Bölüm 5 Güç Kaynağı, Kablolama, Güç Tüketimi Hesaplaması ve Güç Gereksinimleri

FBs-PLC içinde üç çeşit devre bulunmaktadır: 5VDC lojik devre, 24VDC çıkış devresi ve 24VDC giriş devresi. Bunlar ana/genişleme ünitelerinin yerleşik güç kaynakları tarafından çalıştırılmaktadırlar. Ana ünitelerinden başka genişleme modülleri herhangi bir güç kaynağı barındırmamaktadırlar ve genişleme güç kaynakları veya ana ünitelerin içerisindeki güç kaynakları sayesinde çalıştırılmaktadırlar (FBS-EPOW). "-D" ekli modellerin güç kaynakları DC güç kaynağı kullanır. Aksi durumda AC güç kaynağı kullanılır.

⚠ Not
Endüstriyel ortamlarda, ana güç, yüksek güçlü aletlerin kapatılması veya akımdaki ani değişmlerde veya başlangıçtaki yüksek gerilim darbelerinde düzensiz olabilmektedir. Kullanıcılar, PLC' nin korunması için gerekli ölçümleri yapmalıdırlar (mesela; izolasyon dönüştürücüsünün kullanılması veya MOV bastırma araçları).

5.1 AC Güç Kaynağının Özellikleri ve Kablolama

FBs-PLC' nin uygun AC güç kaynakları, 10/14 noktalı ana ünite için 14W'lık kaynak (POW-16), 20~60noktalı ana/genişleme üniteleri için 24W'lık kaynak (POW-24) ve genişleme modülleri için 14W'lık genişleme kaynaklarıdır (FBs-EPOW). FBS-EPOW bağımsız bir modüldür, POW–14 ve POW–24 ana ünite de veya genişleme modülü içine kurulmuştur, burada diğer görüntüleri görünmez. Özellikleri aşağıdaki tabloda görülmektedir:

Spec / Model / Item		POW-14	POW-24	FBs-EPOW
Giriş Mesafesi	Gerilim	100 ~ 240VAC -15% / +10%		
	Frekans	50 / 60HZ -5% / +5%		
Max. Güç Tüketimi		21W	36W	21W
Baskın Akım		20A@264VAC		
Uygun Güç Kesimi		20ms(min.)		
Sigorta Spec.		1A , 250VAC		
İzolasyon Tipi		Dönüştürücü/Optik izolasyon, 1500VAC/dakika		
	5VDC(lojik devre)	N/A*2	5V , ±5% , 1A (max)	5V , ±5% , 0.4A(max)
	24VDC(çıkış devresi)	24V±10% , 200mA(max)*3	24V , ±10% , 400mA(max)	24V , ±1% , 250mA(max)
	24VDC(giriş devresi)	24V , ±10% , 400mA(max)	24V , ±10% , 400mA(max)	24V , ±10% , 250mA(max)

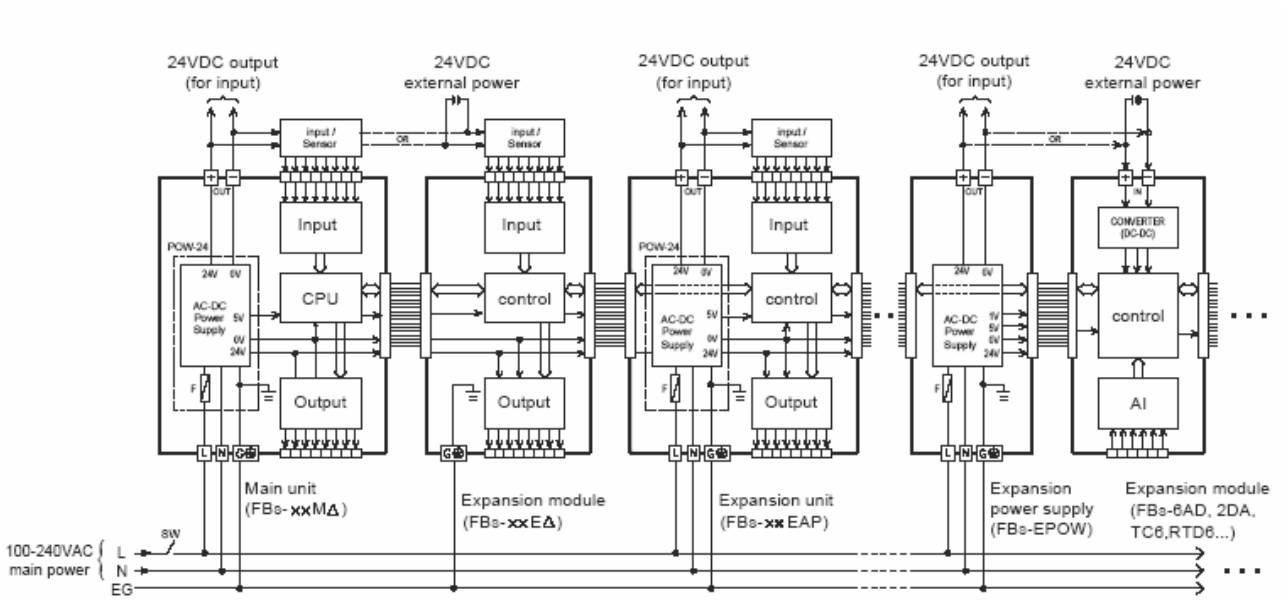
Not *1 : 5V DC (lojik devreler için) çıkış gücü ve 24V DC (çıkış devreleri için) güç genişleme üniteleri için ana/genişleme ünitelerinin sağ tarafına yerleştirilmiş "I/O genişleme çıkış başlığı" 'ndan erişilebilmektedir. Haberleşme kartı (CBxx) veya haberleşme modülleri (CMxx) 5V DC güç kullanmaktadırlar. Giriş devreleri için 24V DC güç, genişleme modülündeki giriş devrelerine ana/genişleme ünitelerinin giriş terminal bloklarında soldaki terminallerin en fazla 2 üstünde veya diğer sensörlerden sağlanmıştır.

