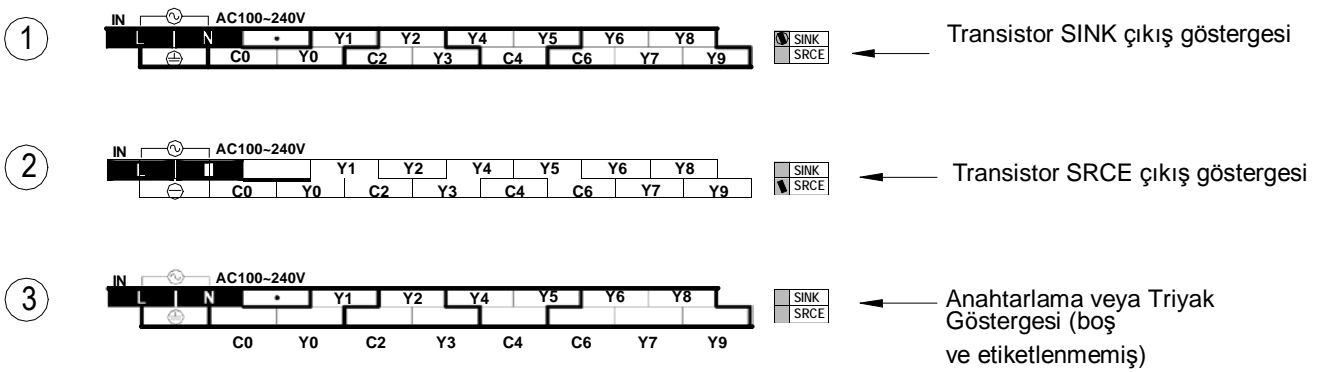


Bölüm 7 Dijital Çıkış (DO) Devresi

FBs-PLC'nin dijital çıkışları aşağıda bahsedilecek iki yapıya uygundur: 5VDC çok yüksek hızlı line driver tip diferansiyel çıkış (mesela; iki terminalli tek çıkış) ve terminal sayısını azaltmak için tek-uçlu çıkış devresi. Anahtarlama tek uçlu çıkış için 3 tip çıkış cihazı vardır. Röle, TRIAC ve transistör. Triak anahtarlama ve röle çift yönlü olduğundan, tek-uçlu çıkışta kullanıldığında çift yönlü kullanılırlar ve SINK veya SRCE çıkış gibi davranabilirler. Transistör, ancak, polaritelerinden dolayı, sonra tek ucu ortak çıkış gibi kullanır, SINK ve SRCE polariteleri tamamen birbirlerine zıttır (SINK çıkışının ortak noktası Cn, DC gücün negatif noktasına bağlanmalıdır). Bu yüzden, SINK ve SRCE için FBs-PLC'nin transistör çıkışının ürün modeli farklıdır. FBs-PLC'nin terminal bloğunun sağ tarafına SINK veya SRCE etiketi yapılarak yerleştirilir. Aşağıda örnek etiketleme gösterilmektedir:

- ① FBs-PLC' deki SINK çıkış modeli ② Transistör SRCE çıkış modeli ③ SINK/SRCE polariteleri yok iken triyak modellerinin Anahtarlaması :

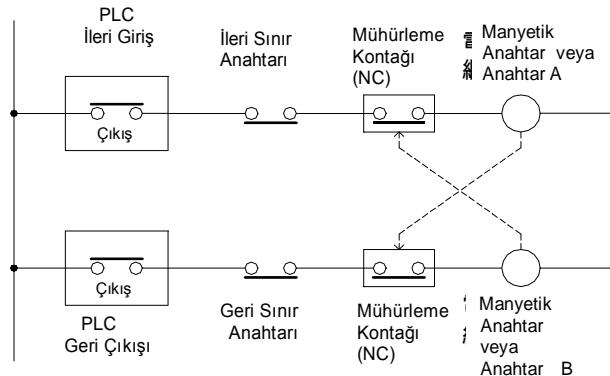


7.1 Dijital Çıkış Devrelerinin Özellikleri

Uyarı

Aşırı akım koruması FBs serisi PLC' lere uygun değildir. 5V diferansiyel çıkış devresi hariç diğer tüm çıkış devrelerinde sigorta gibi korumayla ilgili uygulamalarda harici olarak kısa devre koruması veya aşırı akım koruması eklenmiştir.

