kolaydır.

## ABSTRACT:

In this article, multi-functional valves, which enables to design circuits simpler will be explained. Multi-functional valves may be classified in three groups. The simpler group valves performs as a regulator and a 3/2 directional valve. The other group is 3/3 valve which has many advantages in vacuum applications and controlling large bore size cylinders. The last group is called as economy valves and they are a combination of a regulator, a 3/3 valf and a speed controller. Those group of valves are specially very suitable for large flow circuits. A system can be made with less number of valves, with less fittings and piping, provides faster response, can be made with smaller size valves, its installation and maintenance is simpler.

## GİRİŞ:

Günümüz üretim alanında pnömatik teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşması yeni uygulamaların da geliştirilmesine sebep olmaktadır. Özellikle yüksek güç ve debiye ihtiyaç duyulan hatlarda kullanılacak ürünlerin çok yer kaplaması, arka arkaya bağlandığında debinin düşmesine olmaktadır. Bu sorun çok işlevli valflerle çözülmüştür. Basıncılı hava uygulamalarında bilinen ürünlerin 1/2" ve daha büyük çaplarda kullanılması durumunda oluşan boyut problemleri **Çok İşlevli Valfler** ile aşılmıştır. Buradaki temel amaç basınç ve yön kontrolünün yine basınçlı hava ile kumanda edilmesidir. Çok İşlevli Valfler aynı zamanda 3/3 çift pilot uyarılı valflerdir ve farklı amaçlara hizmet edecek tipleri geliştirilmiştir.

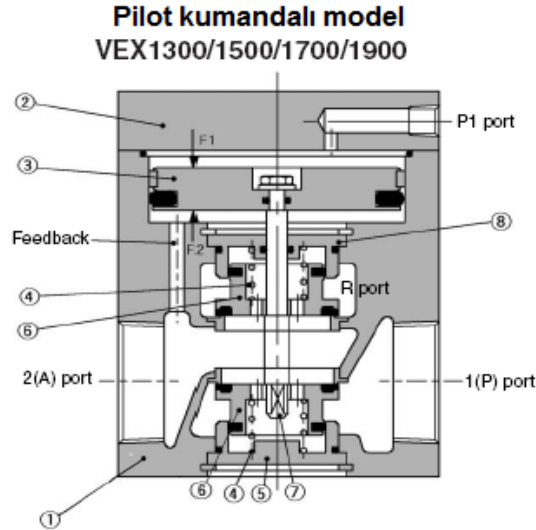


### Çalışma Prensibi:

P1 girişinden verilen pilot kumandasının oluşturduğu kuvvet (F1) ile A çıkışındaki basınç ile oluşan kuvvet (F2) Ayar pistonunun (3) yüzeylerine etki eder. A çıkışında basınç düşümü sonucu piston aşağı yönde hareket ederek P girişinden basınç beslemesi yapar. Çıkış basıncı pilot basıncı ile dengeye geldiğinde piston yukarı hareket ederek girişi kapatır. A çıkışında basınç artımı sonucu F2 kuvveti artar ve sürgü yukarı yönde hareket ederek tahliye (R) çıkışını açar. Popet valfler ile sürgü boşluklu bir yapı ile bağlandığı için birbirinden bağımsız hareket edebilmektedir.

### Parça listesi:

1. Gövde
2. Üst kapak
3. Ayar pistonu
4. Yay
5. Valf yatağı
6. Popet valf
7. Mil
8. Valf yatağı

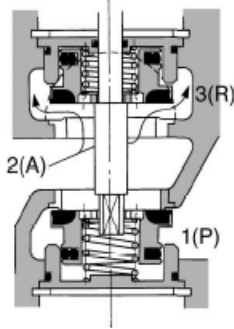


### TEKNİK ÖZELLİKLERİ:

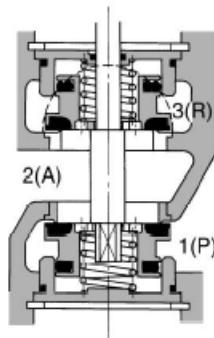
- Çalışma basıncı
- Hassasiyeti
- Bağlantı ölçüleri

Şekil 1. Çok işlevli valfin iç yapısı

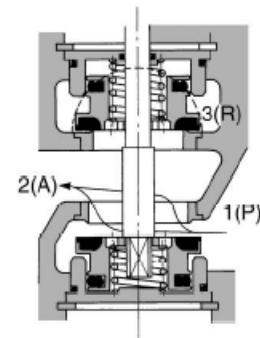
(1) A portundaki basınç artığında fazla basınç tahliye edilir.