Not *2 : 10/14 PTs ana ünitelerin 5V DC gücü, 400mA ve 5VDC ±10% 'nin özellikleri sayesinde çıkış devrelerindeki 24V DC güçten üretilmiştir,

Not *3 : Herhangi bir I/O genişleme ara yüzü olmadan, 10/14 PTs ana ünitedeki 24V DC güç, sadece çıkış devreleri içindir ve diğer amaçlar için kullanılmazlar.

Not
Ana/genişleme ünitelerindeki AC güç kaynağı kablolamasının şematik diyagramı aşağıdaki gösterilmektedir. Aynı zamanda aşağıdaki hususlara da dikkat edilmelidir: Yerel ulusal standartlar tarafından düzenlenmiş kablolama şemasındaki gibi tek-kutuplu (hot wire "L" kutbu kesmek) veya çift-kutuplu (hot wire "L" ve "N" kutbu kesmek) switch kullanmak, AC giriş gücünün açılıp kapanmasını uygulamak.. Kablolamada, toprak hattı "N" N terminaline bağlanmalıyken hot wire "L" L terminaline bağlanmış olmalıdır. Lütfen $1mm^2$ – $2mm^2$'lik kablolar kullanılmalıdır. Genişleme ünite/modülü ve ana ünitede tüm toprak hatları çapı $2mm^2$'den daha büyük kablolar ile aşağıda gösterildiği gibi ana güç sisteminin EG terminaline bağlanmıştır..

Uyarı
Sensör için çıkış gücü diğer güçler ile paralel bağlanamazlar, güçlerin iki kurulumu arasındaki çelişkide ani hasarlara sebep olabilmekte veya ömürleri azalabilmektedir. Bu PLC' de ciddi hasarlara veya ekipmanlarda bozulmalara hatta insanlarda ölümcül olaylara sebep olabilmektedir.



5.2 DC güçle Beslenmiş Güç Kaynakları ve Kablolamanın Özellikleri

FBs-PLC' nin DC güçle beslenmiş güç kaynakları ,10/14 noktalı ana ünite için 10 Watt (POW–10-D) kaynak, 20~60 noktalı ana/genişleme üniteleri için 16 Watt (POW–16-D) kaynaktır. Genişleme modülleri için 10 Watt' lık genişleme kaynağı (FBS-EPOW-D) şeklindedir. DC beslemeli güç kaynaklarının çıkış gücü, AC' ye karşılık daha küçüktür. Çünkü 24VDC giriş devrelerinin filtre devresi yoluyla 24VDC giriş devresi tarafından direk olarak alınırken, 24VDC çıkış devresi ve 5VDC lojik devrede güç sağlama sadece güç üretimiyle olmaktadır. Bunun dışında FBS-EPOW bağımsız bir modüldür. POW–14 ve POW 24 genişleme ünitesi içerisine veya ana üniteye kurulmuşlardır. Görünüşleri gizlidir. Özellikleri aşağıdaki tabloda verilmektedir:

