

# SIEMENS

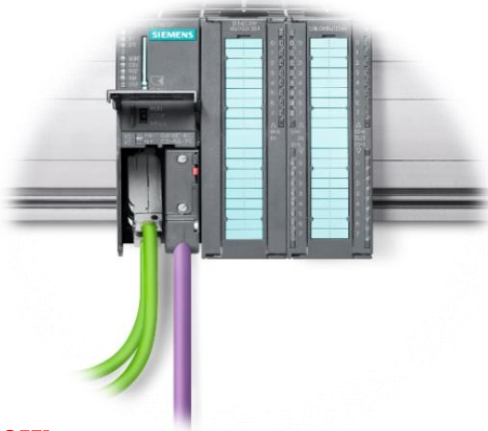
*Ingenuity for life*

آشنایی با سخت افزار

## PLC S7-300



(Hardware)



New

مولف: مهندس اکبر اویسی فر

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## آشنایی با PLC های شرکت زیمنس در یک نگاه

شرکت زیمنس یکی از سازندگان مطرح در امر تولید محصولات اتوماسیون صنعتی در جهان می باشد. PLC های این شرکت با توجه به نیاز مشتری، در ظرفیت و مدل های متنوع عرضه می شوند. معمولا PLC ها بر اساس تعداد ورودی و خروجی، سرعت و قدرت پردازش، حجم حافظه و برنامه قابل اجرا، طبقه بندی می شوند. اکثر سازندگان PLC تولیدات خود را در انواع مختلف طبقه بندی می کنند. در همین راستا PLC های زیمنس نیز دارای انواع مختلفی می باشند که در این فصل به بررسی آنها می پردازیم.



# SIMATIC LOGO



معمولا LOGO بصورت Onboard دارای ۸ ورودی و ۴ خروجی دیجیتال می باشد. در ضمن این کنترلرها می توانند دارای ورودی آنالوگ به صورت Onboard نیز باشند.



Ordering data						
Designation	Description	Digital inputs	Digital outputs	Analog inputs	Outputs	Article No.
LOGO! 8 basic units						
LOGO! 8 Basic with 6-line LCD display and cursor keys, Ethernet interface						
LOGO! 24 CE	24 V DC	8, of which 4 can be used as AI (0...10 V)	4	Up to 4 (0...10 V)	0.3 A transistor	6ED1052-1CC08-0BA0
LOGO! 12/24 RCE	12...24 V DC	8, of which 4 can be used as AI (0...10 V)	4	Up to 4 (0...10 V)	10 A relay	6ED1052-1MD08-0BA0
LOGO! 24 RCE	24 V AC/DC	8	4	–	10 A relay	6ED1052-1HB08-0BA0
LOGO! 230 RCE	115...230 V AC/DC	8	4	–	10 A relay	6ED1052-1FB08-0BA0

در LOGO های ورژن 8 یک پورت LAN جهت اتصال به شبکه Ethernet تعبیه شده است. امکان پروگرام کردن کنترلر توسط این رابط وجود دارد.



Ethernet Interface

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## برخی از ویژگی های LOGO 8

- Eight basic units for all voltages, with or without a large display
- All devices are equipped with an Ethernet port and connections are, of course, compatible with previous versions
- Seven digital modules and three analog modules
- Maximum configuration: 24 digital inputs, 20 digital outputs, 8 analog inputs and 8 analog outputs
- The temperature range has been extended to between  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  and  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$  for LOGO! basic units as of product version FS:04 and for expansion modules as of product version FS:03
- Time synchronization between LOGO! basic units
- LOGO! 8 as SIPLUS extreme for use in especially harsh conditions, e.g. extreme temperature ranges, 100% relative humidity including condensation and frost. Conformal coating for protection against chemically, biologically and mechanically active substances as well as salt spray

A.Oveisifar

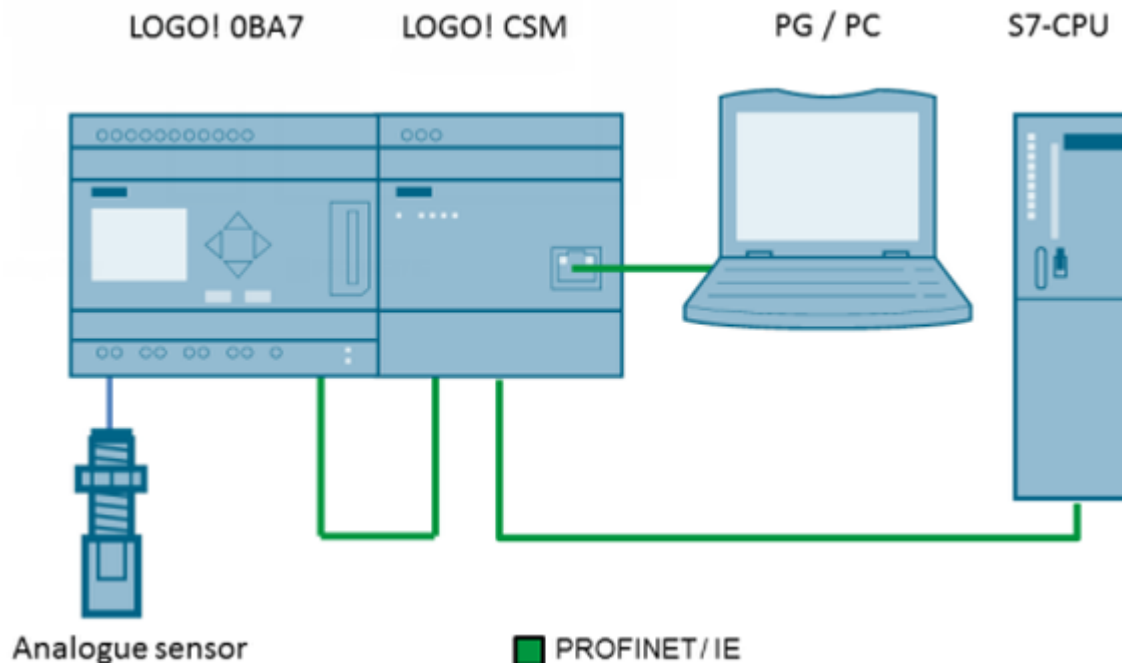
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

کنترلرهای LOGO 8 دارای یک LCD با مشخصات زیر جهت نمایش مقادیر فرآیندی، آلارم ها و ... می باشند.

A six-line display with 16 characters per line allows message texts to be clearly formulated • Choice of white, orange, and red backlighting for many options, such as the highlighting of alarm statuses, for example



همانطور که بیان شد، 8 LOGO دارای یک پورت Ethernet به صورت Onboard می باشد. توسط این پورت امکان اتصال به PC و همچنین ارتباط با SIMATIC S7 وجود دارد. این پورت پروتکل TCP/IP را نیز ساپورت می کند.





A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

از سوئیچ CSM می توان جهت اتصال ایستگاه های مختلف در شبکه Ethernet استفاده کرد. این سوئیچ دارای ۴ پورت می باشد.

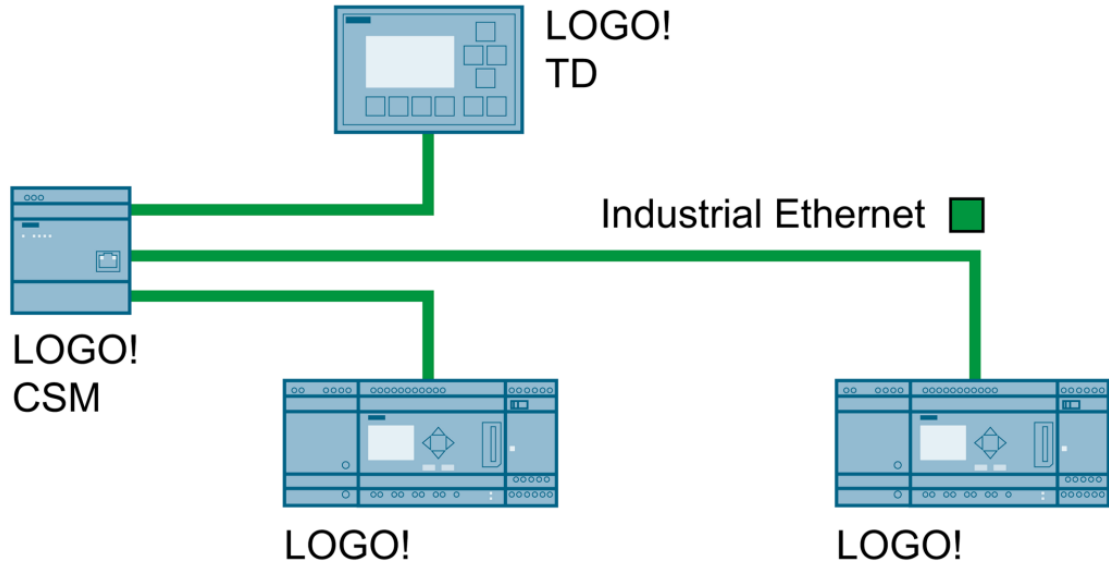
The salient features of Logo! CSM are:

- 4-port unmanaged switch
- unproblematic connection due to 4 RJ45 standard plug-in connectors
- 1 Ethernet port on the front of the module for direct diagnostic access in the switchboard
- industrial design of the new Logo! generation
- space-saving, optimized for connection to Logo!
- cost-effective solution for the implementation of small local Ethernet networks
- stand-alone use for networking with any Ethernet device

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

سوئیچ CSM



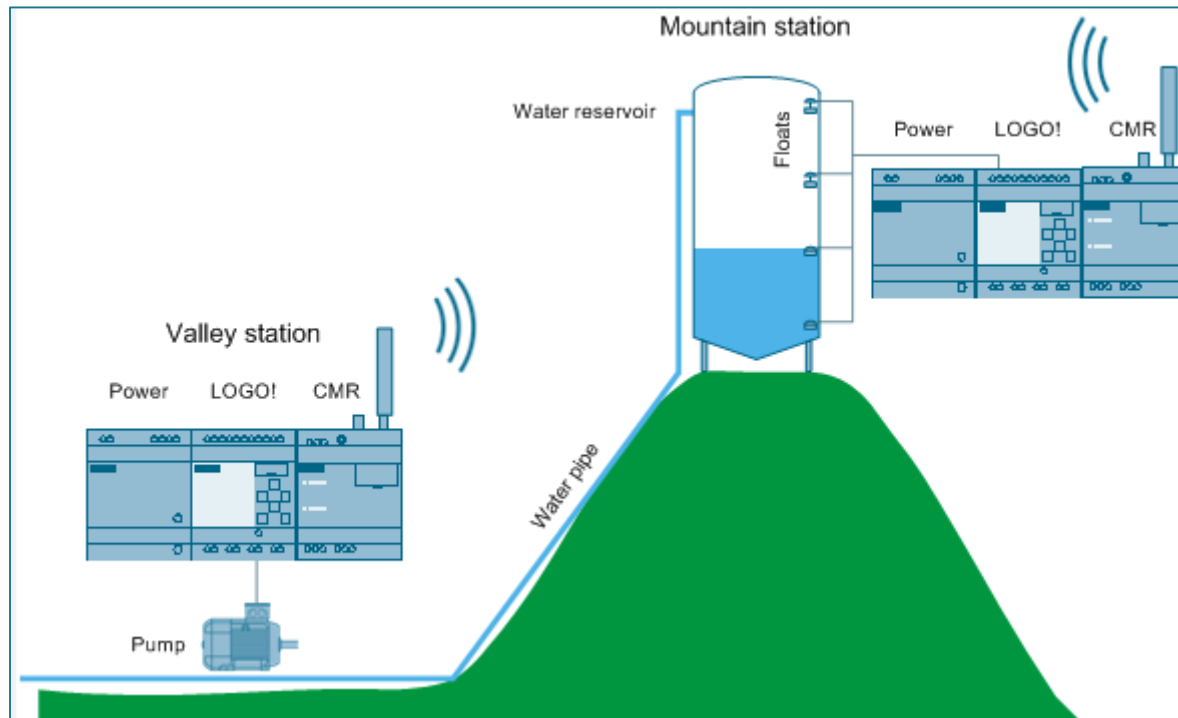
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

سپورت کردن Web Server و دسترسی به مقادیر فرآیندی، آلام ها و کنترل فرآیند توسط موبایل و ماژول CMR از دیگر ویژگی های LOGO می باشد.



## کاربرد Remote Communication



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

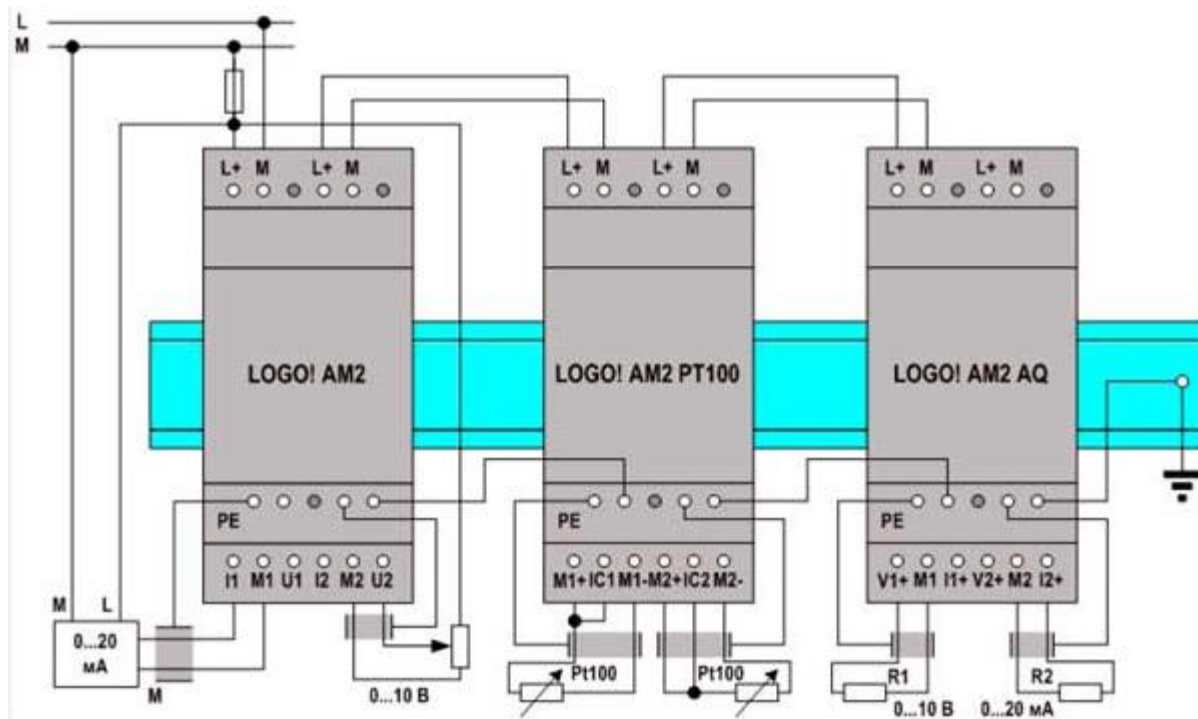
## ماژول های توسعه



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## اتصالات در ماژول های آنالوگ



پانل TD LOGO جهت اتصال به کنترلر LOGO طراحی و به بازار عرضه شده است.



# SIMATIC S7-200

Control technology a class of its own



micro automation  
SIMATIC S7-200



SIEMENS



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## آشنایی با PLC S7-200

SIMATIC S7-200 شاخه‌ای از کنترلرهای منطقی برنامه‌پذیر می‌باشند که رنج وسیعی از کاربردهای صنعتی را پوشش می‌دهند. طراحی Compact، قیمت ارزان و ساختار قدرتمند، S7-200 را به یک راه‌سودمند برای کنترل پروسه‌های صنعتی تبدیل کرده است. این کنترلرها در حال حاضر توسط شرکت زیمنس تولید نمی‌شوند و جایگزین آن سری‌های S7-1200 می‌باشند.



## CPU 226

این CPU به عنوان قوی ترین CPU در خانواده S7-200 بوده که دارای مشخصات زیر می باشد:

\* دارای ۲۴ ورودی و ۱۶ خروجی دیجیتال به صورت Onboard

\* ساپورت نمودن ۷ ماژول افزایشی

\* دارای ورودی های HSC (جهت دریافت پالس فرکانس بالا)

\* دارای ۲ خروجی جهت تولید پالس های PTO و PWM

\* دارای ۲ پتانسیومتر آنالوگ

\* دارای فضای حافظه زیادتر نسبت به سایر CPU ها

\* دارای ۲ پورت RS485



## CPU 224

این CPU با دارا بودن قیمتی مناسب در بسیاری از محیط های صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد. این مدل دارای ۱۴ ورودی و ۱۰ خروجی دیجیتال بوده که در کاربردهای کوچک و متوسط پیشنهاد می شود.



\* دارای ۱۴ ورودی و ۱۰ خروجی دیجیتال به صورت Onboard

\* ساپورت نمودن ۷ ماژول افزایشی

\* دارای ورودی های HSC (جهت دریافت پالس فرکانس بالا)

\* دارای ۲ خروجی جهت تولید پالس های PTO و PWM

\* دارای ۲ پتانسیومتر آنالوگ

\* دارای ۱ پورت RS485

## CPU 224 XP/224XP SI

از مزایای این CPU نسبت به مدل قبلی دارا بودن ورودی / خروجی آنالوگ به صورت Onboard می باشد.



\* دارای ۱۴ ورودی و ۱۰ خروجی دیجیتال

\* ۲ ورودی آنالوگ

\* ۱ خروجی آنالوگ

\* ساپورت نمودن ۷ ماژول افزایشی

\* دارای ۲ پورت RS485

## CPU 222

این CPU به عنوان گزینه ای مناسب در کاربردها و پروسه های کوچک می تواند مورد استفاده قرار گیرد. این CPU دارای ۸ ورودی و ۶ خروجی دیجیتال می باشد.



## CPU 221

این CPU نیز دارای ۶ ورودی و ۴ خروجی دیجیتال می باشد که در پروژه های کوچک مورد استفاده قرار می گیرد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## AC/DC/RLY

\*ولتاژ تغذیه : AC (220V)

\*سطح ولتاژ ورودی های دیجیتال: DC

\*نوع خروجی : رله ای

در این مدل جهت تغذیه PLC می توان از برق شهر 220VAC استفاده نمود. ولی ولتاژ مورد نیاز در ترمینالهای ورودی 24 VDC می باشد. نوع خروجی نیز در این مدل رله ای بوده که توسط این نوع خروجی ها قادر به سوئیچ کردن ولتاژ و جریانهای بالایی می باشیم.



## DC/DC/DC

این نوع مدل دارای مشخصات زیر می باشد:

\*ولتاژ تغذیه : DC

\*ولتاژ ورودی ها : DC

\*ولتاژ خروجی : DC

\*نوع خروجی : ترانزیستوری

از این مدل در صنعت در کاربردهایی که نیاز به سرعت سوئیچینگ بالا در خروجی می باشد استفاده می شود. این مدل دارای خروجی با آمپر کم می باشد. نوع CPU و مدل PLC، در سمت چپ و بالای برد اصلی مشخص شده است.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## برخی از ماژول افزایشی در S7-200



## ماژول کنترل موقعیت EM 253

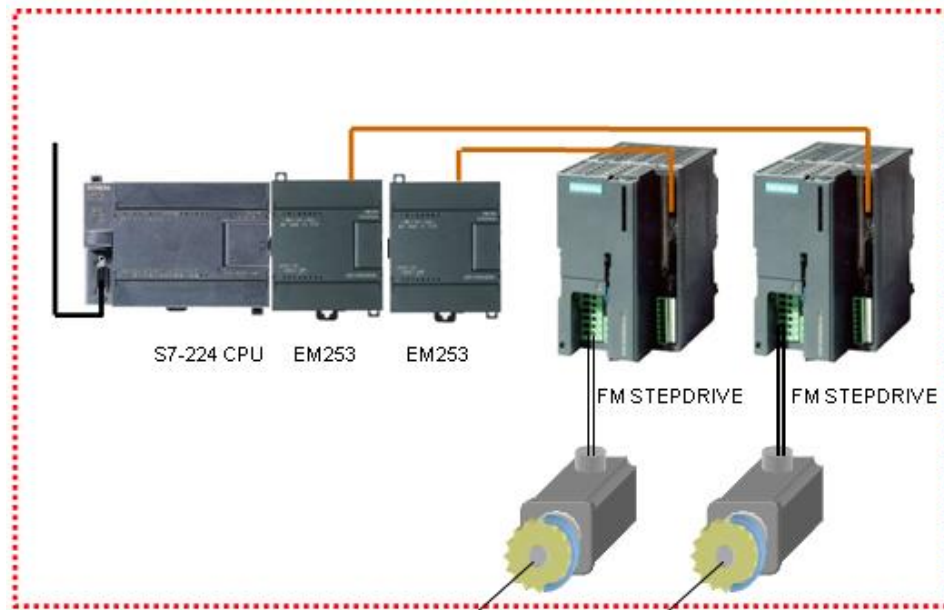
EM 253 یک ماژول کنترل مکان و موقعیت می باشد. این ماژول یکی از ماژول های خاص و هوشمند PLC های سری S7-200 می باشد. EM 253 با تولید کردن پالسهای کنترلی در کنترل های حلقه باز، کنترل سرعت و شتاب، کنترل موتورهای پله ای و سروو موتورها به کار گرفته می شود.

## ویژگیهای EM 253

- امکان کنترل در فرکانسهای بالا با تولید کردن پالسهای با فرکانسهای 12 تا 200000 هرتز
- امکان کنترل شتاب و راه اندازی اولیه
- امکان کنترل دستی در روش کنترل مکان
- دارا بودن چندین کانال جهت اعمال چندین روش برای کنترل حرکت
- تشخیص جهت دور و تنظیم آن
- پیکربندی ساده از طریق نرم افزار Micro/win
- جبران Back Lash

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



## ماژول شبکه PROFIBUS (EM 277)

EM 277 امکان اتصال S7-200 را به شبکه Profibus می‌دهد. Profibus یکی از شبکه‌های اتوماسیون صنعتی در جهان بوده که خود دارای نسخه‌ها و لایه‌های مختلف می‌باشد. یکی از مزایای شبکه پروفیباس، Open بودن آن می‌باشد. یعنی هم یک وسیله زیمنسی و هم یک وسیله غیرزیمنسی می‌تواند در این شبکه تبادل اطلاعات نماید.



**MASTER**

CPU 314C-2 DP



**SLAVE**

CPU 226

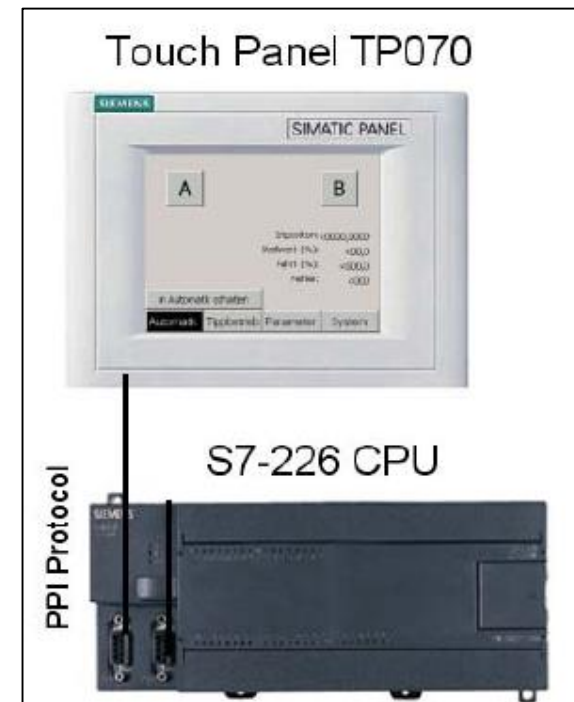
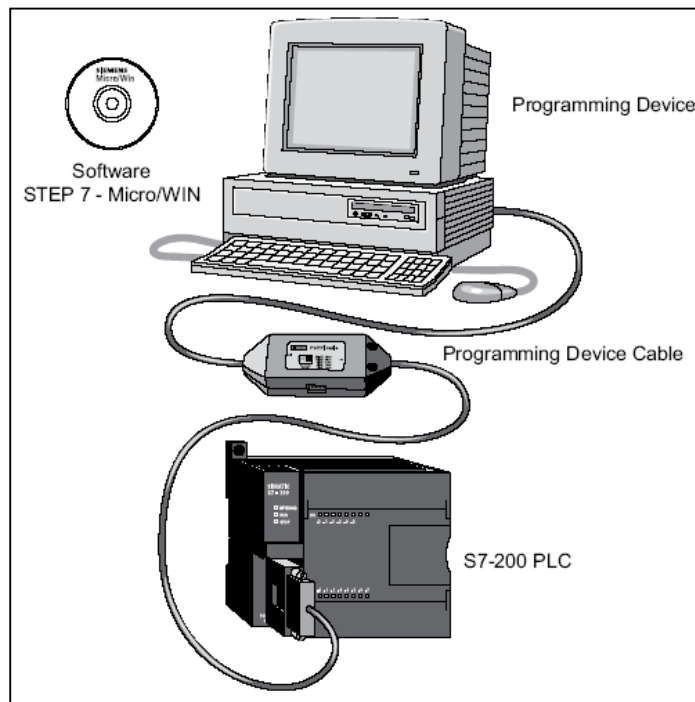


EM 277

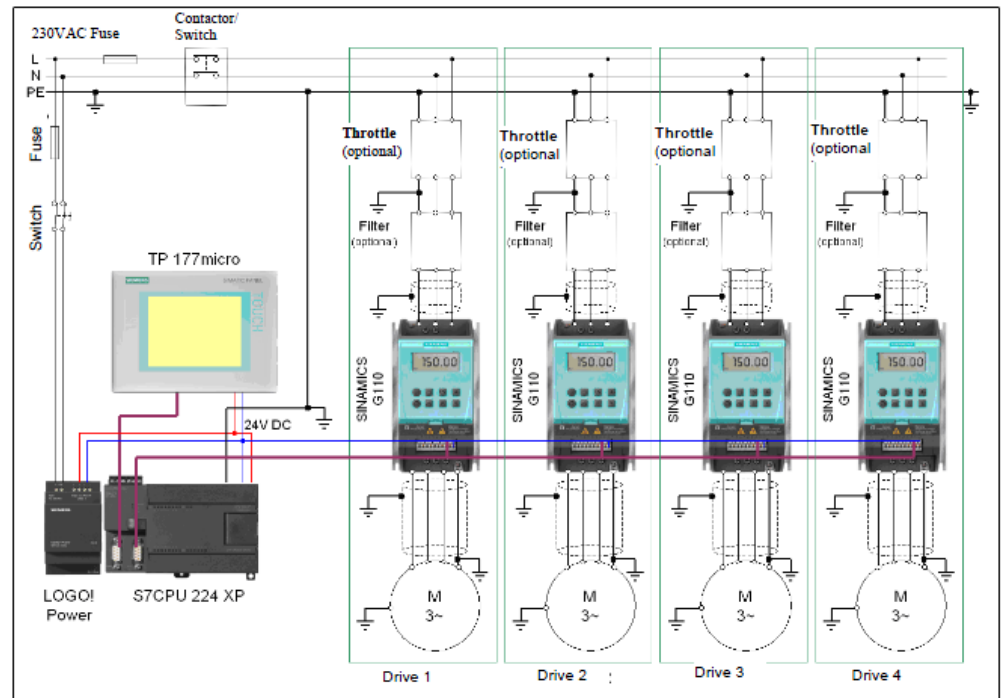
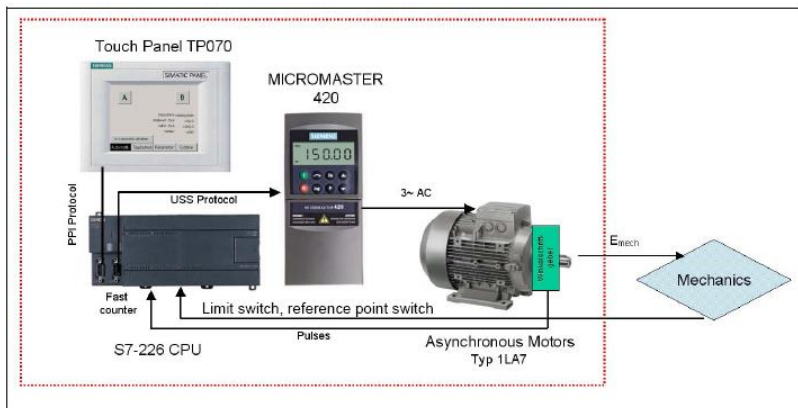
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

بر روی S7-200 یک یا دو پورت با نام PPI جهت کاربردهای مختلف تعبیه شده است.



یکی دیگر از کاربردهای این پورت، برقراری ارتباط بین یک S7-200 با اینورتر در پروتکل USS می باشد. در بسیاری از کاربردها نیاز می باشد که عملیات کنترل دور موتور توسط PLC در یک شبکه انجام گیرد. به عنوان مثال فرض کنید در یک پروسه صنعتی قصد داریم که سرعت موتور توسط یک HMI و با توجه به S.P ارسالی توسط اپراتور کنترل گردد. این گونه کاربردها توسط پورت PPI می توان این ارتباط را برقرار نمود.

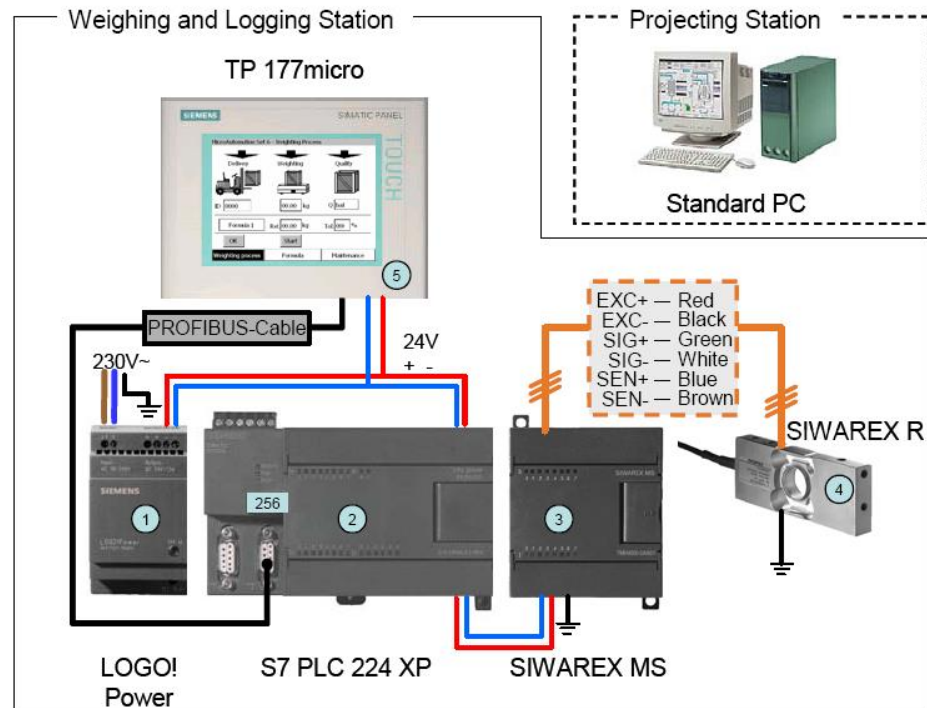


## ماژول SIWAREX MS

از این ماژول جهت اتصال به Load cell ها (سنسورهای وزن) جهت اندازه گیری وزن استفاده می شود. ورودی این ماژول قابلیت دریافت مستقیم سیگنال ارسالی از یک سنسور وزن به صورت استاندارد و میلی ولت را دارا می باشد.



Figure 2-1



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## کارت های شبکه در S7-200





# SIMATIC S7-1200



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## آشنایی با S7-1200

این خانواده به عنوان یکی از جدیدترین PLC های شرکت زیمنس می باشد. این سری از PLC های شرکت زیمنس مطابق با استاندارد جهانی تولید و می تواند جایگزین بسیار مناسبی برای PLC های سری S7-200 باشد. از ویژگیهای مهم S7-1200 می توان دارا بودن ورودی آنالوگ بصورت Onboard ، ۲ خروجی پالس PWM ، ورودی های سرعت بالا HSC و نرم افزاری با کارایی و گرافیک بسیار بالا و توابع و دستورات پیشرفته را نام برد. S7-1200 با داشتن ساختار پایه کامپکت و کارتهای افزایشی و همچنین قیمت مناسب، گزینه بسیار مناسبی در کنترل پروسه های صنعتی کوچک و متوسط می باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

برنامه نویسی و پیکربندی S7-1200 در کنار سایر PLC های شرکت زیمنس، در نرم افزار TIA انجام می شود. لازم به ذکر است که در این نرم افزار، ایستگاه HMI، DRIVE، مانیتورینگ PC Base نیز قابل اجرا می باشد.

**Totally Integrated Automation Portal**

SIMATIC STEP 7   SIMATIC WinCC   SINAMICS Startdrive   SIMOTION Scout TIA

**Engineering-options**

- TIA Portal Multiuser Engineering
- TIA Portal Teamcenter Gateway
- TIA Portal Cloud Connector
- Energy Suite ES
- PLCSIM Advanced
- ODK 1500S
- Target 1500S
- SIVArc

**Runtime-options**

- ProDiag
- Energy Suite RT
- OPC UA
- WinCC WebUX

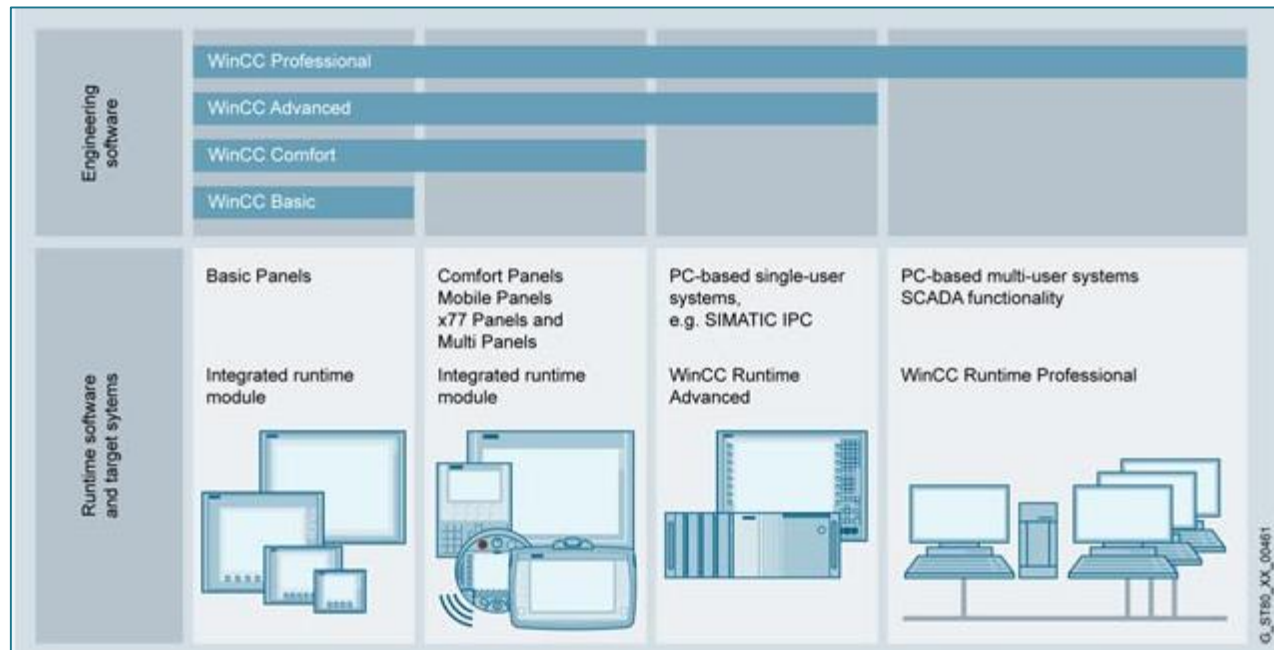
TIA Portal   Neu   S7-1500

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

در نرم افزار TIA ایستگاه مانیتورینگ می تواند به صورت Panel Base و PC Base ایجاد شود. به همین دلیل نرم افزار WinCC در TIA شامل نسخه های زیر می باشد:

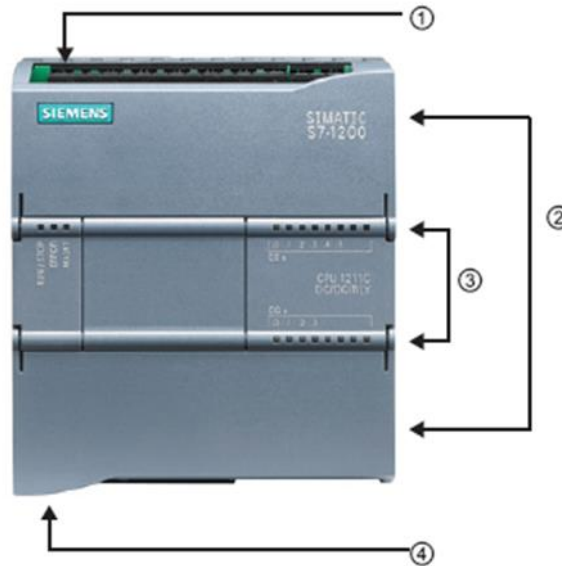
- ✓ WinCC Basic
- ✓ WinCC Comfort
- ✓ WinCC Advanced
- ✓ WinCC Professional



G\_ST150\_XX\_00461

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



### قسمتهای اصلی S7-1200

- ۱- ترمینال تغذیه
- ۲- ترمینالهای ورودی و خروجی
- ۳- LED های وضعیت بیتهای I/O
- ۴- رابط Profinet

در S7-1200 نیز ماژول های افزایشی در گروه های زیر تقسیم بندی می شوند:

➤ ماژول های افزایشی SM

➤ برد SB

➤ ماژول افزایشی CM

S7-1200 نیز همانند سایر PLC ها دارای CPU های متنوعی می باشد.

Characteristics	CPU 1211C	CPU 1212C	CPU 1214C	CPU 1215C	CPU 1217C
Variants	DC/DC/DC, AC/DC/relay, DC/DC/relay				
Work memory, integrated	50 KB	75 KB	100 KB	125 KB	150 KB
Load memory, integrated	1 MB	2 MB	4 MB	4 MB	4 MB
Memory card	SIMATIC memory card (optional)				
Digital inputs/outputs, integrated	6/4	8/6	14/10	14/10	14/10
Analog inputs, integrated	2	2	2	2	2
Analog outputs, integrated	0	0	0	2	2
Process image	1024 bytes for inputs, 1024 bytes for outputs				
Expansion by signal board	Max. 1	Max. 1	Max. 1	Max. 1	Max. 1
Expansion by signal modules	No	Max. 2	Max. 8	Max. 8	Max. 8
Expansion by communication modules	Max. 3	Max. 3	Max. 3	Max. 3	Max. 3

## ماژول های افزایشی SM

در این خانواده از PLC های زیمنس نیز قابلیت افزایش تعداد ورودی و خروجی ها توسط ماژول های افزایشی امکان پذیر می باشد. ماژول افزایشی مربوط به I/O ها را با SM شناسایی می کنند. SM ها در انواع مختلف برای کاربردهای مختلف ساخته شده و در دو گروه آنالوگ و دیجیتال قرار گرفته اند.



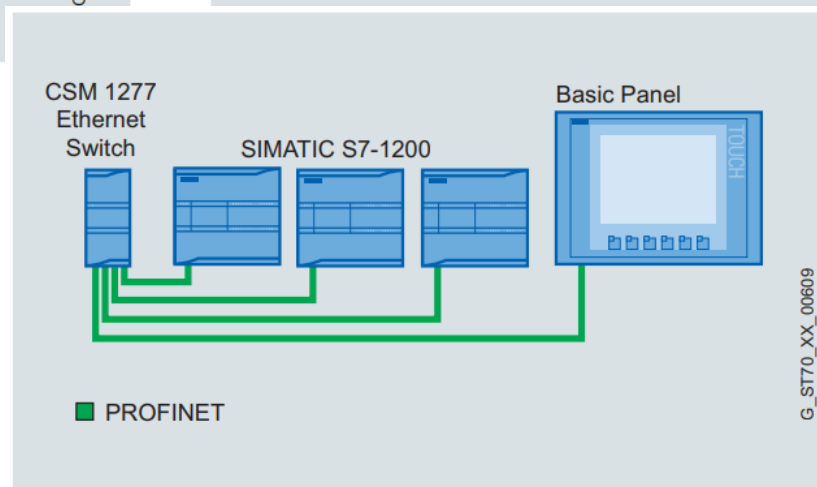
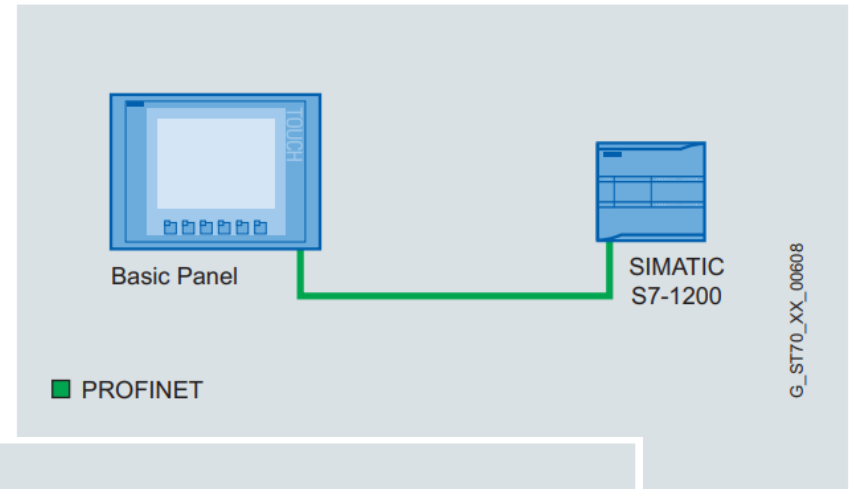
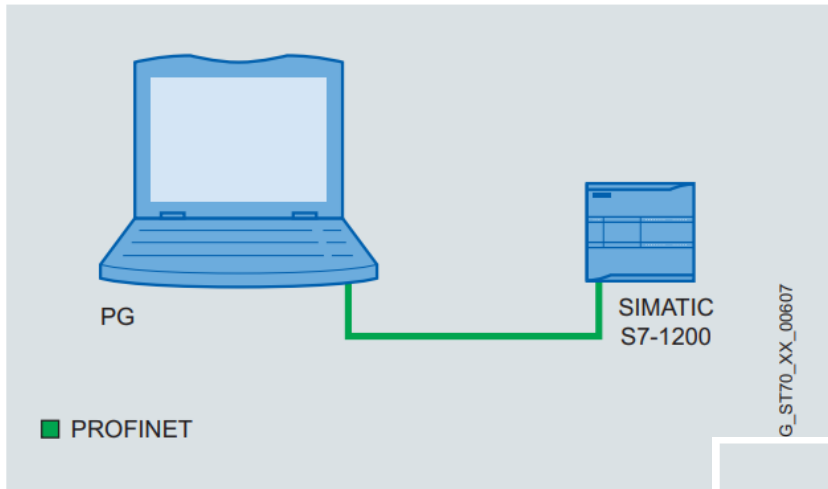
Module		Input only	Output only	Combination in/out
Signal module (SM)	Digital	8 x DC In	8 x DC Out 8 x Relay Out	8 x DC In/8 x DC Out 8 x DC In/8 x Relay Out
		16 x DC In	16 x DC Out 16 x Relay Out	16 x DC In/16 x DC Out 16 x DC In/16 x Relay Out
	Analog	4 x Analog In 8 x Analog In	2 x Analog Out 4 x Analog Out	4 x Analog In/2 x Analog Out

یکی از ویژگیهای S7-1200 افزایش تعداد ورودی و خروجی های Onboard توسط برد SB می باشد. برد SB به راحتی بر روی CPU نصب شده و امکان افزایش I/O های دیجیتال و آنالوگ را به CPU می دهد.

