

سخت افزار FATEK PLC

FATEK PLC از گونه PLC های کامپکت بوده و از فن آوری System On Chip در ساخت آن استفاده شده و از کارایی و قابلیت اطمینان بالایی برخوردار است. FATEK PLC از سه خانواده ی B1، B1z و B1z تشکیل شده اند که به تشریح هر یک می پردازیم. سخت افزار PLC شامل قسمت های زیر است:

Main Unit یا واحد اصلی: پردازنده ی اصلی PLC بر روی این واحد قرار گرفته و برنامه ی PLC در آن پردازش می شود. این واحد علاوه بر ارتباط و کنترل پورت ها و ماژول های گسترش، دارای تعدادی ورودی و خروجی دیجیتال است.

Expansion Module یا ماژول گسترش: این ماژول ها وابسته به CPU اصلی بوده و به منظور افزایش تعداد پورت ها و ورودی و خروجی های دیجیتال و آنالوگ و یا ماژول های خاص دیگر از آنها استفاده می شود.

Expansion Unit یا واحد گسترش: مانند ماژول های گسترش هستند، با این تفاوت که در آنها منبع تغذیه مستقل وجود دارد.

Expansion Board: این گروه از ماژول های گسترش بر روی Main Unit قرار می گیرند و به منظور افزایش تعداد پورت ها و گسترش ورودی و خروجی های آنالوگ بکار گرفته می شوند.

شرایط محیطی ماژول ها:

در جدول زیر، شرایط محیطی که به توصیه ی شرکت Fatek برای عملکرد عادی سیستم مورد نیاز می باشد، توضیح داده شده است که این شرایط شامل دمای مجاز عملکرد، رطوبت مجاز، ارتفاع مجاز، میزان لرزش مجاز، نویز مجاز در محیط نصب و سایر موارد است.

(جدول ۱-۲) شرایط محیطی

Item			Specification	Note
Operating ambient temperature	Enclosure space	Minimum	5°C	Permanent installation
		Maximum	40°C	
	Open space	Minimum	5°C	
		Maximum	55°C	
Storage temperature			-25°C ~ +70°C	
Relative humidity (non-condensing, RH-2)			5% ~ 95%	
Pollution resistance			Degree II	
Corrosion resistance			Based on IEC-68 standard	
Altitude			≤2000m	
Vibration resistance	Fixed by DIN RAIL		0.5G, 2 hours for each direction of 3 axes	
	Fasten by screw		2G, 2 hours for each direction of 3 axes	
Shock resistance			10G, three times for each direction of 3 axes	
Noise resistance			1500 Vp-p, pulse width 1μS	
Withstand voltage			1500VAC, 1 minute	L, N to any terminal

(۱) سفت افزار خانواده ی FBs :

۱-۱) Main Unit (واحد اصلی):

واحد اصلی، پردازشگر سیستم است که نقش کنترل ورودی ها و خروجی های خود (ورودی ها و خروجی هایی که به صورت استاندارد بر روی خود آن وجود دارد) پورت ها و نیز ماژول های گسترشی که به آن وصل می شوند را توسط برنامه ای که کاربر بر روی آن پیاده می کند، بازی می کند. و از سه بخش اصلی تشکیل می شود:

۱- بُرد منبع تغذیه (Power Supply board)

۲- بُرد CPU (CPU board)

۳- بُرد ورودی/خروجی (I/O board)

این مجموعه به صورت یکپارچه، یک Main Unit را تشکیل می دهند که در آنها موارد زیر از اهمیت ویژه ای برخوردارند:

۱- نوع خروجی (ترانزیستوری یا رله ای بودن، فرکانس پالس خروجی)

۲- نوع ورودی (فرکانس شمارش پالس ورودی)

۳- ماژول های قابل گسترش (مدل FBS-MA قابلیت گسترش از سمت چپ را ندارد.)

۴- تغذیه ی ورودی (می تواند 24VDC یا 220VAC باشد.)