Model		POW-10-D	POW-16-D	FBs-EPOW-D
Değerlendirilmiş Voltaj		24VAC -15% / 20%		
Max. Güç Tüketimi		15W	24W	15W
Baskın Akım		20A@24VDC		
Uygun Güç Kesimi		20ms(min.)		
Sigorta Özellikleri		3A , 250VAC		
İzolasyon Tipi		Dönüştürücü/Optik İzolasyonu, 500VDC/dakika		
	5VDC(lojik devre)	N/A*2	5V , ±5% , 1A (max)	5V , ±5% , 0.4A(max)
	24VDC(çıkış devresi)	24V±10% , 200mA (max)*3	24V , ±10% , 400mA (max)	24V , ±10% , 250mA(max)
	24VDC(giriş devresi)	Giriş gücünden direk olarak, ama sigortalar ve devrenin özellikleri tarafından sınırlandırılmış, 400 mA (max.) kapasite ile		

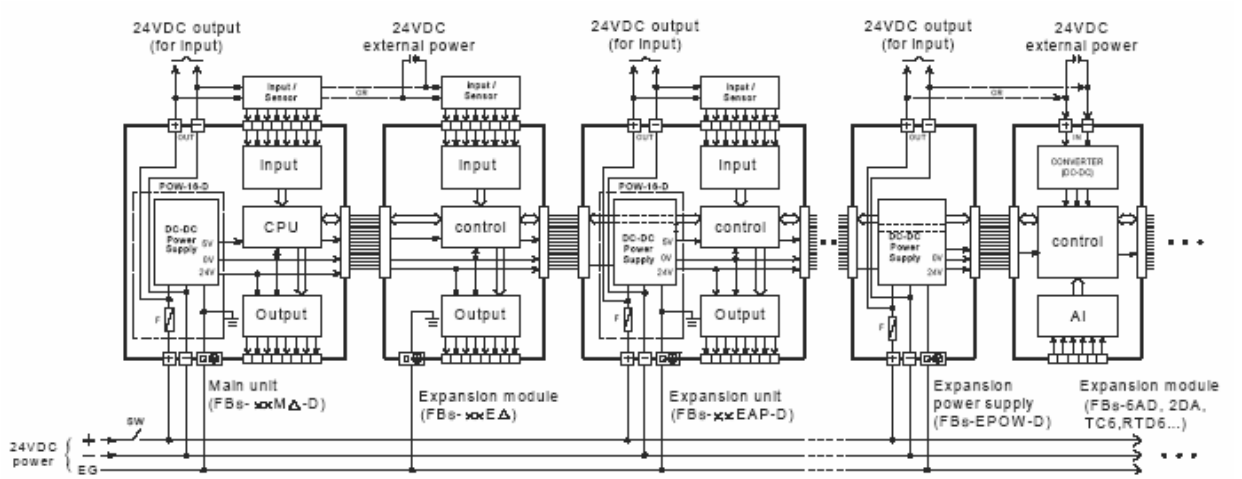
Note *1 : 5VDC (lojik devre için) çıkış gücü ve 24VDC (çıkış devresi için) güç genişleme modülleri için ana/genişleme unitelerinin sağ tarafına yerleştirilmiş "I/O genişleme çıkış başlığı'"ndan erişilebilmektedir. Giriş devresi için 24VDC güç diğer sensörler veya genişleme modüllerindeki giriş devrelerine ana/genişleme unitesinin giriş terminal bloğunda sol terminallerin 2 üstünden sağlanmıştır.

Note *2 : 10/14PTs ana ünitenin 5VDC gücü, 5VDC±10% ve 400mA özellikleriyle çıkış devresinde 24VDC gücün salınımlarıyla üretilmiştir (Devre, 10/14PTs ana ünitenin I/O kartında yerleştirilmiştir).

Note *3 : Herhangi bir I/O genişleme arayüzü olmadan, 10/14PTs ana ünitedeki 24VDC güç sadece devre çıkışları için olup başka amaçla kullanılamazlar.

⚠ Not
Ana/genişleme ünitesindeki DC güç kaynağının şematik diyagramı aşağıda gösterilmektedir. Aynı zamanda aşağıdaki hususlar hakkında dikkatli olunmalıdır: DC giriş gücünü açmak veya kapatmak için tek kutuplu anahtar (24V+) veya çift kutuplu anahtar (hem 24V+ hem 24V-) seçiminde ulusal standartlar tarafından düzenlenen kablolama şemaları aşağıdadır. 24V- uç "-" terminale bağlanırken, 24V+ giriş gücünün kablosu ‘’+" ile işaretlenmiş terminal ucuna bağlanmalıdır. Bunun için 1mm^2 ~ 2mm^2 aralığındaki kablolar kullanılmalıdır. Tüm dijital genişleme üniteleri / modulleri ve ana ünitede "G" terminalleri aşağıdaki şek ilde gösterildiği gibi ana güç sistemindeki EG (toprak)'ye bağlanmalıdır. Bunun için de 2mm^{2}den daha geniş çaplı kablo kullanılmalıdır.