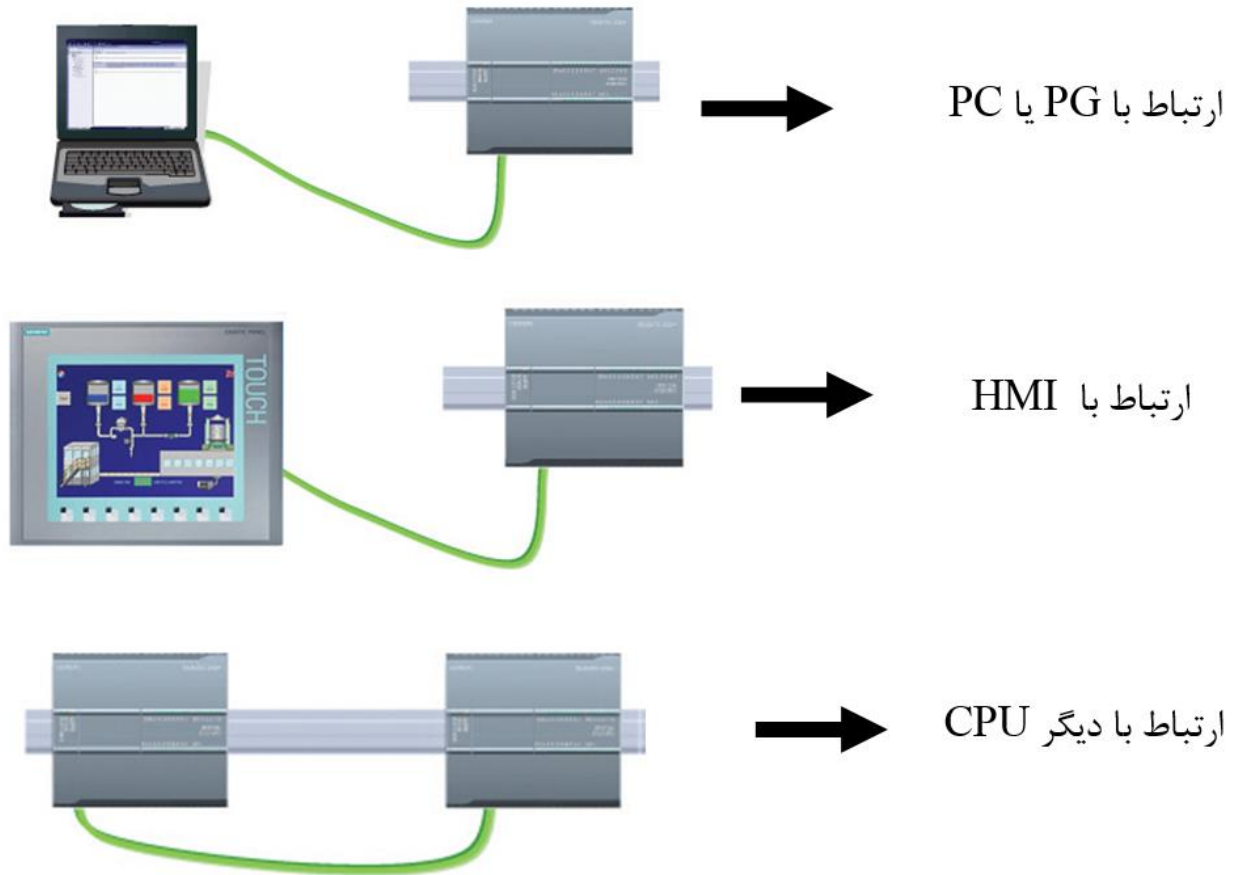




بر روی S7-1200 نیز یک پورت LAN به صورت Onboard تعبیه شده است.



در شکل زیر کاربردهای پورت PROFINET بصورت کاملا واضح نشان داده شده است.



## ماژول شبکه (CM)

یکی دیگر از ماژول های قابل اتصال به CPU ، ماژول CM می باشد. از این ماژول جهت شبکه کردن تجهیزات مختلف استفاده می شود. این تجهیزات می تواند یکی از موارد زیر باشند:



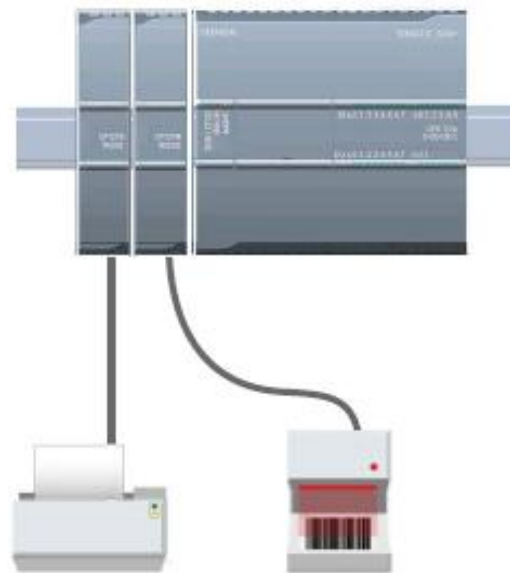
PLC  
HMI  
PC  
ET

نکته : حداکثر ۳ ماژول CM می تواند به CPU متصل شود.

نکته : ماژول CM در سمت چپ CPU قرار می گیرد.

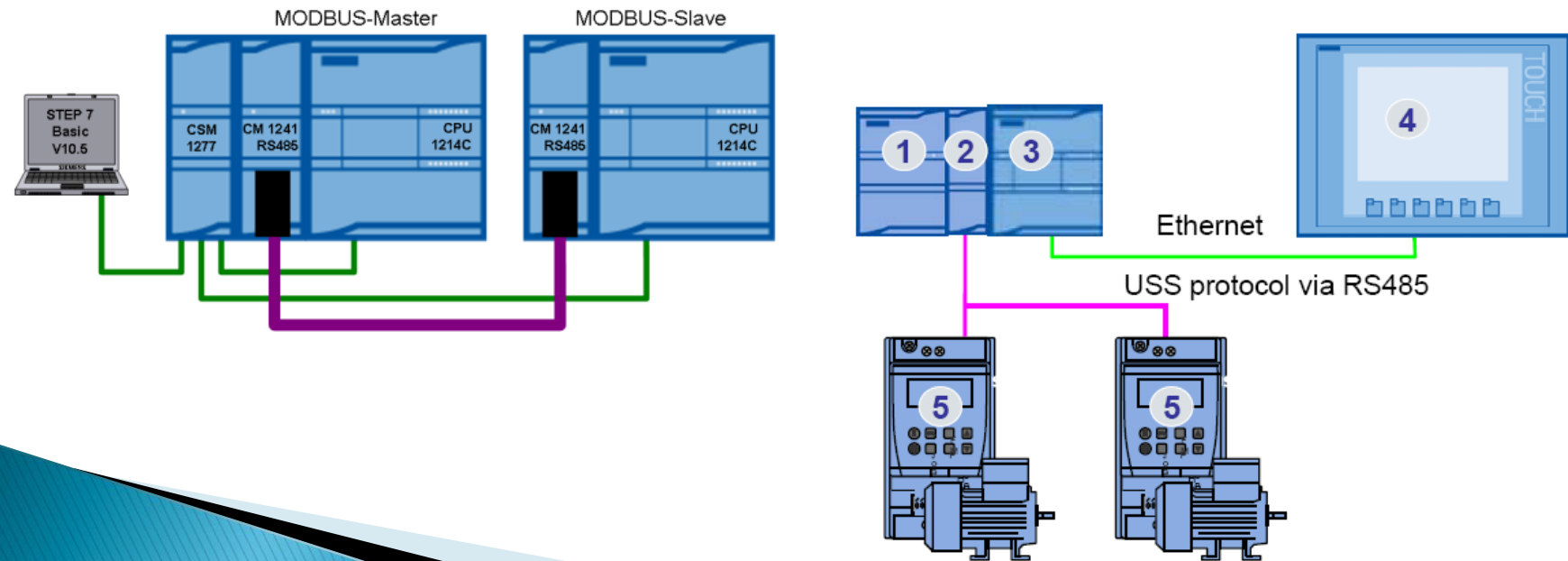
## کاربرد CM 1241 با استاندارد RS232

در بسیاری از مواقع نیاز می باشد که CPU به صورت PTP (نقطه به نقطه) با تجهیزاتی مانند پرینترها و بارکدخوان های صنعتی و همچنین سایر تجهیزاتی که دارای استاندارد سریال می باشند ارتباط برقرار کند. برای این گونه کاربردها می توان از CM1241 که دارای استاندارد RS232 می باشد استفاده کرد.

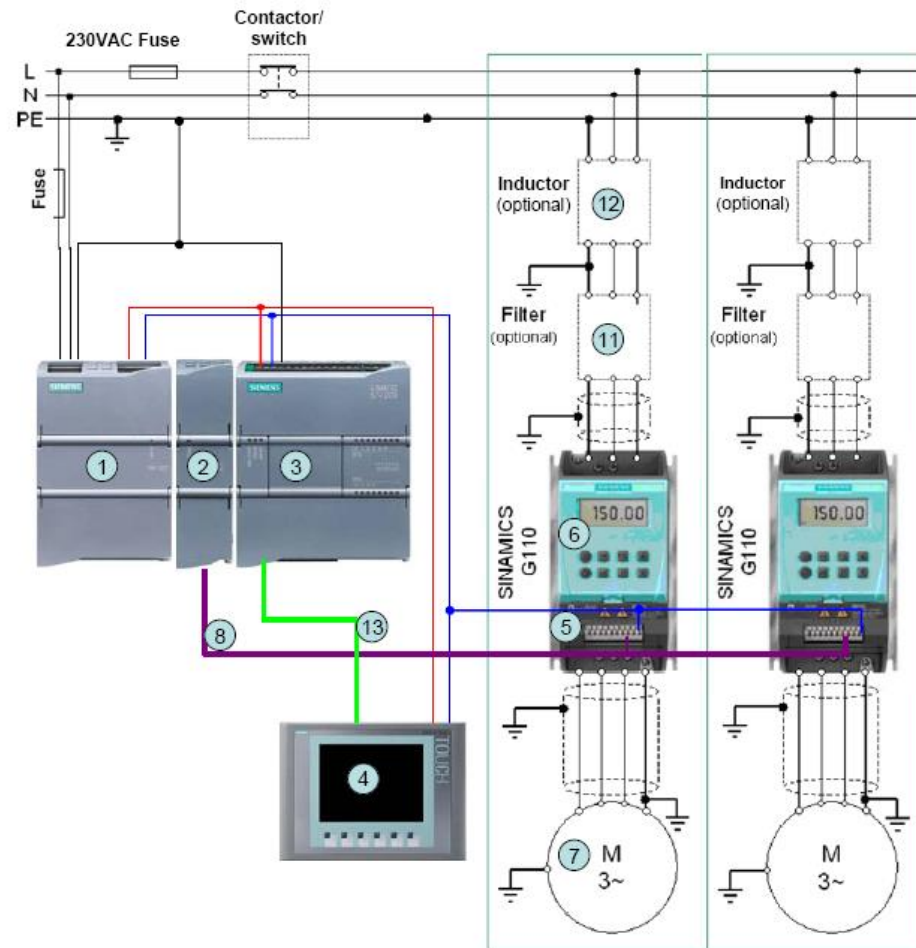


## کاربرد CM 1241 با استاندارد RS485

S7-1200 توسط این ماژول می تواند در شبکه Modbus و همچنین پروتکل USS با چندین اسلیو ارتباط برقرار کند. یکی از موارد پر کاربرد استفاده از این ماژول ، ارتباط با درایوها در مد USS می باشد. در S7-1200 نیز همانند S7-200 امکان اتصال CPU به چندین درایو وجود دارد. همچنین توسط این ماژول می توان دو CPU را با یکدیگر شبکه نمود. کابل ارتباطی در این حالت همان کابل دو رشته ای پروفیباس می باشد.

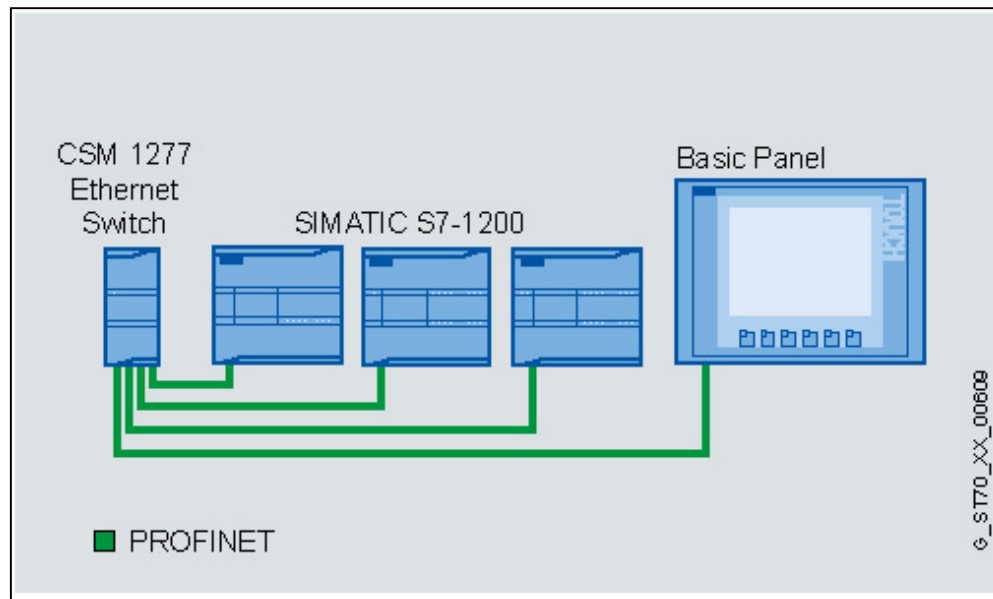


در شکل زیر نحوه ارتباط یک CPU توسط این ماژول را با دو درایو زیمنس ملاحظه می کنید.



## ماژول CSM 1277

این ماژول یک سوئیچ برای شبکه اترنت می باشد. در واقع توسط این سوئیچ تجهیزات بیشتری در این شبکه قرار می گیرند.



### ( Profibus DP Master)-CM 1243-5

توسط این CM امکان ارتباط CPU با شبکه پروفیباس فراهم می گردد. این CM به عنوان یک کارت مستر در شبکه پروفیباس می تواند با ۱۶ اسلیو ارتباط برقرار کند.



### ( Profibus DP Slave)-CM 1242-5

توسط این CM نیز CPU می تواند به عنوان یک اسلیو در شبکه پروفیباس قرار گیرد.



**S7-1200 از لحاظ تغذیه و نوع خروجی به سه گروه زیر تقسیم بندی می شوند:**

AC/DC/Relay-۱

DC/DC/DC-۲

DC/DC/Relay-۳

۱- در نوع اول تغذیه CPU برق شهر یا همان ۲۲۰ ولت AC بوده و سطح ولتاژ ورودی های دیجیتال نیز ۲۴ ولت و نوع خروجی نیز رله ای می باشد.

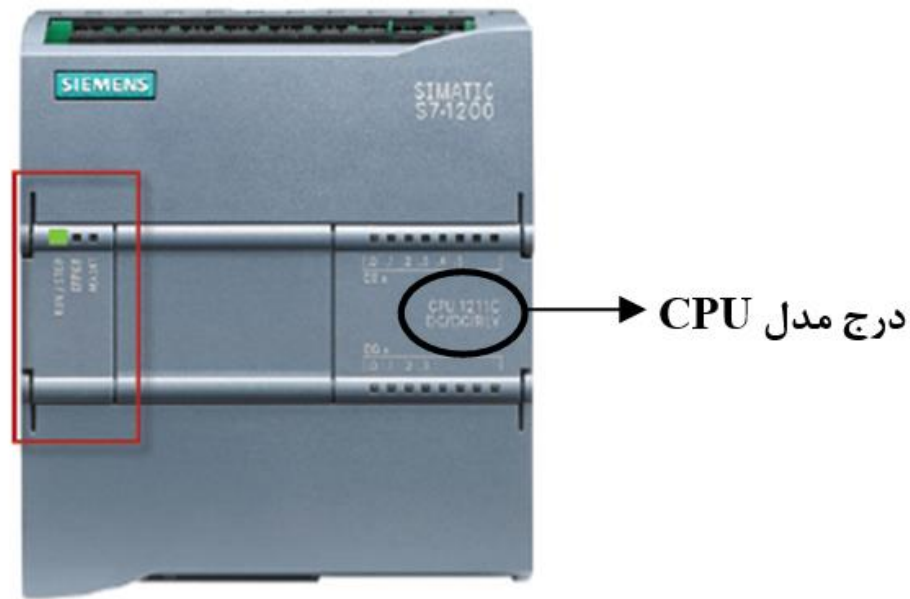
۲- در نوع دوم تغذیه CPU یا همان تغذیه ورودی ۲۴ ولت DC می باشد. سطح ولتاژ ورودی های دیجیتال نیز ۲۴ ولت و نوع خروجی نیز ترانزیستوری می باشد.

۳- در نوع سوم تغذیه CPU و سطح ولتاژ ورودی های دیجیتال ۲۴ ولت و نوع خروجی نیز رله ای می باشد.

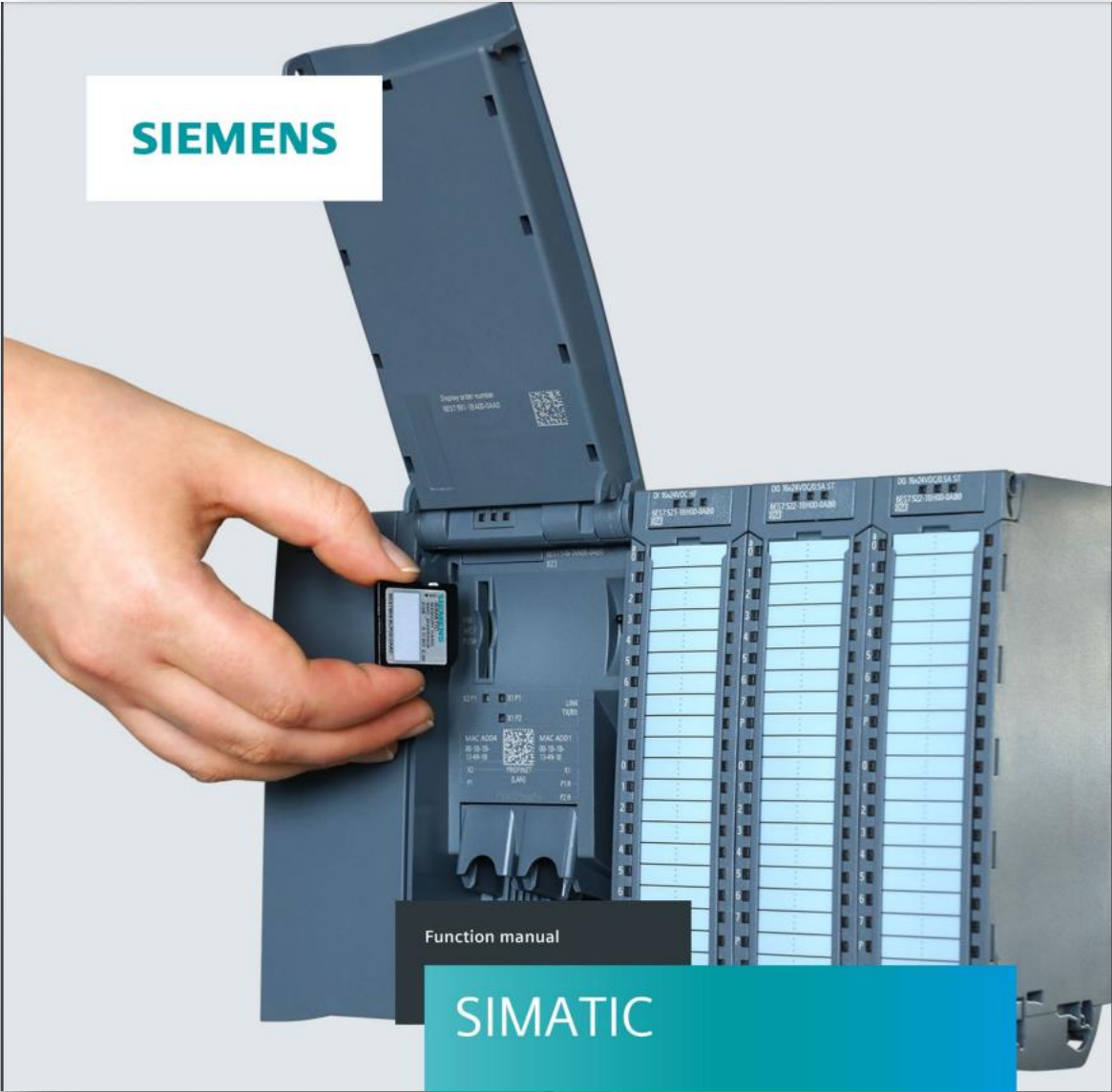
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

S7-1200 بر خلاف سایر خانواده های S7 شرکت زیمنس فاقد سوئیچ تغییر مد بر روی CPU می باشد. منظور از این سوئیچ همان سوئیچی می باشد که در سایر خانواده های S7 امکان STOP یا RUN کردن CPU به صورت سخت افزاری وجود داشت. در این حالت تنها در نرم افزار قابلیت تغییر مد در دسترس می باشد.



# SIMATIC S7-1500



## آشنایی با S7-1500

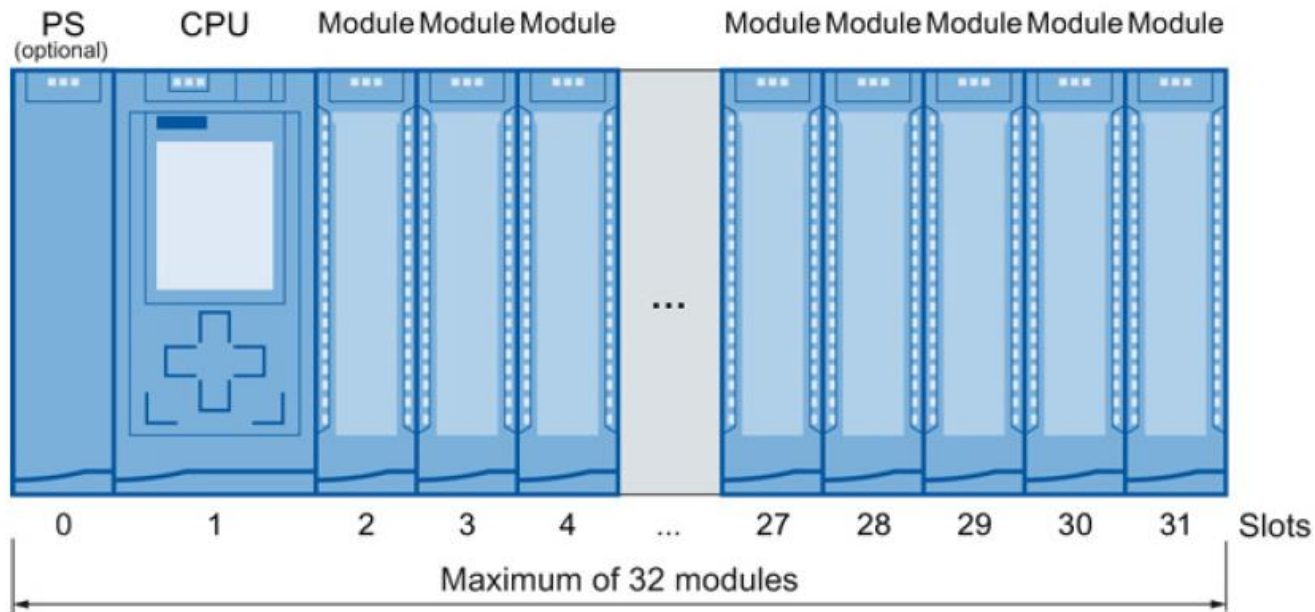
این PLC به عنوان جدیدترین کنترلر شرکت زیمنس می باشد که استفاده از آن در صنایع داخلی روز به روز در حال افزایش می باشد. این PLC در سال های آینده می تواند جایگزین مناسبی برای S7-300 در پروژه های متوسط و بزرگ باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

این خانواده در دو گروه کامپکت و مدولار طراحی و تولید شده اند. از قابلیت های این خانواده نیز ساپورت کردن طیف وسیعی از شبکه های صنعتی همچون پروفیباس و پروفی نت می باشد. در S7-1500 در یک رک علاوه بر ماژول تغذیه و CPU، امکان نصب ۳۰ ماژول وجود دارد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

تمامی CPU ها در S7-1500 نیز حداقل دارای یک پورت LAN می باشند. برخی از CPU ها همانند CPU 1516-3 PN/DP دارای پورت DP به صورت Onboard می باشد. در ادامه با مشخصات برخی از CPU ها در S7-1500 آشنا می شویم.

Part number:	6ES7511-1AK00-0AB0	6ES7513-1AL00-0AB0
Short description	CPU 1511-1 PN	CPU 1513-1 PN
Supply voltage, permissible range	19.2 VDC to 28.8 VDC	19.2 VDC to 28.8 VDC
Number of blocks	2000	2000
Data work memory	1 MB	1.5 MB
Code work memory	150 KB	300 KB
Interfaces	1 x PROFINET IO (2-port switch)	1 x PROFINET IO (2-port switch)
Number of PROFINET ports	2	2
Web server supported	Yes	Yes
Isochronous operation supported	Yes	Yes

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

Part number:	6ES7515-2AM00-0AB0	6ES7516-3AN00-0AB0	6ES7518-4AP00-0AB0
Short description	CPU 1515-2 PN	CPU 1516-3 PN/DP	CPU 1518-4 PN/DP
Supply voltage, permissible range	19.2 VDC to 28.8 VDC	19.2 VDC to 28.8 VDC	19.2 VDC to 28.8 VDC
Number of blocks	6000	6000	6000
Data work memory	3 MB	5 MB	10 MB
Code work memory	500 KB	1 MB	3 MB
Interfaces	1 x PROFINET IO (2-port switch) 1 x PROFINET	1 x PROFINET IO (2-port switch) 1 x PROFINET 1 x PROFIBUS	1 x PROFINET IO (2-port switch) 2 x PROFINET 1 x PROFIBUS
Number of PROFINET ports	3	3	4
Web server supported	Yes	Yes	Yes
Isochronous operation supported	Yes	Yes	Yes

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

بر روی CPU یک LCD در دو سایز Small و Large تعبیه شده است. از این LCD جهت نمایش وضعیت های مختلف CPU و همچنین مشاهده آلارم ها و عیب یابی سریعتر، در جهت کاهش زمان توقفات استفاده می شود.





## آشنایی با ماژول های S7-1500

- Digital input (DI)
- Digital output (DQ)
- Digital input/Digital output (DIQ)
- Analog input (AI)
- Analog output (AQ)
- Technology module (TM)
- Communication module (CM)
- Communication processor (CP)

Module type	Permissible slots	Maximum number of modules
System power supply (PS)	0; 2 - 31	3
CPU	1	1
I/O modules	2 - 31	30
Point-to-point modules	2 - 31	30
Technology modules	2 - 31	30
PROFIBUS/PROFINET modules:		
• When a CPU 1511-1 PN is used	2 - 31	4
• When a CPU 1513-1 PN is used	2 - 31	6
• When a CPU 1515-2 PN is used	2 - 31	6
• When a CPU 1516-3 PN/DP is used	2 - 31	8
• When a CPU 1518-4 PN/DP is used	2 - 31	8

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## برخی از ماژول های DI

Part number:	6ES7521-1BH00-0AB0	6ES7521-1BL00-0AB0	6ES7521-1BH50-0AA0	6ES7521-1FH00-0AA0
Short description	DI 16x24VDC HF	DI 32x24VDC HF	DI 16x24VDC SRC BA	DI 16x230VAC BA
Number of inputs	16	32	16	16
Electrical isolation between channels	No	Yes	No	Yes
Number of potential groups	1	2	1	4
Rated input voltage	24 VDC	24 VDC	24 VDC	120/230 VAC
Diagnostics interrupt	Yes	Yes	No	No
Hardware interrupt	Yes	Yes	No	No
Isochronous operation supported	Yes	Yes	No	No
Input delay	0.05 ms to 20 ms	0.05 ms to 20 ms	3 ms	25 ms

ماژول های 32 بیتی نیز در این PLC در دسترس می باشند.

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## برخی از ماژول های DO

Part number:	6ES7522-1BH00-0AB0	6ES7522-1BL00-0AB0	6ES7522-1BF00-0AB0
Short description	DQ 16x24VDC/0.5A ST	DQ 32x24VDC/0.5A ST	DQ 8x24VDC/2A HF
Number of outputs	16	32	8
Type	Transistor	Transistor	Transistor
Electrical isolation between channels	Yes	Yes	Yes
Number of potential groups	2	4	2
Rated output voltage	24 VDC	24 VDC	24 VDC
Rated output current	0.5 A	0.5 A	2 A
Diagnostics interrupt	Yes	Yes	Yes
Isochronous operation supported	Yes	Yes	No

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## برخی از ماژول های AI

Part number:	6ES7531-7KF00-0AB0	6ES7531-7NF10-0AB0
Short description	AI 8xU/I/RTD/TC ST	AI 8xU/I HS
Number of inputs	8	8
Resolution	16 bits (including sign)	16 bits (including sign)
Measurement type	Voltage Current Resistor Thermal resistor Thermocouple	Voltage Current
Electrical isolation between channels	No	No
Rated supply voltage	24 VDC	24 VDC
Maximum potential difference between inputs (UCM)	10 VDC	10 VDC
Diagnostics interrupt	Yes, high and low limit	Yes, high and low limit
Hardware interrupt	Yes	Yes
Isochronous operation supported	No	Yes
Conversion time (per channel)	9/23/27/107 ms	125 $\mu$ s, per module, regardless of number of activated channels

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## برخی از ماژول های AO

Part number:	6ES7532-5HD00-0AB0	6ES7532-5HF00-0AB0
Short description	AQ 4xU/I ST	AQ 8xU/I HS
Number of outputs	4	8
Resolution	16 bits (including sign)	16 bits (including sign)
Output type	Voltage Current	Voltage Current
Electrical isolation between channels	No	No
Rated supply voltage	24 VDC	24 VDC
Diagnostics interrupt	Yes	Yes
Isochronous operation supported	No	Yes

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

SM



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

تمامی ماژول های S7-1500 بر روی یک رک فلزی که صرفاً به عنوان نگهدارنده ایفای نقش می کند نصب می شوند. این رک دارای ابعاد مختلف می باشد.



- 160 mm
- 482.6 mm (19 inches)
- 530 mm
- 830 mm
- 2000 mm



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

برای S7-1500 دو منبع تغذیه با نام های PM و PS طراحی شده است. از ماژول PM جهت تغذیه CPU و سایر کارت های ورودی و خروجی استفاده شده و از کارت PS جهت تامین تغذیه باس ارتباطی و ولتاژ مورد نیاز در باس استفاده می شود.

### **System power supply (PS)**

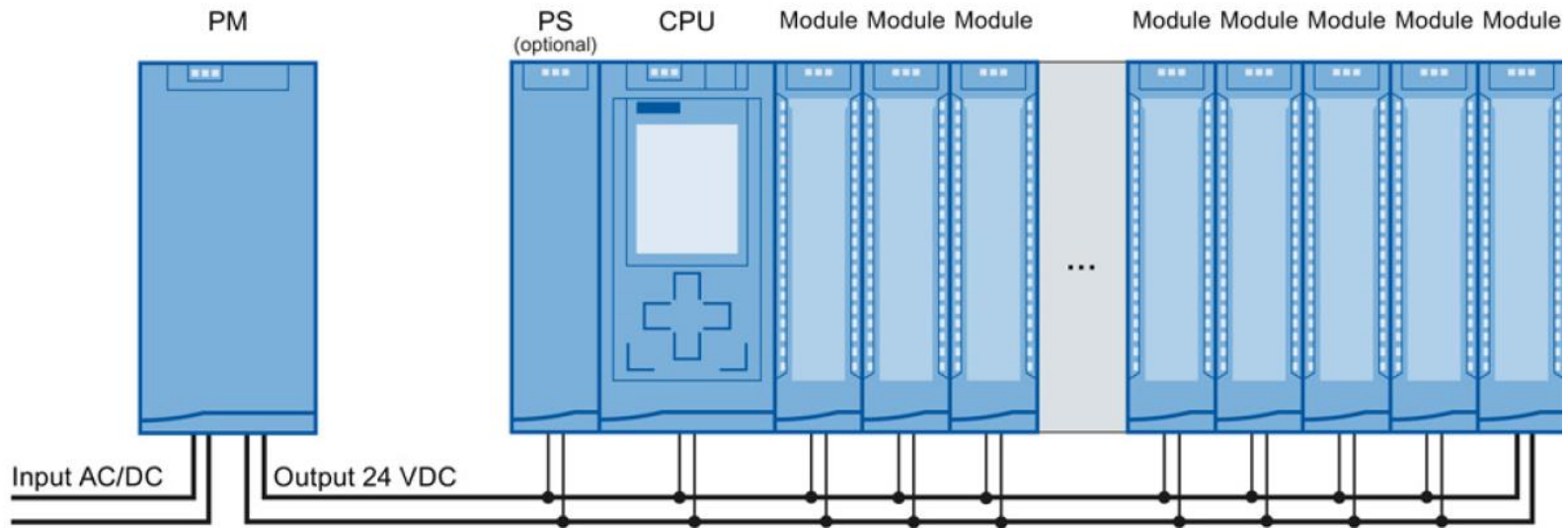
The system power supply has a connection to the backplane bus (U-connector) and supplies solely the internally required system voltage for the backplane bus. This system voltage supplies parts of the module electronics and the LEDs. A system power supply can also supply CPUs or interface modules if these are not connected to a 24 VDC load current supply.

### **Load current supply (PM)**

The load current supply feeds the module's input and output electric circuits. In addition, you need a load current supply in order to supply the CPU and the system power supply with 24 VDC. The supply of the CPU with 24 VDC is optional if you supply the voltage for the backplane bus via a system power supply.



به شکل زیر دقت کنید.



هر CPU بدون نیاز به ماژول PS می تواند تعدادی کارت را به لحاظ ولتاژ باس تغذیه کند. در صورت استفاده از ماژول بیشتر بر روی رک، نیاز به یک یا چند PS می باشد که این موضوع در نرم افزار قابل بررسی می باشد.

به جای استفاده از PM می توان از سایر منابع تغذیه نیز استفاده نمود.

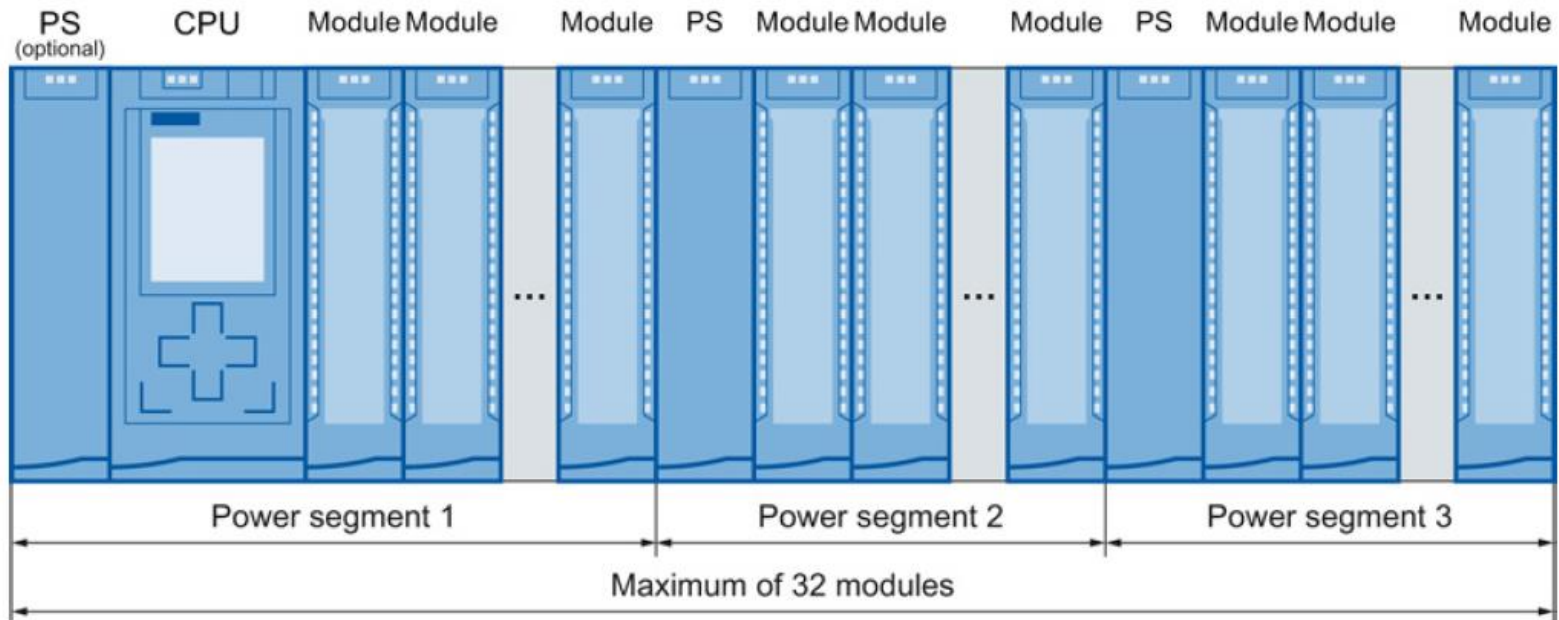
System power supply modules

Part number:	6ES7505-0KA00-0AB0	6ES7505-0RA00-0AB0	6ES7507-0RA00-0AB0
Short description	PS 25W 24V DC	PS 60W 24/48/60V DC	PS 60W 120/230V AC/DC
Rated input voltage	24 VDC	24 VDC, 48 VDC, 60 VDC	120 VAC, 230 VAC 120 VDC, 230 VDC
Output power	25 W	60 W	60 W
Electrical isolation from the backplane bus	Yes	Yes	Yes
Diagnostics interrupt	Yes	Yes	Yes

Load current supply modules

Part number:	6EP1332-4BA00	6EP1333-4BA00
Short description	PM 70W 120/230V AC	PM 190W 120/230V AC
Rated input voltage	120/230 VAC, with automatic switchover	120/230 VAC, with automatic switchover
Output voltage	24 VDC	24 VDC
Rated output current	3 A	8 A
Power consumption	84 W	213 W

همانطور که در شکل زیر مشاهده می کنید، در یک ریل از ۳ ماژول PS استفاده شده است. این پاور خود نیاز به یک تغذیه 24VDC دارد که این ولتاژ می تواند توسط ماژول PM یا هر منبع تغذیه دیگری تامین شود.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## ماژول های CM در S7-1500

در این PLC نیز همانند سایر PLC های زیمنس، از ماژول های CM جهت اتصال به شبکه های مختلف همچون Profibus، Ethernet و Modbus استفاده می شود.

### Communication modules for point-to-point linking

Part number:	6ES7540-1AD00-0AA0	6ES7540-1AB00-0AA0	6ES7541-1AD00-0AB0	6ES7541-1AB00-0AB0
Short description	CM PtP RS232 BA	CM PtP RS422/485 BA	CM PtP RS232 HF	CM PtP RS422/485 HF
Interface	RS232	RS422/485	RS232	RS422/485
Data transmission rate	300 to 19 200 bps	300 to 19 200 bps	300 to 115 200 bps	300 to 115 200 bps
Frame length, max.	1 KB	1 KB	4 KB	4 KB
Diagnostics interrupt	Yes	Yes	Yes	Yes
Hardware interrupt	No	No	No	No
Isochronous operation supported	No	No	No	No
Supported protocols	Freeport, 3964 (R)	Freeport, 3964 (R)	Freeport, 3964 (R), Modbus RTU master, Modbus RTU slave	Freeport, 3964 (R), Modbus RTU master, Modbus RTU slave

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

Communication modules for PROFIBUS and PROFINET

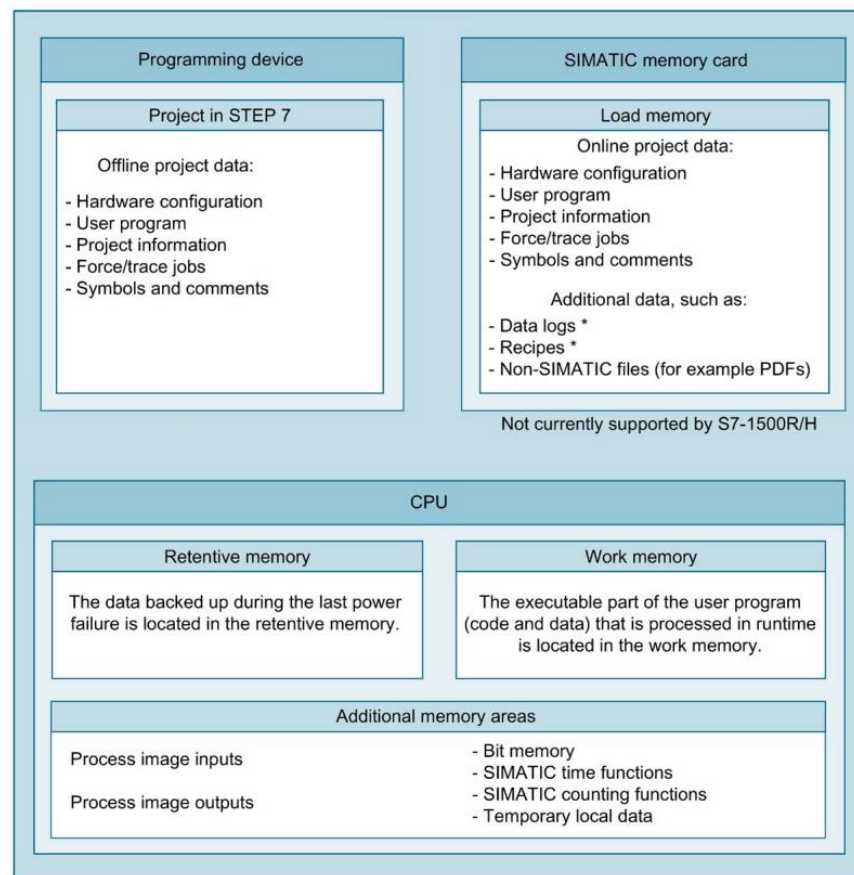
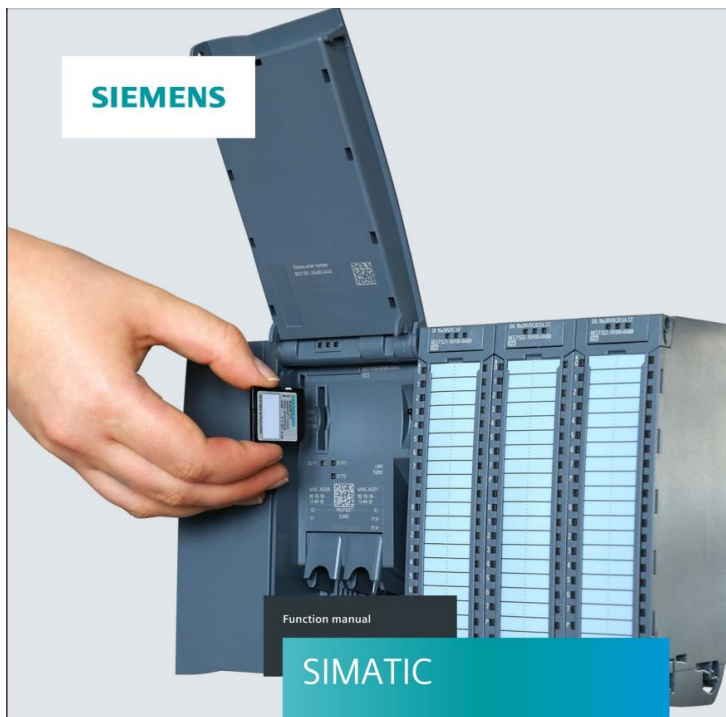
Part number:	6GK7 542-1AX00-0XE0	6GK7542-5FX00-0XE0	6GK7542-5DX00-0XE0	6EGK543-1AX00-0XE0
Short description	CM 1542-1	CP 1542-5	CM 1542-5	CP 1543-1
Bus system	PROFINET	PROFIBUS	PROFIBUS	Industrial Ethernet
Interface	RJ45	RS485	RS485	RJ45
Data transmission rate	10/100 Mbps	9600 bps to 12 Mbps	9600 bps to 12 Mbps	10/100/1000 Mbps
Functionality and supported protocols	TCP/IP, ISO-on-TCP, UDP, S7 communication, IP-Broadcast/Multicast, SNMPv1	DPV1 master/slave, S7 communication, PG/OP communication	DPV1 master/slave, S7 communication, PG/OP communication, Open User communication	TCP/IP, ISO, UDP, S7 communication, IP-Broadcast/Multicast, Security, Diagnostics, SNMPV1/V3, DHCP, FTP client/server, E-mail, IPV4/IPV6
Diagnostics interrupt	Yes	Yes	Yes	Yes
Hardware interrupt	Yes	Yes	Yes	No
Isochronous operation supported	No	No	No	No

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



حافظه Load Memory که فضایی جهت ذخیره User Program و Hardware Configuration می باشد، در S7-1500 نیز در قالب یک کارت حافظه در دسترس می باشد. در شکل زیر فضای حافظه S7-1500 را ملاحظه می کنید.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## ماژول های TM در S7-1500

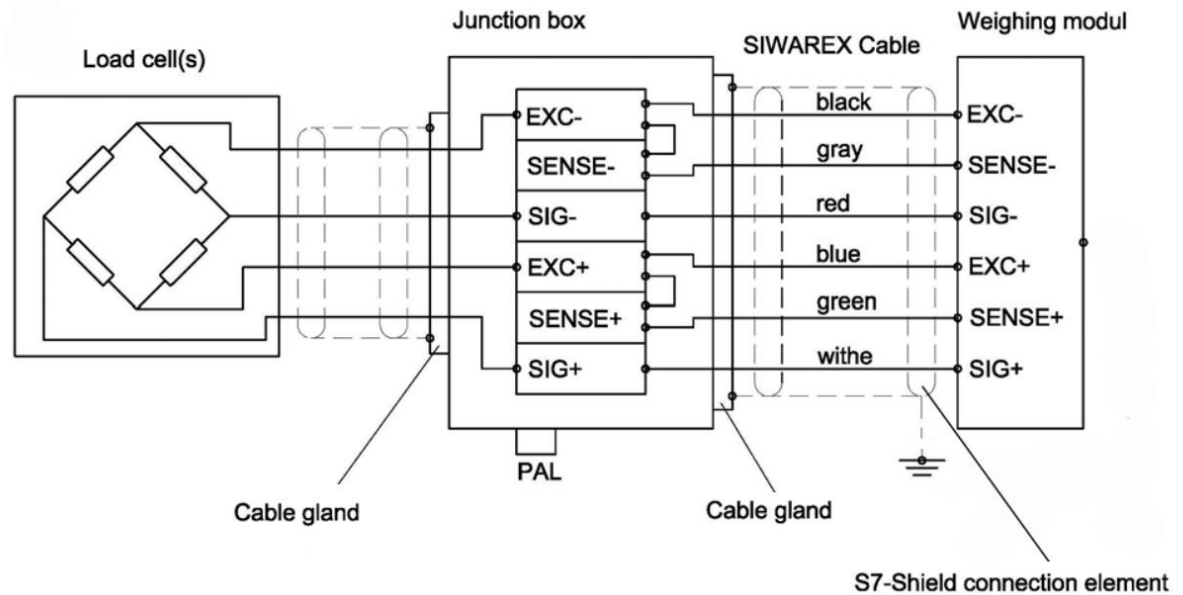
این ماژول ها همان ماژول های FM در سری S7-300,400 می باشند که می توانند عملیاتی را مستقل از CPU انجام دهند. از این ماژول ها در کاربردهایی همچون شمارش پالس های فرکانس بالا و تولید پالس های PTO برای کنترل موتورهای پله ای و سرو استفاده می شود.