۵- داشتن ساعت و تاریخ داخلی RTC

۶- تعداد و نوع پورت های ارتباطی

خانواده ی FBS دارای سه مدل واحد اصلی MA , MC , MN می باشند که در این مدل ها بعضی خصوصیات مشترک بوده و برخی خصوصیات نیز غیر مشترک (تنها مختص هر مدل) می باشند. ابتدا به بررسی خصوصیات مشترک پرداخته و سپس، موارد تفاوت را بررسی می کنیم.

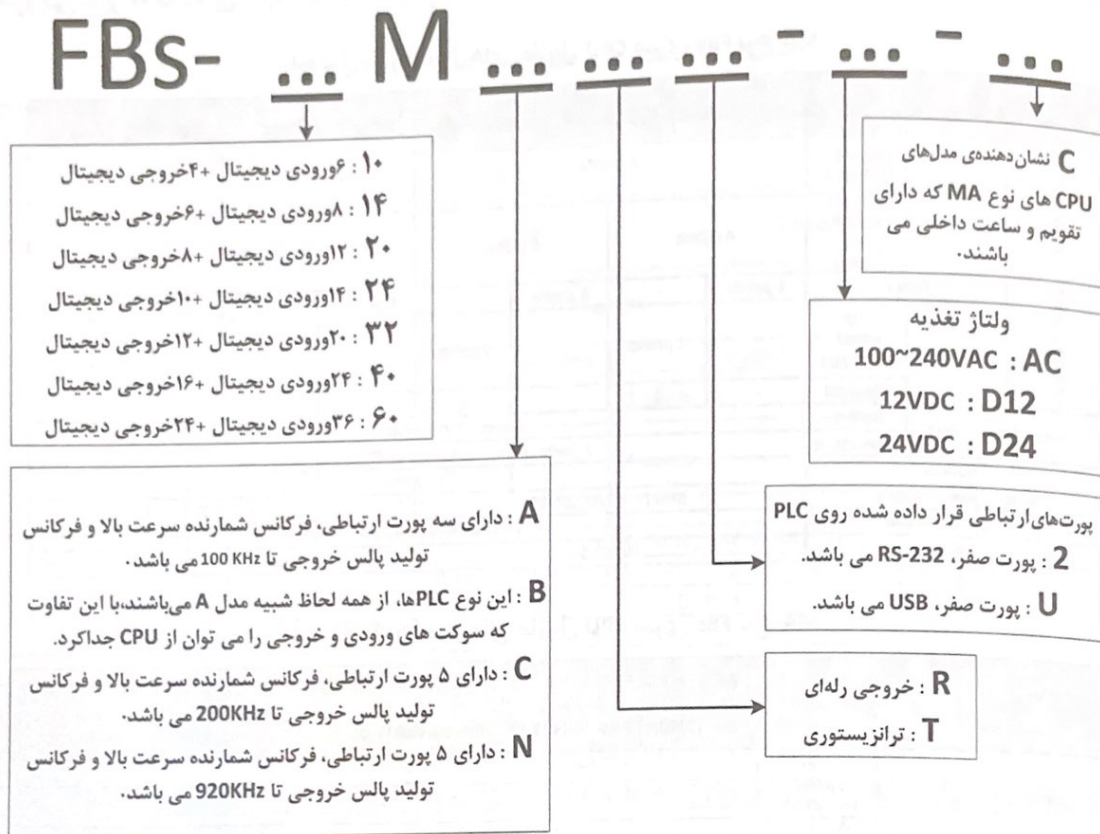
۱-۲) خصوصیات مشترک:

تمام مدل ها، ۲۵۶ ورودی دیجیتال، ۲۵۶ خروجی دیجیتال، ۶۴ ورودی آنالوگ، ۶۴ خروجی آنالوگ، ۲۵۶ تایمر و ۲۵۶ شمارنده دارند و ولتاژ ورودی های دیجیتال 24VDC می باشد.