(2) Ayar basıncı durumu



(3) A portundaki basınç düşümünde P portundan takviye edilir.



Şekil 2. Çok işlevli valfin tahliye, denge ve besleme durumları

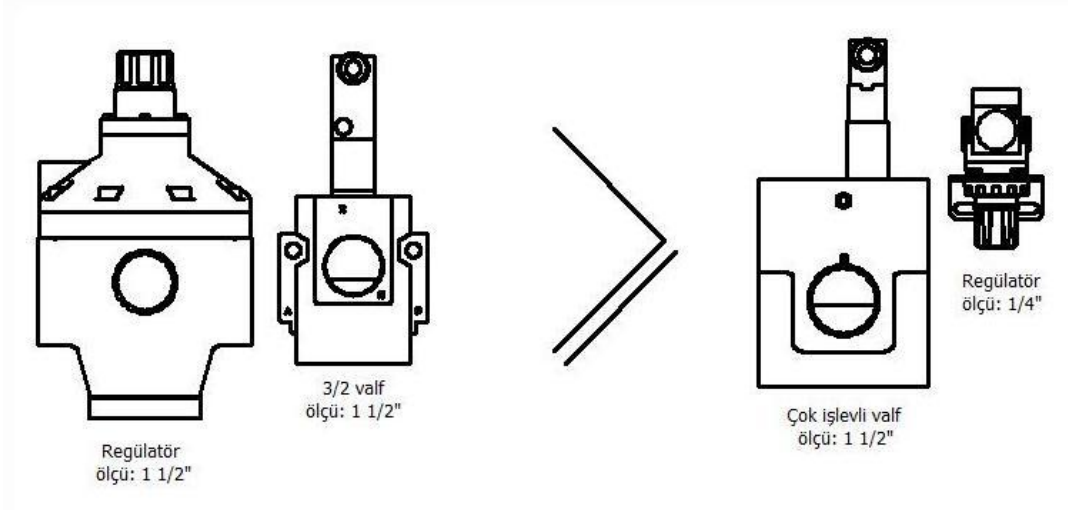
## 1. REGÜLATÖR VALF OLARAK KULLANIMI

Yüksek egzoz kapasitesine sahip Güç Valfleri; çok sık doldurulup boşaltılan hava tanklarının basınç kontrolünde, hava motorları gibi yüksek debide hava sarfiyatı olan devrelerde, dengeleyici (balansör) sistemlerinde ve farklı basınçlarda çalışma gereği duyulan sistemlerde basitleştirme sağlamıştır.



### Tank Basıncı Ayarlaması:

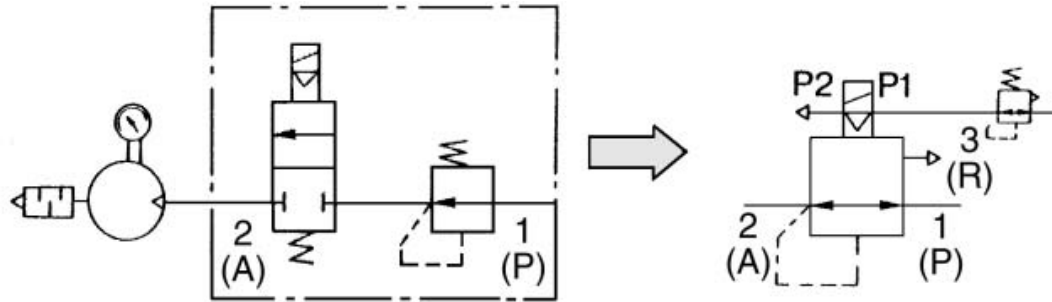
Klasik regülatörlerin tahliye delikleri küçük olması nedeniyle basınçlı hava tahliyesi de yavaştır. Güç Valflerinin büyük egzoz portu sayesinde hızlı tahliye mümkündür. Egzoz portuna susturucu takılabilmesi sayesinde tahliye süresince gürültü seviyesi düşürülmüştür.