⚠ Uyarı
Giriş devresi için 24VDC gücün çıkışı diğer güçlerle paralel bağlanamazlar, tersi durumda acil hasarlara sebep olmakta veya ömürleri kısalmaktadır. Bu PLCde ciddi hasarlara veya ekipmanlarda bozulmalara hatta insanlarda ölümcül olaylara sebep olabilmektedir.



5.3 Genişleme Modüllerinin Akım Tüketimi ve Ana/Genişleme Ünitelerinin Ek Kapasiteleri

Ana modüllerde bulunan yerleşik 3 tip güç kaynağı ilave üniteleri besleyebilecek kadar büyüktür. Ayrıca genişleme güç modülü (FBS-EPOW) , genişleme modülünde kullanmak üzere güç sağlayabilmektedir. Ana/genişleme ünitesinin her bir modeli için akım farklı miktarlarda tüketilmektedir. Pratikte, çıkış gücünün üç setinin herhangi birindeki aşırı yükten kaçınmak için ikisi arasındaki eşleştirme hesaba katılmıştır. Genişleme modüllerinin maksimum güç tüketimi ve herhangi bir ana/genişleme ünitesindeki ek kapasitenin en kötü durumu aşağıda tanımlanmıştır.

5.3.1 Ana/Genişleme Ünitelerinin Fazlalık Kapasiteleri

Model	Ek Kapasite	Çıkış Gücü		
		5VDC(lojik devre)	24VDC(çıkış devresi)	24VDC(giriş devresi)
Ana Ünite	FBs-10/14MA-□	300mA	-	340mA
	FBs-20MA-□	753 mA	335mA	310mA
	FBs-24MA-□	722 mA	325mA	295mA
	FBs-32MA-□	712 mA	315mA	262mA
	FBs-40MA-□	688 mA	295mA	244mA
	FBs-60MA-□	644 mA	255mA	190mA
	FBs-10/14MC-□	300 mA	-	340mA
	FBs-20MC-□	753 mA	335mA	310mA
	FBs-24MC-□	722 mA	325mA	295mA
	FBs-32MC-□	712 mA	315mA	262mA
	FBs-40MC-□	688 mA	295mA	244mA
	FBs-60MC-□	644 mA	255mA	190mA
	FBs-20MN-□	710mA	310mA	325 mA*
	FBs-32MN-□	670mA	297mA	280 mA*
	FBs-44MN-□	627 mA	276 mA	250 mA*
Genişleme Ünitesi	FBs-24EAP-□	948 mA	350mA	337mA
	FBs-40EAP-□	918 mA	320mA	292mA
	FBs-60EAP-□	880 mA	280mA	238mA

- diferansiyel girişler hariç (X0,1,4,5,8,9,12,13)

- Eklenmiş Kod - ◎ : Boş AC güç, D nin anlamı ise DC güçtür.

- Tablonun üzerindeki, ek kapasitesi, maksimum yük koşulu (hem DI, hemde DO ON) altında I/O nokta numaraları tarafından herhangi bir ana/genişleme ünitelerinin en çok güç harcayan modeline (Örneğin, MCT) göre hesaplanmıştır. Hesaplamalar temel üniteler için yüksek / orta hız DI için 7.5mA/nokta, düşük hız DI için 4.5mA/nokta (çok yüksek hızda giriş devresindeki 24VDC güç kullanılmaz), yüksek hızda DO için 10mA/nokta ve düşük hızda DO ve çıkış anahtarlaması için 5mA'dir.

- Genişleme gücünün fazlalık kapasitesi için Bölüm 5.1 ve 5.2'ye bakınız (-EPOW and -EPOW-D)

⚠ Uyarı

Herhangi ana/genişleme ünitesinin yerleşik güç kaynağı için akımının toplam değeri tablo üzerindeki değerleri aşamaz. Herhangi bir yanlışlıkta, güç kaynağı aşırı yüklenerek gerilim kesintisine sebep olacak veya koruma modundaki güçle aralıklı olarak enerjilendirilecektir. ikisinden birinin oluştuğu durumda ise ekipmanlara ve insanlara hasar verip PLC'de beklenmedik sorunlar ortaya çıkacaktır.