### Technology modules

Part number:	6ES7550-1AA0-0AB0	6ES7551-1AB00-0AB0
Short description	TM Count 2x24V	TM PosInput 2
Supported encoders	Incremental encoder for signals, 24 V asymmetric, Pulse encoder with/without direction signal, Pulse encoder up/down	Incremental encoder for signals to RS422 (5 V differential signal), Pulse encoder with/without direction signal, Pulse encoder up/down, Absolute encoder (SSI)
Max. count frequency	200 kHz 800 kHz with four-fold pulse	1 MHz 4 MHz with four-fold pulse



ماژول SIWAREX یک ماژول جهت استفاده در سیستم های توزین می باشد. یک لودسل می تواند در یک سیستم توزین به صورت مستقیم به این ماژول متصل تا مقدار وزن توسط این ماژول محاسبه شود.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

تنظیمات ماژول SIWAREX توسط نرم افزار SIWATOOL انجام می شود.

The screenshot shows the SIWATOOL - WP52X interface. The main window displays a tree view on the left with 'SIWAREX WP522 ST\_B' expanded to 'Commissioning' and 'Calibration Parameter (DR3)'. The central table shows parameters for 'PC' and 'SIWAREX' columns. A 'Messages' log at the bottom shows several 'Operating error' messages from 'SIWAREX'. A small window at the top right displays 'Actual values @ 192.168.0.22' with a value of '1.3 kg'.

Value	PC	SIWAREX
Scale name		
Weight unit	kg	kg
Gross indicator	B for Gross	B for Gross
Minimum weight (in d)	0	0
Maximum weight	100.0	100.0
Resolution d	0.1	0.1
Calibration		
Calibration weight 0	0.0	0.0
Calibration weight 1	100.0	100.0
Calibration weight 2	0.0	0.0
Calibration digits 0 (measured)	0	0
Calibration digits 1 (measured)	2000000	2000000
Calibration digits 2 (measured)	0	0

Runtime	Message type	Message no	Message (double click on message for more info)	Add info 1	com./going	Source
1970.01.02 13:57:35 795.684.814 Fri	Operating error	1106	1106 Load cell und...		going	SIWAREX
1970.01.02 13:57:35 791.564.941 Fri	Operating error	1104	1104 ADC sens volt...		going	SIWAREX
1970.01.02 13:57:33 145.477.294 Fri	Operating error	1105	1105 Load cell overf...		going	SIWAREX

- ① Control elements for SIWATOOL and operation of the scale
- ② Parameter list of the SIWATOOL module
- ③ Offline values of the SIWAREX module
- ④ Online values of the connected SIWAREX module

Image 5-11 Layout of the SIWATOOL user interface

## ماژول 4 PTO TM

این ماژول در کاربردهای Positioning می تواند با تولیدهای قطارهای پالس، موقعیت یک موتور پله ای یا سرو موتور را کنترل کند.

### Properties

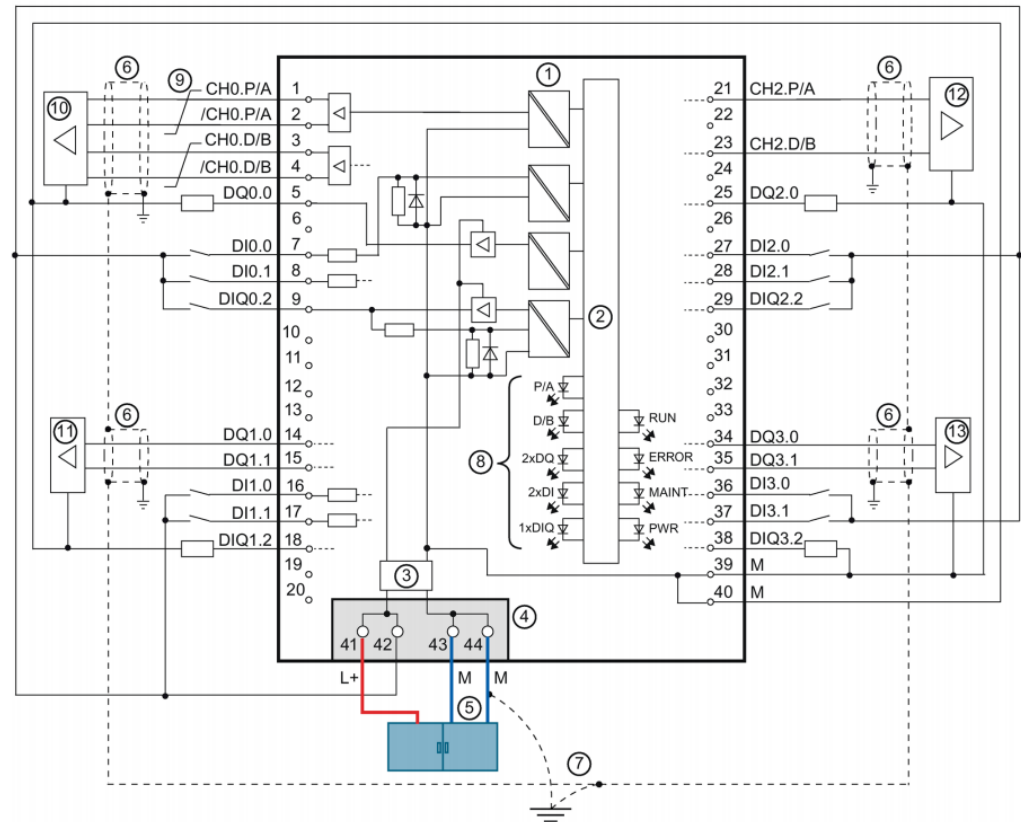
The TM PTO 4 technology module has the following properties:

- Technical properties
  - 4 channels, quantity can be configured, channel-by-channel parameter assignment
  - Interfaces:
    - RS422/TTL(5 V) or 24 V pulse output signals P/A and D/B for the PTO function (per channel, max. 1 MHz for RS422, max. 200 kHz for 24 V / TTL (5 V))
    - Digital input signals DI0 and DI1 for the reference switch, measuring input, ready input functions (per channel)
    - Digital output signal DQ0 for the PTO or drive enable function (per channel)
    - Digital output signal DQ1 for the PTO function (per channel)
    - Digital input/output signal DIQ2 for the drive enable or ready input function (per channel)
  - Supply voltage L+
  - Configurable diagnostics (per channel)
  - Configurable interpulse period for auto reverse
  - Configurable input delay: none, 0.05 ms ... 20 ms

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

همانطور که در مشخصات ملاحظه می کنید، پالس های خروجی می توانند هم با سطح ولتاژ 24V و هم به صورت TTL (RS422) با سطح ولتاژ 5V تولید شوند. در حالت 24V، فرکانس پالس می تواند حداکثر 200KHZ و در حالت 5V حداکثر 1MHZ می باشد. در ضمن این ماژول مجهز به ورودی و خروجی های دیجیتال، جهت فعال کردن درایو و همچنین دریافت سیگنال Ready و ... نیز می باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## ماژول TM Count 2x24V

این ماژول یک ماژول دو کاناله جهت شمارش پالس های فرکانس بالا می باشد. این پالس ها از یک انکودر با خروجی 24V تولید و توسط این ماژول شمارش می شوند. خروجی انکودر می تواند به صورت Sink ، Source یا Push Pull باشد. این ماژول دارای تعدادی I/O به صورت Onboard نیز می باشد.

The TM Count 2x24V technology module has the following properties:

- Technical properties

- Width: 35 mm
- Two channels
- Interfaces:

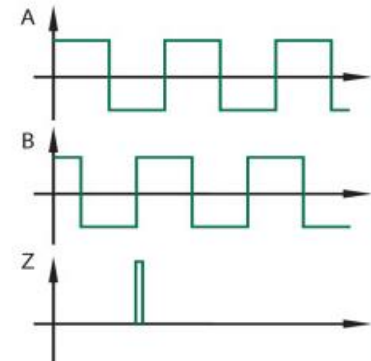
24 V encoder signals A, B and N from sourcing, sinking or push pull encoders and sensors

24 V encoder supply output, short-circuit proof

DI0, DI1 and DI2 digital input signals (per channel)

DQ0 and DQ1 digital output signals (per channel)

L+ supply voltage

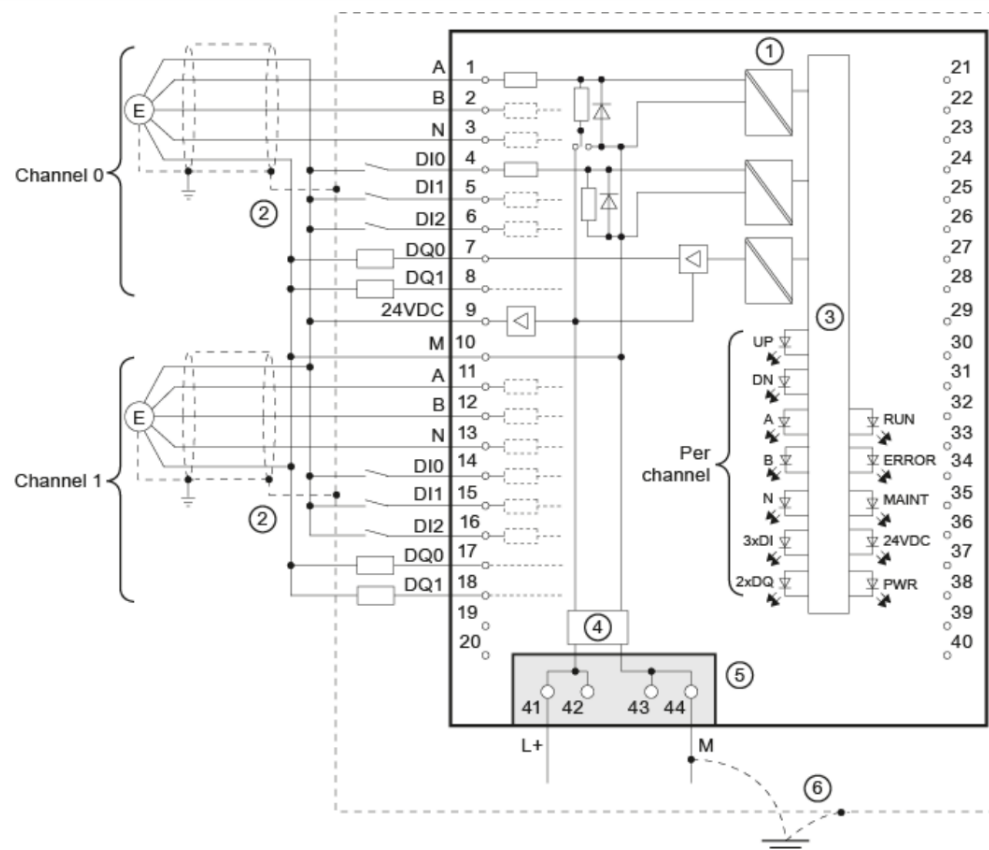


A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

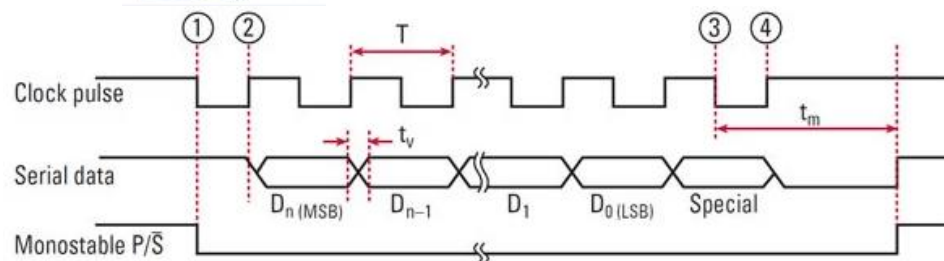
- Count range: 32 bits
- Monitoring of encoder signals for wire break channel by channel
- Hardware interrupts can be configured channel by channel
- Input filters for suppression of interferences at encoder inputs and digital inputs can be configured
- Supported encoder/signal types
  - 24 V incremental encoder with and without signal N
  - 24 V pulse encoder with direction signal
  - 24 V pulse encoder without direction signal
  - 24 V pulse encoders for up & down pulses
- Supported functions
  - Isochronous mode
  - Firmware Update
  - Identification data I&M

اتصال ۲ انکودر افزایشی به ماژول TM Count 2\*24VDC



## ماژول TM Posinput 2

این ماژول یک ماژول دو کاناله جهت اتصال انکودرهای SSI (RS422/TTL) می باشد. این انکودرها جزء گروه انکودرهای Absolute می باشند که خروجی آنها می تواند به صورت کد BCD، Gray و Binary باشد. در این حالت با هر کلاک از سمت کنترلر، یک بیت به صورت سریال توسط انکودر ارسال می شود.





## Properties

The TM PosInput 2 technology module has the following properties:

- Technical properties
  - Width: 35 mm
  - Two channels
  - Interfaces:
    - SSI encoder signals DAT and CLK or RS422/TTL encoder signals A, B and N
    - 5 V and 24 V encoder supply output, short-circuit proof
    - DI0 and DI1 digital input signals (per channel)
    - DQ0 and DQ1 digital output signals (per channel)
    - L+ supply voltage
  - Position value range: 31 bits
  - Count range: 32 bits
  - Monitoring of encoder signals for wire break, short-circuits and faulty voltages channel by channel
  - Hardware interrupts can be configured channel by channel
  - Input filters for suppression of interferences at encoder inputs and digital inputs can be configured

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

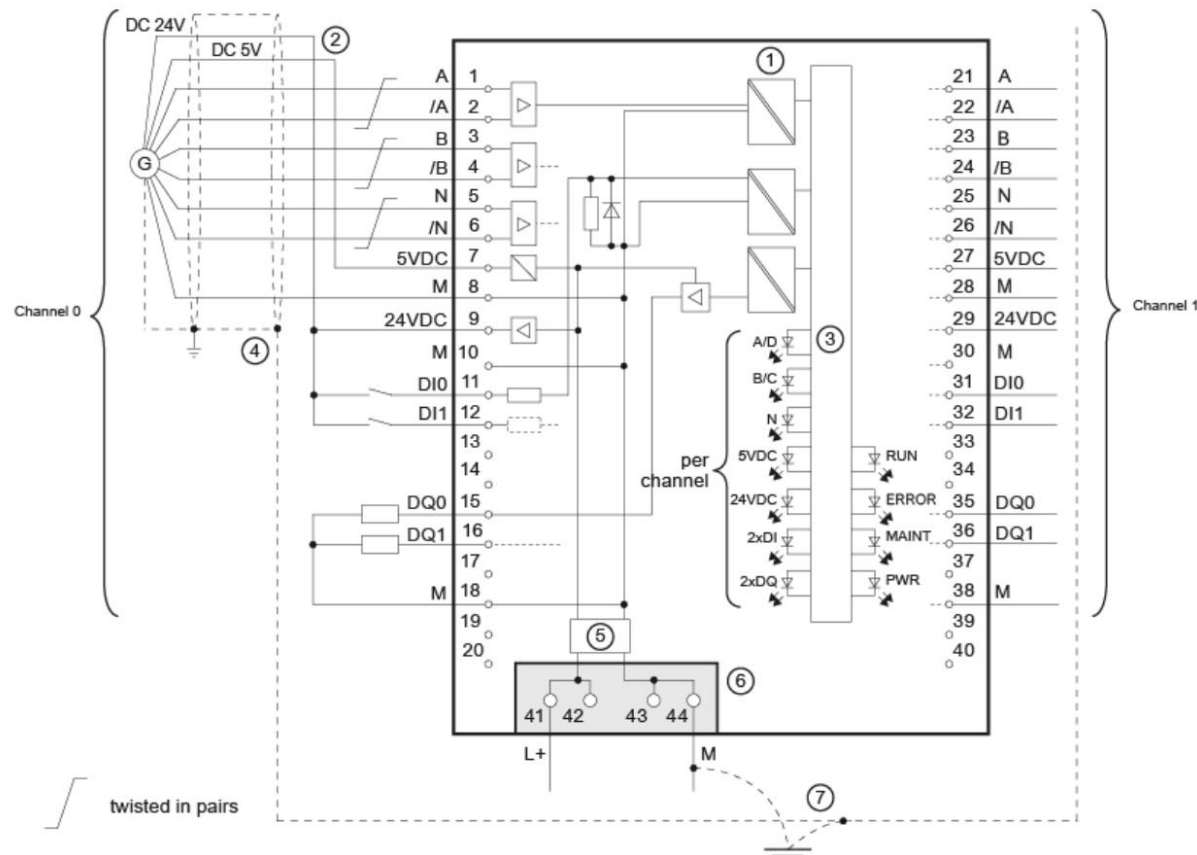
مشخصات

- Supported encoder/signal types
  - SSI absolute encoder
  - RS422/TTL incremental encoder with and without signal N
  - RS422/TTL pulse encoder with direction signal
  - RS422/TTL pulse encoder without direction signal
  - RS422/TTL pulse encoders for up & down pulses
- Supported functions
  - Isochronous mode
  - Firmware Update
  - Identification data I&M

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

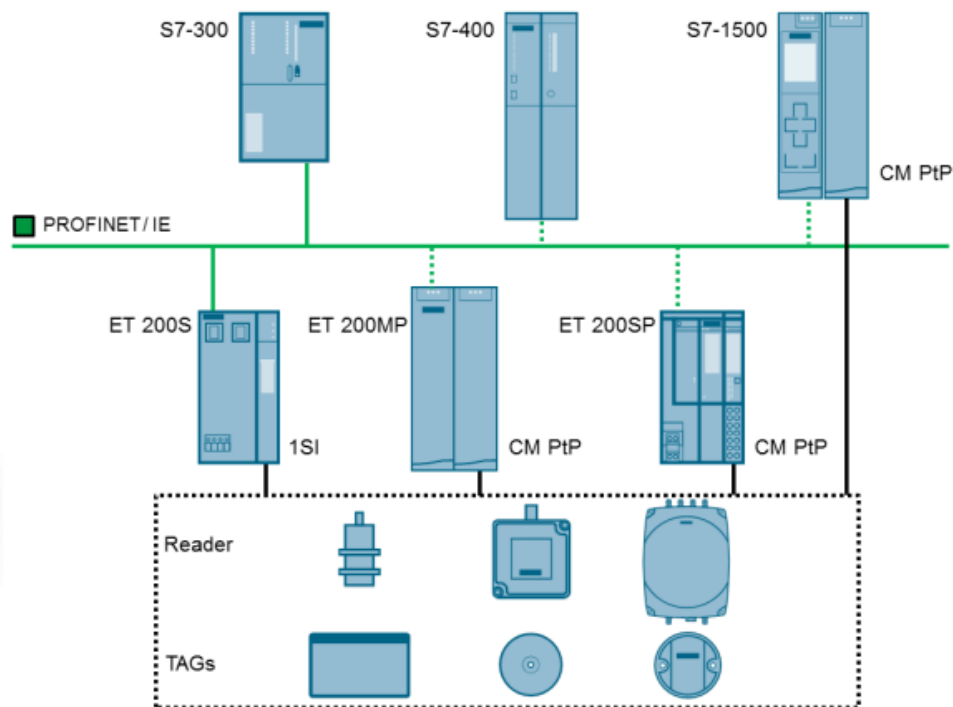
اتصال انکودر افزایشی به ماژول 2 Posinput TM



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

S7-1500 به راحتی توسط شبکه پروفیباس و پروفینت می تواند با ایستگاه های Remote I/O جهت توسعه تعداد I/O ارتباط برقرار کند. ET200MP یک ایستگاه پر کاربرد به عنوان RIO برای این PLC می باشد که کارت های S7-1500 را ساپورت می کند.



A.Oveisifar

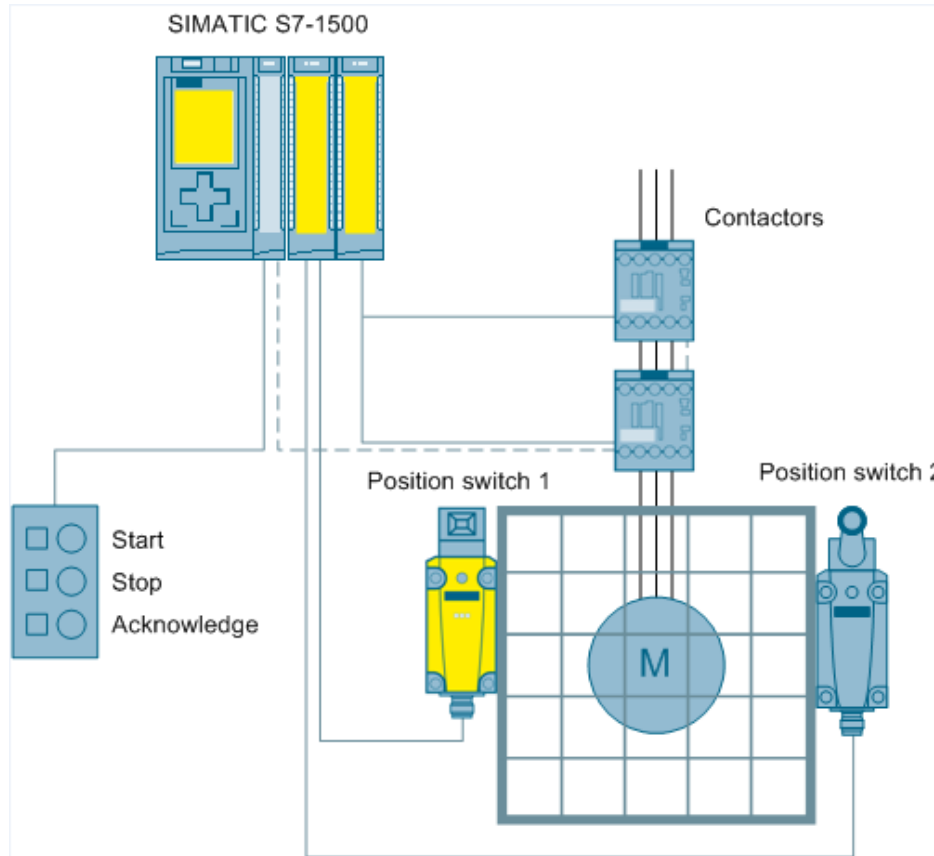
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

S7-1500 دارای CPU هایی با پسوند F جهت استفاده در سیستم های Fail-Safe می باشد. از CPU های F در کاربردهایی که نیاز به درجه ایمنی بالا می باشد، استفاده می شود. سیستم ESD یکی از این سیستم ها می باشد. ماژول های SM نیز با قابلیت های خاص نرم افزاری و سخت افزاری جهت استفاده در سیستم های Fail-Safe در دسترس می باشند.



نمونه ای از کاربرد CPU های F در سیستم های Emergency Shutdown جهت حفاظت از اپراتورهای ماشین آلات

را مشاهده می کنید.



# SIMATIC STEP5



## آشنایی با PLC S5

این PLC جزء کنترلرهای قدیمی شرکت زیمنس بوده که در حال حاضر چندین سال است که از خط تولید شرکت زیمنس خارج شده است. در حال حاضر در برخی از صنایع داخلی همچنان از این PLC استفاده می شود.





PLC های S5 را از نظر ساختار و کارایی می توان به سه گروه تقسیم نمود:

S5-90U ,S5-95U

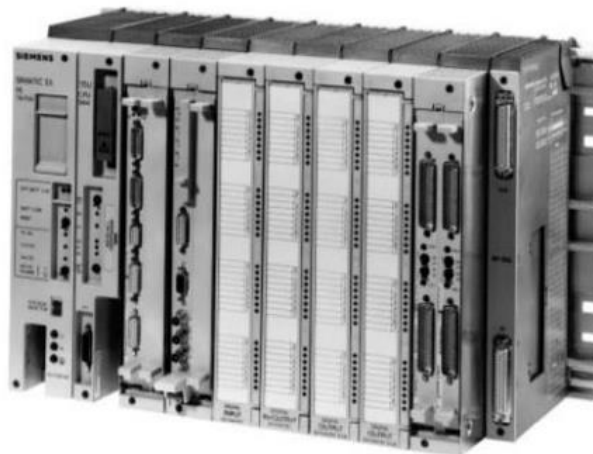
S5-100U , S5-115U

S5-115U , S5-135U , S5-155U

Compact/Modular-۱

Modular-۲

Rack Base-۳



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## S5 90U

S5-90U می تواند در پروژه های کوچک ، جهت صرفه جویی در حجم تابلو و هزینه به کار رود. S5-90U جایگزین مناسبی به جای رله ها و کنتاکتورها در تابلوهای فرمان می باشد. تعداد ورودی و خروجی های Onboard این PLC کم و قابلیت افزایش I/O ها توسط IM 90 وجود دارد. این S5 می تواند ۶ ماژول افزایشی را توسط IM90 ساپورت کند. حداکثر تعداد ورودی/خروجی دیجیتال برای این مدل 208 بیت و حداکثر تعداد ورودی و خروجی آنالوگ نیز ۱۶ کانال

می باشد.

Inputs/Outputs	S5-90U	
	Onboard	Maximum
Digital inputs/outputs	16	208
Analog inputs/outputs	0	16
Counter inputs	1	13
Interrupt inputs	1	1

## S5 90U

برخی از مشخصات:



۱- ولتاژ پاور ورودی: 220/115 VAC

۲- دارای منبع تغذیه داخلی 24VDC با جریان 100mA

۳- دارای 10 ورودی دیجیتال به صورت Onboard

۴- دارای 6 خروجی دیجیتال رله ای

۵- دارای باطری Backup

۶- دارای رابط IM90 جهت افزایش

۷- دارای اسلات کارت حافظه

A.Oveisifar

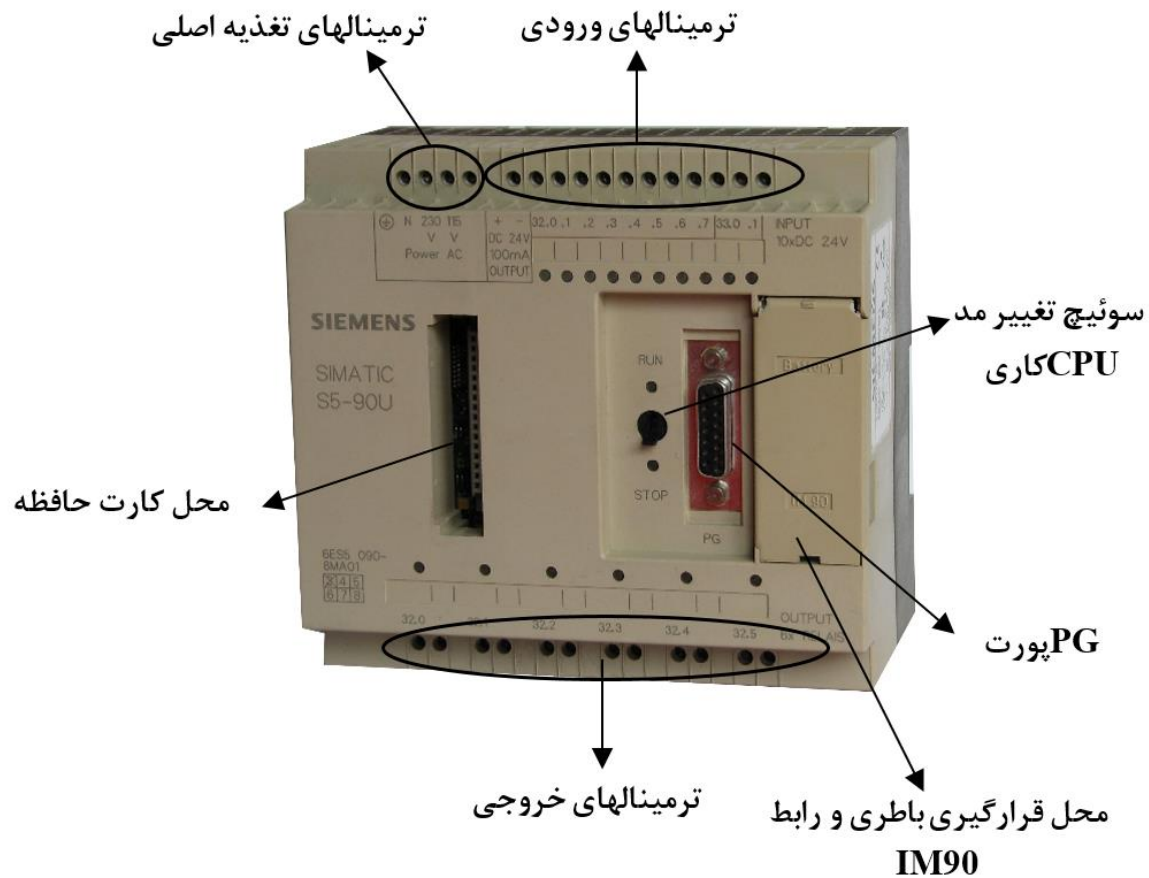
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## مشخصات فضای حافظه در S5-90U

فضای حافظه فلگ در این مدل 128 بایت بوده که از بایت 0 تا 63 بصورت پایدار و مابقی بصورت ناپایدار می باشد. همچنین این مدل دارای 32 شمارنده بوده که از C0 تا C7 بصورت پایدار و مابقی بصورت ناپایدار می باشد. منظور از پایدار بودن یک حافظه این است که در صورت قطع شدن برق PLC در صورت وجود باطری پشتیبان اطلاعات موجود در آن بخش از حافظه حفظ می شود.

Operand	S5-90U	
	Retentive	Non-Retentive
Flags	0.0 to 63.7	64.0 to 127.7
Counters	0 to 7	8 to 31
Timers	_____	0 to 31

## بخش های مختلف S5 90U



**S5 95U**

از این مدل در کاربردهای کوچک و بعضاً متوسط استفاده می شود. این مدل دارای ورودی و خروجی های دیجیتال و آنالوگ Onboard بوده و جوابگوی مناسبی در صنعت جهت استفاده در کنترل ماشین آلات صنعتی کوچک و متوسط می باشد. از مهمترین مزایای این سری نسبت به S5-90U افزایش چشمگیر تعداد ورودی و خروجی ها می باشد. همچنین این مدل دارای ورودی و خروجی آنالوگ Onboard و ورودی های پالس نیز می باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## قابلیت ها و امکانات S5 95U

\* ورودی و خروجی دیجیتال و آنالوگ Onboard

\* قابلیت استفاده در PID کنترلرها (کنترل های حلقه بسته)

\* قابلیت ایجاد شبکه با ایستگاه های مختلف از طریق SINEC L2

\* قابلیت اتصال ورودی های فرکانس بالا

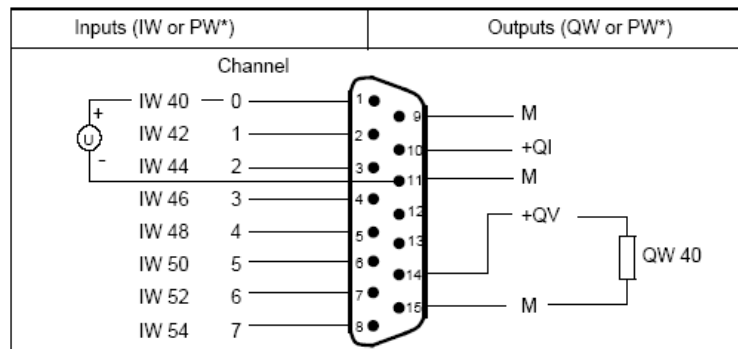
\* قابلیت اتصال وقفه های خارجی

Inputs/Outputs	S5-95U	
	Onboard	Maximum
Digital inputs/outputs	32	480
Analog inputs/outputs	9	41
Counter inputs	2	66
Interrupt inputs	4	4

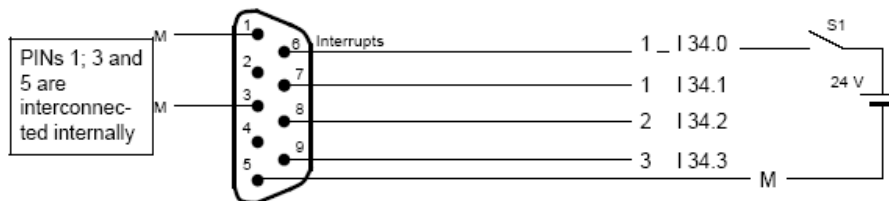
یکی از قابلیت های این مدل دارا بودن تعدادی ورودی، جهت اعمال پالس های خارجی جهت شمارش و یا اعمال وقفه به CPU می باشد. بر روی برد اصلی ۲ کانال جهت اعمال پالس با فرکانس بالا و ۴ ورودی جهت اعمال وقفه در نظر گرفته شده است. همچنین تعداد کانال های شمارنده را می توان توسط ماژول های HSC تا ۶۶ کانال افزایش داد.

## پورت مربوط به ورودی و خروجی های آنالوگ

S5-95U دارای ۸ ورودی آنالوگ و ۱ خروجی آنالوگ بصورت Onboard می باشد. توسط رابط موجود بر روی این مدل، سیگنالهای استاندارد که از سنسورها، ترانسمیترها و ... ارسال می شوند را می توان جهت پردازش به PLC ارسال نمود.



## پورت مربوط به ورودی های وقفه



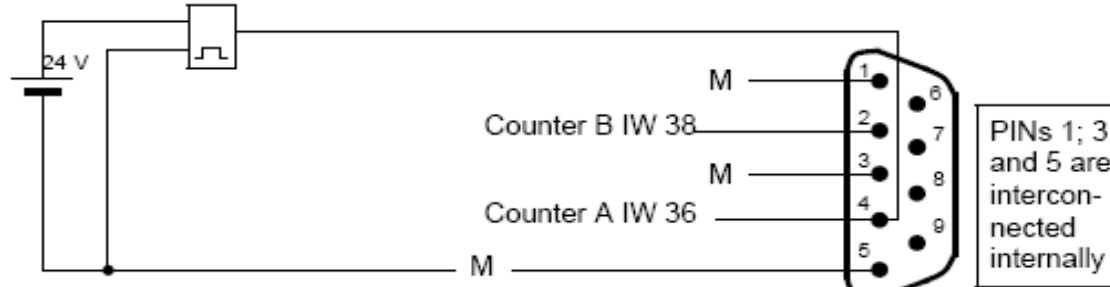


A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## پورت مربوط به ورودی های پالس

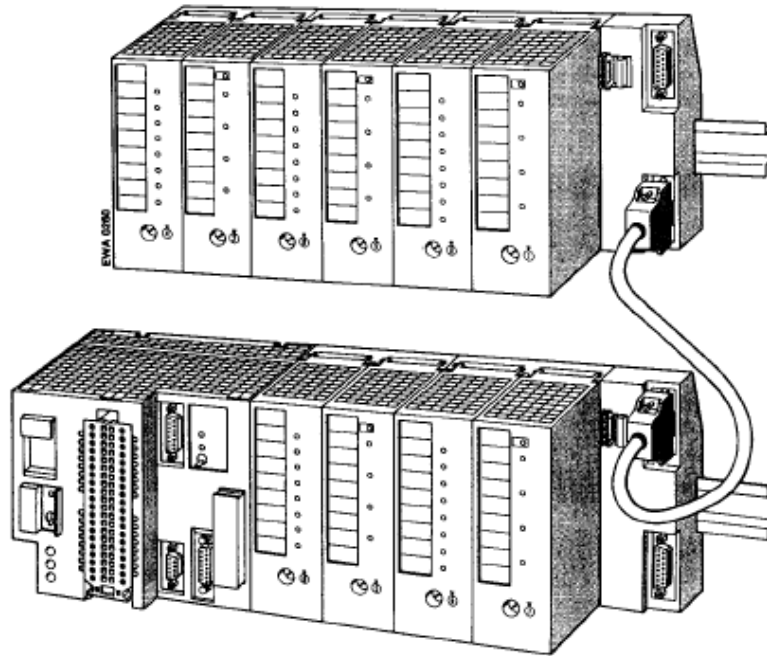
در بسیاری از کاربردها مانند تعیین موقعیت یک محور و یا حرکت آن و همچنین شمارش قطعات در ماشین آلات بسته بندی از سنسورهای فرکانس بالا استفاده می شود. در این حالت با توجه به بالا بودن فرکانس پالس ارسالی از سنسور، می توان جهت شمارش پالس ها از ورودی های پالس تعبیه شده بر روی PLC ها استفاده نمود.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

همچنین در بسیاری از مواقع می توان عملیات افزایش کارت ها را در چندین طبقه پیاده سازی نمود. جهت انجام این کار می بایست از کارت واحد IM 315 در هر طبقه استفاده کرد. فاصله بین طبقات می تواند حداکثر 0.5 متر باشد. توسط IM 315 می توان تنها یک رک اضافی به CPU متصل نمود.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## واحد کارت حافظه

همانطور که در قسمتهای قبلی مشاهده شد، بر روی هر دو مدل S5 یک محل جهت قرار گیری کارت حافظه وجود دارد. در صورت وجود کارت حافظه و ذخیره برنامه کنترلی بر روی آن، در زمانی که برق دستگاه بدون وجود باطری قطع می شود و یا یک Overall Reset صورت می گیرد، PLC بعد از وصل تغذیه بصورت اتوماتیک اطلاعات را از روی کارت حافظه خوانده و داخل RAM خود کپی می کند. همچنین یکی دیگر از کاربردهای کارت حافظه، انتقال برنامه یک PLC به PLC دیگر بدون نیاز به کامپیوتر و یا دستگاه برنامه ریز می باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

**S5 100U**

S5-100U دارای ساختاری کاملا مدولار و از خانواده SIMATIC S5 می باشد. این مدل از PLC سری S5، جهت کنترل ماشین آلات صنعتی، خطوط تولید و استفاده در سیستمهای مانیتورینگ، بسیار مناسب می باشد. این مدل نیز همانند دو مدل قبلی قابلیت افزایش ماژولهای مختلف را در سطوح بالاتر دارا می باشد.