Terminal bloğunda "•" ile işaretlenmiş terminaller boş kontaklardır ve üniteye hasardan kaçınmak ve gerekli güvenlik açıkları bakımını yapmak için herhangi bir kablo ile bağlanamamaktadır. Korumayla ilgili çıkış pozisyonlarının (motorun ileri/geri hareketi gibi) buradaki anlık çalışmalarında, PLC programlarındaki kilitlemelerden başka ek olarak kilitleme devrelerinde dış PLC gerekmektedir. Aşağıdaki şekilde gösterilmektedir:

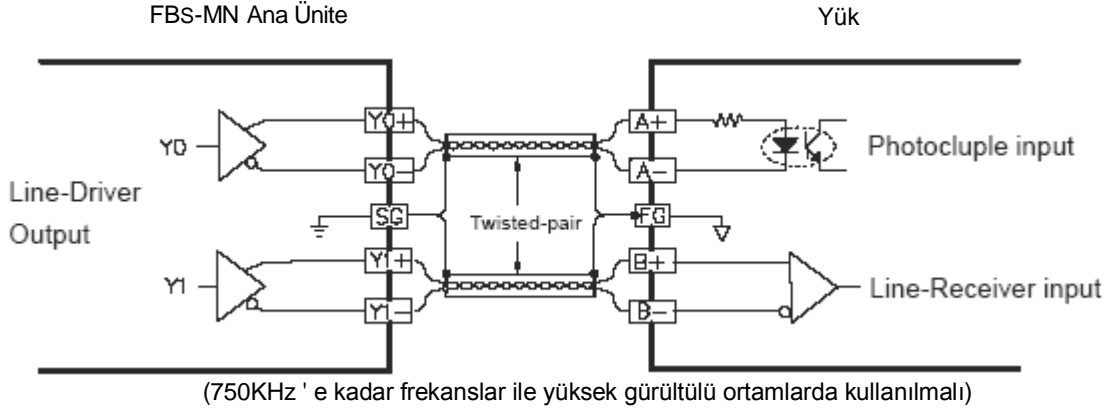


Özellik	Item		Tek-uçlu Transistör Çıkışı			Tek-uçlu Anahtarlama Çıkışı	Tek-uçlu Triyak Çıkışı
	Diferansiyel Çıkış	Çok Yüksek Hız	Yüksek Hız	Orta Hız	Düşük Hız		
Maksimum Anahtarlama (Çalışma) Frekansı	920KHz(1-faz) 460KHz(2-faz)	100KHz	20KHz	200HZ	ON/OFF için		
Çalışma Gerilimi	5VDC±10%	5 ~ 30VDC			□250VAC,30VDC	100 ~ 240VAC	
Maksimum Yük Akımı	Rezistif	50mA	0.5A	0.1A	0.5A	2A/tek, 4A/ortak	1A
	Endüktif					80VA	15VA/100VAC 30VA/200VAC
Maksimum Gerilim Drop (@ Maksimum yük)	-	0.6V	2.2V	1.2V	0.06V(başlangıçta)	1.2Vrms	
Minimum Yük	-	-			2mA/DC güç	25m	
Kaçak Akım	-	< 0.1 mA/30VDC			-	2m	
Maksimum Çıkış Gecikme Zamanı	ON → OFF	200nS	200nS	15µ S	1mS	10mS	1m
	OFF → ON			30µ S			1/2AC periyot
Çıkış Durum Göstergesi	LED biti olduğunda "ON" , "OFF" olduğunda karanlık						
Aşırı Akım Koruması	N/A						
İzolasyon Tipi	Opto Kupler İzolasyonu				Elektromanyetik İzolasyon	Opto Kupler İzolasyonu	
SINK/SRCE Çıkış Tipi	Seçmeli Bağlantı için Bağımsız İkili Terminal	Değiştirilmeyen ve modelleri ile SINK/SRCE Seçimi			Çift Yönlü Cihazlar, SINK/SRCE çıkışa isteğe göre kurulabilir.		
	FBS-20MN(T,S)	Y0~1		Y2~7		Y2~7	Y2~7
	FBS-32MN(T,S)	Y0~3		Y4~7	Y8~11	Y4~1	Y4~11
	FBS-44MN(T,S)	Y0~7			Y8~15	Y8~15	Y8~15
	FBS-10MC(T,S)		Y0,2	Y1,3		Tüm Çıkış Noktaları	Tüm Çıkış Noktaları
	FBS-14MC(T,S)		Y0,2	Y1,3~5			
	FBS-20MC(T,S)		Y0,2	Y1,3~7			
	FBS-24MC(T,S)		Y0,2	Y1,3~7	Y8~9		
	FBS-32MC(T,S)		Y0,2	Y1,3~7	Y8~11		
	FBS-40MC(T,S)		Y0,2	Y1,3~7	Y8~15		
	FBS-60MC(T,S)		Y0,2	Y1,3~7	Y8~23		
	FBS-10MA(T,S)			Y0~3			
	FBS-14MA(T,S)			Y0~3	Y4~5		
	FBS-20MA(T,S)			Y0~3	Y4~7		
	FBS-24MA(T,S)			Y0~3	Y4~9		
	FBS-32MA(T,S)			Y0~3	Y4~11		
	FBS-40MA(T,S)			Y0~3	Y4~15		
	FBS-60MA(T,S)			Y0~3	Y4~23		
	Genişleme Modülleri(T,S)				Tüm çıkış noktaları		

* : MC-tip yüksek hızlı çıkışın standart ürünü 2 noktalıdır. Opsiyonel olarak 3~8 noktaya yükseltilebilir. Göreceli olarak, yüksek hızlı çıkış noktaları bir artar ve orta hızlı çıkış noktaları 1 azalır. Sadece X4~X5,X8~X9 ve X12~X13 çıkışlar genişletilebilmekte ve öncelik olarak düşük seri numaradan yüksek seri numaraya doğrudur.