5.3.2 Genişleme Modülünün Maksimum Akım Tüketimi

Güç kaynağı olmayan modüller, genişleme modülleri , ana/genişleme üniteleri veya harici güç kaynakları (sadece 24VDC giriş devresinde) tarafından desteklenmiş olmalıdır. Herhangi bir genişleme modülünün maksimum akım harcaması aşağıdaki tablodadır.

Model	Ek Kapasite	5VDC Lojik Devre	24VDC Çıkış Devresi	24VDC Giriş Devresi
Others	FBs-24EA	52 mA	50mA	63mA
	FBs-40EA	82 mA	80mA	108mA
	FBs-60EA	120 mA	120mA	162mA
	FBs-8EA	30 mA	20mA	18mA
	FBs-8EX	30 mA	-	36mA
	FBs-8EY	27 mA	40mA	-
	FBs-16EA	40 mA	40mA	36mA
	FBs-16EY	39 mA	80mA	-
	FBs-20EX	46 mA	-	90mA
	FBs-24EX	48 mA	-	108mA
	FBs-24EYT	66 mA	-	-
	FBs-32DGI	14 mA	-	36mA
	FBs-7SG1	14 mA	-	200 mA
	FBs-7SG2	14 mA	-	410 mA
	FBs-6AD	30 mA	-	45 mA
	FBs-2DA	18 mA	-	70 mA
	FBs-4DA	30 mA	-	130 mA
	FBs-4A2D	30 mA	-	80 mA
	FBs-TC2/TC6	32 mA		30 mA
	FBs-RTD6	32 mA	-	30 mA
	FBs-TC16	33 mA	-	30 mA
	FBs-RTD16	32 mA	-	30 mA
	FBs-CB2	13 mA	-	-
	FBs-CB22	25 mA	-	-
	FBs-CB5	55 mA	-	-
	FBs-CB55	100 mA	-	-
	FBs-CB25	60 mA	-	-
	FBs-CM22	18 mA	-	-
	FBs-CM55	100 mA	-	-
	FBs-CM25	67 mA	-	-
	FBs-CM25E	110 mA	-	-
	FBs-CM55E	120 mA	-	-
	FBs-CM25C	-	-	20 mA
	FBs-CM5R	-	-	20 mA
	FBs-CM5H	-	-	76 mA
	FBs-DAPB	-	-	
	FBs-DAPC		-	-
	FP-07C		-	-

- Tabloda gecen akımlar herhangi bir genişleme modülünde gerekli maksimum akım harcamalarıdır. 24VDC çıkış devresi DO OFF durumunun her noktasında 5mA'den az harcanırken, 24VDC giriş devresinde DI/O'daki OFF DI durumunun her noktasında 4.5mA'den az harcanacaktır. DI/O'dan başka genişleme modülerinin DI/DO' nun güç harcama varyasyonlarının etkileri daha az belirgin olup ihmal edilebilmektedir.
- 5VDC lojik devre için DI/DO'nun ek kapasite varyasyonunun etkisi ihmal edilebilmektedir.

5.4 Genişleme Ünite/Modülü ve Ana Ünitedeki Güç Dizisinin Gereksinimleri

Güç açık olduğunda, Fbs-PLC genişleme ünite/modülün tipini ve sayısını algılar ve güncel I/O yapılandırmasını sağlar. Bu yüzden, ana ünite algılamaları gerçekleştirirken, genişleme ünite/modüllerinin gücü her zaman açık olmalıdır. Aksi halde, algılanmış olan I/O yapılandırması doğrulanmayacaktır. Ana ünite/genişleme ünite/modüllerine tek bir güçle bağlandığında zaman dizisi hatası oluşmayacaktır. Eğer genişleme modülü veya ana ünite farklı güçlerle enerjilendirilmiş ise veya genişleme modülü için harici güç kaynağı kullanılmışsa her bir gücün zaman dizisi dikkate alınmalıdır. Genişleme ünite/modülü gücünün sorununu çözmek, ana üniteye güç uygulanmadan önce FBs-PLC özel bir register olan R4150 ile I/O yapılandırmasının algılama zamanını geciktirebilmektedir. R4150'nin zaman tabanı, şekilde gösterildiği gibi 100'ün varsayılan değeriyle 0.01'dir (1sn gecikme olarak adlandırılır), 100~500 (1~5sec)'den kurulabilir. Ana ünite gücü açıldıktan sonra genişleme ünitesi gücü 1sn içerisinde UP olmuyorsa, R4150 zamanı mutlaka, CPU tarafından algılanmış gecikmeden uzun kurulmalıdır. 5sn'yeyi geçmemelidir, ancak, aksi bir durumda genişleme ara yüzünün yapılandırılması algılanamamaktadır.