سه نوع ولتاژ تغذیه در انواع 12VDC , 24VDC , 220VAC قابل انتخاب می باشند. بُرد تغذیه، ولتاژ ورودی را به ولتاژ لازم برای استفاده ی ریزپردازنده و واحدهای ورودی/خروجی تبدیل می نماید و علاوه بر این، واحد تغذیه وظیفه ی ایزوله نمودن PLC را از برق سیستم به عهده دارد و بدین ترتیب، ایمنی سیستم را در برابر نویز و نوسانات ولتاژ ورودی افزایش می دهد. علاوه بر این، تمام واحدهای تغذیه، یک خروجی 24VDC/400mA نیز در اختیار کاربر قرار می دهند.

۱-۳) کدگذاری واحدهای اصلی

نحوه ی کدگذاری واحدهای اصلی در خانواده ی FBS از هر مدلی که باشند، به شکل زیر است:



شکل ۱-۲

۱-۴) ویژگی های مدل MA

- در این مدل، بیشترین سرعت شمارنده سرعت بالا و تولید پالس خروجی ۱۰۰ کیلو هرتز می باشد.
- از سمت چپ نمی توان ماژولی به آن اضافه کرد و از آنجایی که ماژول های ارتباطی از سمت چپ اضافه می شوند، این مدل CPU در مجموع می تواند ۳ پورت داشته باشد.
- قابلیت جدا شدن ترمینال مربوط به ورودی ها و خروجی ها از Main Unit فقط از مدل 32MA و مدل های بعد از آن و آن هم در بعضی از مدل ها (مدل های MB) وجود دارد.

در جداول زیر، برخی از مشخصات مدل MA را می‌بینید که در آن به صورت تفکیک شده و برای تمامی مدل‌های موجود، مشخصاتی شامل تعداد ورودی‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها به لحاظ سرعت، تعداد خروجی‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها به لحاظ سرعت، داشتن تقویم داخلی و غیره مورد بررسی قرار گرفته است.

(جدول ۲-۷) مدل‌های ماژول CPU سری FBs نوع MA

جدول (۷-۲) مدل های سازون

			FBs-10MAR	FBs-10MAT/J	FBs-14MAR	FBs-14MAT/J	FBs-20MAR	FBs-20MAT/J	FBs-24MAR	FBs-24MAT/J	
Digital Input	24VDC	High speed (100 KHz)	2 points				2 points		2 points		
		Medium speed (Total 20KHz)	4 points		6 points		6 points				
Digital output	Relay		4 points	-	6 points	-	8 points	-	10 points	-	
	Transistor	High speed (100 KHz)	-	2 points	-	2 points	-	2 points	-	2 points	
		Medium	-	2	-	4	-	6	6	6 points	
		Built-in									
	Expandable		1 port (Port0, USB or RS232)								
Communication Port			2 ports (Port1~2, RS485 or RS232 or Ethernet)								
Calendar			optional								
Built-in power supply			SPW14-AC/D12/D24				SPW24-AC/D12/D24				
Wiring mechanism			7.62mm fixed terminal block								
Dimension			Figure 2				Figure 1				

(جدول ۲-۸) مدل‌های ماژول CPU سری FBs نوع MA

			FBs-32MAR	FBs-32MAT/J	FBs-40MAR	FBs-40MAT/J	FBs-60MAR	FBs-60MAT/J
			FBs-32MBR	FBs-32MBT/J	FBs-40MBR	FBs-40MBT/J	FBs-60MBR	FBs-60MBT/J
Digital Input	24VDC	High speed (100KHz)	2 points					
		Medium speed (Total 20KHz)	6 points					
		Medium low speed	4 points		8 points		20 points	
Digital output	Relay		12 points	-	16 points	-	24 points	-
	Transistor	High speed (100KHz)	-	2 points	-	2 points	-	2 points
		Low speed	-	6 points	-	6 points	-	6 points
Communication Port		Built-in	1 port (Port0, USB or RS232)					
		Medium	2 ports (Port1~2, RS485 or RS232 or Ethernet)					
Calendar			optional					
Built-in power supply			SPW24-AC/D12/D24					
Wiring mechanism			7.62mm fixed terminal block(MA), 7.62mm detachable terminal block (MB)					
Dimension			Figure 1					

۵-۱ ویژگی‌های فاص مدل MC

- ۱- بیشترین سرعت شمارنده‌ی سرعت بالا و تولید پالس خروجی مقدار 200 کیلو هرتز می‌باشد.
- ۲- از سمت چپ ماژول قابل گسترش می‌باشد، یعنی در مجموع می‌تواند 5 پورت ارتباطی داشته باشد.
- ۳- ساعت و تاریخ داخلی در این مدل وجود دارد.
- ۴- قابلیت جدا شدن ترمینال مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌ها از واحد اصلی در تمامی مدل‌ها وجود دارد.