7.2 5VDC Çok Yüksek Hızlı Line Driverli Çıkış Devresi ve Kablolaması

FBS-PLC'nin 5VDC çok yüksek hızlı line driverli diferansiyel çıkış devresi sadece MN modelinin ana üniteleri için uygundur. Çıkış aşağıdaki şekilde gösterilen bağlantıyla line-receiver giriş devresine veya genel optocoupler devresine bağlanabilmektedir. Gürültü korumasını ve bakım sinyal kalitesi arttırmak için sürücünün FG ve PLC'nin SG ile korumasını bağlamak ve bağlantılar için korumalı twisted pair kablo kullanmak gereklidir. Aynı zamanda 2-fazlı sürüş modunda çalıştırılmalıdır. (Çünkü 2-fazlı sürüşle gürültü darbelerinden otomatik olarak vazgeçilebilmektedir).



7.3 Tek-uçlu Çıkış Devresi

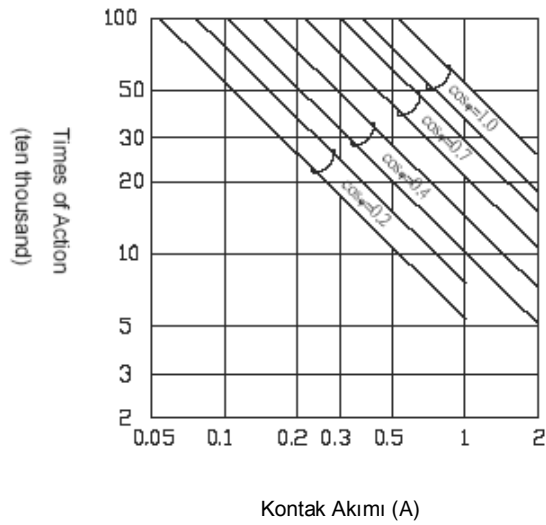
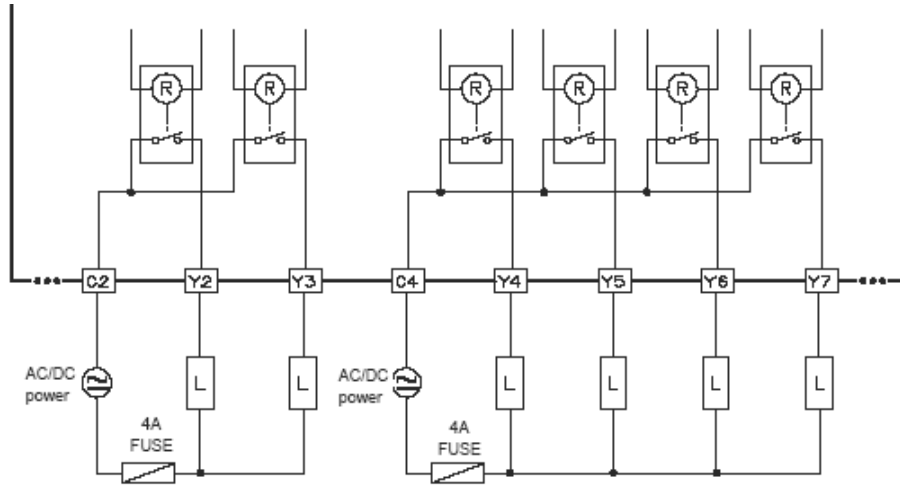
İkili terminal çıkışlarına sahip 5VDC çok yüksek hızlı çıkış devresi hariç, röle, transistör veya triyak diğer tüm çıkış devreleri tek uçlu çıkış yapısındadır. Her dijital çıkış sadece 1 terminal alır. Ama bazı çıkış cihazları iki uçlu olduğundan, çeşitli çıkış cihazlarının tek ucu tek-uçlu çıkış için bir ortak uca beraber bağlanmıştır. Sonra her bir çıkış noktası bu ortak noktadan çıkabilmektedir. Ortak nokta sayesinde tekrarlanan akım göreceli olarak artarken, daha fazla çıkış cihazı benzer ortak noktalar, daha fazla terminalle paylaşılıp korunmuş olmaktadır. Bireysel tek-uçlu çıkışlar ile herhangi bir ortak çıkışın kombinasyonu ortak çıkış bloğu şeklinde adlandırılmıştır ve FBS-PLC'de 2,4, ve 8 noktaya uygundur. Her ortak çıkış bloğu diğerinden ayrılmıştır. Numaralandırma minimum Yn ile belirlenmişken ortak terminal "C" harfiyle başlamaktadır. Bu durum ortak terminaleri de kapsamaktadır.