S5-100U دارای ورودی / خروجی Onboard نمی باشد و تمامی واحدها بصورت ماژول های جداگانه به CPU متصل می شوند. همچنین این مدل دارای CPU های مختلفی می باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## انواع CPU در S5-100U

CPU100

CPU102

CPU103

فضای حافظه، تعداد تایمرها و شمارنده ها

Operand	Retentive CPU 100 to 103	Non-Retentive		
		CPU 100	CPU 102	CPU 103
Flags	0.0 to 63.7	64.0 to 127.7	64.0 to 127.7	64.0 to 255.7
Counters	0 to 7	8 to 15	8 to 31	8 to 127
Timers	_____	0 to 15	0 to 31	0 to 127

A.Oveisifar

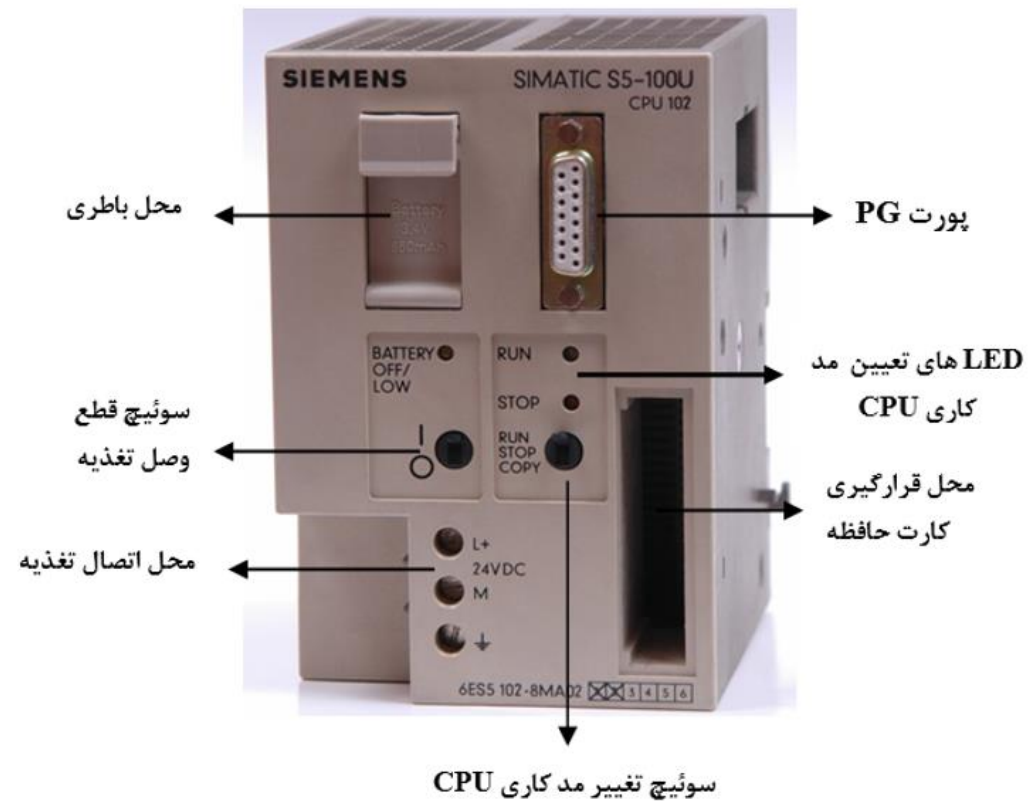
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

S5-100U شامل قسمتهای زیر می باشد:

1. منبع تغذیه تیب S5-100U
2. ماژول CPU
3. رک و سایر کارت ها

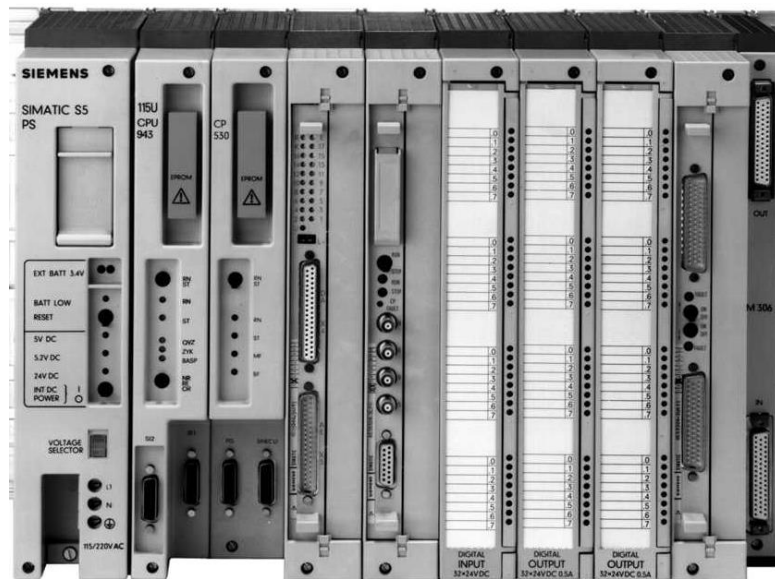


## آشنایی با کارت CPU S5-100U



## S5 115U

این مدل به عنوان یکی از پرکاربردترین خانواده S5 می باشد. این سری با قابلیت‌های فراوان می تواند در پروسه های متوسط و بعضا بزرگ مورد استفاده قرار گیرد. در این مدل تمامی واحدها اعم از CPU و PS بر روی رک مرکزی نصب شده و رک مرکزی نیز به راحتی می تواند توسط کارت IM با رک های توسعه یافته ارتباط برقرار کند. تمامی کارتهایی که در قسمتهای قبل بررسی گردید در این سری نیز وجود دارد.





شکل زیر قسمتهای یک S5-115U را مشاهده می نماید.

۱- واحد منبع تغذیه PS

۲- محل قرار گیری باطری پشتیبان

۳- واحد پردازنده مرکزی CPU

۴- محل قرار گیری EEPROM

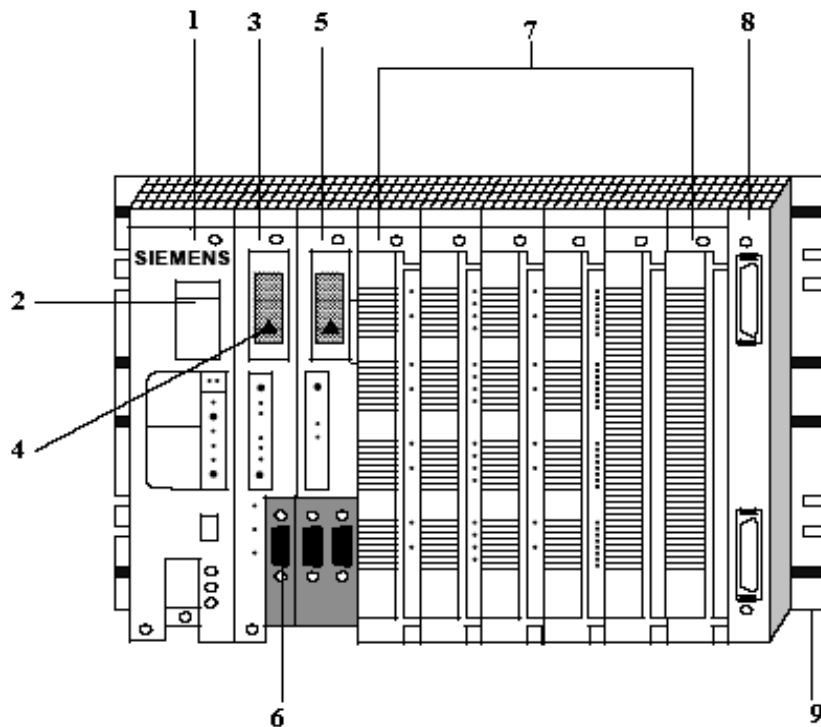
۵- ماژول CP

۶- پورت های چند منظوره

۷- ماژول های ورودی و خروجی

۸- ماژول IM

۹- رک Rack



	CPU 941	CPU 942	CPU 943	CPU 944
Execution time per - 1000 statements (see Appendix A for specific information)	Approx. 10 msec.	Approx. 10 msec.	Approx. 5 msec.	Approx. 1.5 msec.
Internal program memory (RAM)	2 Kbytes	10 Kbytes	48 Kbytes	96 Kbytes
Total program memory, maximum	18 Kbytes*	42 Kbytes*	48 Kbytes	96 Kbytes
Cycle monitoring time	Default approx. 500 ms, programmable			
Program scanning	Cyclic, interrupt-driven, time-controlled			
Address range, maximum (digital inputs)	1024 I 0.0 to I 127.7			
Address range, maximum (digital outputs)	1024 Q 0.0 to Q 127.7			
Address range, maximum (analog inputs)	64 PW 128 to PW 254			
Address range, maximum (analog outputs)	64 PW 128 to PW 254			
Flags	1024, optionally	<ul style="list-style-type: none"> <li>• all retentive</li> <li>• half retentive</li> <li>• all non-retentive</li> </ul>		
Timers	128, optionally	<ul style="list-style-type: none"> <li>• all retentive</li> <li>• half retentive</li> <li>• all non-retentive</li> </ul>		
Counters	128, optionally	<ul style="list-style-type: none"> <li>• all retentive</li> <li>• half retentive</li> <li>• all non-retentive</li> </ul>		
Time range	0.01 to 9990 s			
Counting range	0 to 999			
Operation set	Approx. 170 operations			

شکل زیر قسمتهای یک S5-115U را مشاهده می نماید.

۱- واحد منبع تغذیه PS

۲- محل قرار گیری باطری پشتیبان

۳- واحد پردازنده مرکزی CPU

۴- محل قرار گیری EEPROM

۵- ماژول CP

۶- پورت های چند منظوره

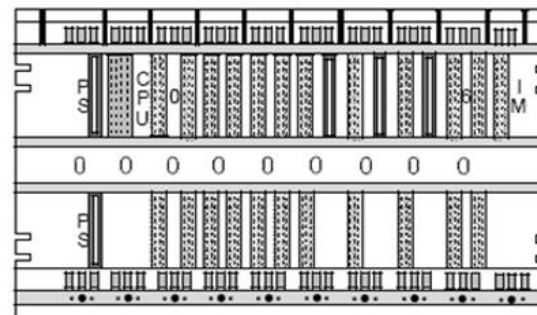
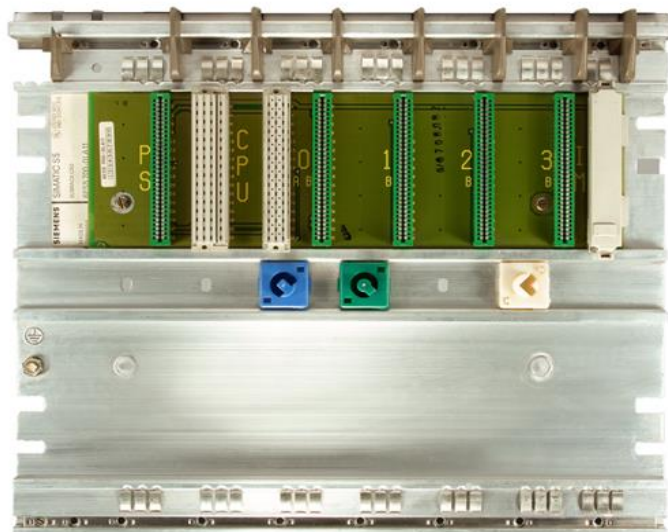
۷- ماژول های ورودی و خروجی

۸- ماژول IM

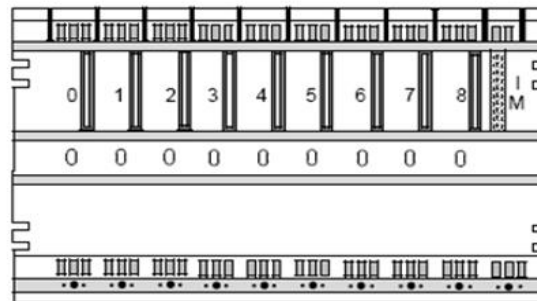
۹- رک Rack

## رک در S5-115U

تمامی واحدهای S5-115U بر روی رک قرار می گیرند. در شکل زیر یک نمونه رک مرکزی را ملاحظه می کنید.



رک مرکزی CR



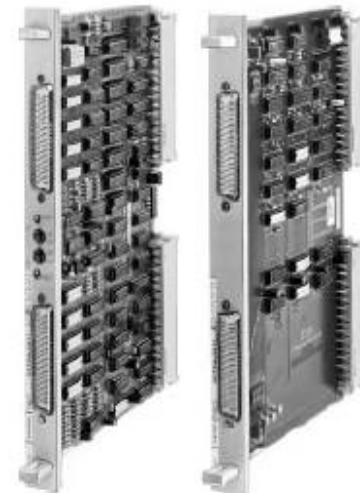
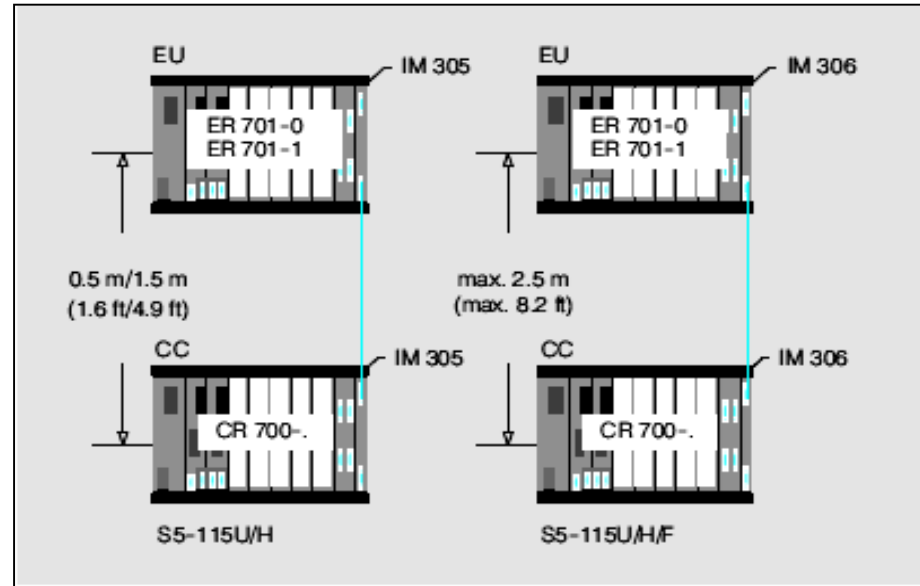
رک توسعه یافته ER

## ماژول واسط ( IM )

IM ها برای ارتباط بین رک مرکزی با رکهای توسعه و یا ارتباط بین رکهای توسعه به کار می روند. در صورت نیاز به اضافه نمودن واحدهای دیگر ورودی و خروجی به PLC از این رابط استفاده می شود. اگر در فرآیندهای صنعتی تعداد I/O های سیستم گسترش یابند، نصب کلیه ماژول ها در یک رک امکان پذیر نمی باشد. در چنین مواردی لازم است تعداد رک ها گسترش یابند. مبادله اطلاعات بین رک اصلی و رک توسعه یافته از طریق ماژول های واسط صورت می گیرد. در واقع جهت متصل نمودن رک ها به یکدیگر از این رابط یعنی IM می بایست استفاده نمود. کارتهای CPU، منبع تغذیه و I/O ها در رک اصلی با نام Central Controller که به اختصار CC می نامند، قرار می گیرند. رکهای توسعه یافته ( Expansion Unit) را به اختصار با حرف EU نمایش می دهند. به عنوان مثال در PLC S5-115U از IM 306 می توان جهت ارتباط CC با EU استفاده نمود. کارتهای IM دارای دو پورت ارتباطی IN و OUT می باشند. عملیات ارتباط بین رک ها از طریق این پورتها، و توسط کابل های مخصوص صورت می گیرد.

A.Oveisifar

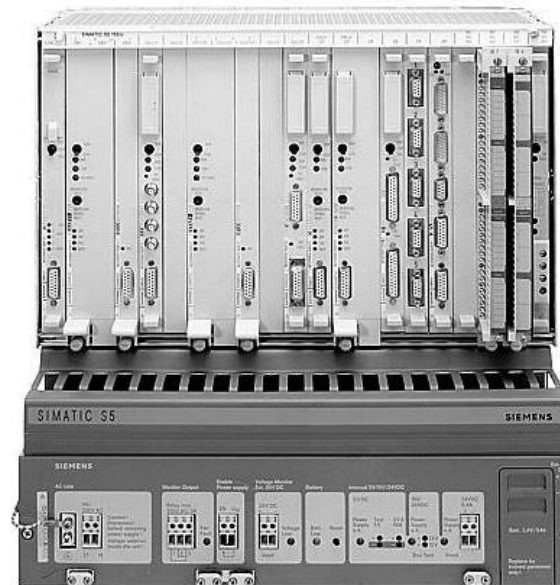
Akb\_Oveisifar@yahoo.com



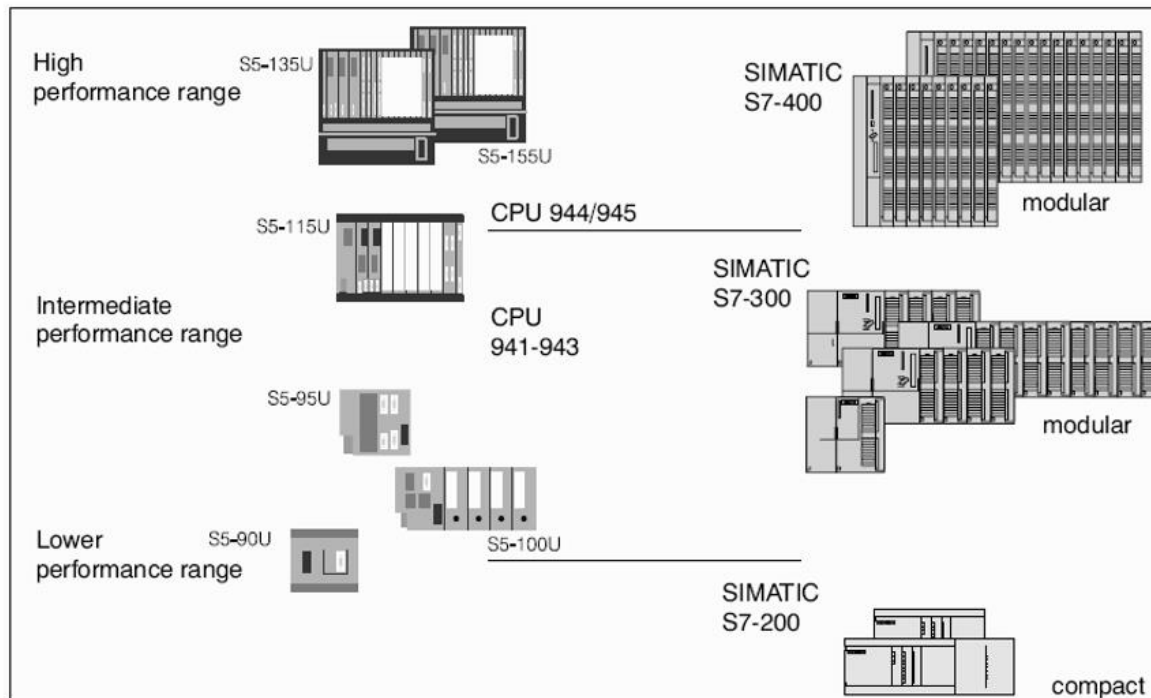
**S5 135/155U**

S5-155U, 135U آخرین و پرقدرتترین مدل از خانواده STEP 5 شرکت زیمنس می باشند. به دلیل اینکه اکثر مباحثی که در مورد سری 155U بررسی می شود با سری 135U شباهت بسیاری دارد، لذا در ادامه در مورد ماژول ها و سخت افزار 155U که به عنوان آخرین مدل S5 می باشد بحث می گردد.

S5-155U با قابلیت های فراوان و کارایی بالا بسیار مناسب برای کنترل پروسه های صنعتی بزرگ و پیچیده می باشد.



S5-155U با کارایی بالا و دارا بودن پروسسور بسیار قدرتمند می تواند در پروسه های بزرگ به کار گرفته شود. شرکت زیمنس این دو مدل از S5 را در رده S7-400 قرار داده است.



## کاربردها و ویژگیهای S5-155U

\*در کاربردهای که نیاز به سرعت بسیار بالا جهت پردازش و کنترل سیستم های حلقه بسته می باشد . به عنوان مثال در صنایع خودرو سازی

\*در کاربردهایی که نیاز به برقراری ارتباط با سرعت بالا بین چندین ایستگاه می باشد. به عنوان مثال برقراری ارتباط با کامپیوترهای اتاق های کنترل جهت کنترل ، نظارت و مانیتورینگ پروسه

\*در مواردی که نیاز به استفاده به زبانهای برنامه نویسی سطح بالا می باشد . مانند C و SCL

\*سپورت نمودن تعداد بالایی کارت در یک رک

\*قابل استفاده در سیستم های Redundant

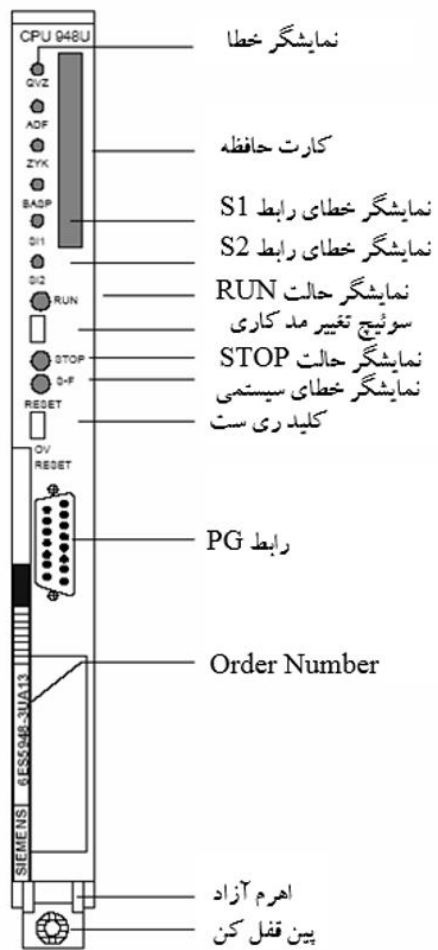
\*در کاربردهایی که نیاز به استفاده از چند پروسسور می باشد.



A.Oveisifar

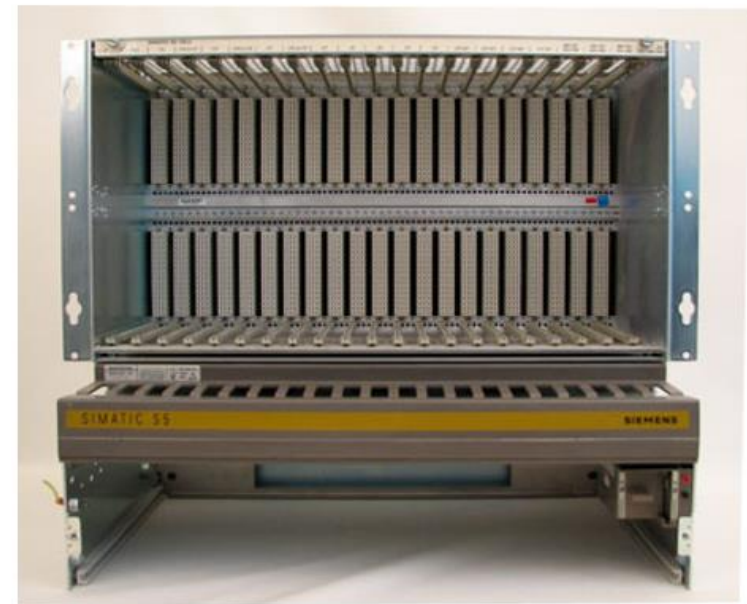
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

### ماژول CPU



## آشنایی با قسمتهای مختلف واحد رک

تمامی کارت ها در S5-155U در یک محفظه ای به نام رک قرار می گیرند که این مدل نیز دارای رک های مختلفی می باشد. در ادامه چندین رک را ملاحظه می کنید.



## واحد منبع تغذیه

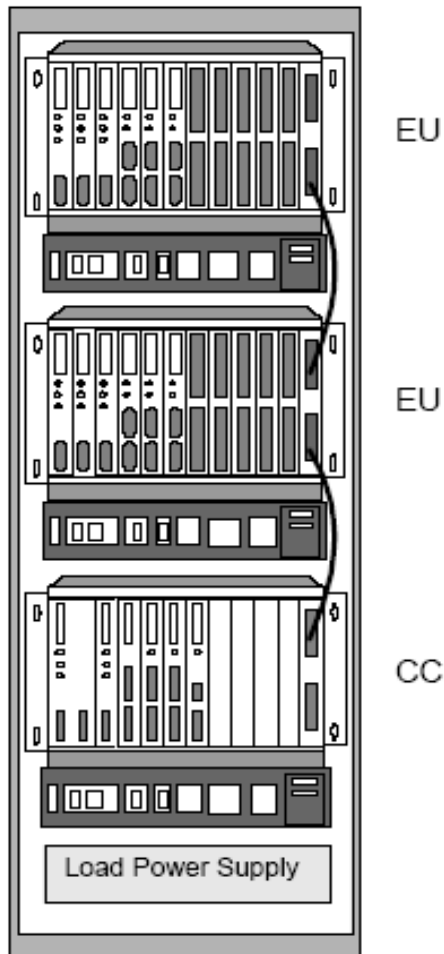
در S5-155U واحد تغذیه بصورت یک واحد مجزا از سایر کارت ها بوده و در قسمت پایین واحد رک بصورت افقی قرار می گیرد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

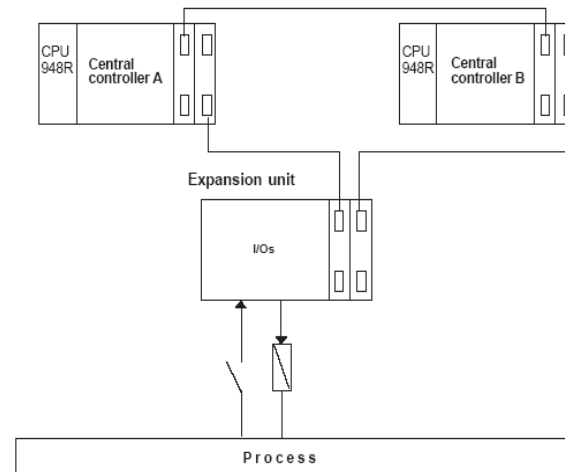
توسعه S5-155U



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

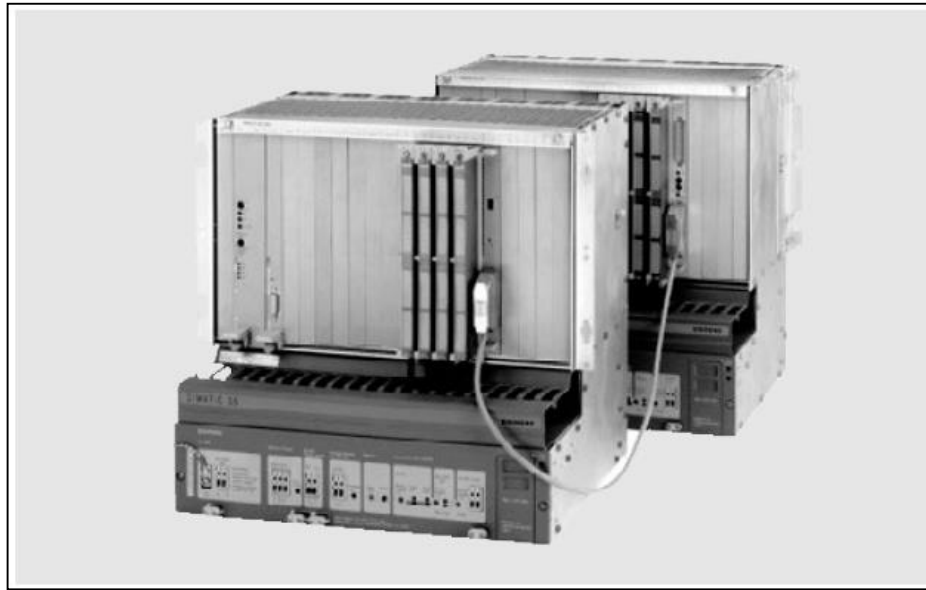
یکی دیگر از قابلیت‌های S5-155U استفاده در سیستم‌های Redundant می‌باشد. در این سیستم از دو CPU جهت کنترل پروسه‌های صنعتی استفاده می‌شود. در واقع این سیستم‌ها بصورت جفت یا دوقلو به کار می‌روند. از این سیستم در پروسه‌های حساس یا پروسه‌هایی که به هیچ وجه نباید عمل توقف صورت گیرد استفاده می‌شود. نحوه عملکرد این سیستم بدین صورت می‌باشد که در حالت عادی اجرای امور بدست یکی از CPU ها می‌باشد. زمانی که مشکلی در سیستم رخ دهد، در زمان بسیار کوتاهی CPU بعدی وارد مدار شده و کار کنترل را ادامه می‌دهد. وقتی یک سیستم در حال کار و دیگری در حال آماده بکار است مد کاری مجموعه را Redundant می‌گویند و وقتی یک سیستم بدلیل خطا متوقف می‌شود و دیگری در وارد مدار می‌شود، مد کاری مجموعه را single می‌نامند.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

ایجاد سیستم Redundant در I/O ها نیز قابل اجرا می باشد. در مواردی که اهمیت I/O ها بالاست می توان با ایجاد این سیستم اطمینان سیستم را بالا برد. CPU هایی که دارای حرف H می باشند (S5-155H) قابلیت Redundant را ساپورت می کنند.



همانطور که در شکل فوق ملاحظه می کنید CPU 948R در S5-155U به عنوان یک CPU با قابلیت Redundant می باشد.

# SIMATIC S7-300



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## آشنایی با PLC S7-300

این خانواده از کنترلرهای شرکت زیمنس به عنوان پرکاربردترین PLC حال حاضر در صنایع مختلف می باشد. این PLC در پروژه های متوسط و بزرگ می تواند به عنوان سیستم کنترل ایفای نقش کند. این سری دارای CPU های کامپکت و مدولار می باشد که در ادامه به طور کامل با مشخصات آنها آشنا خواهیم شد.

پردازنده های S7-300 به گروه های زیر تقسیم می شوند.

- Central processing units
- Standard CPUs
- Compact CPUs
- Fail-safe CPUs
- Technology CPUs





A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## پردازنده های Compact

این گروه دارای ساختاری کامپکت می باشند که تعدادی I/O نیز به صورت Onboard در کنار CPU تعبیه شده است. حرف C در ادامه مدل CPU نشان دهنده کامپکت بودن می باشد. در این سری، توسعه توسط سایر ماژول ها امکان پذیر می باشد.

- CPU 312C
- CPU 313C
- CPU 313C-2 PtP
- CPU 313C-2 DP
- CPU 314C-2 PtP
- CPU 314C-2 DP
- CPU 314C-2 PN/DP



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## پردازنده های Standard

این گروه دارای ساختاری ماژولار می باشند که به عنوان پرکاربردترین سری از خانواده S7-300 در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می گیرند.

- CPU 312
- CPU 314
- CPU 315-2 DP
- CPU 315-2 PN/DP
- CPU 317-2 DP
- CPU 317-2 PN/DP
- CPU 319-3 PN/DP



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

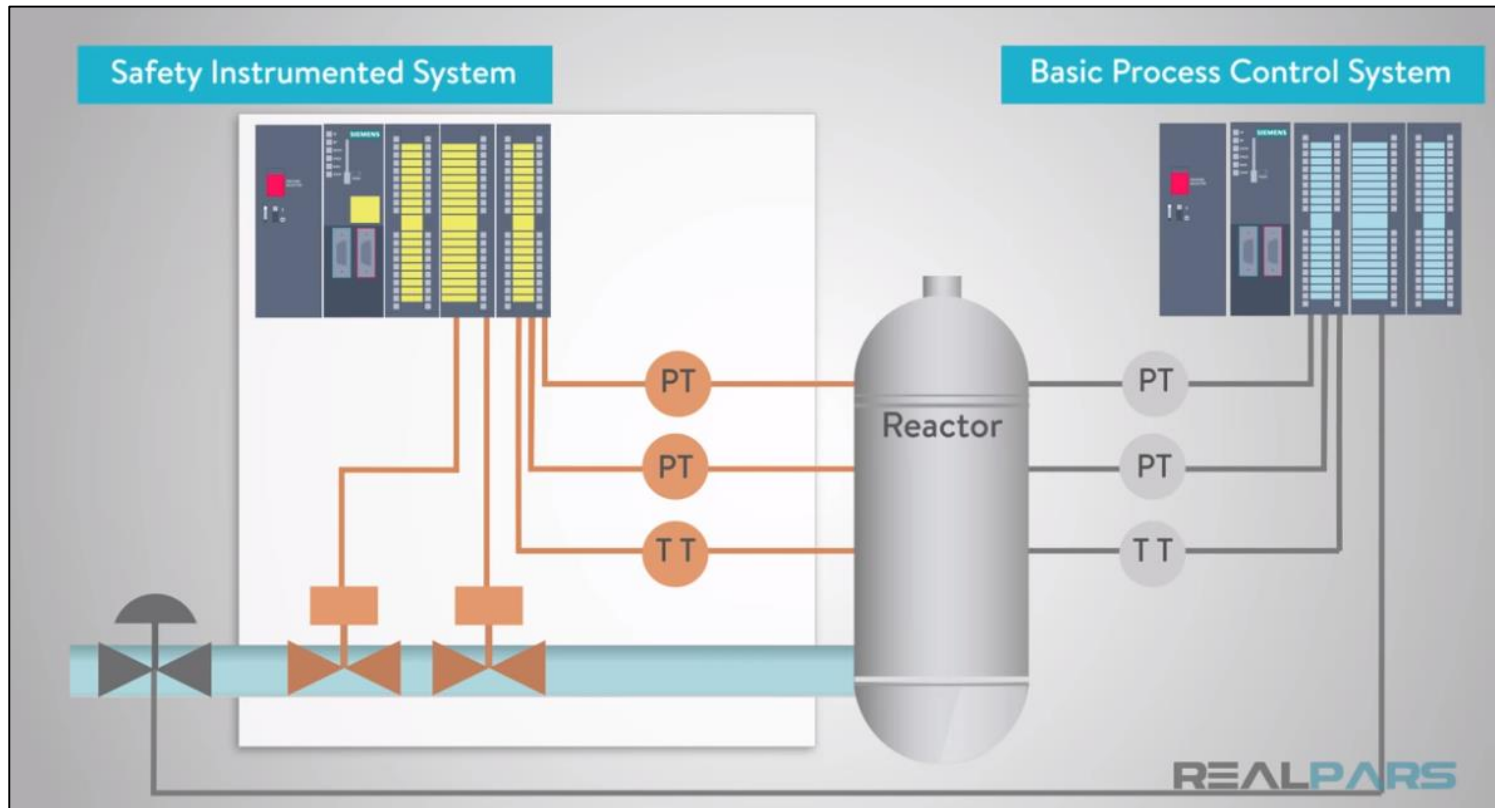
## پردازنده های Fail-Safe

این گروه در پروسه هایی که نیاز به ایمنی بالا می باشد، استفاده می شوند. این پردازنده ها در کنار سایر ماژول های I/O با قابلیت Fail-Safe می توانند سطح ایمنی افراد را در مقابل خطاهای احتمالی در سیستم کنترل و سایر موارد افزایش دهند. از دیگر موارد استفاده این CPU ها در سیستم های ESD می باشد. این CPU می تواند برای کاربردهای استاندارد نیز به کار گرفته شود.

- CPU 315F-2 DP
- CPU 315F-2 PN/DP
- CPU 317F-2 DP
- CPU 317F-2 PN/DP
- CPU 319F-3 PN/DP



کاربرد ایستگاه Fail-Safe در کنار ایستگاه BPCS جهت کنترل راکتور



## پردازنده های Technology

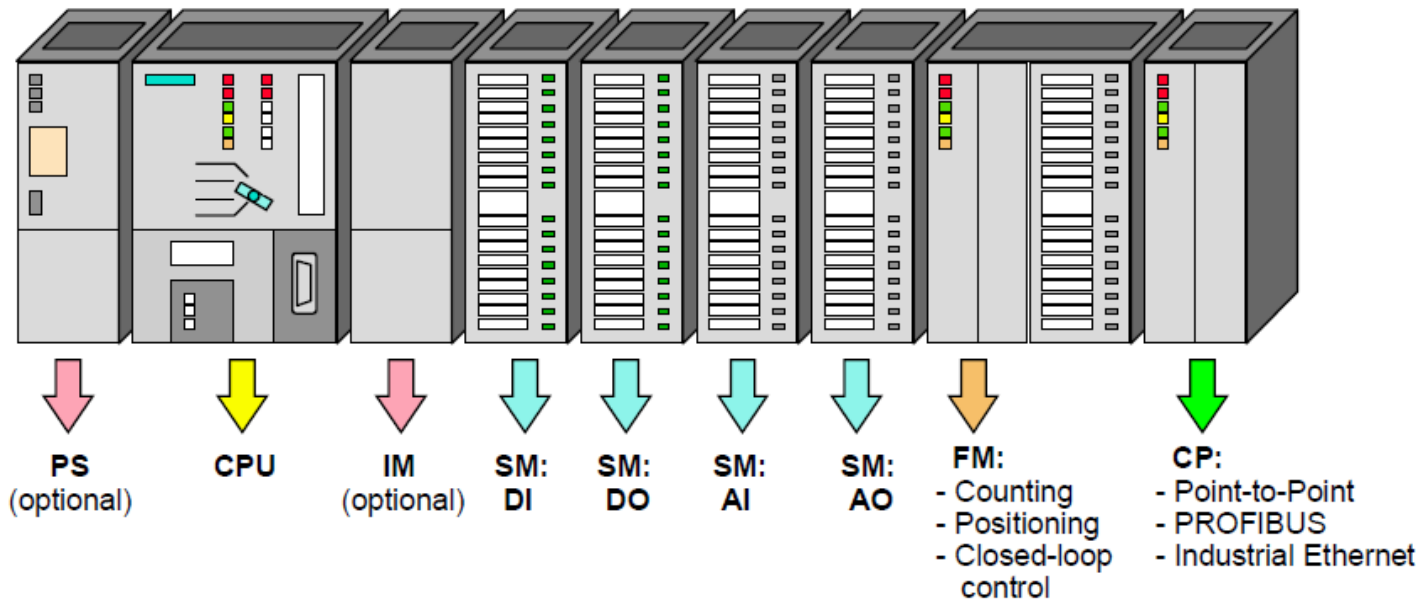
در مواردی که از S7-300 می بایست به عنوان موشن کنترلر در کاربردهای Positioning استفاده شود، این سری پیشنهاد شده است.

- CPU 315T-3 PN/DP
- CPU 317T-3 PN/DP
- CPU 317TF-3 PN/DP



## آشنایی با ماژول های S7-300

### S7-300™: Modules

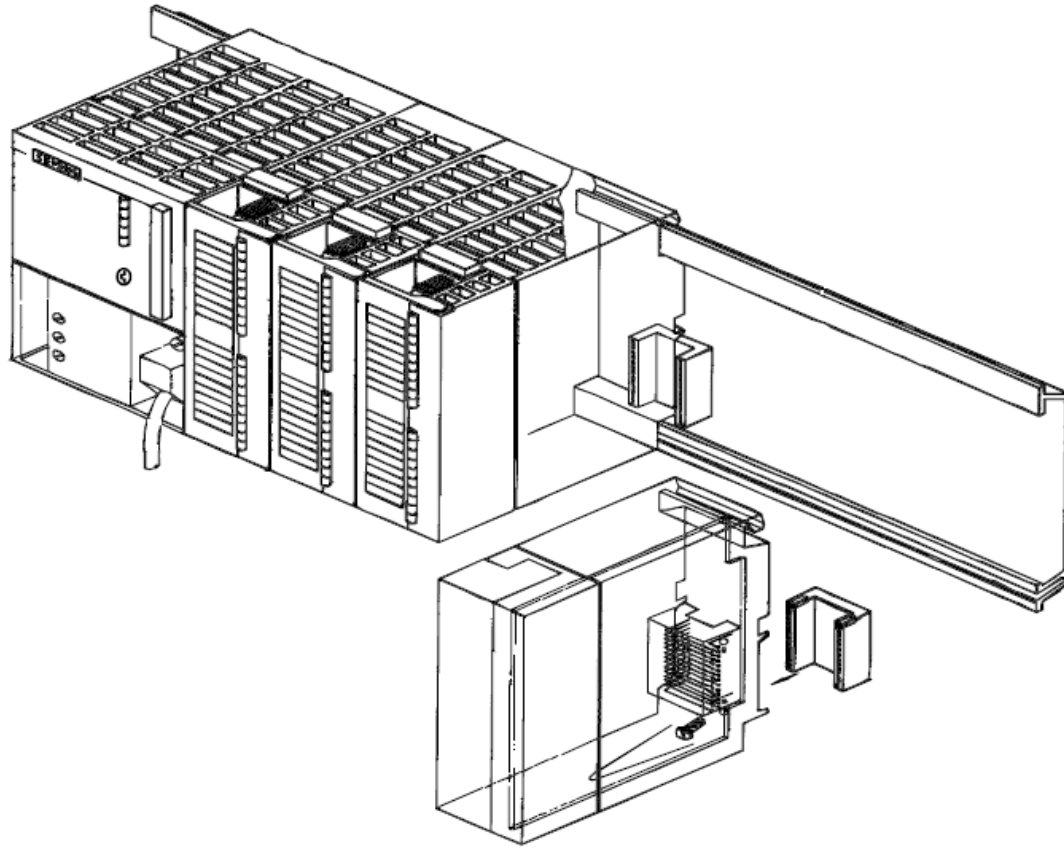


A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

S7-300™

نصب ماژول ها در S7-300

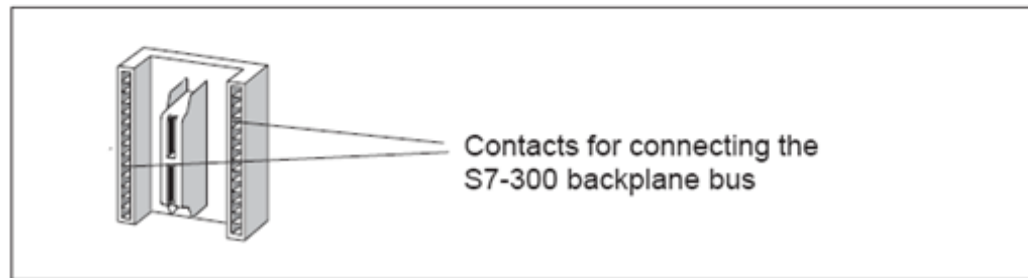
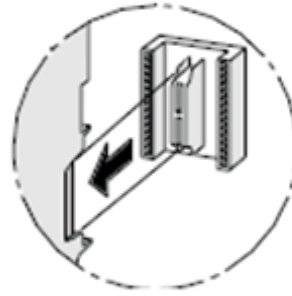


A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## باس کانکتور

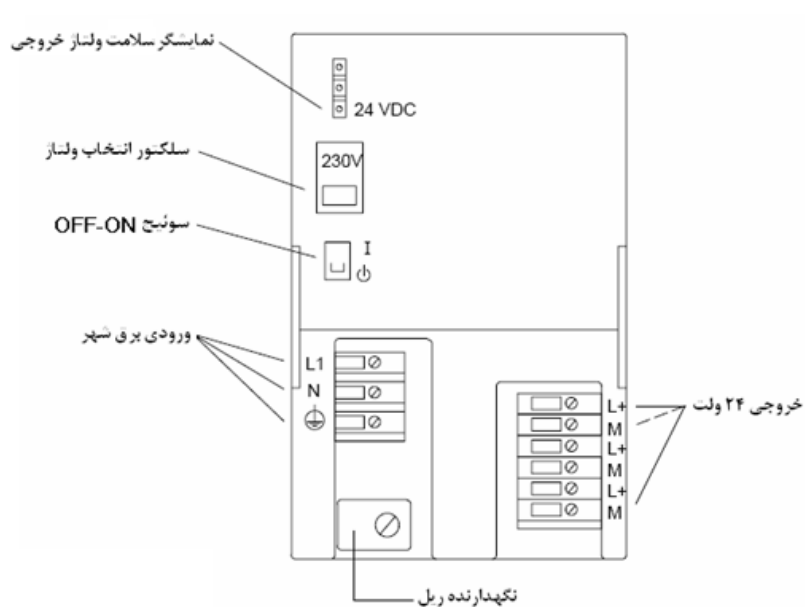
بر روی یک ریل استاندارد تمامی کارت‌ها به غیر از کارت PS توسط یک رابط با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. نام این رابط باس کانکتور می‌باشد. این کانکتور ارتباطی در پشت کارت‌ها قرار گرفته و ارتباط بین دو کارت را با یکدیگر برقرار می‌کند.



Contacts for connecting the  
S7-300 backplane bus



کارت پاور زیمنس تیپ S7-300 دارای تغذیه ی ورودی 220VAC و خروجی 24VDC می باشد. جهت تغذیه ماژول های S7-300 الزامی به استفاده از منبع تغذیه با برند زیمنس نمی باشد و منبع تغذیه با هر برندی با داشتن شرایط لازم برای تغذیه کارت می تواند مورد استفاده قرار گیرد. در صورتی که بخواهیم منبع تغذیه روی ریل استاندارد S7، در کنار سایر ماژول ها قرار گیرد، می توان از ماژول پاور زیمنس و تیپ S7-300 استفاده می کنیم. روی این منبع تغذیه سوئیچ ON/OFF برای روشن و خاموش کردن پاور تعبیه شده است. همچنین LED مربوط به نمایش صحت سطح سیگنال خروجی با رنگ سبز وجود دارد که در شرایط کار عادی روشن می باشد. ترمینال های ورودی و خروجی کارت پاور در شکل زیر نشان داده شده است.



در شکل زیر نحوه اتصال تغذیه 24VDC به CPU توسط جمپر مخصوص نشان داده شده است.