در جدول های زیر نیز برخی از مشخصات مدل MC آمده است که در آن به صورت تفکیک شده و برای تمامی مدل های موجود، مشخصاتی شامل تعداد ورودی ها و طبقه بندی آن ها به لحاظ سرعت، تعداد خروجی ها و طبقه بندی آن ها به لحاظ سرعت، وجود تقویم داخلی و غیره مورد بررسی قرار گرفته است.

(جدول ۲-۹) مدل های ماژول CPU سری FBs نوع MC

			FBs-10MCR	FBs-10MCT/J	FBs-14MCR	FBs-14MCT/J	FBs-20MCR	FBs-20MCT/J	FBs-24MCR	FBs-24MCT/J
Digital Input	24VDC	High speed (200KHz)	2 points				4 points			
		Medium speed (20KHz)	2 points				2 points		4 points	
		Medium speed (Total 5KHz)	2 points		4 points		6 points			
		Relay	4 points	-	6 points	-	8 points	-	10 points	-
Digital output	Transistor	High speed (200KHz)	-	2 points	-	2 points	-	4 points	-	4 points
		Medium speed (20KHz)	-	2 points	-	4 points	-	4 points	-	4 points
		Low speed	-	-	-	-	-	-	-	2 points
		1 port (Port0, USB or RS232)								
Communication Port		Built-in	4 ports (Port1~4, RS485 or RS232 or Ethernet or GSM or ZigBee)							
		Expandable	Built-in							
Calendar			SPW14-AC/D12/D24				SPW24-AC/D12/D24			
Built-in power supply			7.62mm fixed terminal block 7.62mm detachable terminal block							
Wiring mechanism			Figure 2 Figure 1							
Dimension										

(جدول ۲-۱۰) مدل های ماژول CPU سری FBs نوع MC

			FBs-32MCR	FBs-32MCT/J	FBs-40MCR	FBs-40MCT/J	FBs-60MCR	FBs-60MCT/J	
Digital Input	24VDC	High speed (200KHz)	6 points				8 points		
		Medium speed (20KHz)	2 points				-		
		Medium speed (Total 5KHz)	8 points						
		Medium low speed (0.47ms)	4 points		8 points		20 points		
Digital output	Relay		12 points	-	16 points	-	24 points	-	
	Transistor	High speed (200KHz)	-	6 points	-	6 points	-	8 points	
		Medium speed (20KHz)	-	2 points	-	2 points	-	-	
		Low speed	-	4 points	-	8 points	-	16 points	
Communication Port		Built-in	1 port (Port0, USB or RS232)						
		Expandable	4 ports (Port1~4, RS485 or RS232 or Ethernet or GSM or ZigBee)						
Calendar			Built-in						
Built-in power supply			SPW24-AC/D12/D24						
Wiring mechanism			7.62mm detachable terminal block						
Dimension			Figure 1						

۴-۱ ویژگی‌های فاص مدل MN

- ۱- بیشترین سرعت شمارنده‌ی سرعت بالا و تولید پالس خروجی مقدار 920 کیلو هرتز و به صورت Line Drive و 5V می‌باشد.
- ۲- از سمت چپ ماژول قابل اضافه شدن می‌باشد، یعنی در مجموع می‌تواند ۵ پورت ارتباطی داشته باشد.
- ۳- ساعت و تاریخ داخلی در این نوع پیل سی وجود دارد.