Şekil 3. Aynı işleve sahip sistem elemanlarının boyutsal farkı

### Hava Üfleme:

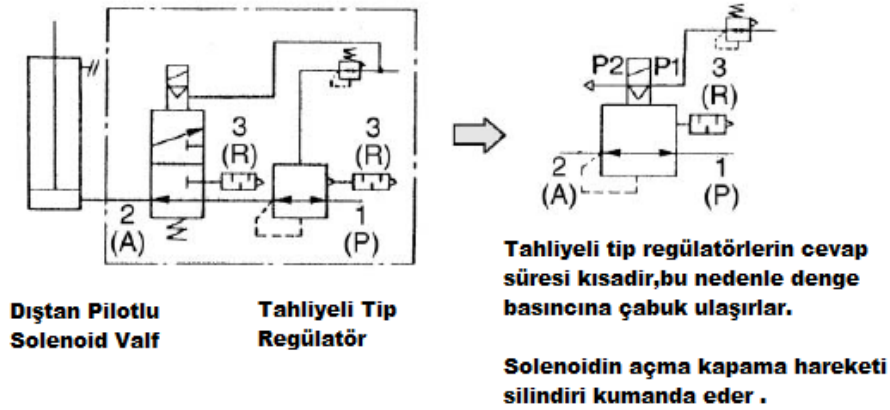
Yüksek debide hava sarfiyatı olan sistemlerde regülatör ve valf boyutları da büyümektedir. Yer sıkıntısı olan durumlarda Çok işlevli valfler uygulama rahatlığı sunar. Pilot valflerinin üstünde olması sebebiyle sadece elektrik bağlantısı ile kumanda edilebilmektedir.



Şekil 4. Üfleme sisteminin sadeleştirilmesi

### Dengeleyici (Balansör) Uygulaması:

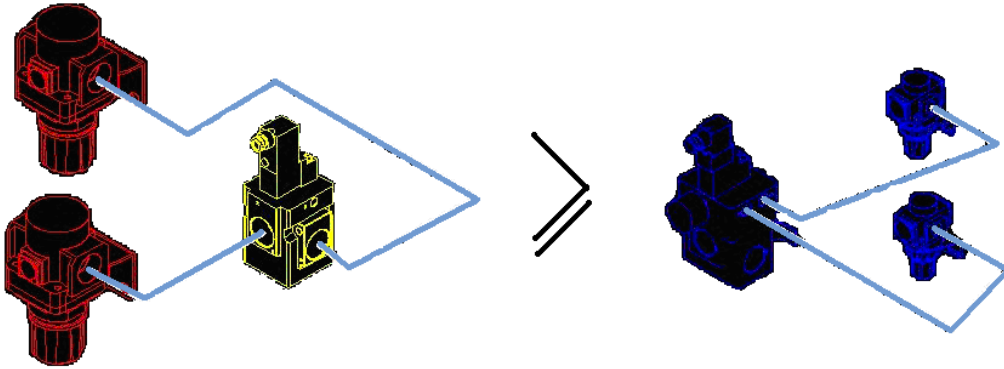
Büyük çaplı silindirlerin dengeleyici silindir olarak kullanıldığı sistemlerde devre elemanları da silindir boyutuyla orantılı olarak büyümektedir. Özellikle ağırlığın önemli olduğu asılı tip manipülatörlerde birkaç işlevi aynı anda yerine getiren Güç Vavleri avantaj sağlamaktadır.