جمپر

در بسیاری مواقع در تابلوهای کنترلی به جای کارت PS تپ S7-300، از منابع SITOP استفاده می شود. این منابع تغذیه در آمپرهای بالا نیز در دسترس می باشند.



استفاده از منبع تغذیه PS 307 در S7-300 الزامی نیست.

پردازنده های S7-300 تا قبل از سال 2002 به صورت زیر ارائه می شدند. از سال 2002 به بعد معماری و ساختار CPU با تغییرات اساسی مواجه شد.

### S7-300: CPU Design

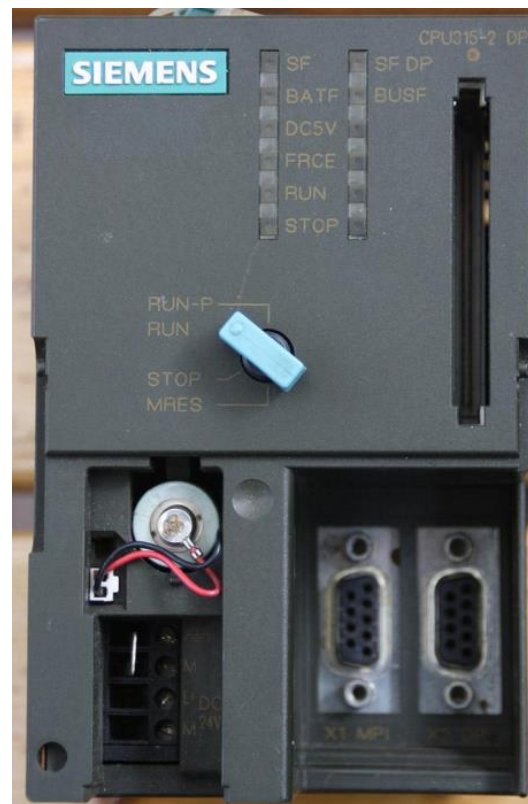
CPU 314 until Oct. 2002



CPU 314 after Oct. 2002



CPU های قدیمی S7-300 دارای حافظه داخلی بودند که با قطع برق، برنامه داخلشان پاک می شد. به همین دلیل از باتری های پشتیبان جهت حفظ برنامه در زمان قطع شدن تغذیه استفاده شده است.



در سری های جدید S7-300، حافظه Load Memory در قالب یک کارت MMC به CPU متصل می شود که اطلاعات این کارت، با قطع شدن تغذیه از بین نمی رود. به همین دلیل از سال 2002 تا به امروز تمامی CPUها فاقد باتری پشتیبان می باشند.

### S7-300™: CPU Design



## آشنایی با مشخصات فنی CPU های Compact

این گروه دارای تعدادی I/O به صورت Onboard می باشند. از ویژگی های پردازنده های کامپکت می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ✓ دارای ورودی های HSC جهت شمارش پالس های فرکانس بالا
- ✓ دارای خروجی های پالس (PTO) جهت کنترل موتورهای سرو و پله ای
- ✓ دارا بودن فانکشن هایی همچون اندازه گیری فرکانس، پیاده سازی لوپ های PID

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## CPU 312C

- MPI Port onboard
- Technological functions:
  - Counting
  - Frequency measurement
  - Pulse width modulation
  - Pulse generator
- 10 digital inputs
- 6 digital outputs





## CPU 313C

### **SIMATIC S7-300 CPU 313C**

CPU for installations with high requirements in terms of processing power and response time.

- MPI interface onboard
- Technological functions:
  - Counting
  - Closed loop control
  - Frequency measurement
  - Pulse width modulation
  - Pulse generator
- 24 digital inputs
- 16 digital outputs
- 4 analog inputs
- 2 analog outputs



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



## CPU 313C-2PTP

### **SIMATIC S7-300 CPU 313C-2 PtP**

CPU for installations with high requirements in terms of processing power and response time.

- MPI- interface onboard
- Point to point link interface
- Technological functions:
  - Counting
  - Closed loop control
  - Frequency measurement
  - Pulse width modulation
  - Pulse generator
- 16 digital inputs
- 16 digital outputs



### **SIMATIC S7-300 CPU 313C-2 DP**

CPU for installations with high requirements in terms of processing power and response time.

- MPI interface onboard
- PROFIBUS DP master/slave interface
- Technological functions:
  - Counting
  - Closed loop control
  - Frequency measurement
  - Pulse width modulation
  - Pulse generator
- 16 digital inputs
- 16 digital outputs



## CPU 313C-2DP

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



### **SIMATIC S7-300 CPU 314C-2 PtP**

CPU for installations with high requirements in terms of processing power and response time.

- MPI interface onboard
- Point to point link interface
- Technological functions:
  - Counting
  - Closed loop control
  - Frequency measurement
  - Pulse width modulation
  - Pulse generator
  - Positioning
- 24 digital inputs
- 16 digital outputs
- 4 analog inputs
- 2 analog outputs



## **CPU 314C-2PTP**

### **SIMATIC S7-300 CPU 313C-2 DP**

CPU for installations with high requirements in terms of processing power and response time.

- MPI interface onboard
- PROFIBUS DP master/slave interface
- Technological functions:
  - Counting
  - Closed loop control
  - Frequency measurement
  - Pulse width modulation
  - Pulse generator
- 16 digital inputs
- 16 digital outputs

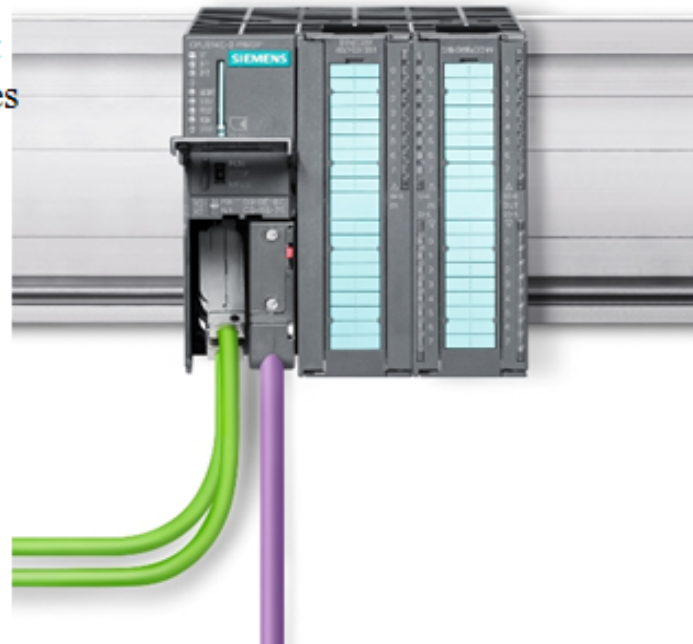


## **CPU 314C-2PN/DP**

## CPU 314C-2PN/DP

این CPU مجهز به رابط MPI/DP و همچنین 2 رابط شبکه Profinet می باشد. توسط درگاه های LAN تعبیه شده بر روی این CPU امکان اتصال به شبکه اترنت برای کاربردهای مانیتورینگ و همچنین ارتباط با سایر PLC ها وجود دارد.

- Combined MPI-PROFIBUS DP Port
- 2 PROFINET Ports for line structures
- Technology functions:
  - Counting
  - Controlling
  - Detecting frequency
  - Pulse width modulation
  - Pulse generator
  - Positioning
- 24 digital inputs
- 16 digital outputs
- 4+1 analog inputs
- 2 analog outputs



سایر مشخصات CPU های کامپکت:

CPU	CPU 312C <sup>1)</sup>	CPU 313C <sup>1)</sup>	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 PtP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 DP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 PN/DP
Dimensions (mm)	80 x 125 x 130	120 x 125 x 130	80x125x130 <b>N</b>	80x125x130 <b>N</b>	120 x 125 x 130		
Required front connector	1 x 40-pin	2 x 40-pin	1 x 40-pin		2 x 40-pin		
Order No. group: 6ES7	312-5BF.	313-5BG.	313-6BG.	313-6CG.	314-6BH.	314-6CH.	314-6EH.
Firmware <b>N</b>	V3.3	V3.3	V3.3	V3.3	V3.3	V3.3	V3.3
<b>Memory</b>							
Work memory <b>N</b>	64 KB	128 KB			192 KB		
Instructions <b>N</b>	21 K	42 K			64 K		
<b>Processing times</b>							
Bit operation <b>N</b>	0.1 $\mu$ s	0.07 $\mu$ s			0.06 $\mu$ s		
Word operations <b>N</b>	0.24 $\mu$ s	0.15 $\mu$ s			0.12 $\mu$ s		
Fixed-point operations <b>N</b>	0.32 $\mu$ s	0.2 $\mu$ s			0.16 $\mu$ s		
Floating-point operations <b>N</b>	1.1 $\mu$ s	0.72 $\mu$ s			0.59 $\mu$ s		
<b>Bit memories/timers/counters</b>							
Bit memory	256 bytes						
S7 timers/counters	256 / 256						
IEC timers/counters	●*)						

# SIEMENS

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



**NEW**

CPU	CPU 312C <sup>1)</sup>	CPU 313C <sup>1)</sup>	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 PtP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 DP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 PN/DP
<b>Address ranges</b>							
Number of I/Os (bytes)	1 024 / 1 024			2 048 / 2 048	1 024 / 1 024	2 048 / 2 048	
I/O process image	1 024 / 1 024			2 048 / 2 048	1 024 / 1 024	2 048 / 2 048	
Digital channels (central)	266	1 016	1 008		1 016		
Analog channels (central)	64	253	248		253		
<b>Integrated functions</b>							
Counter (incremental enc.)	2, 24 V/10 kHz	3, 24 V/30 kHz			4, 24 V/60 kHz		
Pulse outputs (PCM)	2 channels, max. 2.5 kHz	3 channels, max. 2.5 kHz			4 channels, max. 2.5 kHz		
Frequency measurement	2 channels max. 10 kHz	3 channels, max. 30 kHz			4 channels max. 60 kHz		
Controlled positioning					SFB for positioning, 1 axis via 2 DO, AO		
Integrated "Control" FB		PID controllers					
<b>Integrated inputs/outputs</b>							
Digital inputs	10 x 24 V DC; all channels can be used for process interrupts	24 x 24 V DC; all channels can be used for process interrupts	16 x 24 V DC; all channels can be used for process interrupts		24 x 24 V DC; all channels can be used for process interrupts		
Digital outputs	6 x 24 V DC, 0.5 A	16 x 24 V DC, 0.5 A					
Analog inputs		4 : ± 10 V, 0 ... 10 V, ± 20 mA; 0 / 4 ... 20 mA; 1 : 0 ... 600 Ω, PT100			4 : ± 10 V, 0 ... 10 V, ± 20 mA, 0 / 4 ... 20 mA; 1 : 0 ... 600 Ω, PT100		
Analog outputs		2 : ± 10 V, 0 ... 10 V, ± 20 mA, 0 / 4 ... 20 mA			2 : ± 10 V, 0 ... 10 V, ± 20 mA, 0 / 4 ... 20 mA		

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



**NEW**

CPU	CPU 312C <sup>1)</sup>	CPU 313C <sup>1)</sup>	CPU 313C-2 PtP	CPU 313C-2 DP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 PtP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 DP <sup>1)</sup>	CPU 314C-2 PN/DP
<b>DP interface</b>							
DP master systems int./ CP 342-5	○/●			●/●	○/●	●/●	●/●
DP slave				●		●	●
Data set gateway <sup>2)</sup>				●		●	●
<b>PROFINET interface</b>							
PROFINET CBA							●
PROFINET IO							●
PROFINET with IRT							●
<b>Open User Communication (OUC)</b>							
• TCP/IP							●
• UDP							●
• ISO-on-TCP (RFC 1006)							●
Web server							●
<b>PtP interface</b>							
Physics			RS485/422		RS485/422		
Protocol driver			3964 (R), RK512, ASCII		3964 (R), RK512, ASCII		

خلاصه مطالب:

\*تمامی CPU های کامپکت در ادامه مشخصاتشان دارای حرف C می باشند.

\*تمامی CPU های کامپکت دارای I/O های دیجیتال به صورت Onboard می باشند.

\*تمامی CPU های کامپکت مجهز به ورودی مربوط به اتصال انکودرها می باشند.

\*در CPU 312C امکان اضافه کردن رک های توسعه وجود ندارد

\*در سایر CPU ها امکان اضافه کردن تا 3 رک اضافی امکان پذیر می باشد.

\*تمامی CPU های کامپکت دارای خروجی از نوع ترانزیستوری می باشند.

\*وجود کارت فلش MMC در تمامی CPU های بررسی شده اجباری می باشد.

نکته: CPU های کامپکت فاقد منبع تغذیه به صورت سرخود می باشند.



## در CPU های کامپکت:

**Counting:** یعنی مجهز بودن CPU به ورودی های HSC (شمارنده های سرعت بالا) برای شمارش پالس های فرکانس بالا

**Detecting Frequency:** یعنی CPU مجهز به فانکشن هایی جهت اندازه گیری فرکانس پالس می باشد.

**Pulse Width Modulation:** یعنی CPU مجهز به فانکشن، جهت تولید پالس PWM در خروجی می باشد.

**Pulse Generator:** یعنی CPU مجهز به خروجی پالس با فرکانس بالا برای کنترل موتور پله ای یا سرو می باشد.

**Positioning:** یعنی CPU مجهز به فانکشن جهت استفاده در کاربردهای کنترل موقعیت می باشد. Positioning می تواند به

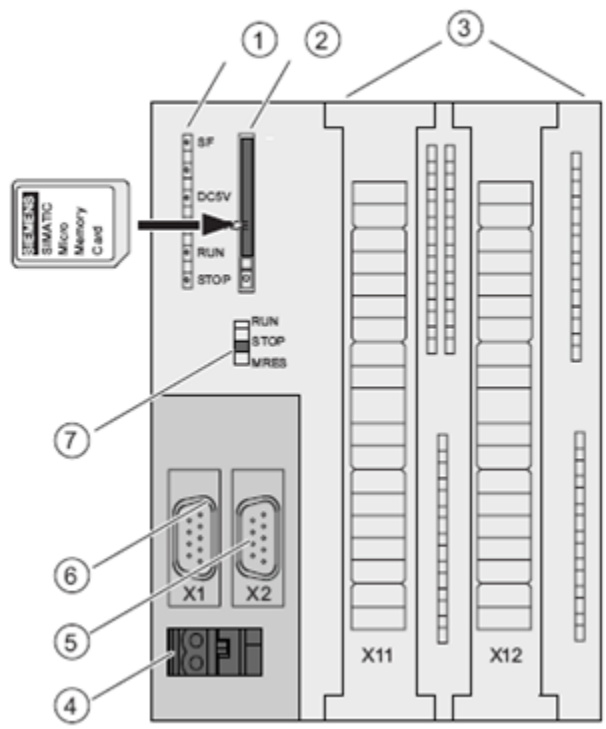
صورت آنالوگ یا دیجیتال باشد.

در S7-300 همانطور که بیان شد، CPU های کامپکت در Order های مختلفی در دسترس می باشد.

یکی از کامل ترین CPU های کامپکت می باشد.

قسمتهای مختلف در یک CPU کامپکت

- 1- LED های نشان دهنده وضعیت و خطای CPU
- 2- محل قرارگیری کارت MMC
- 3- ورودی و خروجی های Onboard
- 4- محل اتصال تغذیه
- 5- پورت PTP یا DP (بسته به نوع CPU)
- 6- پورت MPI
- 7- سوئیچ تغییر مد کاری CPU

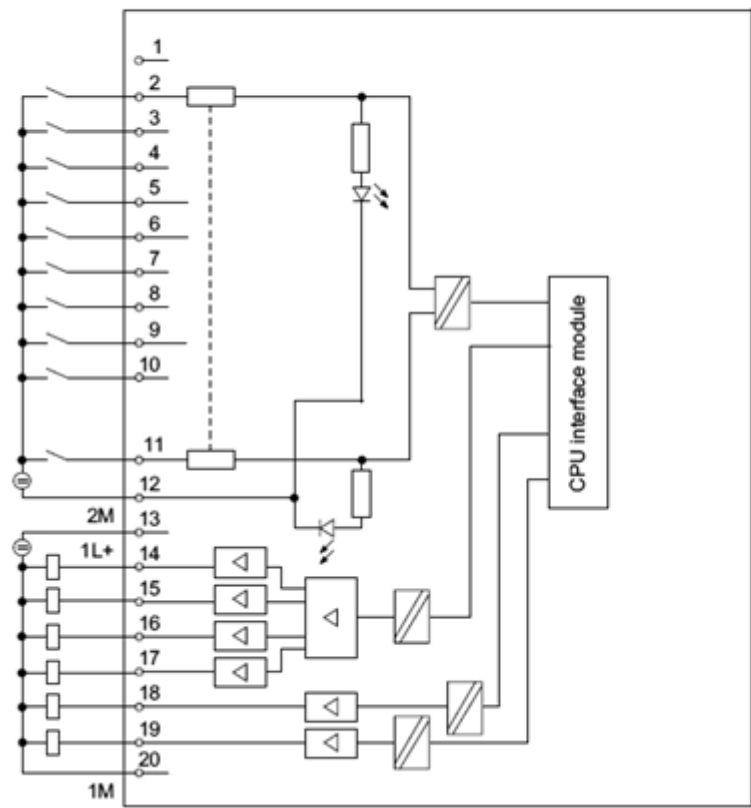


ترمینالهای CPU 312C

Standard	Interrupt input	Counting	X11	
			1 Ø	
DI	X	Z0 (A)	2 Ø	DI+0.0
DI	X	Z0 (B)	3 Ø	DI+0.1
DI	X	Z0 (HW-Tor)	4 Ø	DI+0.2
DI	X	Z1 (A)	5 Ø	DI+0.3
DI	X	Z1 (B)	6 Ø	DI+0.4
DI	X	Z1 (HW-Tor)	7 Ø	DI+0.5
DI	X	Latch 0	8 Ø	DI+0.6
DI	X	Latch 1	9 Ø	DI+0.7
DI	X		10 Ø	DI+1.0
DI	X		11 Ø	DI+1.1
			12 Ø	2 M
			13 Ø	1L+
DO		V0	14 Ø	DO+0.0
DO		V1	15 Ø	DO+0.1
DO			16 Ø	DO+0.2
DO			17 Ø	DO+0.3
DO			18 Ø	DO+0.4
DO			19 Ø	DO+0.5
			20 Ø	1 M



### نحوه اتصال I/O ها در این CPU



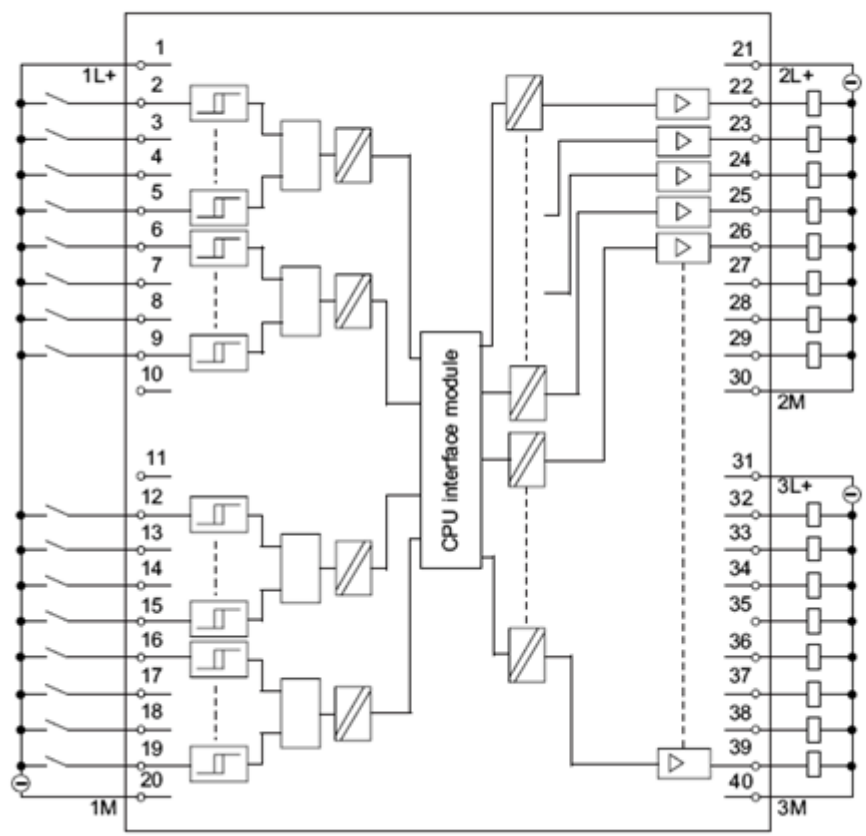
ترمینالهای CPU 313C/314C

X11 of CPU 313C-2 PtP/DP  
X12 of CPU 314C-2 PtP/DP

Standard DI	Interrupt input	Counting	Positioning <sup>1)</sup>	Positioning 1)				Positioning 1) digital	Positioning 1) analog	Counting	Standard DO
				1 Ø	1L+	2L+	Ø 21				
X	X	Z0 (A)	A 0	2 Ø	DI+0.0	DO+0.0	Ø 22			V0	X
X	X	Z0 (B)	B 0	3 Ø	DI+0.1	DO+0.1	Ø 23			V1	X
X	X	Z0 (HW-Tor)	N 0	4 Ø	DI+0.2	DO+0.2	Ø 24			V2	X
X	X	Z1 (A)	Tast 0	5 Ø	DI+0.3	DO+0.3	Ø 25			V3 1)	X
X	X	Z1(B)	Bero 0	6 Ø	DI+0.4	DO+0.4	Ø 26				X
X	X	Z1 (HW-Tor)		7 Ø	DI+0.5	DO+0.5	Ø 27				X
X	X	Z2 (A)		8 Ø	DI+0.6	DO+0.6	Ø 28		CONV EN		X
X	X	Z2 (B)		9 Ø	DI+0.7	DO+0.7	Ø 29		CONV DIR		X
				10 Ø		2M	Ø 30				
				11 Ø		3L+	Ø 31				
X	X	Z2 (HW-Tor)		12 Ø	DI+1.0	DO+1.0	Ø 32	R+			X
X	X	Z3 (A)	} 1)	13 Ø	DI+1.1	DO+1.1	Ø 33	R-			X
X	X	Z3 (B)		14 Ø	DI+1.2	DO+1.2	Ø 34	Eil			X
X	X	Z3 (HW-Tor)		15 Ø	DI+1.3	DO+1.3	Ø 35	Schleich			X
X	X	Z0 (Latch)		16 Ø	DI+1.4	DO+1.4	Ø 36				X
X	X	Z1 (Latch)		17 Ø	DI+1.5	DO+1.5	Ø 37				X
X	X	Z2 (Latch)		18 Ø	DI+1.6	DO+1.6	Ø 38				X
X	X	Z3 (Latch) 1)		19 Ø	DI+1.7	DO+1.7	Ø 39				X
				20 Ø	1M	3M	Ø 40				



نحوه اتصال I/O های دیجیتال در این CPU ها





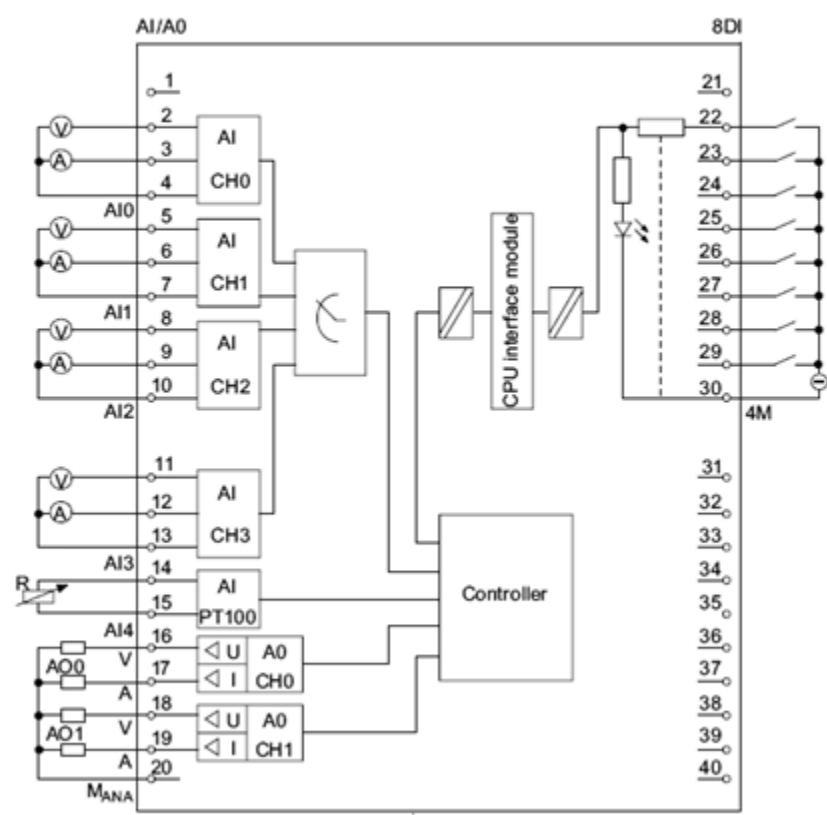
I/O های آنالوگ در این CPU ها

Standard	Positioning <sup>1)</sup>	X11				Standard DI	Interrupt input
		1			ϕ21		
AI (Ch0)	V	2 ϕ	PEWx+0	DI+2.0	ϕ22	X	X
	I	3 ϕ		DI+2.1	ϕ23	X	X
	C	4 ϕ		DI+2.2	ϕ24	X	X
AI (Ch1)	V	5 ϕ	PEWx+2	DI+2.3	ϕ25	X	X
	I	6 ϕ		DI+2.4	ϕ26	X	X
	C	7 ϕ		DI+2.5	ϕ27	X	X
AI (Ch2)	V	8 ϕ	PEWx+4	DI+2.6	ϕ28	X	X
	I	9 ϕ		DI+2.7	ϕ29	X	X
	C	10 ϕ		4M	ϕ30		
AI (Ch3)	V	11 ϕ	PEWx+6		ϕ31		
	I	12 ϕ			ϕ32		
	C	13 ϕ			ϕ33		
PT 100 (Ch4)		14 ϕ	PEWx+8		ϕ34		
		15 ϕ			ϕ35		
AO (Ch0)	V	Manipulated value 0	PAWx+0		ϕ36		
	A			17 ϕ		ϕ37	
AO (Ch1)	V		PAWx+2		ϕ38		
	A			19 ϕ		ϕ39	
		20 ϕ	MANA		ϕ40		

1) only CPU 314C-2

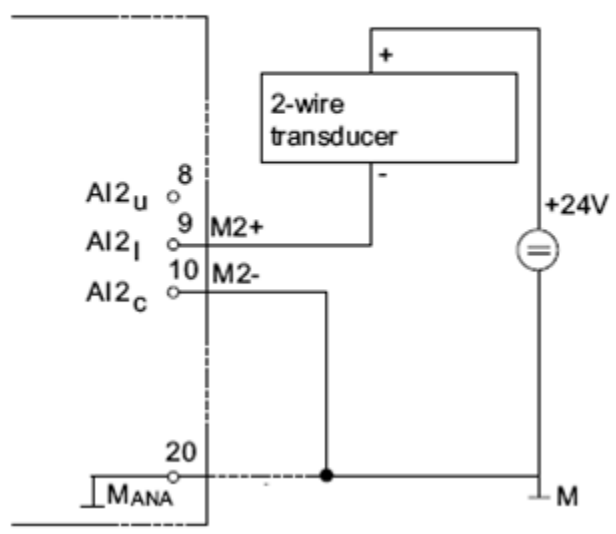


### نحوه اتصال I/O های آنالوگ در این CPU ها





نحوه اتصال یک ترانسمیتور 2 سیمه جریان



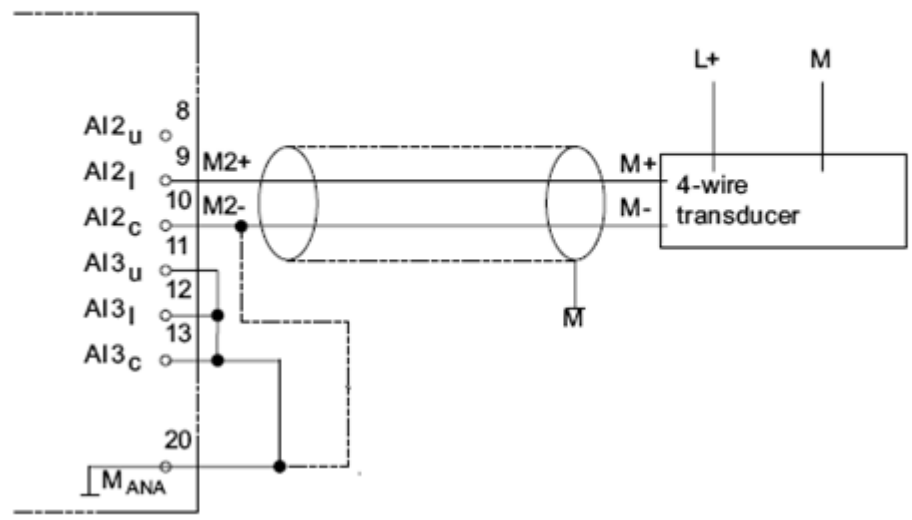
AI2u : ورودی ولتاژ

AI2i : ورودی جریان

AI2c : منفی



نحوه اتصال یک ترانسدمیتر 4 سیمه جریان



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



Standard CPUs

آشنایی با مشخصات اولیه CPU های استاندارد:

### CPU 312

- MPI-interface onboard
- Comprehensive integrated system diagnosis
- Supports ideally the insert of SIMATIC Engineering Tools

### CPU 314

- High processing performance in binary and floating-point arithmetic
- MPI-interface onboard
- Comprehensive integrated system diagnosis
- Supports ideally the insert of SIMATIC Engineering Tools

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



این CPU یکی از CPU های پرکاربرد در خانواده استاندارد می باشد که قابلیت اجرای پروسه های متوسط و بزرگ توسط این CPU وجود دارد.

- High processing performance in binary and floating-point arithmetic
- PROFINET DP master/slave interface
- For extensive I/O configurations
- For setting up distributed I/O structures
- Comprehensive integrated system diagnosis
- Supports ideally the insert of SIMATIC Engineering Tools



- 40 mm width
- High processing performance in binary and floating-point arithmetic
- Used as a central controller on production lines with central and distributed I/O
- Integral PROFINET interface with 2 Ports for line topologies
- Combined MPI / PROFIBUS DP-master/slave interface
- Component based Automation (CBA) on PROFINET
- PROFINET-proxy for intelligent devices on PROFIBUS DP in Component Based Automation (CBA)
- PROFINET I/O Controller for operating distributed I/O on PROFINET
- Comprehensive integrated system diagnosis
- Supports ideally the insert of SIMATIC Engineering Tools



- For multisector automation tasks in the construction of series machines, special machines and plants
- Used as a central controller on production lines with central and distributed I/O
- High processing performance in binary and floating-point arithmetic
- PROFIBUS DP master/slave interface
- For extensive I/O configurations
- For setting up distributed I/O structures
- Comprehensive integrated system diagnosis
- Supports ideally the insert of SIMATIC Engineering Tools





## CPU 317-2PN/DP

- 40 mm width
- Distributed intelligence in Component Based Automation (CBA) on PROFINET
- PROFINET proxy for intelligent devices on PROFIBUS DP in Component Based Automation (CBA)
- PROFINET I/O controller for operating distributed I/O on PROFINET
- 2 PROFINET Ports for line topologies
- For multisector automation tasks in the construction of series machines, special machines and plants
- Used as a central controller on production lines with central and distributed I/O
- For extensive I/O configurations
- For setting up distributed I/O structures
- High processing performance in binary and floating-point arithmetic
- Combined MPI/PROFIBUS DP-master/slave interface
- Comprehensive integrated system diagnosis
- Supports ideally the insert of SIMATIC Engineering Tools

## CPU 317-2PN/DP



## CPU 319-3PN/DP

قوی ترین CPU در خانواده S7-300 این CPU می باشد که برای اجرای برنامه های بزرگ طراحی شده است و با دارا بودن رابط های پروفیباس و اترنت در مباحث شبکه نیز بسیار کارآمد می باشد.

- Integral PROFINET interface with 2 Ports for line topologies
- For cross-sector automation tasks in series machine, special machine and plant construction
- Used as central controller in production lines with central and distributed I/O on PROFIBUS and PROFINET
- Distributed intelligence in Component Based Automation (CBA) on PROFINET
- PROFINET proxy for intelligent devices on PROFIBUS DP in Component Based Automation (CBA)
- Isochronous mode on PROFIBUS
- Comprehensive integrated system diagnosis
- Supports ideally the insert of SIMATIC Engineering Tools

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



CPU 319-3PN/DP

Technical data: Standard CPUs **N** = Product innovations

CPU	CPU 312	CPU 314 <sup>1)</sup>	CPU 315-2 DP <sup>1)</sup>	CPU 315-2 PN/DP <sup>1)</sup>	CPU 317-2 DP	CPU 317-2 PN/DP <sup>1)</sup>	CPU 319-3 PN/DP
Dimensions (mm)	40 x 125 x 130	40 x 125 x 130	40 x 125 x 130	40 x 125 x 130	40 x 125 x 130 <b>N</b>	40 x 125 x 130	120 x 125 x 130
Order No. group: 6ES7	312-1AE.	314-1AG.	315-2AH.	315-2EH.	317-2AK.	317-2EK.	318-3EL.
Firmware	V3.0			V3.2	V3.3 <b>N</b>	V3.2	V3.2
<b>Memory</b>							
Work memory	32 KB	128 KB	256 KB	384 KB	1 MB <b>N</b>	1 MB	2 MB
Instructions	10 K	42 K	85 K	128 K	340 K	340 K	680 K
<b>Processing times</b>							
Bit operation	0.1 µs	0.06 µs	0.05 µs		0.025 µs <b>N</b>	0.025 µs	0.004 µs
Word operation	0.24 µs	0.12 µs	0.09 µs		0.03 µs <b>N</b>	0.03 µs	0.01 µs
Fixed-point operation	0.32 µs	0.16 µs	0.12 µs		0.04 µs <b>N</b>	0.04 µs	0.01 µs
Floating-point operation	1.1 µs	0.59 µs	0.45 µs		0.16 µs <b>N</b>	0.16 µs	0.04 µs
<b>Bit memories/timers/counters</b>							
Bit memory	256 bytes		2 048 bytes		4 096 bytes		8 192 bytes
S7 timers/counters	256 / 256				512 / 512		2 048 / 2 048
IEC timers/counters	● <sup>1)</sup>						
<b>Address ranges</b>							
Number of I/Os (bytes)	1 024 / 1 024		2 048 / 2 048		8 192 / 8 192		
Process image I/O (bytes), max.	1 024 / 1 024		2 048 / 2 048		8 192 / 8 192		
Digital channels (central)	256	1 024					
Analog channels (central)	64	256					
<b>DP interfaces</b>							
DP master systems internal / CP 342-5	○ / ●		● / ●				
DP slaves			●				
Data set gateway <sup>2)</sup>			●		●		●
<b>PROFINET interface</b>							
PROFINET CBA			●		●		
PROFINET IO			●		●		
PROFINET with IRT			● <sup>3)</sup>		● <sup>3)</sup>		
<b>Open User Communication (OUC)</b>							
• TCP/IP			●		●		
• UDP			●		●		
• ISO-on-TCP (RFC 1006)			●		●		
Web server			●		●		



بخش های مختلف یک CPU



## وضعیت LED های CPU

SF: این LED وضعیت خطاهای سیستمی شامل خطای سخت افزاری و نرم افزاری را با رنگ قرمز گزارش می کند.

BF: این LED وضعیت خطاهای مربوط به شبکه را از لحاظ سخت افزاری و نرم افزاری با رنگ قرمز گزارش می کند.

DC5V: این LED وضعیت صحت و سلامت سطح ولتاژ 5V داخلی باس را با رنگ سبز گزارش می کند.

FRCE: این LED در شرایطی که قابلیت نرم افزاری Force حداقل روی یک بیت اعمال شده باشد با رنگ نارنجی ، روشن می شود.

STOP: زمانی که CPU در مد STOP باشد، این LED به رنگ نارنجی روشن می باشد.

RUN: زمانی که CPU در حال اجرای برنامه می باشد، این LED به رنگ سبز روشن می باشد.

## بخش های مختلف حافظه

فضای حافظه در CPU به سه قسمت تقسیم می شود:

**Load Memory (حافظه بارگذاری):** فضایی از حافظه می باشد که برنامه کاربر شامل بلوک های منطقی و دیتا بلوک ها، تنظیمات سیستمی و شبکه در آن قرار می گیرد. این حافظه را می توان معادل هارد کامپیوتر در نظر گرفت.

**Work Memory (حافظه کاری):** بخش های اجرایی برنامه از حافظه بارگذاری به حافظه کاری جهت اجرا منتقل می شوند. این حافظه را می توان معادل RAM کامپیوتر در نظر گرفت.

**System Memory (حافظه سیستمی):** این فضا شامل بخش های زیر می باشد:

- T (تایمرها)
- C (کانترها)
- M (حافظه)
- PII و PIO (حافظه مربوط به تصاویر ورودی و خروجی)
- L STACK (دیتاهای محلی)



## کارت حافظه S7-300

در سری جدید PLC های S7-300 حافظه ی Load Memory داخلی وجود ندارد و این کارت به عنوان حافظه بارگذاری جهت ذخیره ی برنامه ی کاربر استفاده می شود. بنابراین وجود این کارت در CPU های جدید (از سال 2002 به بعد) الزامی می باشد. با توجه به اینکه این کارت از نوع فلش می باشد، با قطع تغذیه و خارج نمودن آن از اسلات مربوطه بر روی CPU، اطلاعات داخل آن از بین نمی رود.



کارت حافظه MMC در ظرفیت های مختلف ارائه شده است.

Bezeichnung	Order no.
SIMATIC Micro Memory Card 64 KB	6ES7953-8LF20-0AA0
SIMATIC Micro Memory Card 128 KB	6ES7953-8LG20-0AA0
SIMATIC Micro Memory Card 512 KB	6ES7953-8LJ30-0AA0
SIMATIC Micro Memory Card 2 MB	6ES7953-8LL31-0AA0
SIMATIC Micro Memory Card 4 MB	6ES7953-8LM20-0AA0
SIMATIC Micro Memory Card 8 MB	6ES7953-8LP20-0AA0

در CPU های مختلف S7-300 ماکزیمم فضای بار گذاری مقداری مشخص می باشد. در جدول زیر به برخی از این موارد اشاره شده است.

CPU	ORDER NO.	TYPE OF MEMORY CARD
CPU 312	6ES7312-1AD10-0AB0	MMC MAX. 4MB
	6ES7312-1AE13-0AB0	MMC MAX. 4MB
CPU 312 IFM	6ES7312-5AC02-0AB0	No Memory Card
	6ES7312-5AC82-0AB0	No Memory Card
CPU 313	6ES7313-1AD02-0AB0	MC MAX. 512KB
	6ES7313-1AD03-0AB0	MC MAX. 4MB

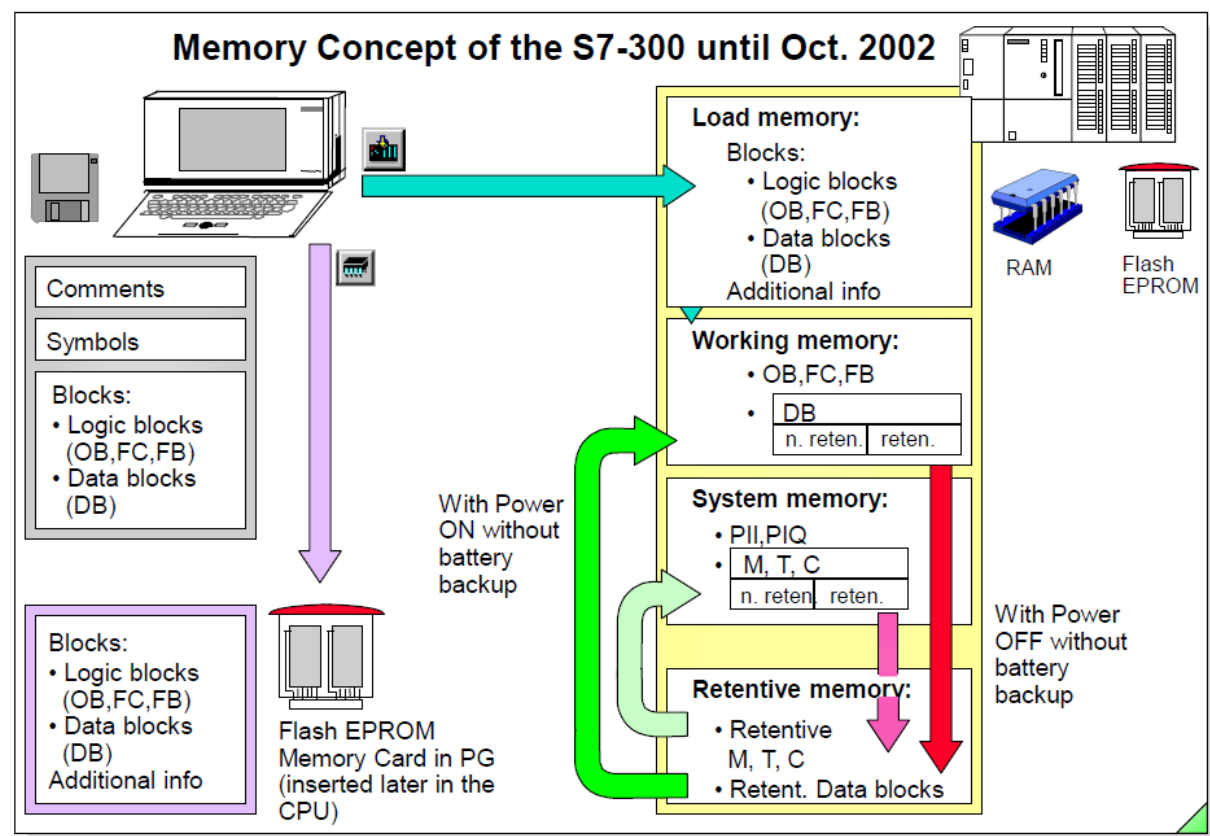
CPU 314C-2 DP	6ES7314-6CF00-0AB0	MMC MAX.4MB
	6ES7314-6CF01-0AB0	MMC MAX.8MB
CPU 315-2DP	6ES7315-2AF02-0AB0	MC MAX. 512KB
	6ES7315-2AF03-0AB0	MC MAX. 4MB
	6ES7315-2AG10-0AB0	MMC MAX. 8MB
CPU 316	6ES7316-1AG00-0AB0	MC MAX. 512KB
CPU 316-2DP	6ES7316-2AG00-0AB0	MC MAX. 4MB
CPU 317-2PN/DP	6ES7317-2FK13-0AB0	MMC MAX. 8MB
CPU 318-2	6ES7318-2AJ00-0AB0	MC MAX. 4MB
CPU 319-3 PN/DP	6ES7318-3EL00-0AB0	MMC MAX. 8MB
	6ES7318-3EL01-0AB0	MMC MAX. 8MB

CPUهای قدیمی S7-300 از کارت حافظه موسوم به MC استفاده می شد. این کارت حافظه در CPU های جدید کارت MMC می باشد. کارت های MC از لحاظ ظاهری بزرگتر از کارت MMC می باشند. در CPU های قدیمی استفاده از کارت حافظه الزامی نبود، ولی وجود کارت MMC در CPU های جدید به دلیل نداشتن حافظه بارگذاری داخلی، الزامی می باشد.