(جدول ۲-۱۱) مدل‌های ماژول CPU سری FBs نوع MN

جدول ۲- (۱۱) مشخصات ورودی و خروجی

		FBs-20MNR	FBs-20MNT/J	FBs-32MNR	FBs-32MNT/J	FBs-44MNR	FBs-44MNT/J	
Digital Input	5VDC Differential	2 points (1 axis)		4 points(2 axes)		8 points(4 axes)		
	24VDC	High speed (200KHz)		4 points				
		Medium speed (Total 5KHz)		8 points				
		Low speed						
Digital output	Relay		6 points	-	4 points	12 points		
	5VDC Differential	Ultra high speed (920KHz)	2 points (1 axis)		8 points	-	8 points	-
		High speed (200KHz)			4 points (2 axes)		8 points(4 axes)	
	Transistor	Low speed	-	6 points	-	4 points	-	-
		Built-in	-	-	-	4 points	-	8 points
Communication Port	1 port (Port0, USB or RS232)							
	Expandable	4 ports (Port1~4, RS485 or RS232 or Ethernet or GSM or ZigBee)						
Calendar		Built-in						
Built-in power supply		SPW24-AC/D12/D24						
Wiring mechanism		7.62mm detachable terminal block						
Dimension		Figure 1						

در جدول ۲-۱۱ مدل‌های مختلف تیپ MN را می‌بینید که تمامی ویژگی‌های ورودی‌ها و خروجی‌ها و طبقه‌بندی‌های مربوطه در آنان مورد بررسی قرار گرفته است.

۷-۱) ماژول‌های گسترش:

این ماژول‌ها از سمت راست به PLC متصل شده و در انواع مختلف زیر موجود می‌باشند:

- ✓ ماژول‌های گسترش ورودی و خروجی دیجیتال
- ✓ ماژول تغذیه
- ✓ ماژول‌های گسترش ورودی و خروجی آنالوگ
- ✓ ماژول پتانسیومتر
- ✓ ماژول‌های گسترش ورودی دما
- ✓ ماژول‌های گسترش ترکیبی دما و آنالوگ
- ✓ ماژول‌های گسترش پورت یا ماژول‌های ارتباطی
- ✓ ماژول‌های ارتباطی خاص
- ✓ ماژول‌های Load Cell
- ✓ ماژول صدا

✓ ماژول های Seven Segment

✓ ماژول های نمایشگر

که به تشریح هر یک از آنها می پردازیم.

۱-۷-۱) مشخصات ماژول های ورودی و خروجی و ماژول تغذیه در خانواده ی FBs

در سه جدول های ۱۲-۲ و ۱۳-۲، ۱۴-۲، ۱۵-۲ و ۱۶-۲ مشخصات (تعداد ورودی ها و خروجی ها و ابعاد) کلیه ی ماژول های گسترش دیجیتال ورودی و خروجی و یا ترکیبی از آنها را مشاهده می کنید.

(جدول ۱۲-۲) ماژول های گسترش ورودی و خروجی دیجیتال سری FBs

			FBs-8XYR	FBs-8XYT/J	FBs-8X	FBs-8YR	FBs-8YT/J	FBs-16XYR	FBs-16XYT/J	FBs-20X
Digital Input	24VDC	Low Speed	4 points		8 points	-	-	8 points		20 points
	Relay		4 points	-	-	8 points	-	8 points	-	-
Digital Output	Transistor	Low Speed	-	4 points	-	-	8 points	-	8 points	-
Wiring mechanism			7.62 mm fixed terminal block							
Dimension			Figure 4				Figure 3			

(جدول ۱۳-۲) ماژول های گسترش ورودی و خروجی دیجیتال سری FBs

			FBs-16YR	FBs-16YT/J	FBs-24X	FBs-24YT/J	FBs-24XYR	FBs-24XYT/J	FBs-40XYR
Digital Input	24VDC	Low Speed	-	-	24 points	-	14 points		24 points
	Relay		16 points	-	-	-	10 points	-	16 points
Digital Output	High density low speed		-	-	-	24 points	-	-	-
	Transistor	Low Speed	-	16 points	-	-	-	10 points	-
Wiring mechanism			7.62 mm fixed terminal block		30 pins header with latch		7.62 mm fixed terminal block		
Dimension			Figure 3		Figure 6		Figure 1		