Aşağıdaki örnekte, çıkış bloğu Y4, Y5, Y6 and Y7'nin ortak terminalinin numarası C4 iken, çıkış bloğu Y2 ve Y3'ün ortak terminal numarası C2'dir. Çeşitli tek-uçlu ortak çıkış devreleri aşağıda tanımlanmıştır:

7.3.1 Tek-Uçlu Röle Çıkış Devresinin Yapısı ve Kablolaması

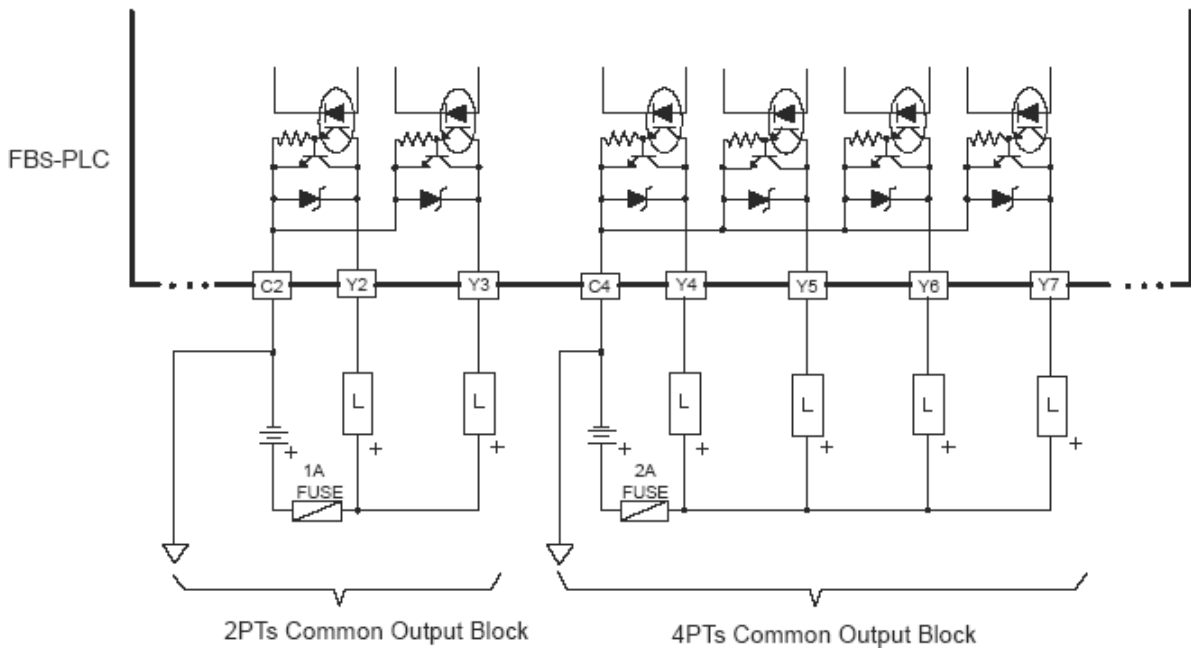
Röle kontaklarında polarite olmadığından , AC veya DC güçler için uygulanabilmektedirler. Her röle 2A'e kadar anahtarlama sağlar. FBS-PLC'nin tüm ortak çıkışlarındaki maksimum nominal akımı 4A'dir. Kontaklar daha kısa ömre sahipken mekanik ömürleri 2 milyon açma kapamaya kadar uzatılabilir. Ömürleri, çalışma gerilimi, yük tipi (güç faktörü $\cos\psi$) ve kontak akımına bağlı olarak değişmektedir. Aralarındaki ilişki aşağıdaki şekilde çizilmiştir. 120VAC ve 2A Saf resistif yükün ($\cos\psi=1.0$) durumundaki kontakların ömürleri yaklaşık 250 bin açma -kapamadır. 1A içerisinde akım ve 0.2'ye kadar $\cos\psi$ 'li yüksek endüktif veya kapasitif yük için iken, ömürleri 200VAC 'de yaklaşık 50 bin açma -kapamaya veya 120VAC'de 80bin açma-kapamaya kadar hızlıca düşer.