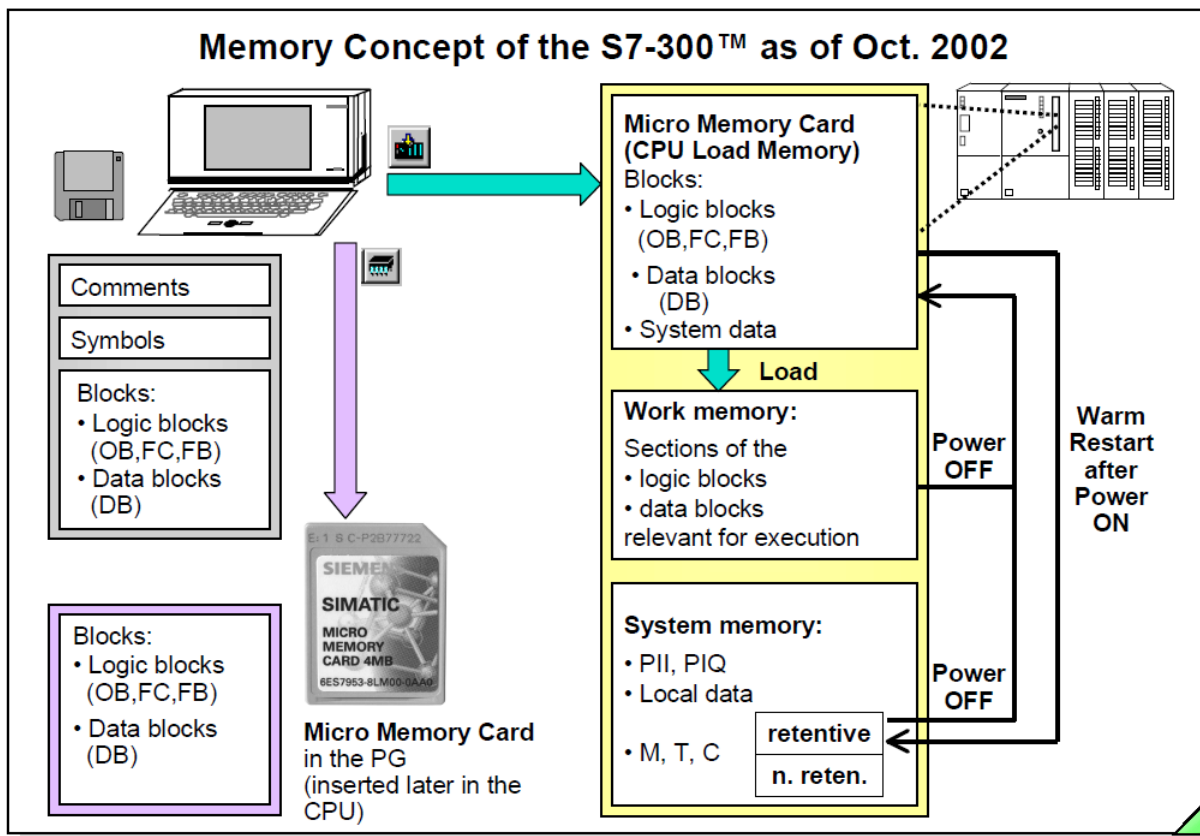


CPU های قدیمی دارای Load Memory (فضای ذخیره برنامه کاربر) به صورت RAM داخلی بودند، از این رو برای حفظ برنامه داخل این حافظه در زمان قطع شدن تغذیه، از باتری پشتیبان استفاده می شد. این باتری به دلیل اینکه در CPU های جدید، حافظه Load Memory به صورت خارجی و در قالب فلش ارائه می شود، حذف شده است.

### مفهوم حافظه در CPU های قدیمی S7-300



### مفهوم حافظه در CPU های جدید S7-300



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

**(MMC) Load Memory**: در CPU های جدید، کارت حافظه MMC به عنوان حافظه بارگذاری محسوب می شود. در این کارت، بلوک های منطقی، بلوک های اطلاعاتی، اطلاعات سیستمی (System Data) که مربوط به پیکربندی سخت افزار و ارتباطات شبکه و... می باشد، قرار می گیرند. اطلاعات در این کارت به صورت ماندگار می باشد. با دانلود کردن بلوک های برنامه توسط PC، عملیات انتقال به کارت MMC انجام می شود. همه بلوک ها برای اجرا به صورت اتوماتیک به حافظه (RAM) Work Memory منتقل می شوند.

**Work Memory**: حافظه کاری (RAM یکپارچه داخلی) شامل قسمتی از برنامه که در حال اجرا است، می باشد. در واقع، بخشی از برنامه که می باید اجرا شود، جهت اجرا به این حافظه منتقل می شود. (به عنوان مثال، مقادیر جاری دیتا بلاک ها، نه مقادیر اولیه یا همان Initial Value)

**System Memory**: حافظه سیستمی یک حافظه داخلی شامل نواحی زیر می باشد:

۱- تصاویر ورودی و خروجی (PIO - PII)

۲- تایمرها T

۳- شمارندها C

۴- حافظه ها M

۵- فضای L-STACK

در جدول شکل زیر مواردی که با قطع تغذیه، ری ست حافظه و تغییر مد کاری CPU حفظ و یا از بین می روند مشخص شده است.

Memory Object	Operating state transition		
	POWER ON / POWER OFF	RUN → STOP	Memory reset
User program/data (Load memory)	X	X	X
• Retentive response of the DBs for CPU 31xC, 312, 314, 315-2 DP	X	X	–
• Retentive response of the DBs for CPU 317-2 DP	Can be set in the properties of the DBs in STEP, V5.2 + SP1.		–
flag bits, timers and counters configured as retentive data	X	X	–
diagnostics buffer, operating hour counter	X	X	X
MPI address, transmission rate (or DP address, baud rate of the CPU 317-2 DP MPI/DP interface if this configured as a DP station).	X	X	X

X : حفظ می شود

- : پاک می شود





## سوئیچ تعیین وضعیت مد کاری

توسط این سوئیچ حالت کاری CPU از حالت RUN به STOP و برعکس تغییر می کند.

### مد Startup :

وقتی توسط کلید تعبیه شده بر روی CPU و یا از طریق نرم افزار، CPU به مد RUN سوئیچ می شود، در واقع ابتدا وارد مد Startup می شود. این مد در حالت نرمال، کاملاً گذرا می باشد. در این مد وضعیت سخت افزار چک شده و اگر برنامه ای در بلوکهای Startup نوشته شده باشد، اجرا می شود. در ضمن بسته به تنظیم نوع راه اندازی، ممکن است قسمت هایی یا تمام دیتای حافظه سیستمی پاک شود.

## انواع Restart (راه اندازی مجدد CPU)

**Warm Restart:** در این نوع راه اندازی که در S7-300 و S7-400 قابل اجرایی باشد، اطلاعات فضای حافظه ی سیستمی که به صورت ناپایدار در نظر گرفته شده اند، از بین می روند و بخش های پایدار اطلاعات خود را حفظ می کنند. در ضمن در این نوع راه اندازی، برنامه کاربر از ابتدا آغاز می شود.

**Cold Restart:** در این نوع راه اندازی کلیه محتویات حافظه سیستمی چه از نوع پایدار و چه از نوع ناپایدار از بین می روند. این نوع راه اندازی در PLC S7-400 و CPU 318-2 در S7-300 قابل اجرا می باشد.

**Hot Restart:** در این راه اندازی که مختص PLC S7-400 و CPU318 در S7-300 می باشد، کلیه اطلاعات فضای حافظه ی سیستمی چه از نوع ماندگار یا غیرماندگار حفظ می شوند و برنامه کاربر از همان نقطه ای که قطع شده بود ادامه پیدا می کند.

همچنین با ننگه داشتن سوئیچ در مود MRES با در نظر گرفتن شرایطی CPU ریست می شود. در واقع ریست کردن CPU روی هر سه فضای حافظه ی Load Memory، Work Memory و System Memory تاثیر می گذارد. به عبارت دیگر وقتی CPU ریست می شود، مقادیر حافظه های ذکر شده پاک می شوند. اگر کارت حافظه از نوع RAM باشد، با ریست کردن محتوای آن پاک می شود ولی اگر کارت حافظه از نوع FLASH باشد، محتوای آن پاک نمی شود.

## دلایل ری ست نمودن CPU:

1- زمانی که قرار است برنامه جدیدی به CPU دانلود شود.

2- زمانی که CPU از کاربر تقاضای ری ست دارد. (نمایشگر STOP به صورت کند چشمک می زند)

مواردی که CPU از کاربر تقاضای ری ست می کند:

1- جابه جایی کارت MMC

2- خطای RAM در CPU

3- کم بودن فضای حافظه اصلی

4- عدم دانلود بخشی از برنامه به کارت حافظه

5- بودن خطا در برنامه و یا دانلود بلوک های معیوب به CPU

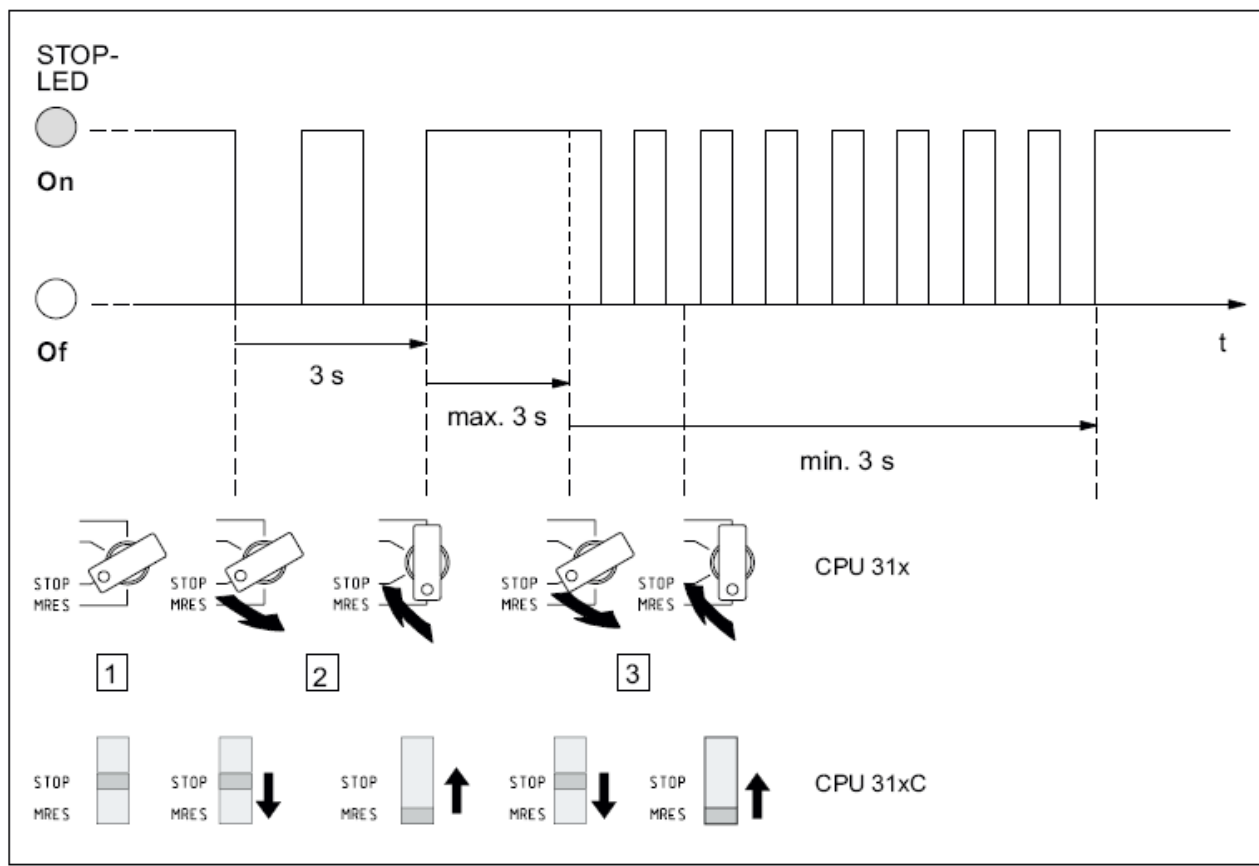
1-CPU را به حالت STOP ببرید.

2-در ادامه سوئیچ را به حالت MRES برده و زمانی که چشمک زدن نمایشگر STOP به حالت ثابت تبدیل شد، سوئیچ را رها کنید.

3-در مرحله بعد بلافاصله مجدداً سوئیچ را به حالت MRES برده و تا زمانی که نمایشگر STOP با فرکانس 2HZ چشمک می زند سوئیچ را نگاه دارید. بعد از اتمام عملیات ری استارت، فرکانس چشمک زدن نمایشگر STOP از حالت 2HZ خارج می گردد. در این مرحله می توانید سوئیچ را رها کنید. با انجام این مراحل یک ری ست برای CPU اتفاق می افتد.

نکته:

زمانی که نمایشگر STOP با فرکانس 0.5HZ (کند) در حال چشمک زدن است، CPU تقاضای ری ست دارد ولی زمانی که این LED با فرکانس 2HZ (تند) در حال چشمک زدن است CPU در حال ری استارت می باشد. در شکل زیر مراحل بررسی شده در قسمت قبل بصورت کاملاً واضح نشان داده شده است.



### بعد از انجام عملیات ری ست:

1- برنامه موجود در حافظه اصلی و حافظه از نوع RAM به طور کامل پاک می شود.

2- تمامی اطلاعات ناحیه پایدار و ناپایدار CPU از بین می روند.

3- CPU سخت افزار خود را مجددا تست می کند.

4- اگر بر روی CPU کارت حافظه MMC و یا MC قرار داده شود و یا وجود داشته باشد، CPU به صورت اتوماتیک اطلاعات آنها را به حافظه اصلی کپی می کند.

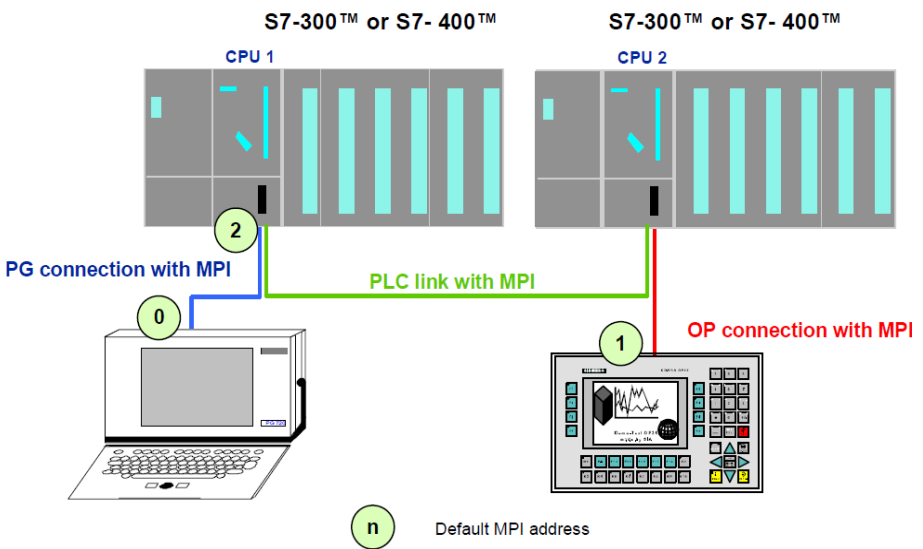
5- تمامی مقادیر تایمرها ، کانترها و حافظه از بین می روند.

6- پارامترهای رابط MPI (آدرس ، Baud rate و...) ، ساعت CPU ری ست نمی شوند.

## پورت MPI

MPI شبکه استاندارد و مختص زیمنس است که روی تمام PLC های سری S7-300 و S7-400 وجود دارد. برای این درگاه ارتباطی سه کاربرد اصلی بیان می شود:

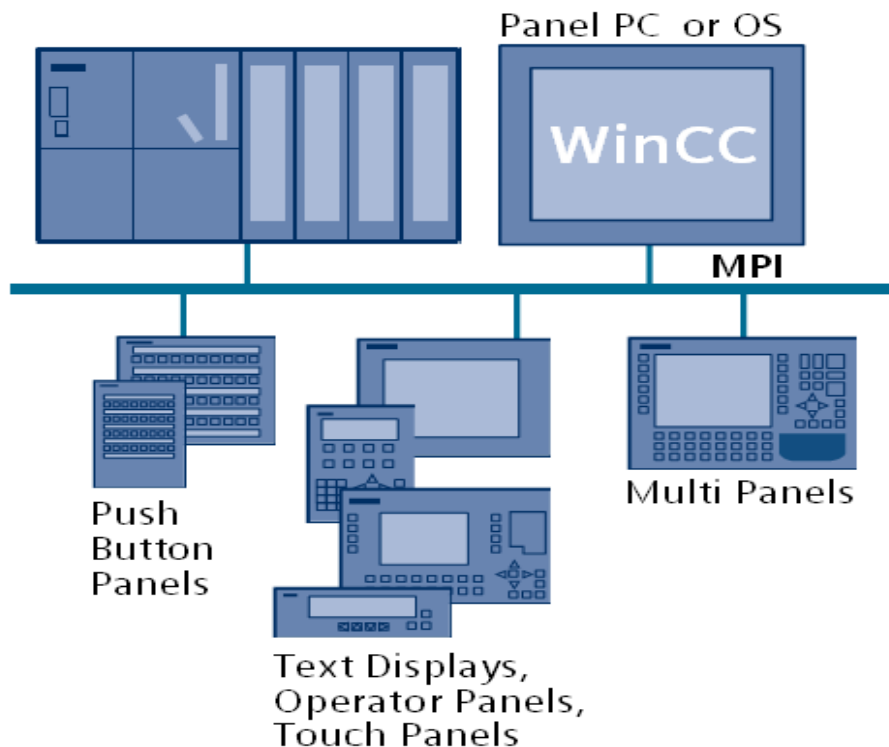
### Networking with MPI



1. جهت برنامه ریزی برای اتصال کابل MPI Adaptor PC
2. جهت اتصال به پانل های صنعتی (HMI)
3. جهت اتصال یک PLC S7 به PLC S7 دیگر

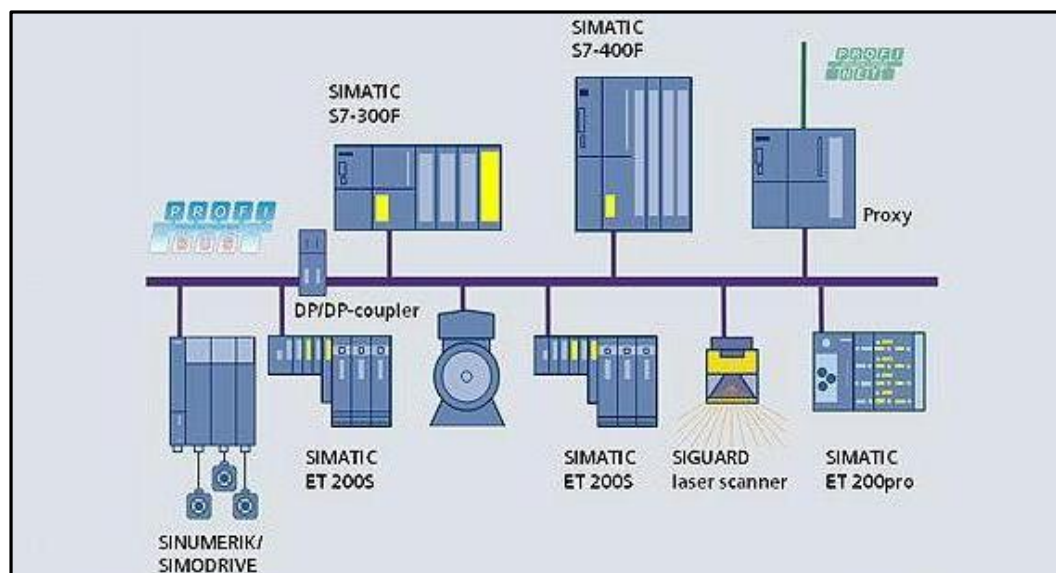


همانطور که بیان شد، توسط پورت MPI امکان شبکه کردن چندین S7 که همگی مجهز به این پورت هستند نیز وجود دارد. از دیگر کاربردهای پورت MPI، ارتباط S7 با HMI در سیستم های مانیتورینگ می باشد.

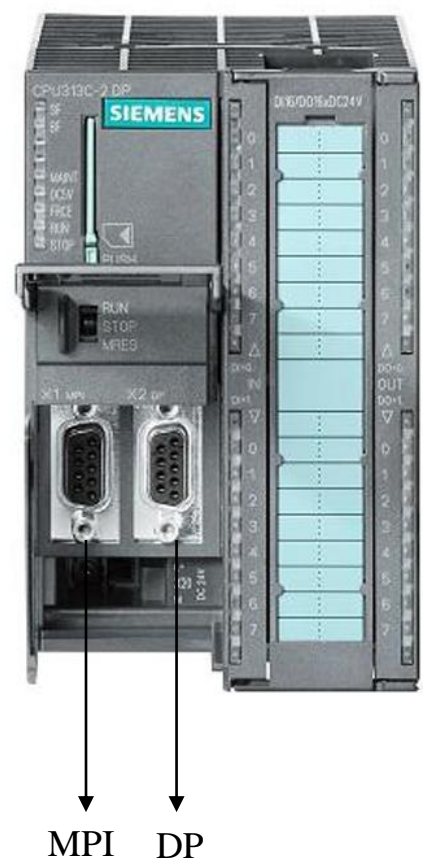


## پورت DP

توسط این پورت، PLC S7 می تواند به شبکه پروفیباس (نسخه DP) متصل شود. البته شبکه پروفیباس در سه نسخه FMS، DP و PA عرضه شده است.



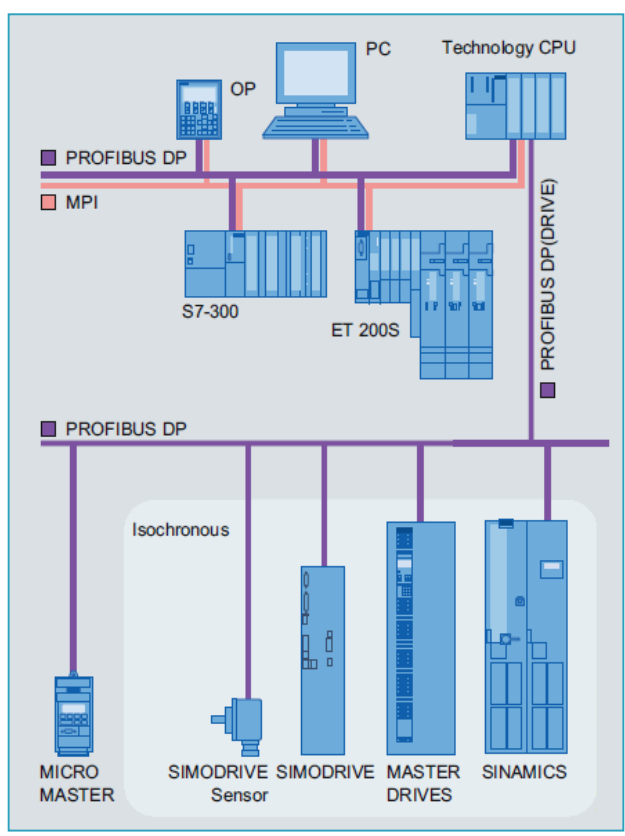
CPU هایی که دارای پسوند DP در ادامه مدلشان می باشند، مجهز به این پورت هستند.



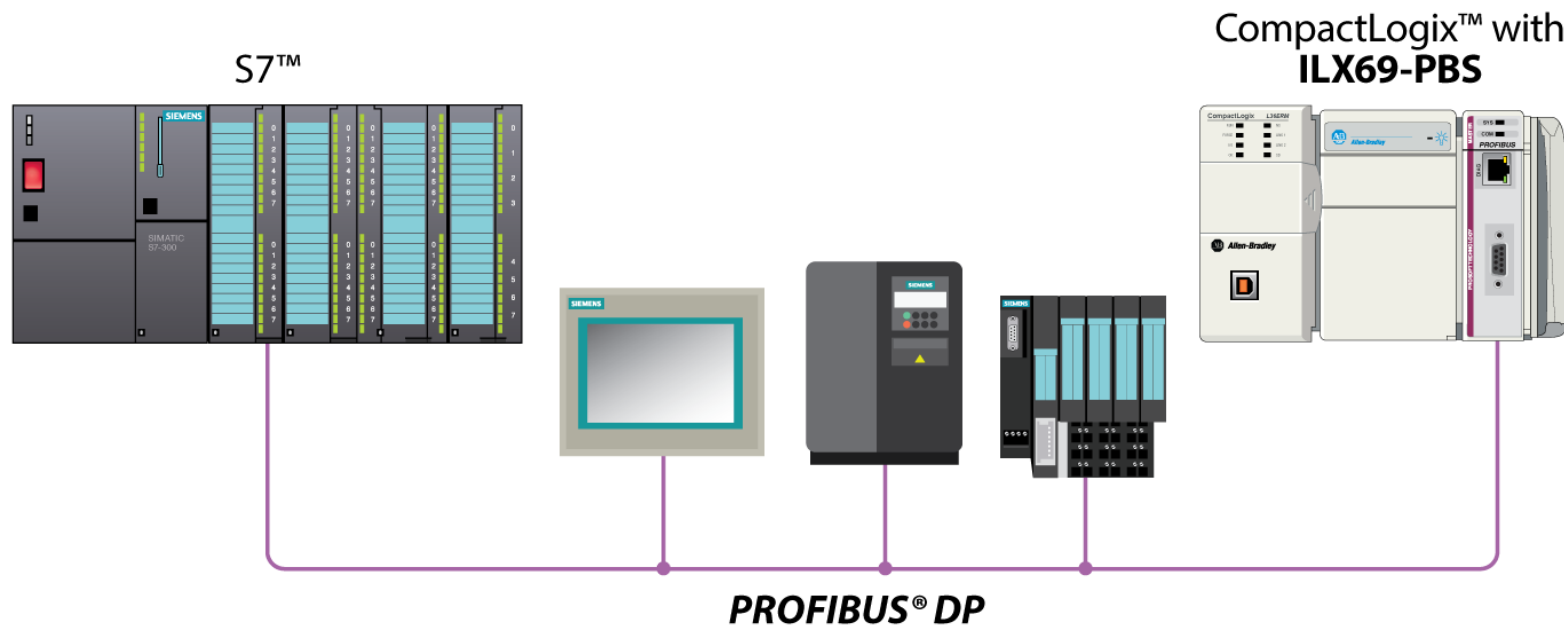
برخی از مهمترین ایستگاه هایی که در این شبکه قرار می گیرند:

- PLC
- CNC
- HMI
- PC
- DRIVE
- ET

- تجهیزات ابزار دقیق مجهز به اینترفیس شبکه
- تجهیزات قدرت مجهز به اینترفیس شبکه



در شبکه پروفیباس، PLC های شرکت های مختلف می توانند با یکدیگر تبادل دیتا کنند.



در این ساختار، سایر PLC ها نیز می بایست مجهز به پورت DP باشند که معمولاً در سایر برندها، پورت DP در قالب کارت های شبکه در دسترس می باشد.

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

ET ها یا همان Remote I/O از مهمترین ایستگاه هایی هستند که می توانند در شبکه پروفیباس قرار گیرند. وظیفه Remote I/O ها جمع آوری سیگنال از سطح پلنت و انتقال آن به یک CPU می باشد. البته استفاده از ET در پروژه ها می تواند به دلایل مختلفی باشد. شرکت زیمنس ET های متنوعی را طراحی و عرضه نموده است.



- ET 200S
- ET 200iSP
- ET 200M
- ET 200pro
- ET 200eco
- PROFIBUS Normslave



ET های عرضه شده توسط شرکت زیمنس در موارد زیر با یکدیگر تفاوت دارند:

۱- ساختار (کامپکت/مدولار)

۲- تعداد I/O

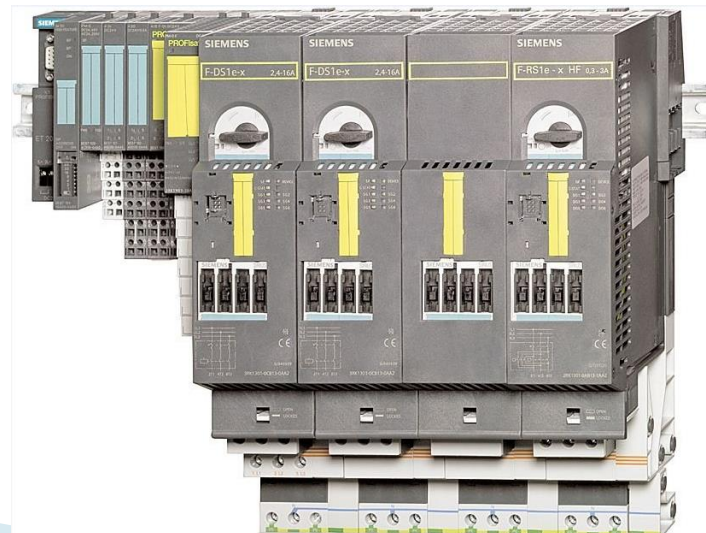
۲- درجه حفاظت (IP)

۳- تنوع ماژول ها

۴- قابلیت اتصال مستقیم به سیستم H

۵- قابلیت اتصال مستقیم به فیبرنوری

۶- محل نصب و کاربرد



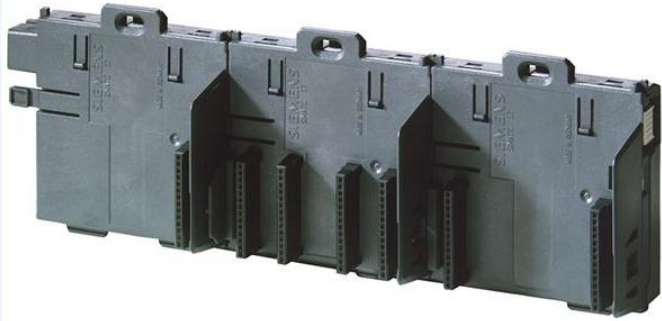
ET200M و ET200S دو RIO پر کاربرد در صنایع داخلی می باشند. ماژول های ET200M همان ماژول های S7-300 می باشند که می تواند دارای Active Bus هم باشد.



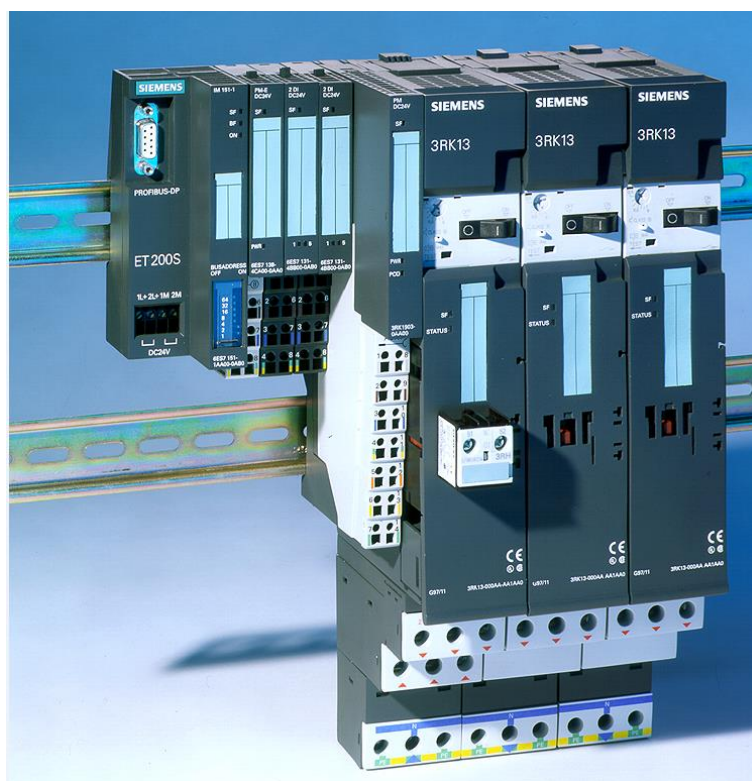


## ET200M با قابلیت Active Bus

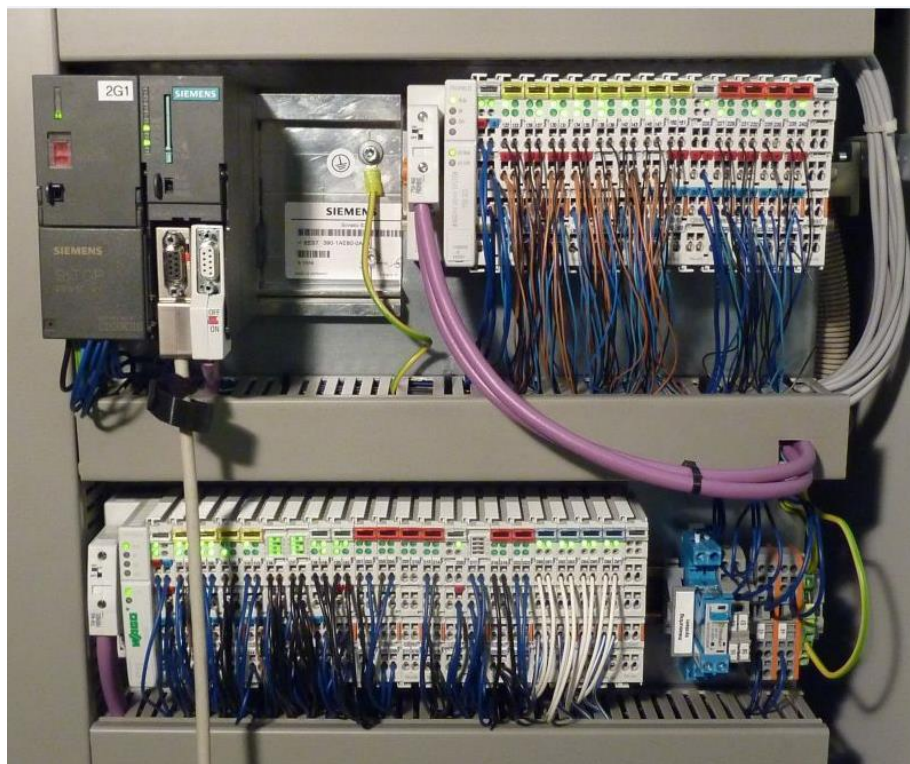
❖ این ET قابلیت اتصال مستقیم به سیستم H را نیز دارد.



ET200S هم یکی از ایستگاه های RIO پر کاربرد در صنایع می باشد. این ET با داشتن ساختار رک بیس و داشتن کارت های متنوع همچون استارترهای موتور و Frequency Converter گزینه مناسبی به عنوان ایستگاه RIO در پروژه ها می باشد.



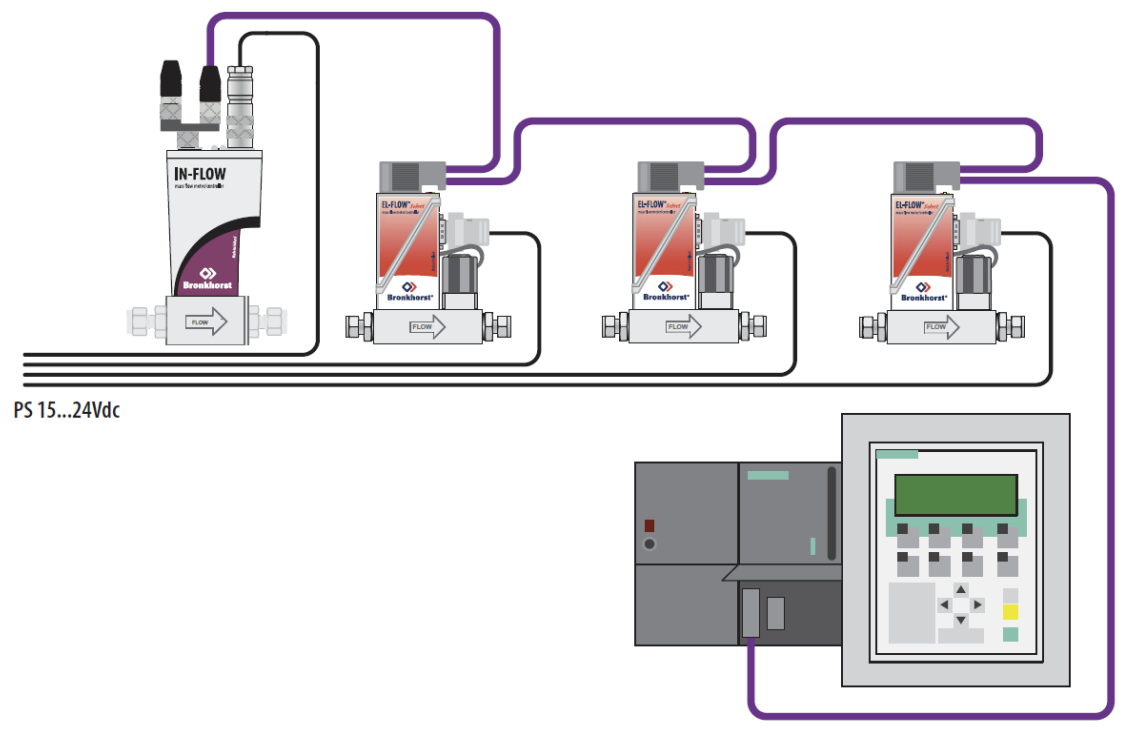
در شبکه پروفیباس امکان استفاده از RIO های سایر شرکت ها نیز وجود دارد. در شکل زیر RIO شرکت WAGO را ملاحظه می کنید که به PLC زیمنس متصل شده است.



یکی دیگر از تجهیزاتی که می تواند در شبکه پروفیباس قرار گیرد، درایو می باشد. یک درایو با مجهز شدن به پورت DP می تواند Command ها را در شبکه پروفیباس از یک PLC دریافت یا فیدبک های مورد نیاز را روی شبکه برای PLC ارسال کند.



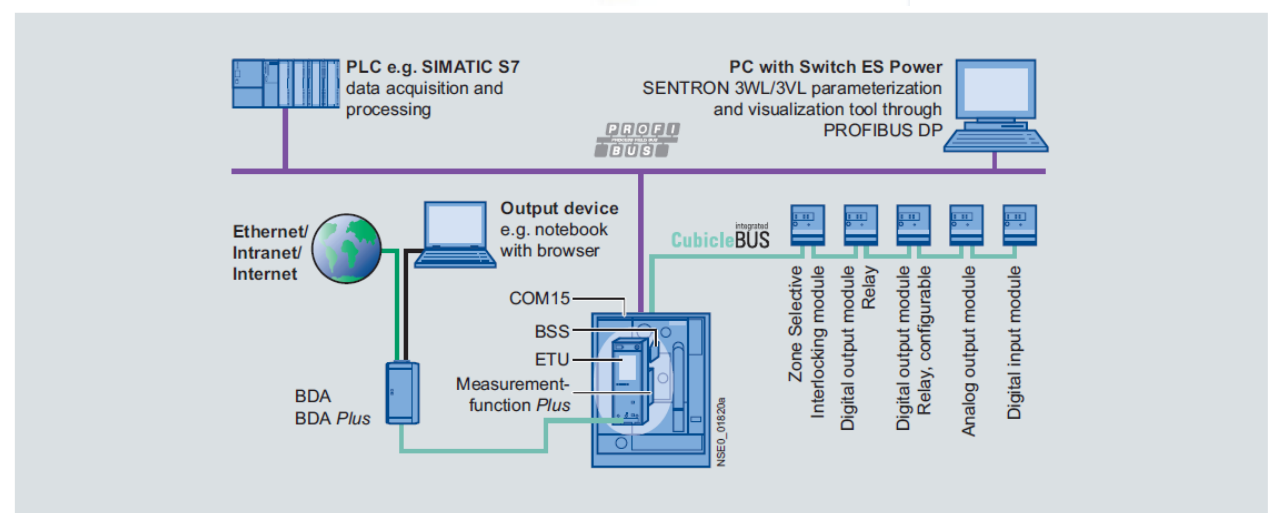
از دیگر تجهیزاتی که می توانند در شبکه پروفیباس قرار گیرند، تجهیزات ابزار دقیق همانند ترانسمیترها، انکودرها و ولوهای کنترلی می باشند.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

تجهيزات قدرت از ديگر ايستگاه هاي هستند كه مي توانند در شبكه پروفيباس قرار گيرند. به عنوان مثال كليدهاي CENTRON شركت زيمنس مي توانند توسط يك اينترفيس، به شبكه پروفيباس متصل شوند.



کابل شبکه پروفیباس یک کابل دو رشته مسی می باشد.



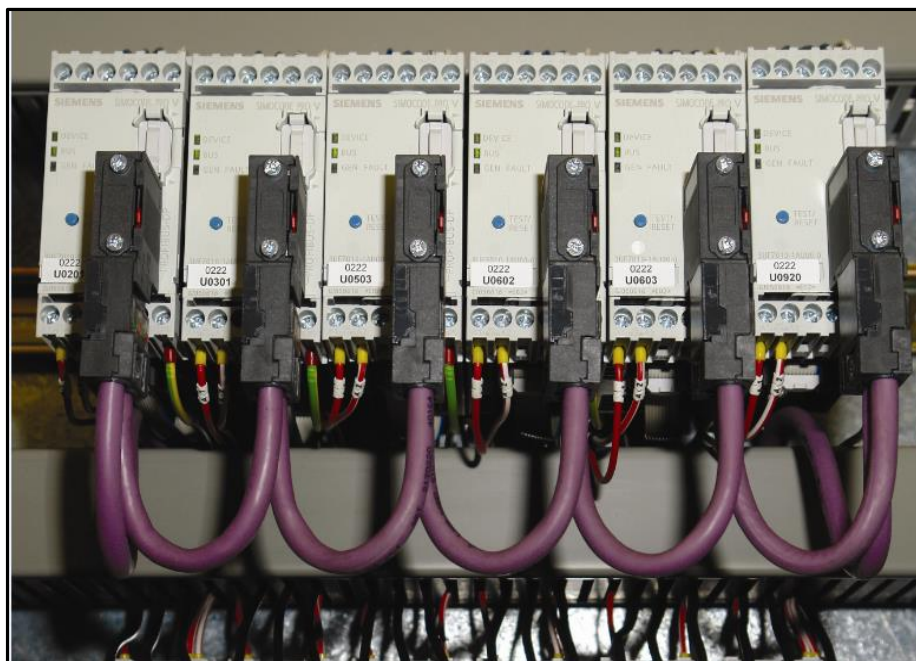
ارتباط این کابل با پورت DP توسط کانکتورهای مطابق شکل زیر برقرار می شود.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

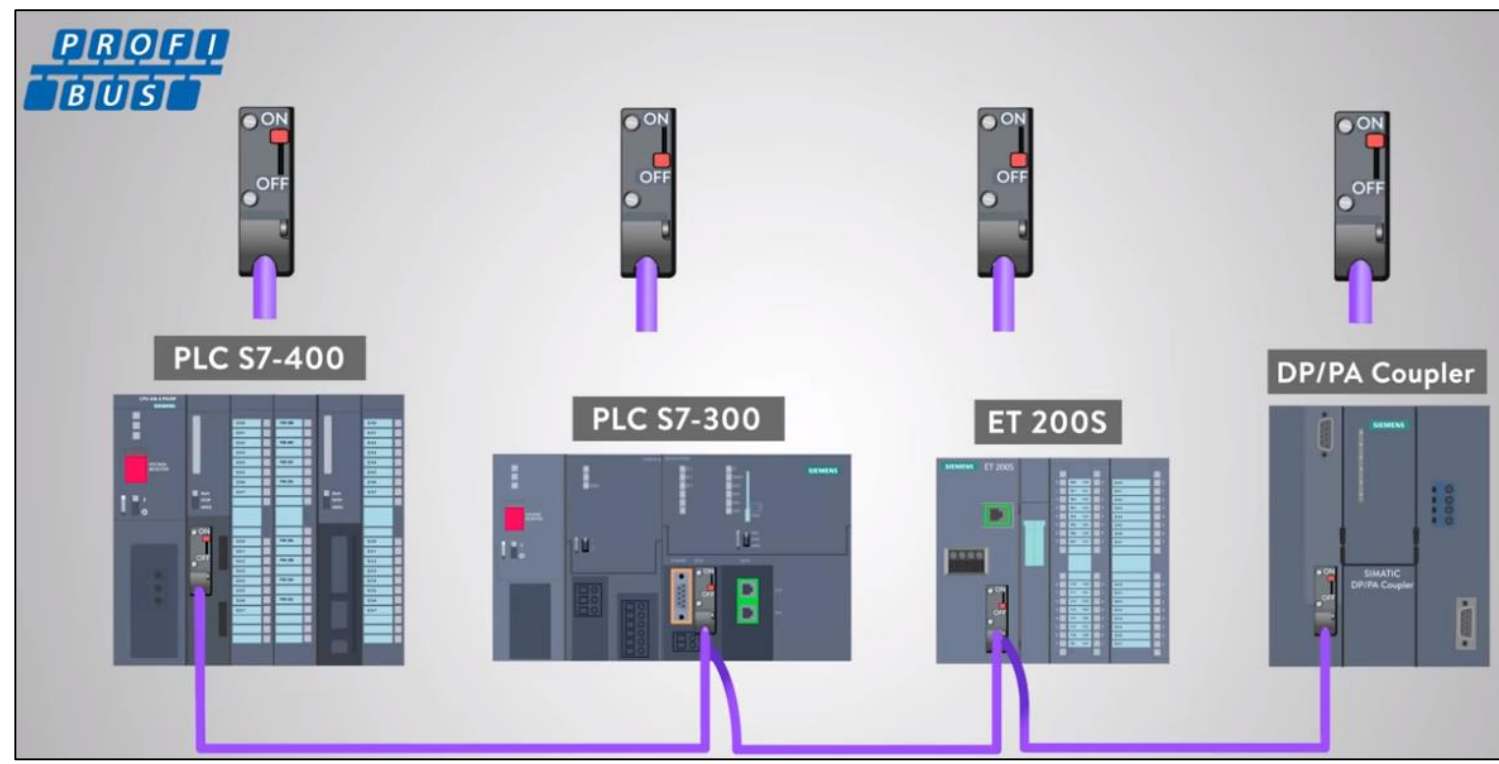
بر روی این کانکتور دو محل ورود و خروج جهت اتصال به ایستگاه قبلی و بعدی تعبیه شده است. توسط کابل مسی می توان تنها توپولوژی باس را بدون استفاده از تجهیز خاصی طراحی و اجرا نمود. در توپولوژی باس، ایستگاه ها به صورت سری به یکدیگر متصل می شوند. در شکل زیر این توپولوژی را مشاهده می کنید.