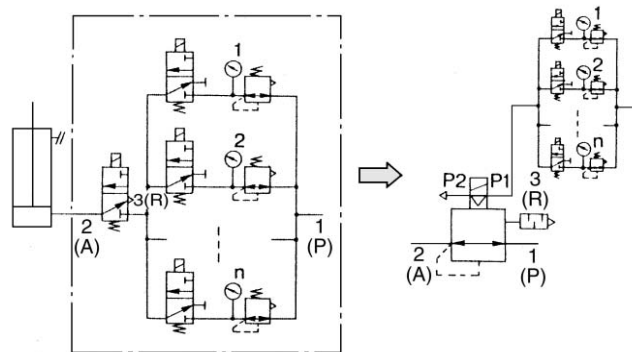
**Şekil 5.** Dengeleyici sistemin sadeleştirilmesi

### Farklı Basınlarda Çalışma:

Birbirinden farklı ağırlıkta 2 ya da daha fazla parçanın aynı manipülatörle taşınması ve montajı istendiğinde dengeleyici silindirin basıncı yüklerle bağılı olarak ayarlanmalıdır. Klasik sistemde her basınç için ayrı regülatör ve her regülatörün sonrasına seçim valfleri konulmalıdır. Bu karmaşık sistemin sadeleştirilmesinde Güç Valflerinin sadece pilot kumandasını kontrol ederek istenilen basınçlar elde edilebilir (bkz. şekil 6, 7). Elektronik kontrollü sistemlerde bu işlem için Güç Valfinin pilotu elektropnömatik regülatör ile kumanda edilerek daha sade bir yapı oluşturulabilir.



**Şekil 6.** Farklı basınçlarda çalışan sistemin boyutsal farkı

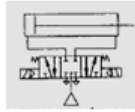


**Şekil 7.** Farklı basınçlarda çalışan sistemin sadeleştirilmesi

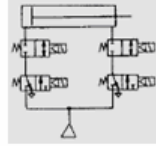
## 2. ÜÇ KONUMLU VALF OLARAK KULLANIMI:

Çok İşlevli Valflerin 150 mm'den büyük çaplı silindir devrelerinde aynı işi yapan 5/3 valflere göre üstünlükleri mevcuttur. Alışılmış sistemlerde 5/3 kapalı merkez valflerin ara konum ve acil durdurma kapasiteleri yeterli değildir. Havanın sıkıştırılabilir olması sistemi doğal olarak karasız kılar. Buna ek olarak büyük hacimli sistemlerde tepki süresinin uzun olması ya da valflerin konumları arası geçişlerde oluşacak basınç dalgalanmaları silindirin kabul edilir toleranslarla istenen konumda durmasını engellemektedir. Bu sebeple 3/3 Çok İşlevli Valfler, devreleri daha basit ve hızlı kontrol edilebilir hale getirir.