FBS-PLC

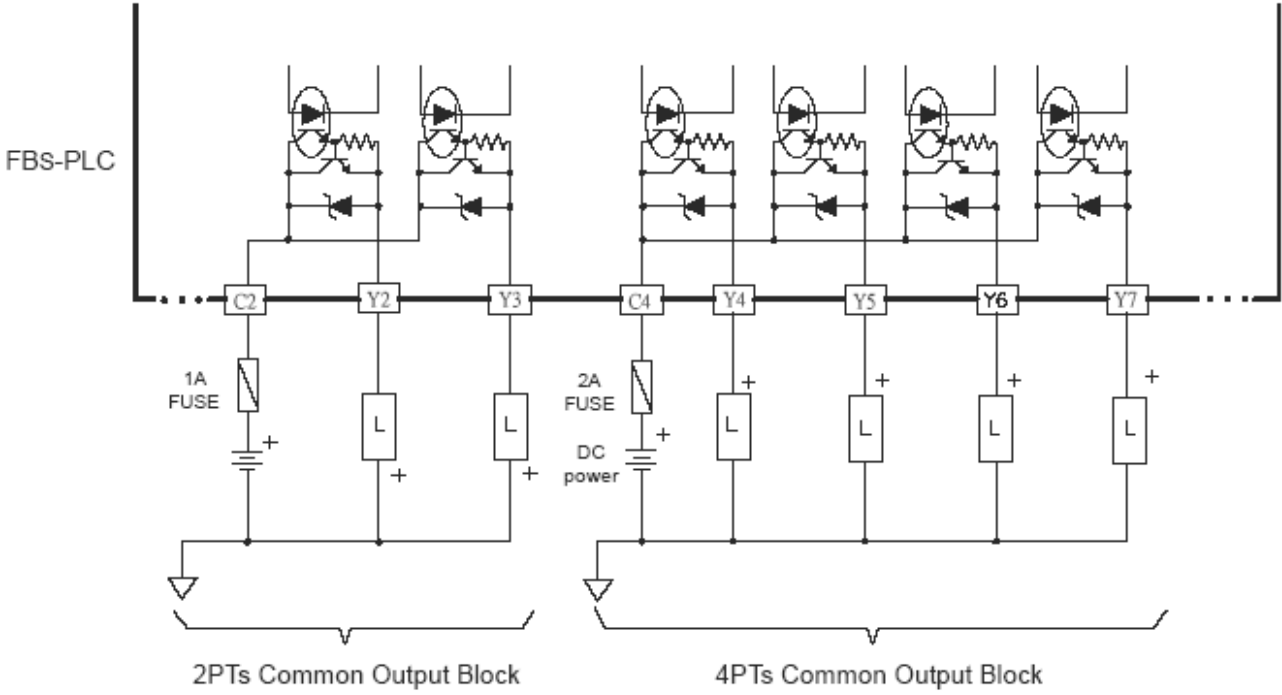


7.3.2 Tek-Uçlu NPN ve PNP Çıkış Devresinin Yapısı ve Kablolaması

A. Transistör Tek-Uçlu SINK Çıkışı

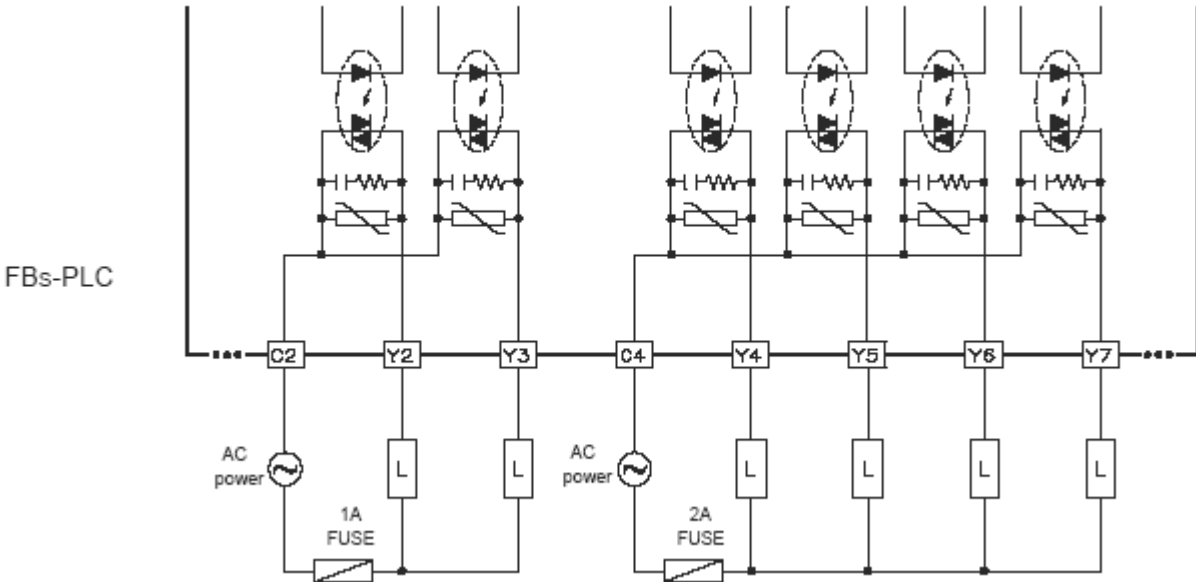


B. Transistor Tek-Uçlu SRCE/PNP Çıkış



SINK ve SRCE çıkış devrelerinin yapısı ve kablolarındaki farklılıklar üstteki örnekte 2.Nokta ve 4.Nokta ortak çıkış blokları şeklinin üzerinde gösterilmişlerdir (8PTs ortak, aynı blok yapısına ve kablolarına sahip fakat nokta numaraları farklıdır). FBS-PLC' deki tek-uçlu SINK çıkış ve SRCE transistor çıkışı farklı modellerdir. Kullanıcı PLC' yi satın aldığı anda SINK çıkış modeli veya SRCE çıkış modeli olup olmadığını kontrol etmelidir.

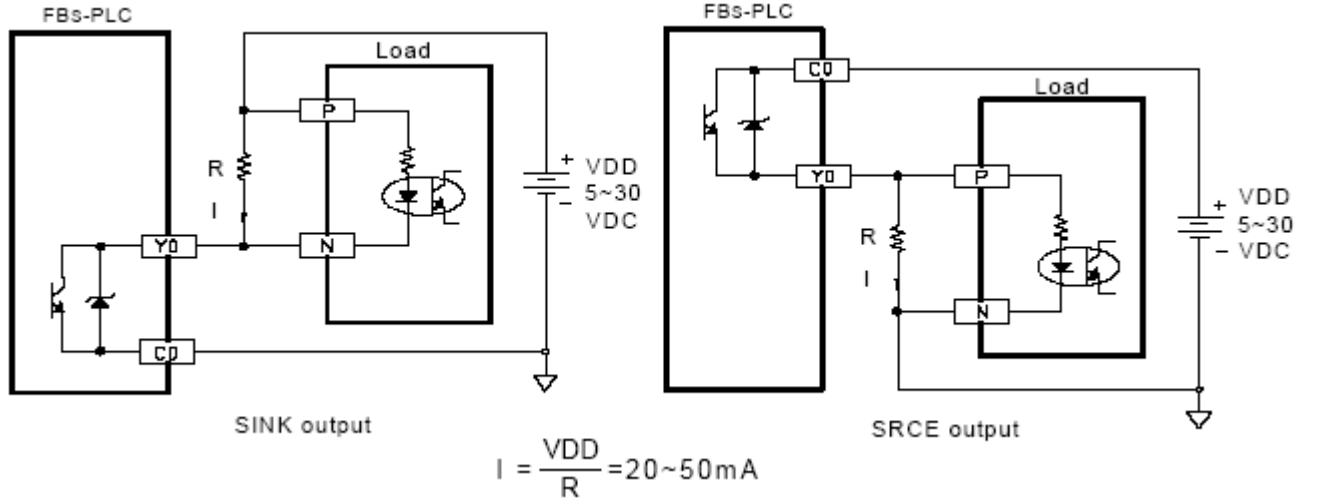
7.3.3 Tek-Uçlu Triyak Çıkışlı Devrenin Yapısı ve Kabloları



⌘ Triyak çıkış sadece AC yüklerde kullanılmaktadır. Ayrıca, holding akımından (25mA)'dan daha büyük yük akımında Triyakla sürmek gerekmektedir. Bu yüzden, yük akımı 25mA'den az olduğunda dummy yükü, yük akımının Triyak holding akımından daha büyük olması için yüklerle paralel bağlanmalıdır. Triyak çıkış açıldığında (OFF) , 1mA (AC100V) veya 2mA (AC200V) kaçak akım küçük akımlar tarafından aktive edilebilen yüklerde tetikleme yapabilir. Üstte tanımlanmış yüklerle paralel dummy yükünün bağlanması bu sorunu çözebilmektedir.