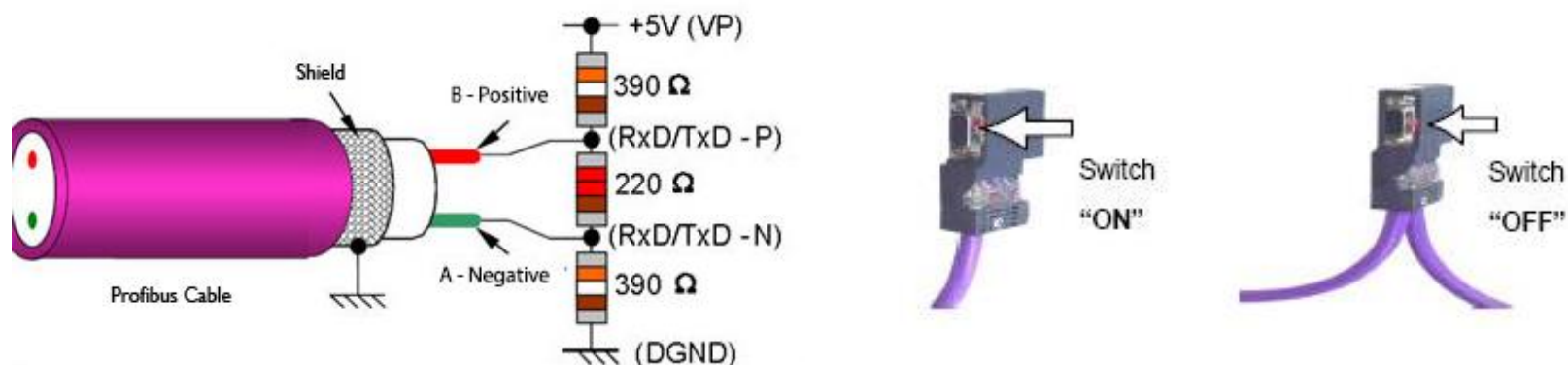




توپولوژی باس



بر روی این کانکتور، سوئیچی جهت On و Off کردن ترمیناتور تعبیه شده است. در شکل زیر مدار مقاومتی مربوط به ترمیناتور را مشاهده می کنید. با On کردن سوئیچ، مدار زیر در انتهای باس بر روی مسیر ورودی کانکتور برقرار میشود.



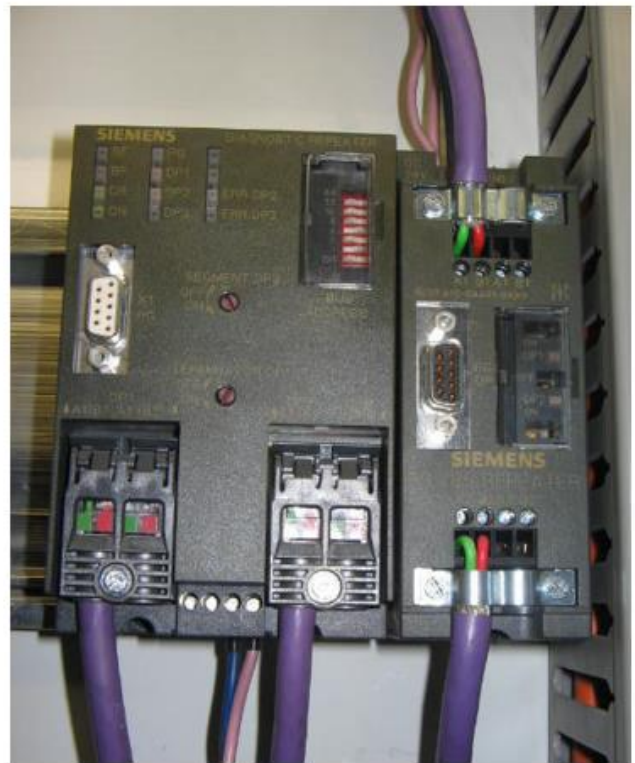
با On کردن این سوئیچ در ایستگاه ابتدا و انتها، باس بسته شده و از بازگشت سیگنال های ناخواسته و بازگشتی جلوگیری می کند. بحث ترمینیت کردن در سرعت های بالا و مسافت های طولانی در کیفیت سیگنال بسیار مهم می باشد.

ماکزیمم سرعت شبکه پروفیباس 12Mbps می باشد. این سرعت با توجه به مسافت محدود می شود.

Baud rate	Maximum segment length
9.6 kbit/s	1 200m
19.2 kbit/s	1 200m
45.45 kbit/s	1 200m
93.75 kbit/s	1 200m
187.5 kbit/s	1 000m
500.0 kbit/s	400m
1.5 Mbit/s	200m
3.0 Mbit/s	100m
6.0 Mbit/s	100m
12.0 Mbit/s	100m

توسط Repeater می توان مسافت کابل را با حفظ سرعت افزایش داد. البته ریپیتر کاربردهای دیگری نیز دارد.

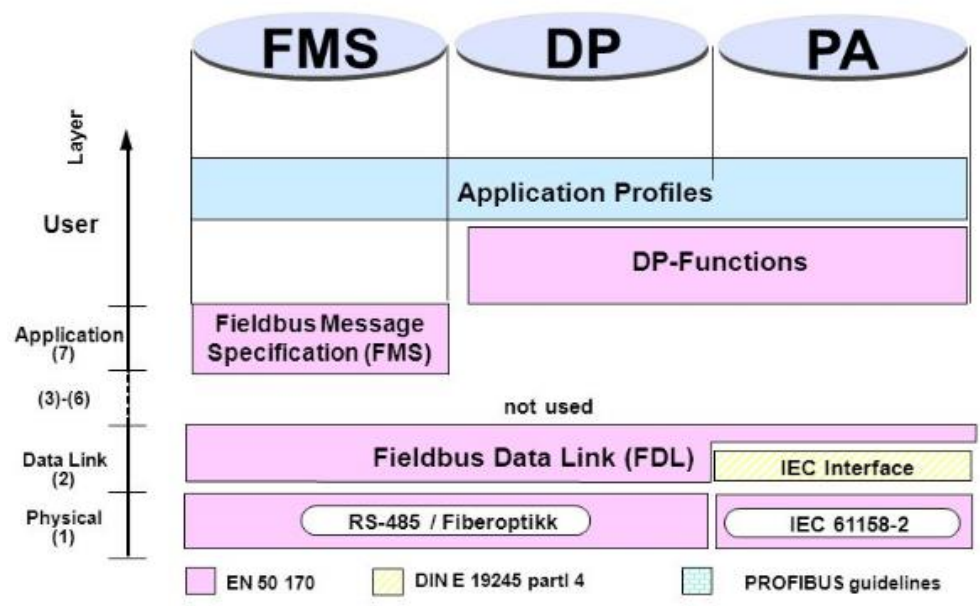
- افزایش تعداد ایستگاه
- افزایش مسافت کابل با حفظ سرعت
- ایزوله کردن دو سگمنت
- پیاده سازی توپولوژی Tree
- اتصال یک HMI به دو CPU



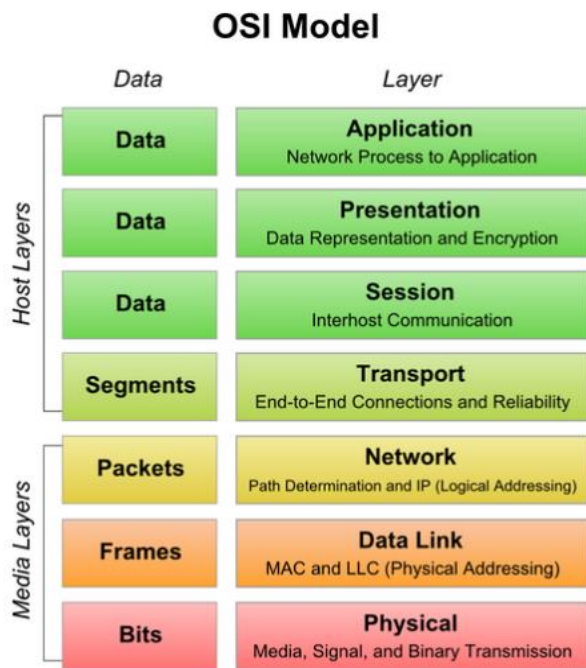


مدل OSI در شبکه پروفیباس:

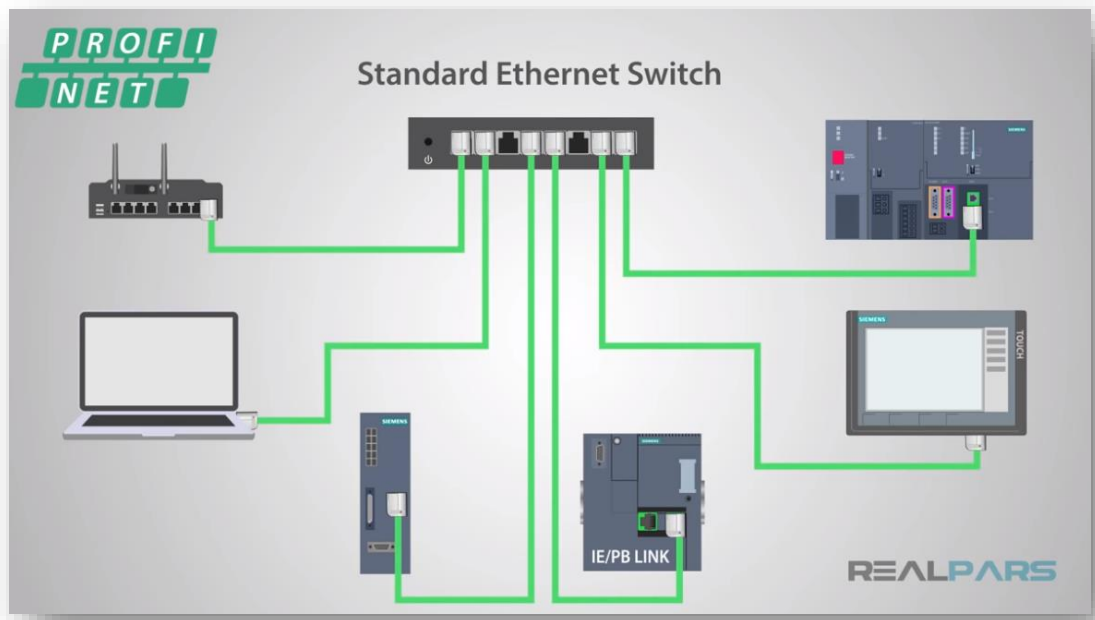
### The PROFIBUS protocols



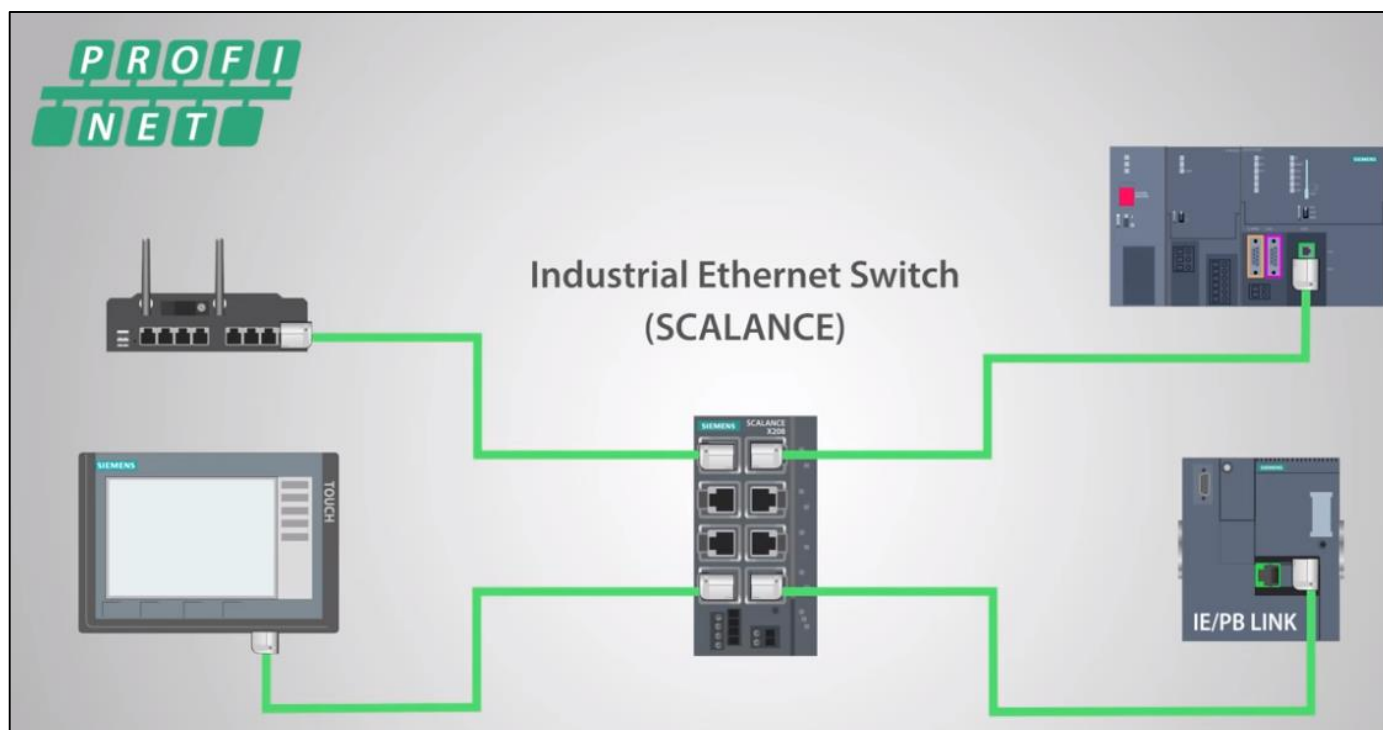
همانطور که در شکل فوق استفاده می کنید، نسخه DP و PA از لایه های 1 و 2 و در صورت نیاز از یک لایه واسط استفاده می کنند. FMS از لایه های 1، 2 و 7 مدل OSI استفاده می کند. لایه های هفت گانه مدل OSI به صورت زیر می باشند.



برخی از CPU ها نیز دارای پسوندها PN می باشند. این CPU ها مجهز به پورت LAN می باشند. توسط این رابط امکان اتصال به شبکه Profinet امکان پذیر می باشد. این شبکه در بستر Ethernet شبکه ای مناسب برای ارتباط با Remote I/O های جدید می باشد. البته این شبکه به این ایستگاه محدود نمی شود و روز به روز در حال توسعه می باشد.

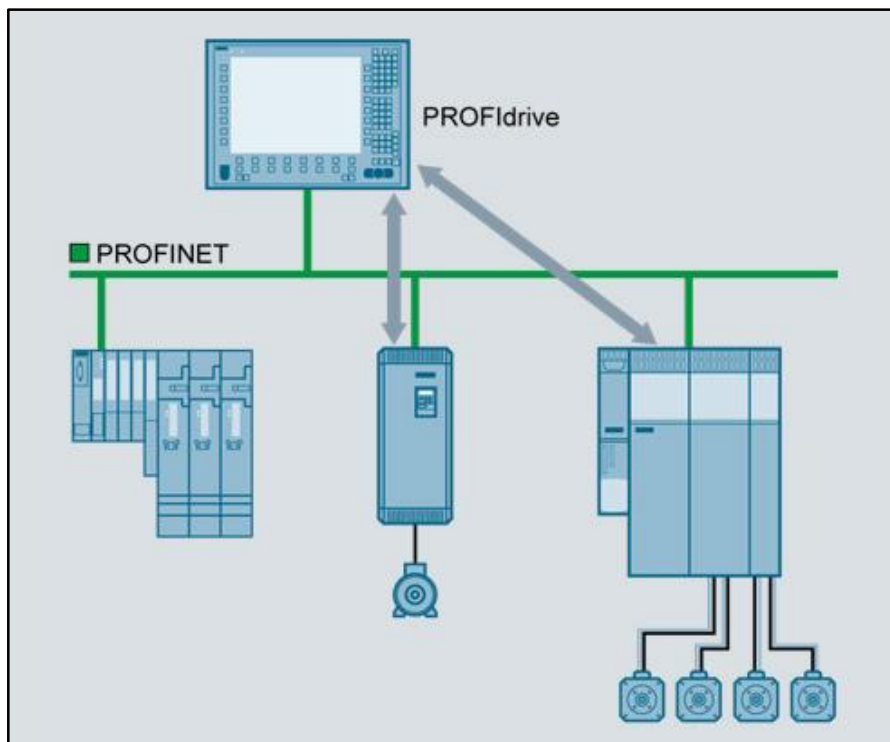


در شبکه Profinet نیاز به یک سوئیچ می باشد که این سوئیچ معمولاً از سوئیچ های صنعتی زیمنس (SCALANCE) انتخاب می شود.





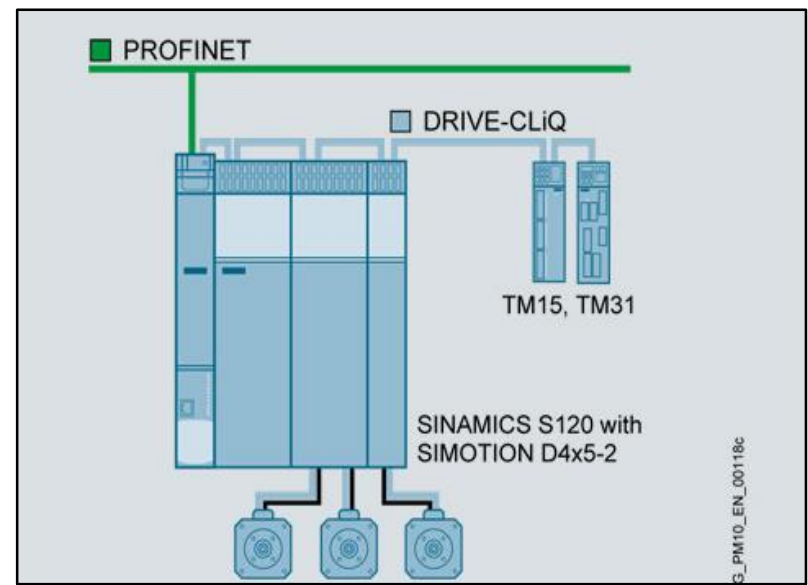
امروزه شرکت زیمنس، ET هایی را با قابلیت اتصال به شبکه Profinet طراحی و عرضه نموده است. همچنین برخی از درایوهای زیمنس نیز قابلیت اتصال به این شبکه را دارند.



در شکل زیر یک ایستگاه ET200S که مجهز به رابط Profinet می باشد را مشاهده می کنید.



در شکل زیر یک درایو SINAMICS زیمنس که مجهز به رابط Profinet می باشد را مشاهده می کنید.





## آشنایی با ماژول های ورودی و خروجی S7-300

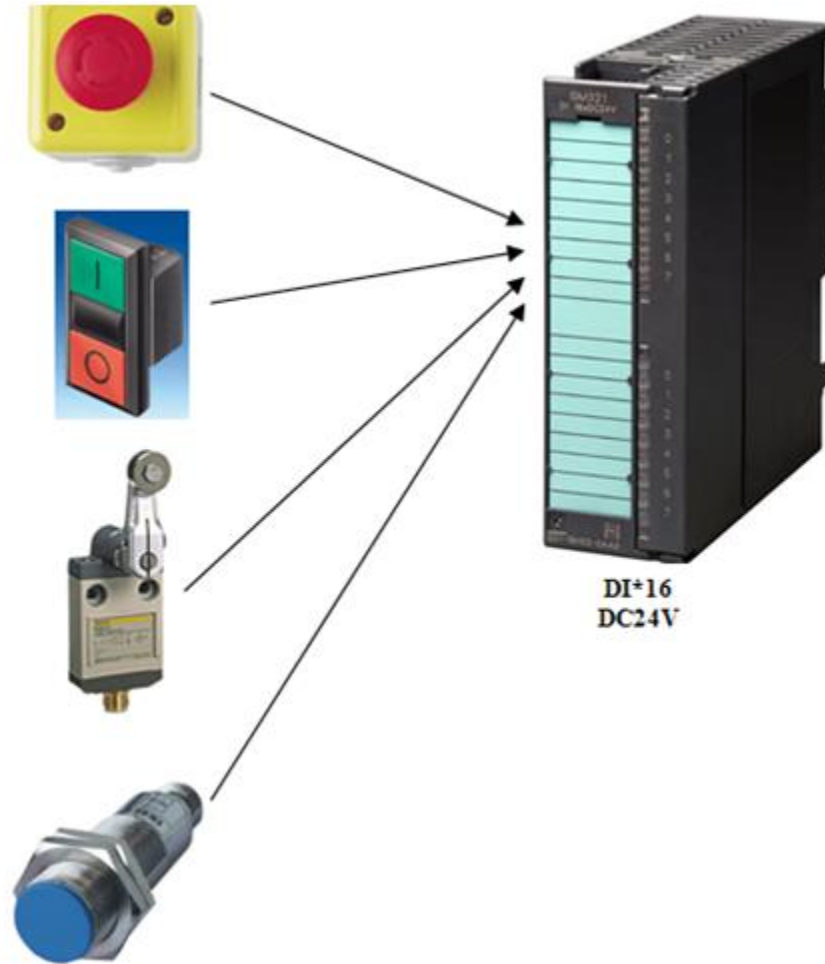
- کارت های ورودی دیجیتال SM321 DI
- کارت های خروجی دیجیتال SM322 DO
- کارت های ورودی/خروجی دیجیتال SM323 DI/DO
- کارت های ورودی آنالوگ SM331 AI
- کارت های خروجی آنالوگ SM332 AO
- کارت های ورودی/خروجی آنالوگ SM334 AI/AO

## کارت SM321:

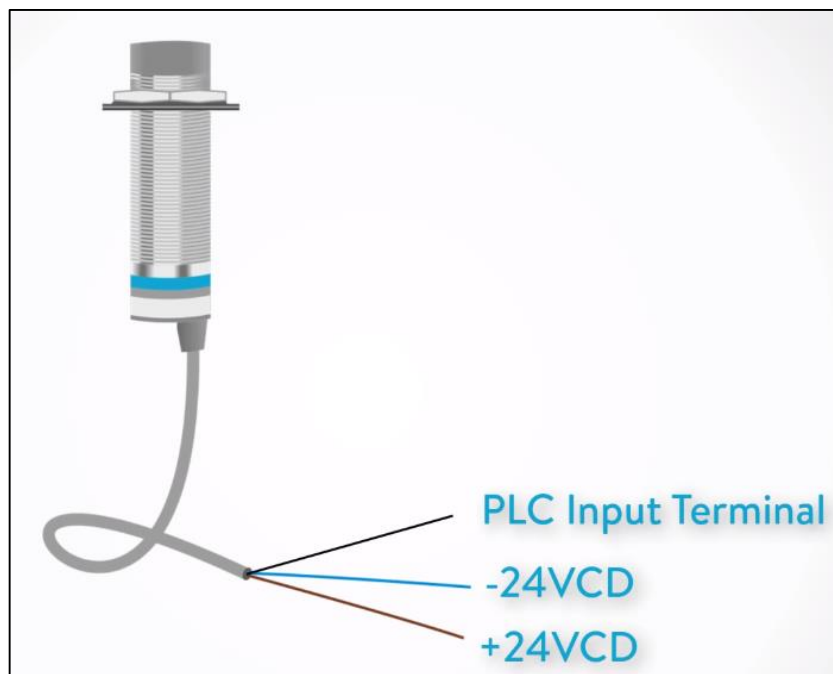
Slot	Module Description
1	SM 321 DI16x 48-125VDC
2	SM 321 DI16xAC120/230V
3	SM 321 DI16xAC120V
4	SM 321 DI16xAC120V
5	SM 321 DI16xDC24V
6	SM 321 DI16xDC24V
7	SM 321 DI16xDC24V
8	SM 321 DI16xDC24V
9	SM 321 DI16xDC24V
10	SM 321 DI16xDC24V
11	SM 321 DI16xDC24V
12	SM 321 DI16xDC24V, Interrupt
13	SM 321 DI16xDC24V, Interrupt
14	SM 321 DI16xDC24V, Interrupt
15	SM 321 DI16xDC24V, interrupt, HF
16	SM 321 DI16xDC48-125V
17	SM 321 DI16xNAMUR
18	SM 321 DI16xUC24/48V
19	SM 321 DI32xAC120V
20	SM 321 DI32xDC24V
21	SM 321 DI32xDC24V
22	SM 321 DI4xNAMUR, Ex
23	SM 321 DI64xDC24V
24	SM 321 DI8xAC120/230V
25	SM 321 DI8xAC120/230V
26	SM 321 DI8xAC230V
27	SM 321 DI8xAC230V
28	SM 326F DI24xDC24V
29	SM 326F DI24xDC24V
30	SM 326F DI24xDC24V
31	SM 326F DI8xNamur
32	SM 326F DI8xNamur

این کارت به عنوان کارت ورودی دیجیتال، دارای انواع مختلفی در S7-300 می باشد. این کارت ها در تعداد بیت و سطح ولتاژهای مختلف در دسترس می باشند که معمولاً سطح ولتاژ 24VDC به عنوان پرکاربردترین مدل در پروژه ها استفاده می شود. برخی از کارت ها دارای قابلیت های خاصی در تشخیص می باشند که دارای پسوند Interrupt می باشند.

در این کارت ها امکان حساس کردن کارت و CPU به یکسری Event ها وجود دارد. برخی از کارت ها هم قابل دریافت سیگنال از سنسورهای Namur را دارا می باشند. در این سنسورها قابلیت های تشخیص پارگی سیم یا اتصال کوتاه وجود دارد. تغذیه این سنسورها حدود 8.2v می باشد که این ولتاژ توسط کارت تامین می شود.



در شکل زیر یک سنسور ۳ سیم دیجیتال را مشاهده می کنید که دو سیم برای تغذیه و یک سیم هم به عنوان خروجی سنسور بوده که می تواند به کارت DI متصل شود.



یکی از نکاتی که در اتصالات سنسورها و سوئیچ ها به کارت DI می بایست دقت شود، نوع اتصال (Sink ، Source) است. اکثرا اتصالات DI به صورت **Sink** می باشد. به همین دلیل سنسورها معمولا به صورت PNP انتخاب می شوند.

Digital inputs (24V)			
Terminology	Logical status	Electrical signal	Switching
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P-lesend</li> <li>▪ Sinking input</li> <li>▪ Switch is located between DC 24 V and the module</li> </ul>	1 (true)	24 V	
	0 (false)	0 V (or open)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ M-lesend</li> <li>▪ Sourcing input</li> <li>▪ Switch is located between the module and ground</li> </ul>	1 (true)	0 V	
	0 (false)	24 V (or open)	

Fig. 1

Fig. 2



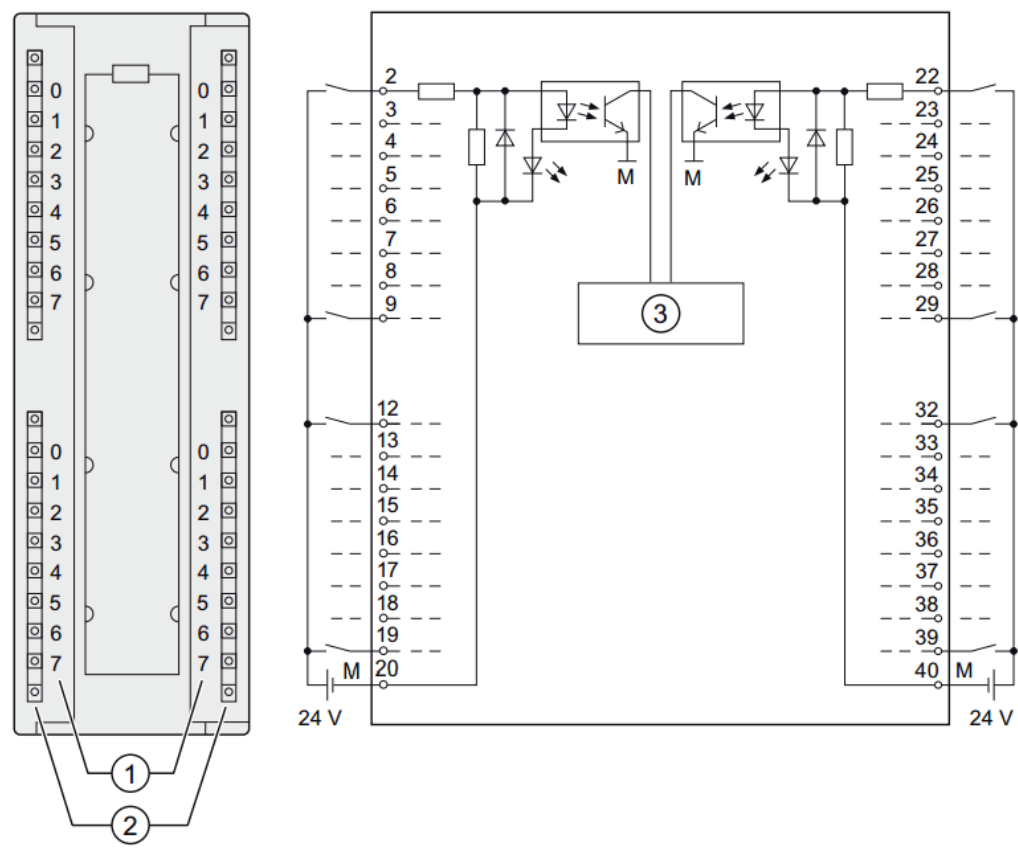
این موضوع حتما توسط شرکت سازنده در دیتاشیت کارت، اشاره خواهد شد.

Modules	Note
<b>SIMATIC S7-300 modules</b>	
6ES7321-1BH50-0AB0	Sourcing inputs (M-lesend)
6ES7321-1BP00-0AB0	Sinking inputs (P-lesend) or sourcing inputs (M-lesend)
6ES7350-1AH03-0AB0	Sinking encoder inputs (P-lesend) or sourcing encoder inputs (M-lesend)
6ES7351-1AH02-0AE0	Sinking encoder inputs (P-lesend) or sourcing encoder inputs (M-lesend)
6ES7322-1BP50-0AA0	Sinking outputs (M-schaltend)
6ES7326-2BF40-0AB0	Sourcing outputs (P-schaltend) or sinking outputs (M-schaltend)
6ES7352-5AH00-0AE0	Sinking outputs (M-schaltend)
6ES7352-5AH01-0AE0	Sinking outputs (M-schaltend)
<b>SIMATIC S7-400 modules</b>	
6ES7421-7DH00-0AB0	Sinking inputs (P-lesend) or sourcing inputs (M-lesend)
6ES7450-1AP00-0AE0	Sinking encoder inputs (P-lesend) or sourcing encoder inputs (M-lesend)



## اتصالات در ماژول های DI

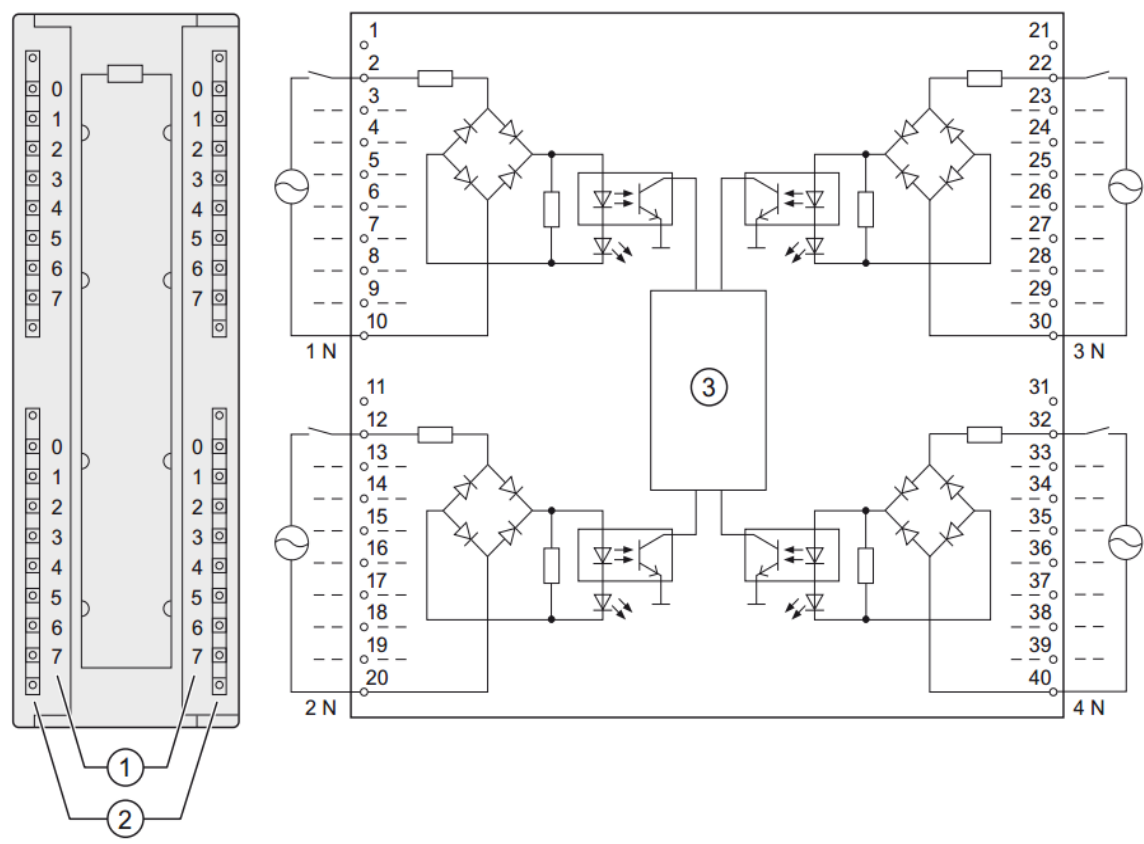
Wiring and block diagrams of SM 321; DI 32 x DC 24 V





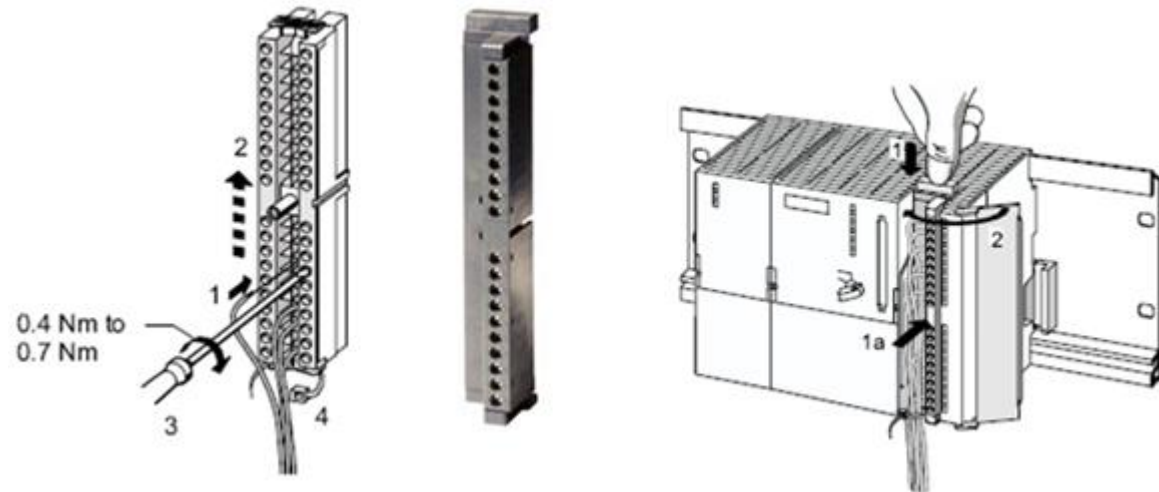
## اتصالات در ماژول های DI

Wiring and block diagrams SM 321; DI 32 x AC 120 V



## : Front Connector

در تمامی کارتهای I/O جهت اتصال سیم ها و انجام عملیات سیم کشی نیاز به یک فرانت کانکتور می باشد. خرید فرانت کانکتور مناسب برای هر کارت با توجه به مدل کارت و تعداد پین ها صورت می گیرد. فرانت کانکتور به صورت کشویی در کارت جا زده و توسط یک زبانه در کارت قفل می گردد. در واقع فرانت کانکتور یک باکس ترمینال بوده که جهت انجام عملیات سیم کشی استفاده می شود. در بسیاری از مواقع که کارتهای ورودی و یا خروجی دچار عیب می شوند و قرار است کارت جدیدی جایگزین شود دیگر نیازی به باز کردن سیم ها و بستن مجددا آنها نمی باشد. در این صورت با وجود فرانت کانکتور به راحتی می توان بدون باز کردن سیم ها، فرانت کانکتور کارت قبلی را به کارت جدید متصل نمود.



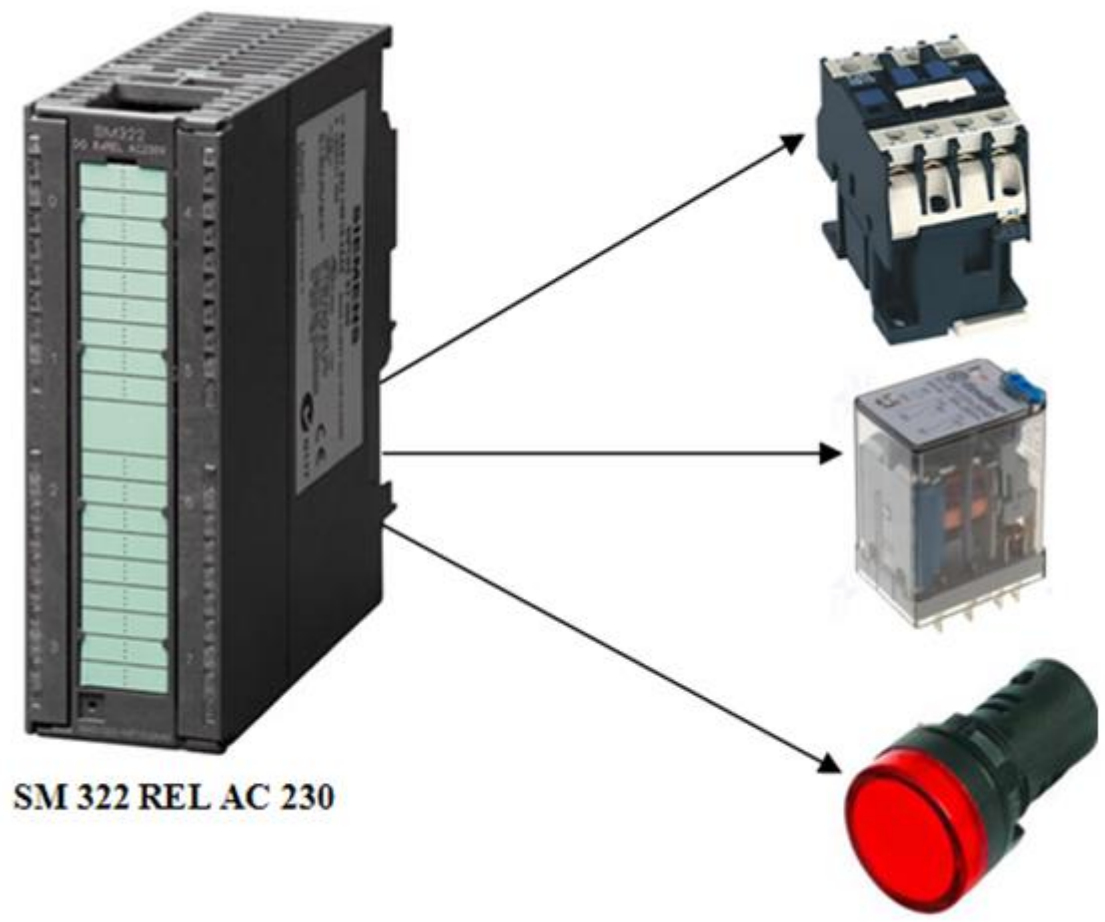
## کارت SM322 :

این کارت به عنوان کارت خروجی دیجیتال، دارای انواع مختلفی در S7-300 می باشد. این کارت ها نیز در تعداد بیت و سطوح ولتاژی مختلف در دسترس می باشند که معمولا مدل 24VDC/0.5A که به عنوان کارت ترانزیستوری در دسترس می باشد، دارای کاربرد بیشتری در پروژه ها می باشد.

خروجی کارت های ترانزیستوری معمولا در تابلوهای کنترل، ابتدا یک رله همچون رله های فونیکس را تحریک و از تیغه های این رله ها، تغذیه مورد نیاز مصرف کننده ها سوئیچ می شود.