### Bilinen Devre Yapıları

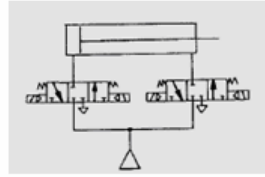


**5/3 Kapalı Merkez valfler yüksek kapasitede mevcut değildir.**



**Durdurma uygulamaları için 2 portlu valfler kullanıma uygun değildir.**

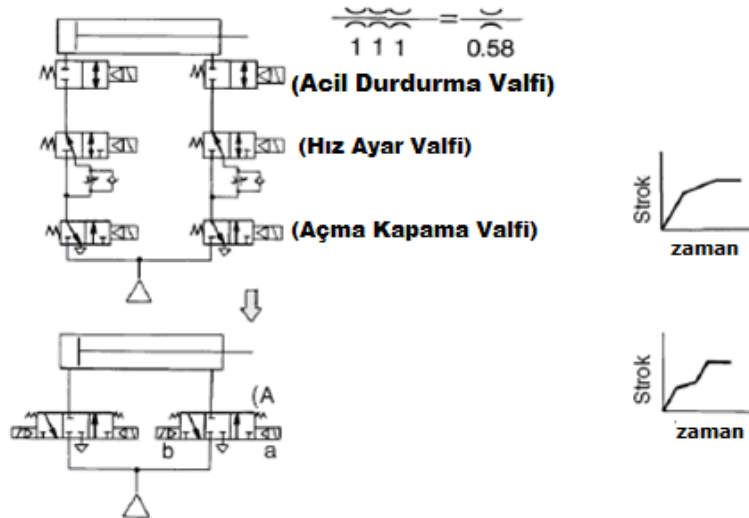
### Çok işlevli valf ile



Şekil 8. Ara konumda durdurma sisteminin sadeleştirilmesi

## Kurs Boyu Boyunca Farklı Hız Eldesi:

Kurs boyunca ihtiyaç duyulan farklı hızların elde edildiği klasik devrelerden daha basit çözümler sunulur. Hızlar arası geçiş net ve keskindir. Alışılmış sistemde konum, hız değişimi ve acil durdurma işlemlerinin tümü için valf kombinasyonu oluşturularak devre tasarlanır. Aşağıdaki devrede "konum valfleri" grubu silindirin ileri ya da geri yönünü seçmek için, "hız değişim valfleri" silindirin hareket yönü boyunca belirlenen noktalar arası farklı hızlarda seyretmesi için, "acil durdurma valfleri" silindirin ihtiyaç duyulan noktada durdurulmasını ve boşta kalmasını sağlamak için kullanılmıştır. Oysa bir çift Çok İşlevli Valf ile tüm istenilenler yapılabilir (bkz. şekil 9).

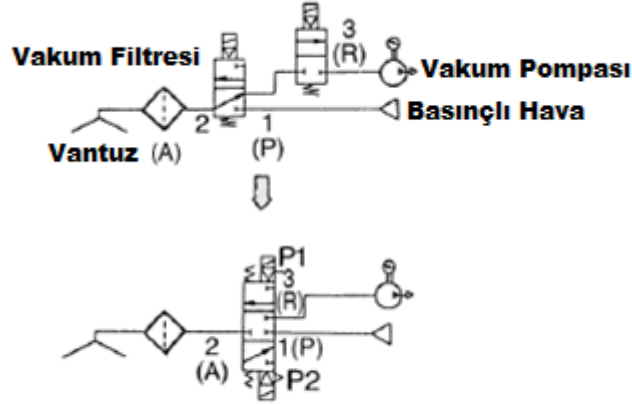


Şekil 9. Farklı hızlarda çalışan sistemin sadeleştirilmesi



### Vakum ve Üfleme:

Vakum ve üfleme tek valf ile kumanda edilebilir. Kapalı merkez valf olması sebebiyle emiş olmasa dahi parça tutmaya devam eder. Bu özelliği ile iş güvenliği açısından tercih edilebilir. Sıralı konum değiştirme sayesinde basınçlı havanın vakum hattına girmesi engellenmiştir.



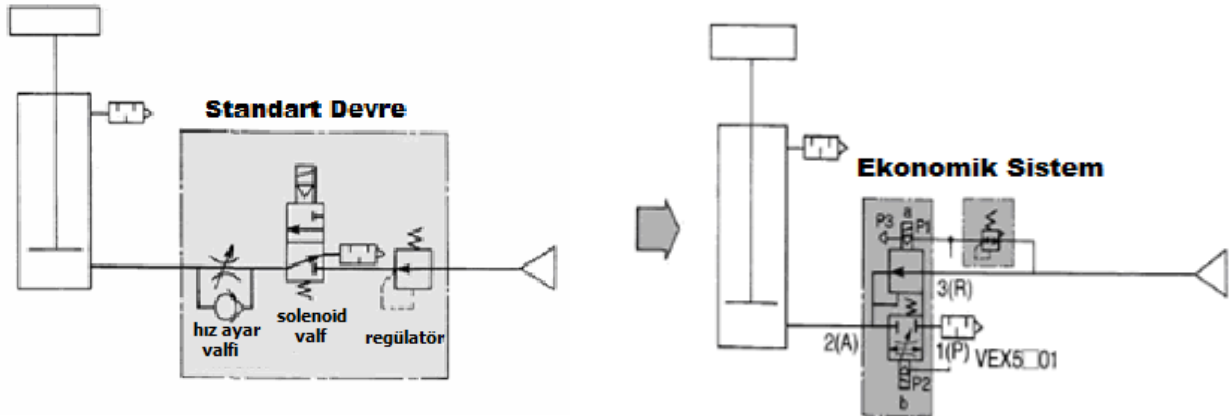
Şekil 10. Vakum ve üfleme sisteminin sadeleştirilmesi