7.4 Tek-Uçlu Transistör Çıkışı Devresinin Hızı (Sadece Yüksek ve orta hızlarda uygulanabilir)

Herhangi bir tek-uçlu çıkış transistor devresindeki SINK veya SRCE yapısıyla, transistor ON'dan OFF'a geçtiğinde jonksiyon kondansatörü transistor CE elektrotları arasında yük içerisindeki fotokupl'lar sayesinde akım tekrarlaması durdurulabilmektedir ama önce YÜK gerilimi VDD'ye yakın bir değere şarj edilmelidir. Bu durumda cevap hızı azalırken OFF zamanı artmaktadır. Bu sorun, transistor çıkışının çalışma frekansı ve şarj etme hızı artırılmış bir dummy yükü ekleyerek çözülebilmektedir. FBs-PLC'deki transistor çıkışı için ayar yükü 20~50mA'lik üretilen bir yük akımı ve orta ve yüksek hızda transistor çıkışı eklenmesi yeterlidir. Düşük hızla sürülen (0.5A) transistor için, yük eklenmesi bazı belirgin gelişmeler olmadan sürüş yeteneğini azaltır ve bundan dolayı önerilmez. Aşağıdaki diyagramda ayar yükünün SINK ve SRCE transistor çıkışına nasıl ekleneceğini göstermektedir.