(جدول ۱۴-۲) ماژول های گسترش ورودی و خروجی دیجیتال سری FBs

			FBs-40XYT/J	FBs-60XYR	FBs-60XYT/J
Digital Input	24VDC	Low Speed	24 points	36 points	
	Relay		-	24 points	-
Digital Output	Transistor	Low Speed	16 points	-	24 points
Wiring mechanism			7.62 mm fixed terminal block		
Dimension			Figure 1		

نکته: ماژول هایی که به واحد اصلی اضافه می شوند، از منبع تغذیه ی آن استفاده می کنند. از آنجایی که مقدار جریان دهی منبع تغذیه محدود است (در حد 400mA)، در فواصل بین هر چند کارت اضافه شده باید یا از ماژول های ورودی یا خروجی دارای منبع تغذیه، یا از ماژول های دارای تغذیه استفاده شود که مشخصات آنها را در دو جدول زیر مشاهده می کنید.

(جدول ۱۵-۲) ماژول های اضافه گسترش و خروجی دیجیتال دارای منبع تغذیه ی داخلی خانواده FBs

			FBs-24XYR	FBs-24XYT/J	FBs-40XYR	FBs-40XYT/J	FBs-60XYR	FBs-60XYT/J
Digital Input	24VDC	Low speed	14 points		24 points		36 points	
	Relay		10 points	-	16 points	-	24 points	-
Digital output	Transistor	Low speed	-	10 points	-	16 points	-	24 points
Built-in power supply			SPW24-AC/D12/D24					
Wiring mechanism			7.62mm fixed terminal block					
Dimension			Figure 1					

در این بخش، به اصول و راهکارهای لازم برای نصب، راه‌اندازی و عیب‌یابی PLC می‌پردازیم. در خصوص نصب، نحوه‌ی جایگذاری قطعات، سیم‌کشی مدارها، زمین کردن تجهیزات، اتصال به پتانسیل صفر (Grounding)، اصول ایمنی و حفاظت مدارات، روش تغذیه‌ی صحیح و محاسبه‌ی جریان منبع تغذیه و مدارات ورودی / خروجی شرح داده می‌شود. پس از تکمیل نصب، انجام آزمایشات راه‌اندازی و اجرای برنامه، عیب‌یابی و در نهایت، به نکات مهم در نگهداری اشاره می‌شود.

۱- نصب PLC

۱-۱) هشدارهای لازم برای شروع نصب

- برای جلوگیری از شوک الکتریکی یا آسیب به وسایل، به هنگام نصب PLC یا وسایل مرتبط، برق را قطع کنید.
- پس از پایان سیم‌کشی و قبل از روشن کردن، برای جلوگیری از شوک الکتریکی در بلوک ترمینال از پوشش محافظ استفاده کنید.
- در طول نصب، برای جلوگیری از اشکالاتی مثل آتش‌سوزی، خرابی، یا از کارافتادگی در اثر براده‌های ناشی از سیم‌کشی یا سوراخکاری، قبل از پایان کار، پوشش محافظ کاغذی غبار را در نیاورید.
- پس از پایان نصب و سیم‌کشی، به خاطر داشته باشید حتماً پوشش محافظ کاغذی غبار را برای جلوگیری از آتش‌سوزی، خرابی یا از کار افتادگی در اثر داغ شدن، از آن جدا کنید.
- برای حفظ اصول ایمنی و حفاظت از افراد و تجهیزات، به نکات ذکر شده در بخش ۱-۶ نیز توجه نمایید.

۱-۲) محیط نصب

از نصب PLC در محیط‌هایی با دمای بالا، غبار رسانا، دوده، رطوبت بالا، مواد خورنده یا آتش‌زا، باران یا رطوبت‌کنندگی و یا لرزش‌های زیاد خودداری نمایید. بعلاوه، محل نصب PLC باید از منابع نویز مثل خطوط ولتاژ بالا و جریان بالا، دستگاه‌های فرکانس بالا و کلیدهای توان بالا محافظت شده و استانداردهای مرتبط رعایت شود. بنابراین، PLC باید در محفظه‌ای با درجه‌ی حفاظتی مناسب به نام تابلو نصب شود.