### 3. EKONOMİ VALFİ OLARAK KULLANIMI

Çok İşlevli Valflerin bu özel grubu üç fonksiyonu aynı anda yerine getirir; basınç regülatörü, seçim valfi ve hız ayar. Bilinen ürünlerle oluşturulan devreler tek ürünle uygulanır. Bu sayede klasik devrelere göre sistem kapasitesini iki katına çıkarır. Bu sayede nominal boru çapını 1 ya da 2 kademe aşağı çekmek mümkündür. (SMC verilerine dayanır) Örneğin 32a boyutunda boru hattını 25A ya da 20A çapına düşürmek mümkündür.

### 4. BASİTLEŞTİRME UYGULAMALARI

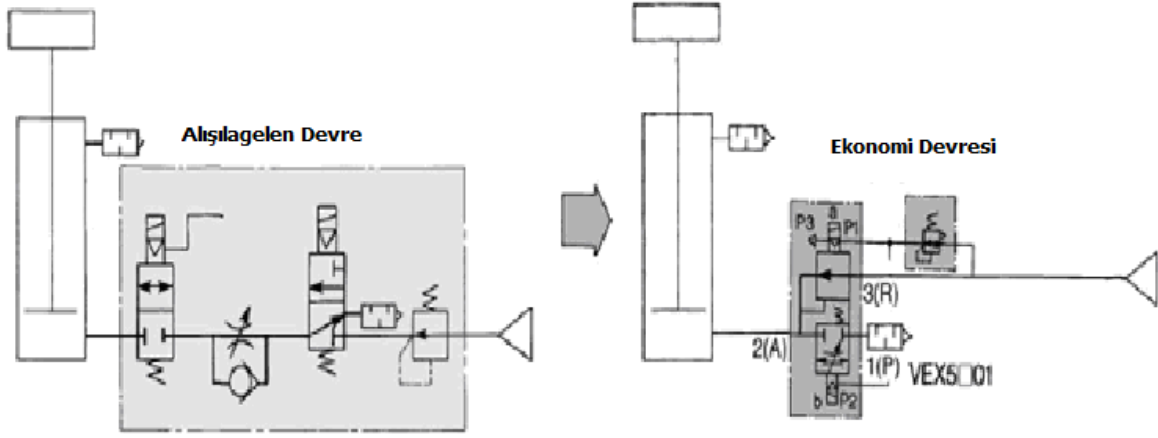
#### Hız Kontrolü:



Şekil 11. Balansör uygulaması

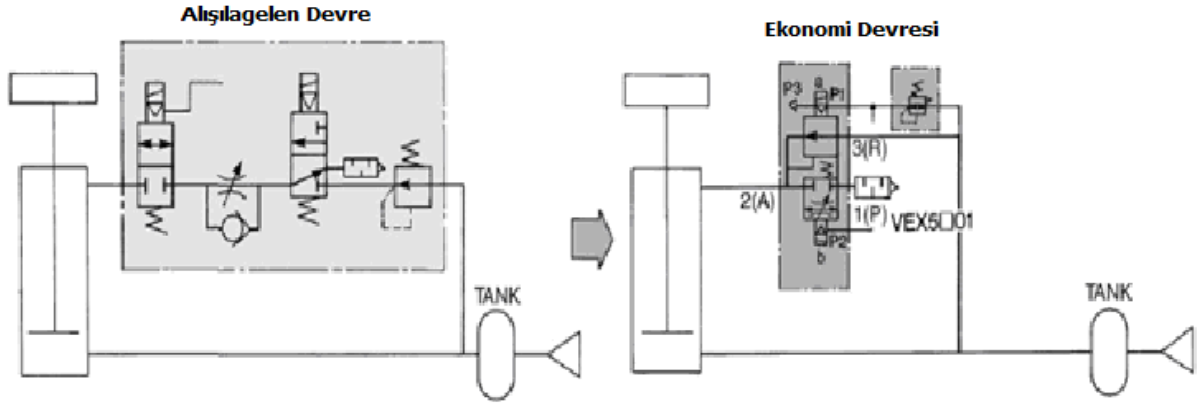


**Acil Stop:**



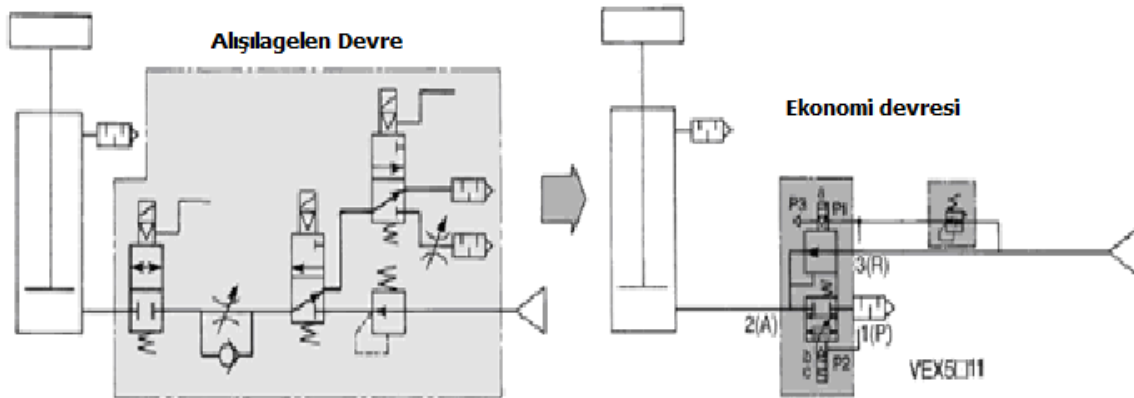
**Şekil 12.** Acil durdurma devresinin sadeleştirilmesi

**Çift Basınç:**



**Şekil 13.** Farklı basınçlarda çalışan sistemin tam devresinin sadeleştirilmesi

**Çift Hız:**



**Şekil 14.** Farklı hızlarda çalışan sistemin tam devresinin sadeleştirilmesi

**SONUÇ:**

Çok işlevli valfler sayesinde, özellikle büyük çaplı sistemleri daha az yer kaplayacak, montajı ve bakımı daha kolay yapılabilecek şekilde kurmak mümkündür. Bu avantajların yanında klasik sistemlerde gerçekleştirilmesi zor olan, hız ayarı gibi bazı ek işlevler de yerine getirilebilir.

**KAYNAKLAR:**

- [1] SMC Best Pneumatics 2004 Vol.5
- [2] [http://www.smcetech.com/CC\\_catalogs/smc/pdf/vex.pdf](http://www.smcetech.com/CC_catalogs/smc/pdf/vex.pdf)
- [3] <http://www.partserver.com/frame.asp>
- [4] <http://www.smcworld.com/2002/e/webcatalog/docs/directional/multifunctional/multifunctionalfound33703.html>

**ÖZGEÇMİŞ****Gülşah GÜLEÇ**

Gülşah Güleç 1983 yılında İstanbul'da dünyaya gelmiştir. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamlamıştır. Uludağ Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Mühendisliği bölümünden 2006 yılında mezun olmuştur. Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi, Makine Teorisi, Sistem Dinamiği ve Kontrol Anabilim Dalı üzerine Yüksek Lisans eğitimine devam etmektedir. Bursa'da başladığı çalışma hayatına 2007 Ekim ayında "Otomotiv Proje ve Satış Temsilcisi" olarak Entek Pnömatik San. Ve Tic. A.Ş.'de devam etmektedir.

**Sencer Süleyman SEVİM**

Sencer Süleyman Sevim 1982 yılında İstanbul'da dünyaya gelmiştir. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamlamış, 2000 yılında Kocaeli Üniversitesi Makine Mühendisliği bölümünde başladığı mühendislik eğitimini 2005 yılında tamamlamıştır. Ağustos 2005- Ağustos 2006 tarihleri arasında yedek subay olarak askerlik görevini tamamlayan Sevim 2006 Eylül ayında Entek Pnömatik San. Ve Tic. A.Ş.'de "Otomotiv Proje ve Satış Temsilcisi" pozisyonunda göreve başlamıştır. Halen aynı görevde çalışma hayatına devam etmektedir.