7.5 DO Devredeki Çıkış Cihazı Koruması ve Gürültü Bastırması

Dijital çıkış devreleri ON/OFF anahtarlama kullanılmalarından dolayı transistor, triyak, röle gibi komponentler switch komponentleri olarak sayılabilmektedir. Normalde, kesinti akımı veya ters emk güç gerilimi anahtarlama bileşenlerinin ON/OFF çalışma anında üretilmiştir. Ağır kapasitif veya endüktif yükler birleştirildiğinde ters emk güç gerilimleri veya kesinti akımlarının etkisi ciddi problemler yaratabilir. Bu durumda ekipmanlara ve diğer elektronik devrelerdeki gürültü üretimi veya çıkış bileşenlerine zarar verebilir. Bu üç çeşit FBs-PLC çıkış bileşenleri arasında, Triyak, yerleşik koruma devreleri, ON/OFF'daki sıfır geçişi ve daha küçük nominal akımın diğer özelliklerinden dolayı ayrı işleme gerek yoktur fakat, endüktif yükler veya kapasitif bağlantı veya yüksek güç uygulamalarında kullanıldıklarında, transistörler veya rölelere özel önem verilmelidir.

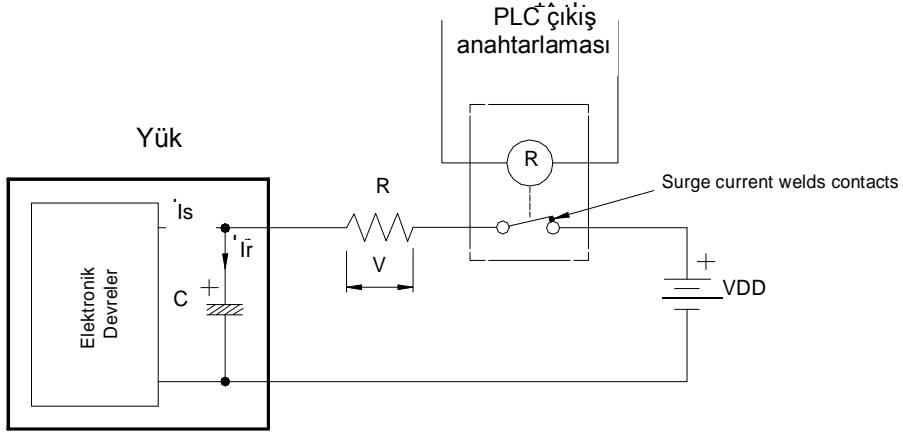
7.5.1 Röle Kontaktlarının Korunması ve Gürültü Bastırma

Röle de kontak değiştirme anında üretilmiş kesinti akımı IR, normalde oldukça güçlüdür çünkü röle kontaktlarında son derece düşük direnç sahip komponentler kullanılmıştır. Böyle güçlü kesintide, bağlantı kesildiğinde, çok yüksek sıcaklıktan dolayı çubuk ve kontaktların erimesi engellenememektedir. Ek olarak, röle bağlantısı OFF olduğunda, geniş di/dt, triplemeden sonra düşük dirençten açık devreye anlık değişimlerden dolayı üretilmiştir. Sonuçta, aşırı derecede güçlü ters emk gerilimi uygulanır ve bu durum karbon depozitlerinden dolayı zayıf kontaklarda meydana gelir ve iki röle kontaklarının elektrotları arasında kıvılcımlar oluşturur. Bu üç çıkış bileşeninin arasında, ON veya OFF durumunun herhangi birinde, çok ciddi parazit ters emk veya akım tarafından oluşabilmektedir. Bu sorunun çözümü aşağıdaki gibidir:

A. Kesinti Akımının Bastırılması

⇒ Küçük bir R direnci seri olarak alçak bir kesinti akımına bağlanır

fakat büyük bir R'nin gerilim düşmesini veya sürüş yeteneğini etkileyebileceği unutulmamalıdır.