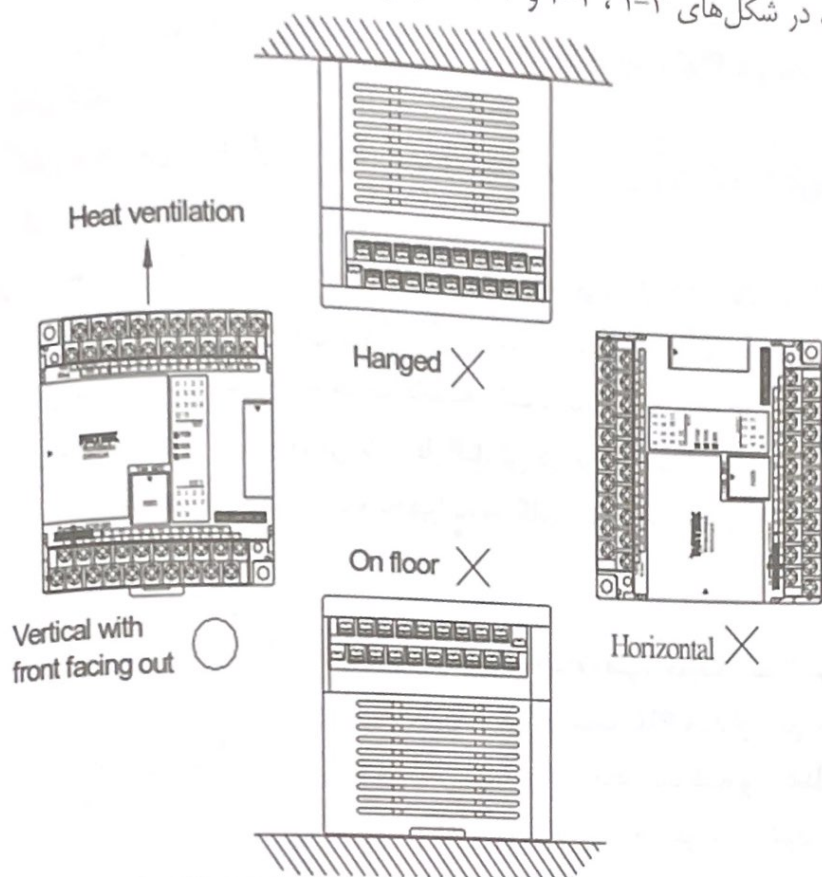
۱-۳) تابلوی PLC

تابلوی PLC مهم‌ترین محافظ آن در برابر شرایط محیطی است که درجه‌ی حفاظتی تابلو براساس استاندارد تعیین می‌شود. تابلوها معمولاً فلزی هستند، زیرا تجهیزات را در برابر تشعشعات الکترومغناطیس حفاظت می‌نمایند. اگر از تابلوهای غیر فلزی که امروزه در دسترس قرار دارند استفاده می‌کنید، از حفاظت تجهیزات درون آن اطمینان حاصل نمایید.

از آنجایی که PLC و سایر تجهیزات درون تابلو گرما تولید می‌نمایند، تهویه‌ی مناسب باید در تابلو صورت گیرد تا دمای درون آن از بیشترین دمای کار مجاز PLC بیشتر نشود، زیرا ممکن است باعث توقف کار آن شود. رعایت فواصل مناسب بین تجهیزات باعث افزایش تهویه‌ی طبیعی درون تابلو شده و استفاده از فن نیز در دماهای بالا ضروری است.

۱-۴) جایگذاری PLC

PLC باید بصورت عمودی نصب شده و فاصله‌ی آن از داکت‌های بالا و پایین 5cm باشد تا تبادل حرارت بدرستی انجام شود. نصب به کمک ریل یا پیچ امکان‌پذیر است. نمونه‌ای از نحوه‌ی جایگذاری PLC و مازول‌های آن، در شکل‌های ۱-۳، ۲-۳ و ۳-۳ نمایش داده شده است:



شکل ۱-۳