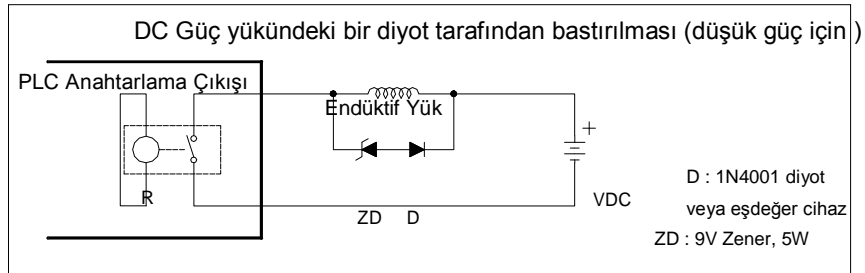
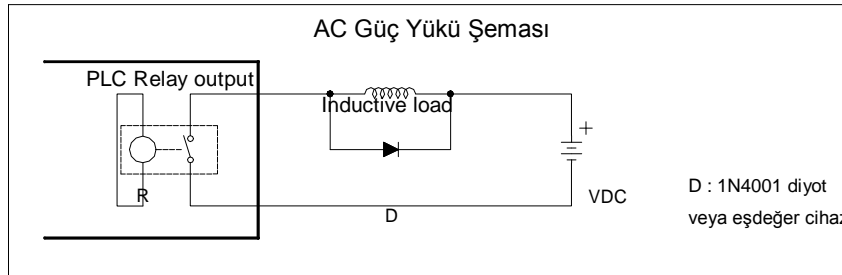
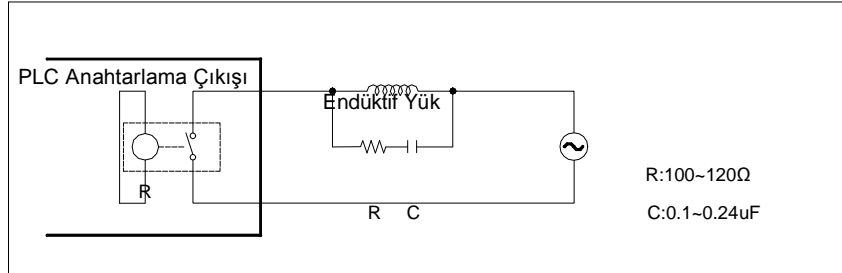


$$R \geq \frac{VDD}{I_r \max} \quad (\text{note power dissipation } P = I_s^2 R \text{ and voltage drop } V = I_s R)$$

$I_r \max$ of relay in FBS-PLC = 5A

B. Ters EMK Gücünün Bastırılması

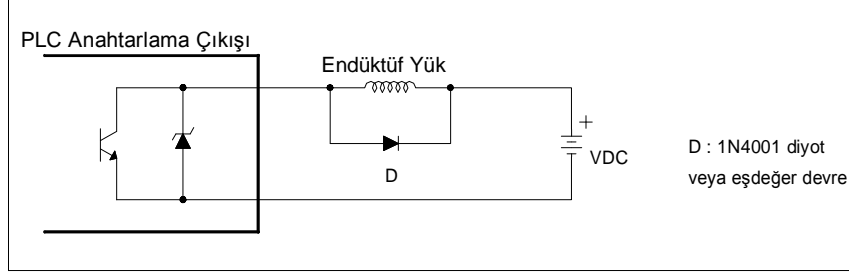
Endüktif yük için, AC veya DC güçte, bastırma cihazları alçak gürültüyü engellemek ve röle kontaklarının korunması için uçlarının her ikisi de paralel bağlanmalıdır. AC ve DC güçler için şematik diyagram şekilde sırasıyla gösterilmektedir:



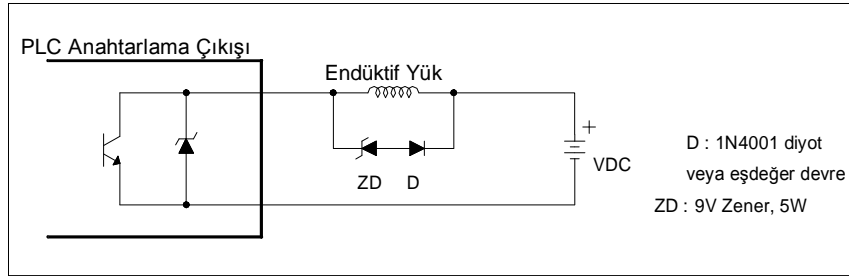
DC güç yükündeki Zener Diyot tarafından bastırma (Yüksek Güç veya sık yapılan ON/OFF için)

7.5.2 Transistör Çıkışının Korunması ve Gürültü Bastırma

Ters emk için her zaman Zener diyot içeren FBs-PLC'deki transistör çıkışları, ON/OFF uygulamasının orta frekans ve düşük güçlü endüktif yük için yeterlidir. Yüksek güç veya sık ON/OFF değişim durumlarında, limit veya aşırı ısınma aşimleri transistor çıkış devresine zarar verebileceğinden engelleme gerilimi ve daha az gürültü girişimine sahip farklı bastırma devresi oluşturun.



Diyotla Bastırma (düşük güç için)



Zener Diyotla Bastırma (Yüksek güç veya sık ON/OFF kullanımı için)