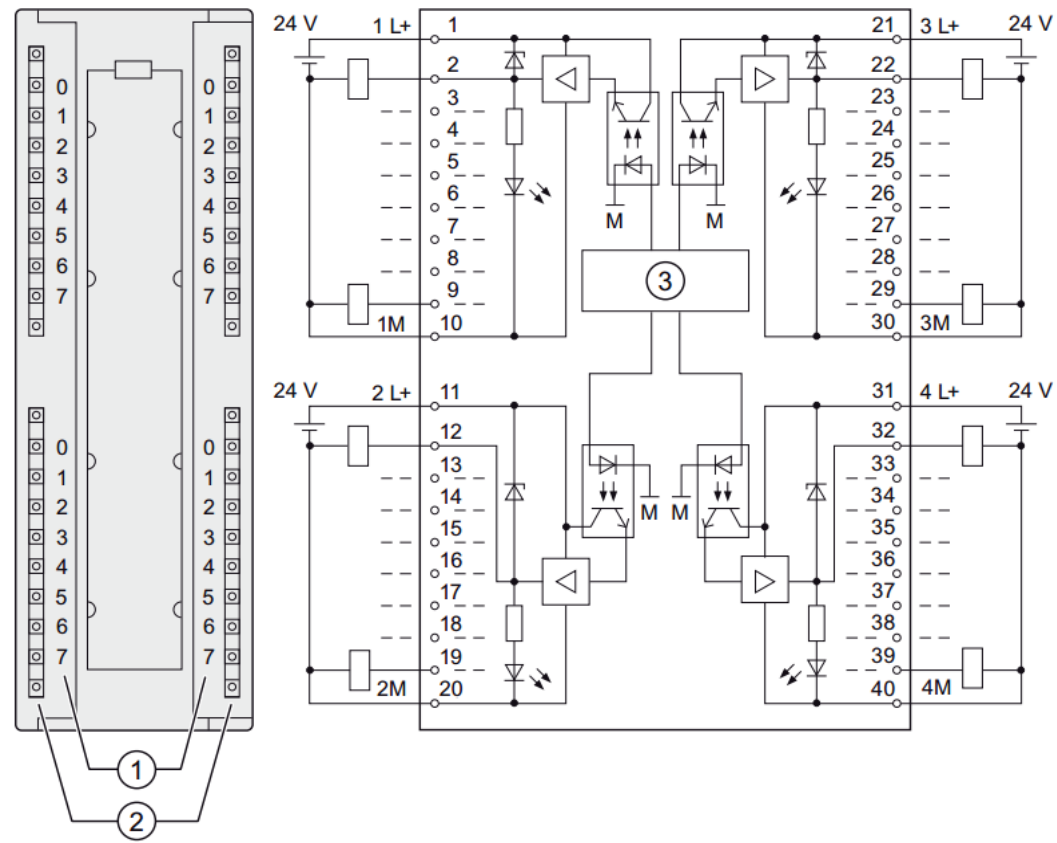
DO-300
SM 322 DO16xAC120V/0.5A
SM 322 DO16xAC120V/0.5A
SM 322 DO16xAC120V/230V/1A
SM 322 DO16xDC24V/0.5A
SM 322 DO16xDC24V/0.5A
SM 322 DO16xDC24V/0.5A
SM 322 DO16xDC24V/0.5A
SM 322 DO16xDC24V/0.5A
SM 322 DO16xDC24V/0.5A
SM 322 DO16xDC24V/0.5A
SM 322 DO16xRel. AC120V
SM 322 DO16xRel. AC120V/230V
SM 322 DO16xUC24/48V
SM 322 DO32xAC120-230V/1A
SM 322 DO32xAC120V/1A
SM 322 DO32xDC24V/0.5A
SM 322 DO4xDC15V/20mA, Ex
SM 322 DO4xDC24V/10mA, Ex
SM 322 DO64xDC24V/0.3A; switching M
SM 322 DO64xDC24V/0.3A; switching P
SM 322 DO8xAC Iso
SM 322 DO8xAC120/230V/1A
SM 322 DO8xAC230V/2A
SM 322 DO8xAC230V/2A
SM 322 DO8xDC24V/0.5A
SM 322 DO8xDC24V/0.5A
SM 322 DO8xDC24V/2A
SM 322 DO8xDC24V/2A
SM 322 DO8xDC48-125V/1.5A
SM 322 DO8xDC48-125V/1.5A
SM 322 DO8xREL AC230V
SM 322 DO8xRel. AC230V
SM 322 DO8xRel. AC230V
SM 322 DO8xRel. AC230V/8A
SM 322 DO8xRel. AC230V/8A
SM 322 DO8xRelay
SM 326F DO10xDC24V/2A
SM 326F DO10xDC24V/2A
SM 326F DO10xDC24V/2A
SM 326F DO8xDC24V/2A
SM 326F DO8xDC24V/2A





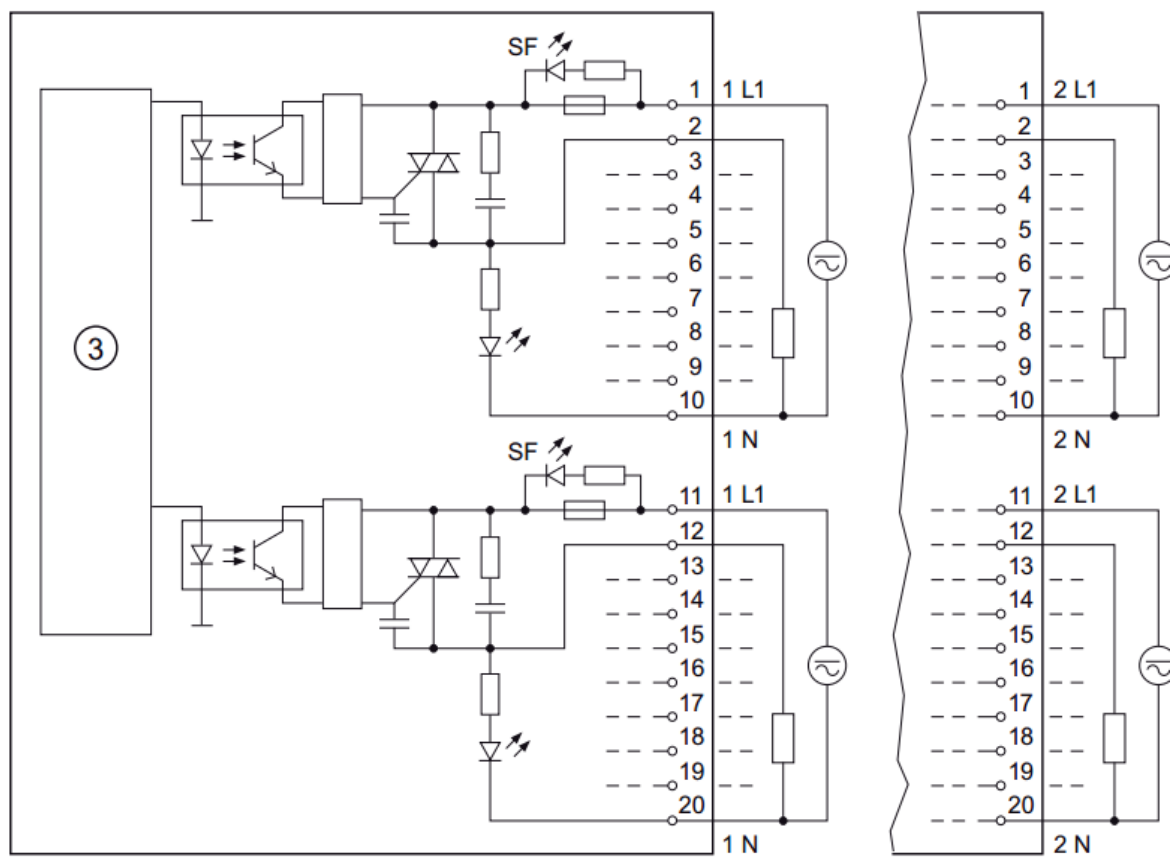
## اتصالات در ماژول های DO

Wiring and block diagram of SM 322; DO 32 x DC 24 V/ 0.5 A





### اتصالات در ماژول های DO





اکثر اتصالات در کارت DO به صورت **Source** می باشد.

Digital outputs (24V)			
Terminology	Logical status	Electrical signal	Switching
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P-schaltend</li> <li>▪ Sourcing output</li> <li>▪ PNP Transistor</li> <li>▪ Load located between the module and ground</li> </ul>	1 (true)	24 V	
	0 (false)	0 V (or open)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ M-schaltend</li> <li>▪ Sinking output</li> <li>▪ NPN Transistor</li> <li>▪ Load located between DC 24 V and the module</li> </ul>	1 (true)	0 V	
	0 (false)	24 V (or open)	

Fig. 3

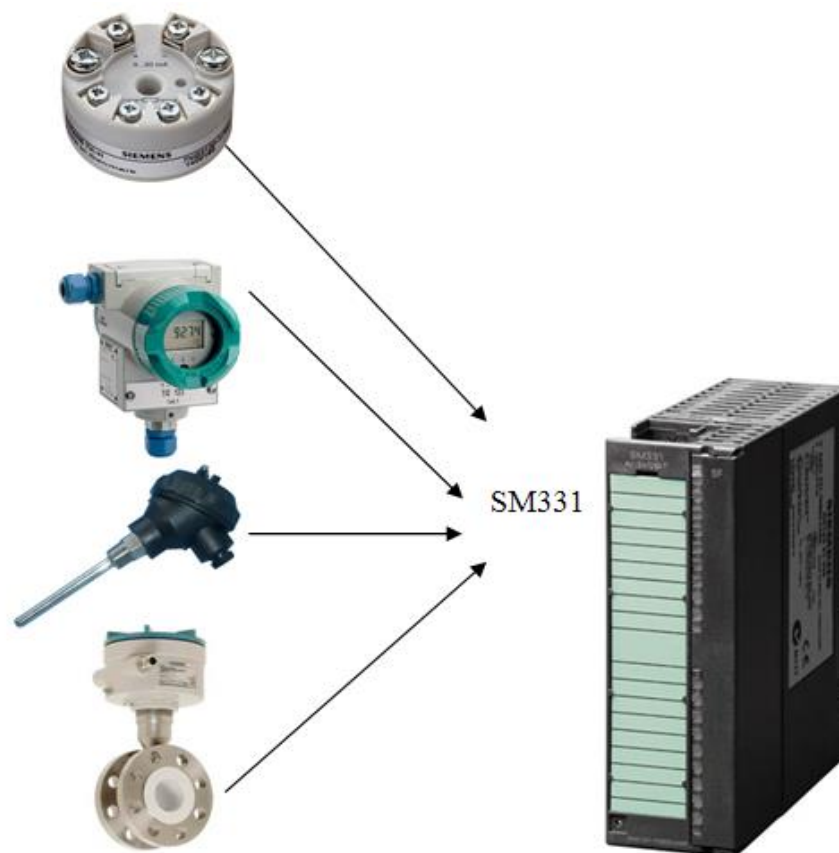
Fig. 4

## کارت SM331 :

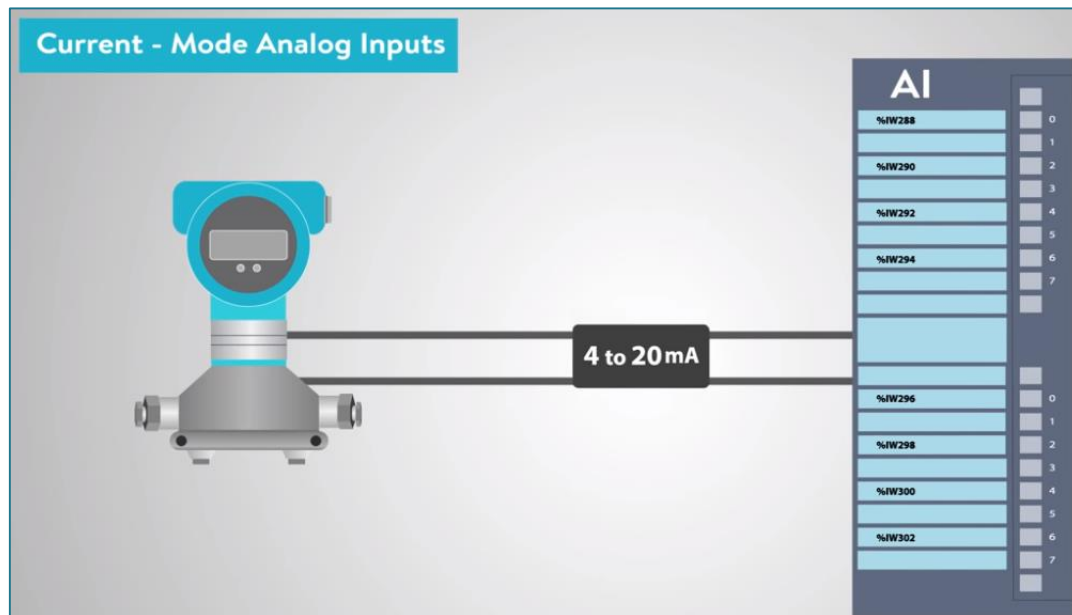
در پروسه های صنعتی سنسورهای آنالوگ همچون ترموکوپل، ترمومتر، فلومتر، لودسل، سنسورهای کنترل سطح و ... می توانند به این کارت متصل شوند. سیگنال آنالوگ توسط مبدل ADC داخلی کارت تبدیل به یک بازه عددی در برنامه

می شود. این کارت ها هم در مدل های متنوع در دسترس می باشند.

AI-300	
SM 331 AI2x12Bit	
SM 331 AI2x12Bit	
SM 331 AI2x12Bit	
SM 331 AI2x12Bit	
SM 331 AI2x12Bit	
SM 331 AI4x0/4 to 20mA, Ex	
SM 331 AI6xTC	
SM 331 AI8x12Bit	
SM 331 AI8x12Bit	
SM 331 AI8x12Bit	
SM 331 AI8x13Bit	
SM 331 AI8x13Bit	
SM 331 AI8x13Bit	
SM 331 AI8x14Bit	
SM 331 AI8x14Bit	
SM 331 AI8x16Bit	
SM 331 AI8x16Bit	
SM 331 AI8xRTD	
SM 331 AI8xRTD	
SM 331 AI8xTC	
SM 331 AI8xTC	
SM 331 AI8xTC/4xRTD, Ex	
SM 336F AI6x0/4...20mA HART	
SM 336F AI6x13 Bit	



در ساده ترین حالت، سیگنال های زیر می توانند به عنوان سیگنال های استاندارد به کارت SM331 متصل شوند.



0...20mA

4...20mA

0...10V

-10V...+10V

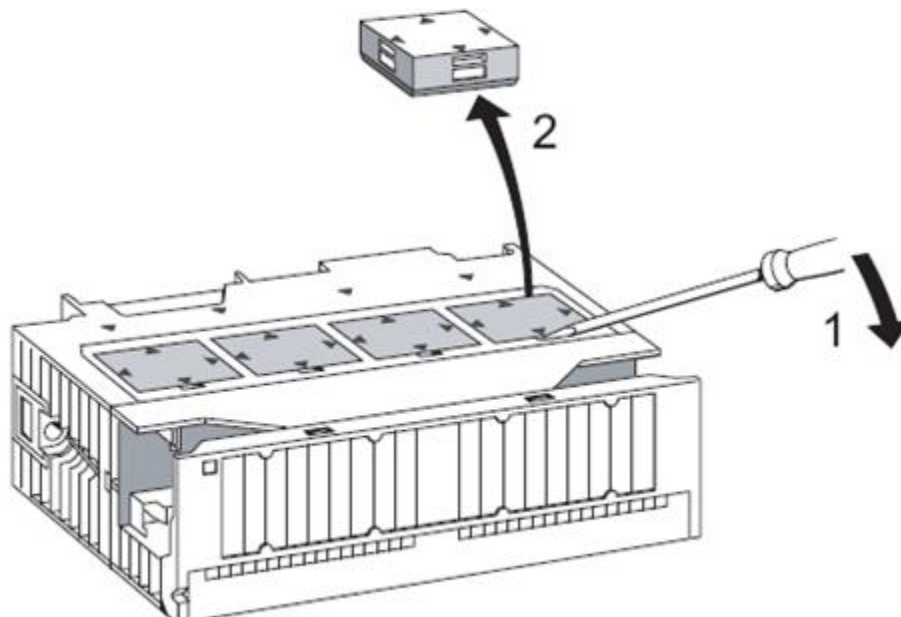
امروزه سیگنال های 4 تا 20 میلی آمپر و 0 تا 10 ولت ، به عنوان پر کاربردترین سیگنال های آنالوگ استاندارد مورد استفاده قرار می گیرند. یکی از فاکتورهای مهم در انتخاب کارت AI بعد از تعداد کانال، بحث دقت کارت یا رزولوشن می باشد. این فاکتور در کارت های SM331 تحت عنوان چند بیتی بودن کارت مطرح می باشد.

## تنظیمات سخت افزاری کارت ورودی آنالوگ

برخی از کارتهای ورودی آنالوگ دارای یک سری مدول های کوچکی جهت تعیین نوع سیگنال می باشند. این مدول در کنار کارت قرار گرفته و دارای 4 حالت A، B، C و D بوده که هر کدام از این حالتها معرف یک نوع سیگنال برای ورودی می باشد. در یک کارت با 8 کانال ورودی آنالوگ، 4 مدول تعیین رنج وجود دارد که هر مدول مربوط به تنظیمات 2 کانال می باشد.



توسط یک پیچ گوشتی می توان به راحتی مدول تعیین نوع سیگنال را به بیرون کشید و سپس در جهت مناسب وارد نمود.





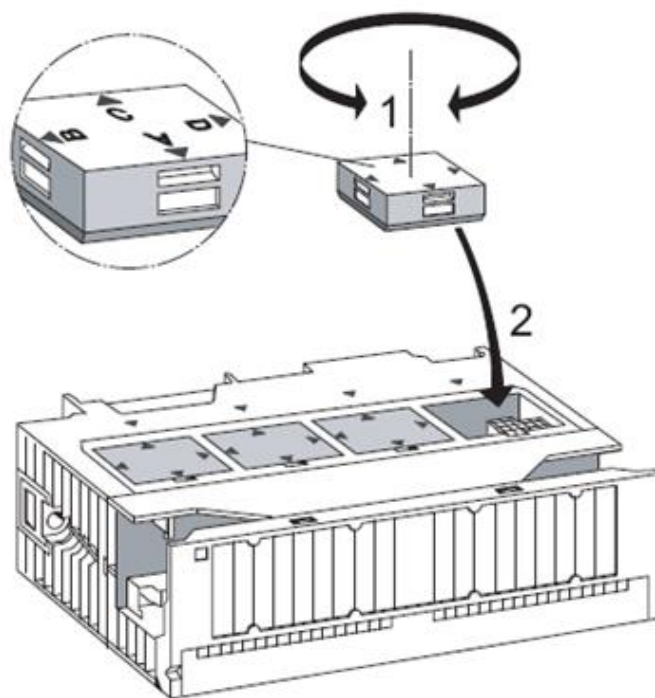
بررسی حالت‌های 4 گانه:

حالت A: میلی ولت / PT100 / ترموکوپل

حالت B: ولت V

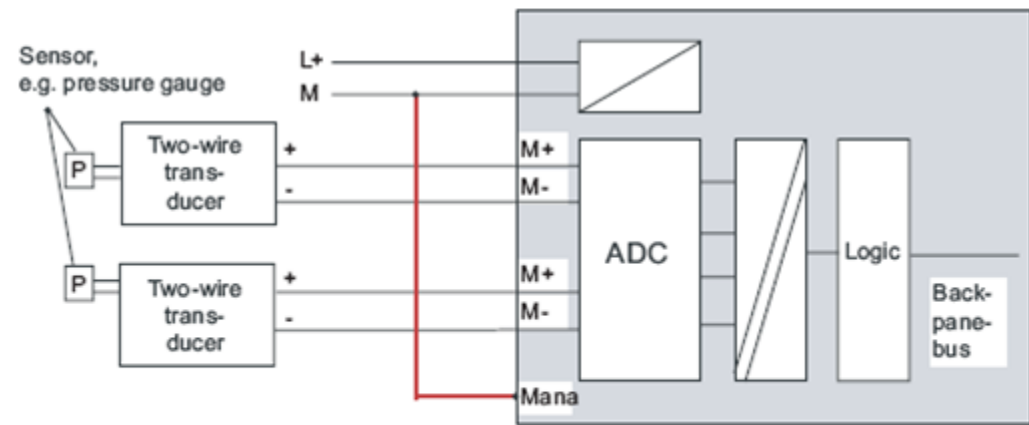
حالت C: جریان از سنسور 4 سیمه

حالت D: جریان از سنسور 2 سیمه

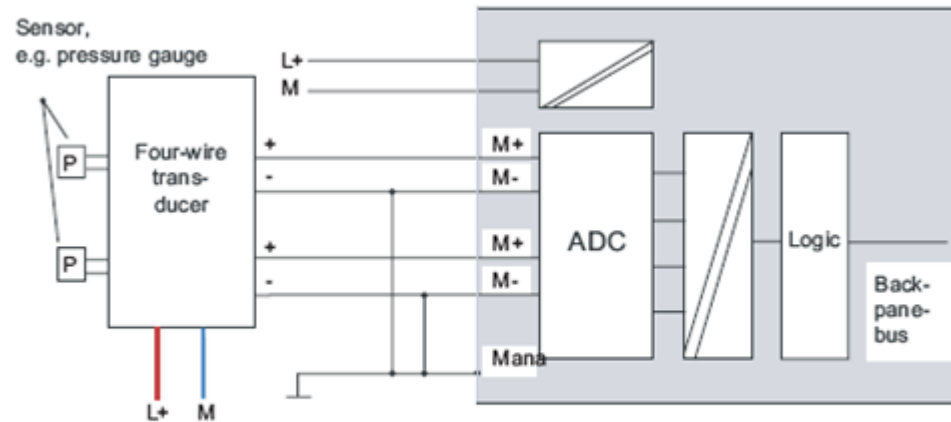




منظور از 2 و یا 4 سیمه بودن این است که جریان می تواند از ترانسدیوسرهای 2 سیمه و یا 4 سیمه ارسال گردد. در مبدل های 2 سیمه سیم تغذیه و سیگنال مشترک ولی در مبدل های 4 سیمه 2 سیم برای تغذیه و 2 سیم برای سیگنال در نظر گرفته می شود.



نحوه اتصال ترانسدیوسر 2 سیمه



### SM 331 RTD (خاص ترمومترها)

این ماژول برای محاسبه حرارت با استفاده از ترمومترهای استاندارد با دقت بالا مناسب است. زمانی که از کارت‌های خاص جهت اندازه‌گیری دما استفاده می‌شود، دیگر نیازی به ترانس‌میتور نمی‌باشد. بنابراین در کارت SM 331 RTD می‌توان یک PT100 را بطور مستقیم به این کارت متصل نمود.





سایر ترمومترهای قابل اتصال به این کارت:

PT200

PT500

PT1000

NI100

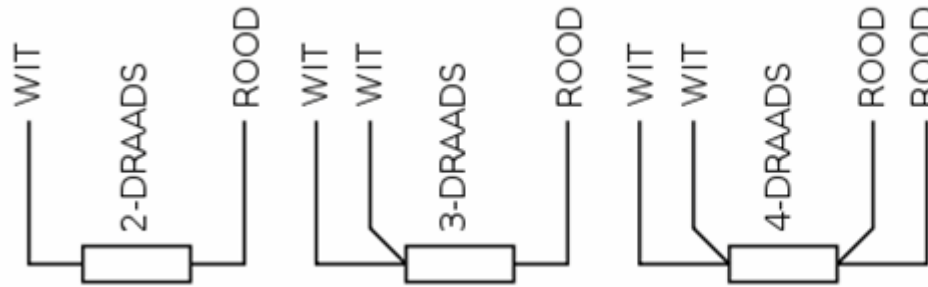
NI200

NI500

## انواع ترمومتر

در صنعت امروز ترمومترها در انواع مختلف وجود دارند.

ترمومتر دو سیمه



ترمومتر سه سیمه

ترمومتر چهار سیمه

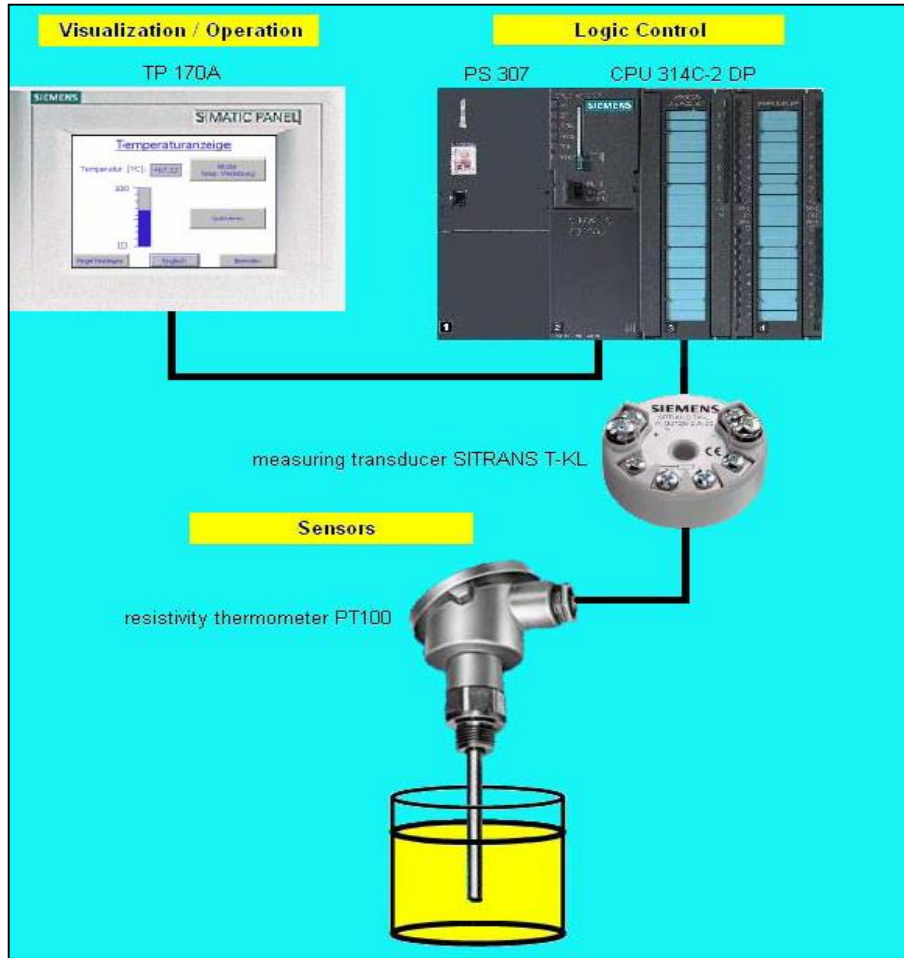
نکته

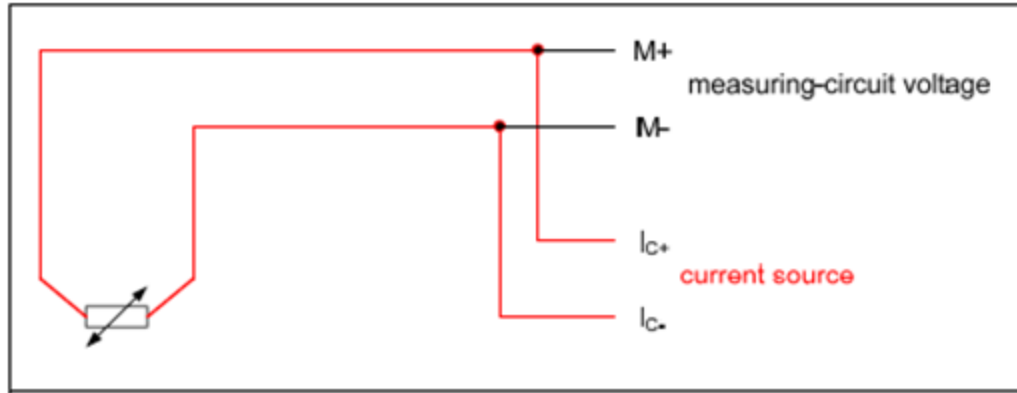
جهت اتصال PT100 به کارتهای SM331 عمومی که دارای حالت ولتاژ و جریان می باشند حتما می بایست از یک ترانسمیتر با خروجی استاندارد استفاده نمود.

## ترانسمیتر چیست ؟

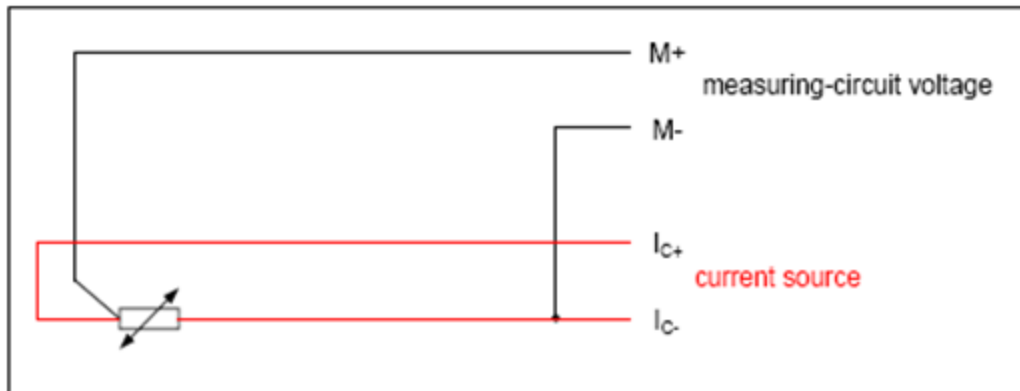
ترانسمیتر وسیله ای است که یک سیگنال الکتریکی ضعیف را دریافت کرده و به سطوح قابل قبول برای کنترلرها و مدارهای الکترونیکی تبدیل می کند ، مثلاً یک حلقه فیدبک سیگنالی در سطح میکروولت یا میلی ولت یا میلی آمپر تولید می کند و این سیگنال ضعیف می تواند با عبور از ترانسمیتر به سیگنالی در سطوح صفر تا ده ولت و یا 4 تا 20 میلی آمپر تبدیل شود. ترانسمیترها عموماً از قطعاتی مثل Op-Amp برای تقویت و خطی کردن این سطوح ضعیف سیگنال استفاده می کند . سنسورها و ملحقات آنها مثل ترانسدیوسرها را در گروه های بزرگی تحت عنوان ابزار دقیق قرار داده و آنها را بر اساس نوع انرژی قابل استفاده و روشهای تبدیل ، دسته بندی می کنند .



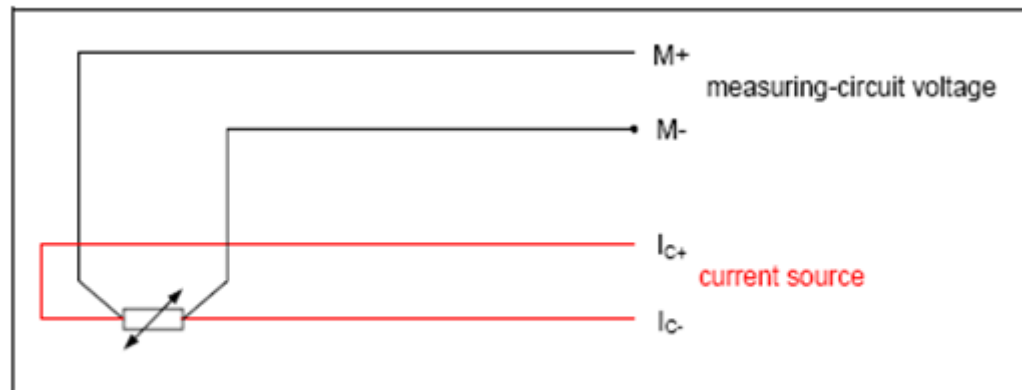




ترمومتر 2 سیمه



ترمومتر 3 سیمه



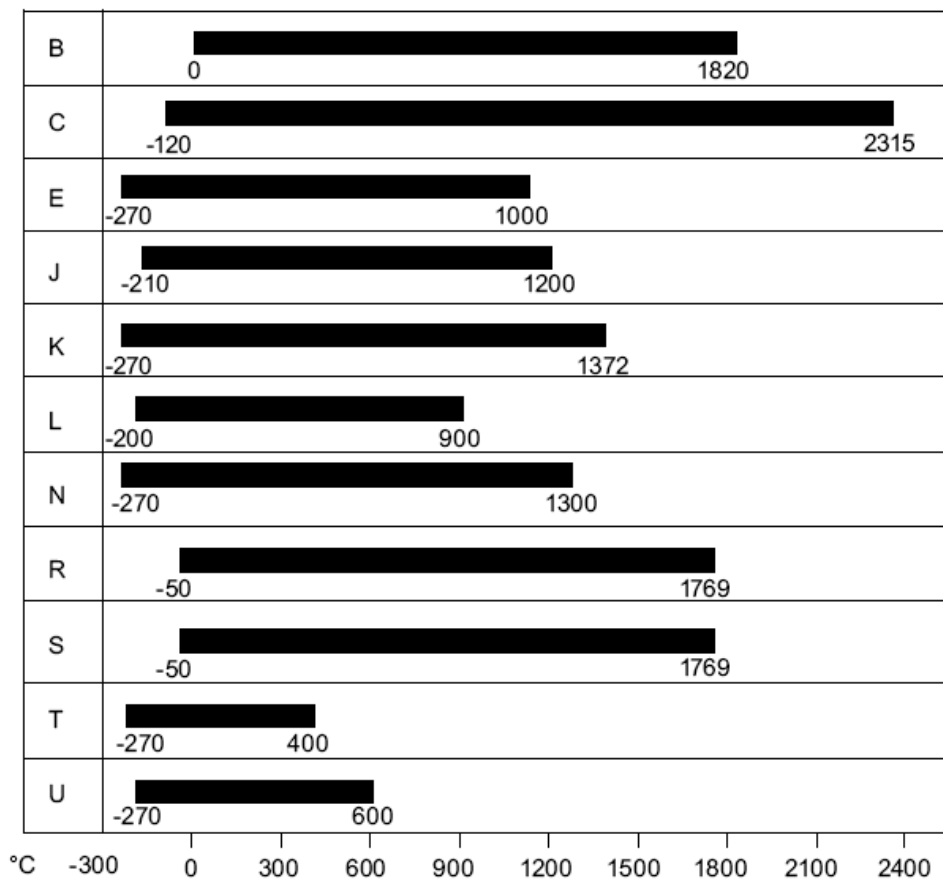
ترموتر 4 سیمه

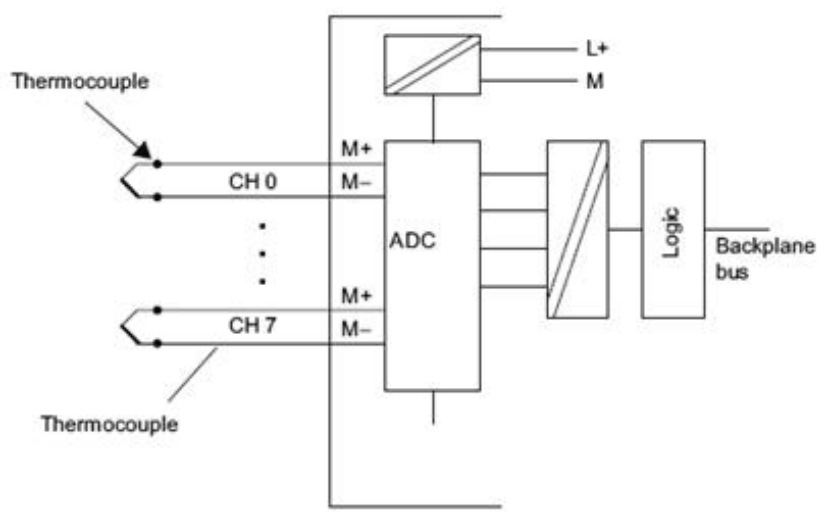
SM 331 TC (خاص ترموکوپل)

به این کارتها امکان اتصال مستقیم انواع ترموکوپل ها جهت اندازه گیری حرارت وجود دارد.

ترموکوپل های: B , N , J , K , S , T , U , E , L

ترموکوپل از اتصال دو فلز غیر هم جنس در یک انتخاب بدست می آید. اصول کار این وسیله بر مبنای اثر سیبک است. توماس سیبک کشف نمود که وقتی دو فلز غیر هم جنس از یک سمت به هم متصل شوند و محل پیوند حرارت داده شود در سمت دیگر اختلاف پتانسیل کوچکی به وجود می آید.

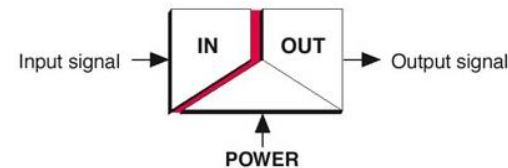


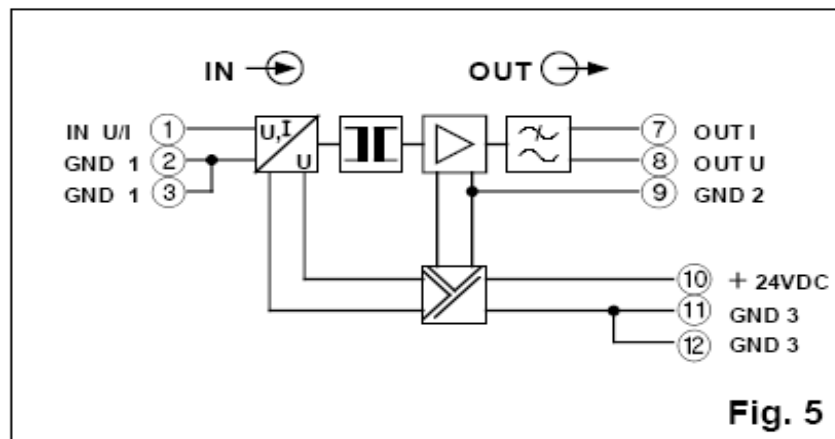




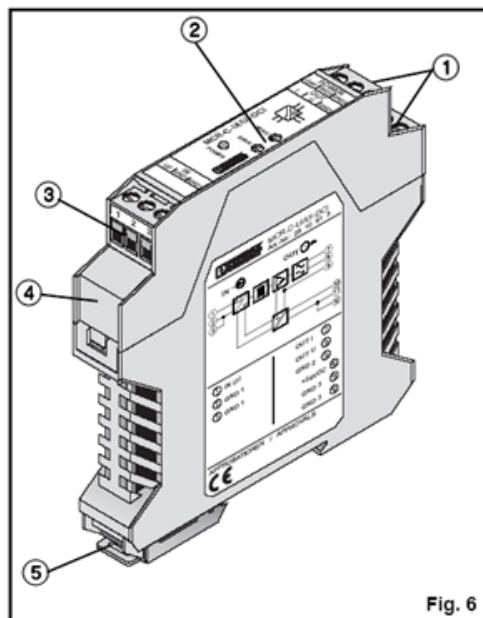
## آشنایی با یک نوع مبدل

شرکت فونیکس دارای تجهیزاتی با نام MCR می باشد که در سیگنالهای آنالوگ بسیار مورد استفاده قرار می گیرند. این مبدل ها دارای ورودی و خروجی های استاندارد بوده و رنج وسیعی از سیگنالهای صنعتی را پوشش می دهند. بزرگترین مزیت این مبدل این است که تمامی سیگنالهای صنعتی اعم از میلی ولت ، ولت ، میلی آمپر را تحت پوشش قرار می دهد. تعیین نوع سیگنال و بازه آن توسط سوئیچ های تعبیه شده بر روی MCR انجام می شود. این رله ها کار ایزولاسیون سیگنال بین ورودی و خروجی را نیز انجام می دهند. زمانی که یک سنسور خروجی استاندارد جهت پردازش توسط PLC را تولید نمی کند می توان به راحتی خروجی سنسور مورد نظر را به ورودی MCR وارد و از خروجی آن سیگنال را در بازه مورد نظر دریافت نمود.





در شکل زیر یک MCR و قسمت‌های آن مورد بررسی قرار گرفته شده است.



1- محل اتصال خروجی و تغذیه MCR

2- پتانسیومترهای ZERO-SPAN (کالیبراسیون)

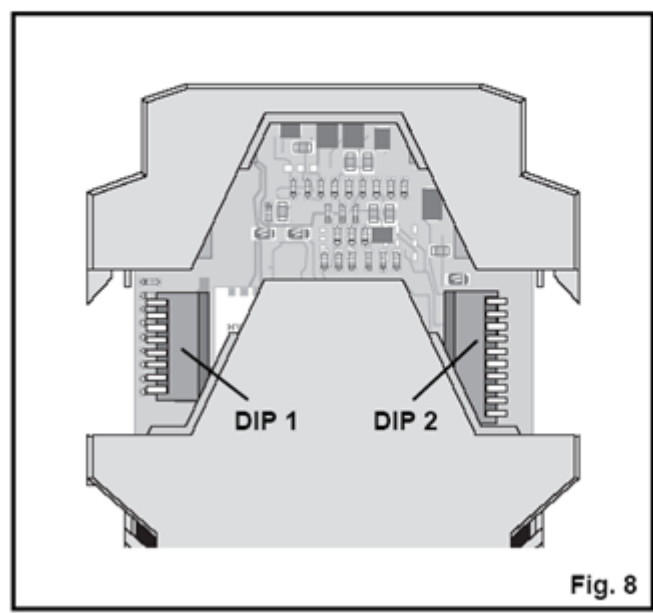
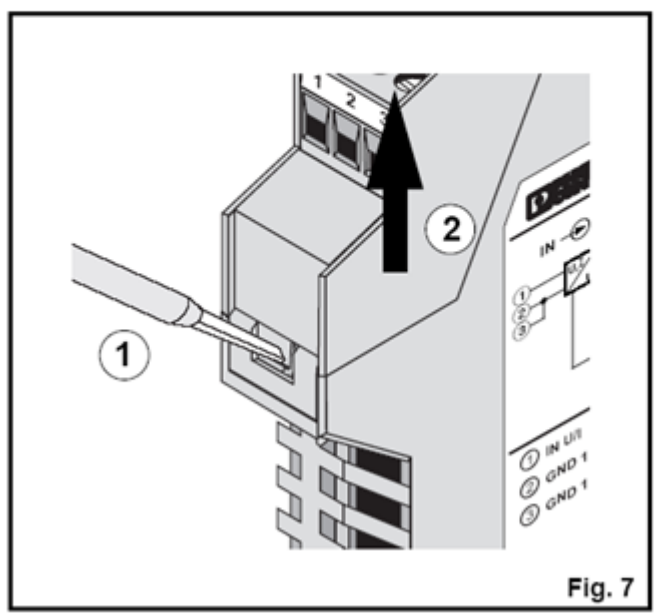
3- ترمینالهای مربوط به سیگنال ورودی

4- محل قرارگیری Dip Switch

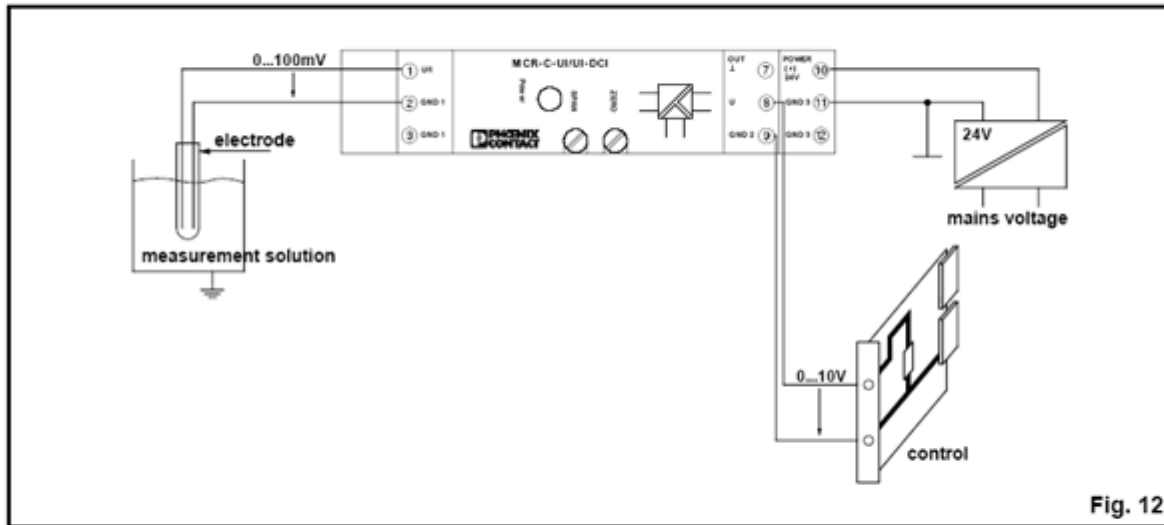
5- اسلایدر نگهدارنده ریل



بر روی MCR دو Dip Switch جهت تعیین محدوده و نوع سیگنال ورودی و خروجی وجود دارد.

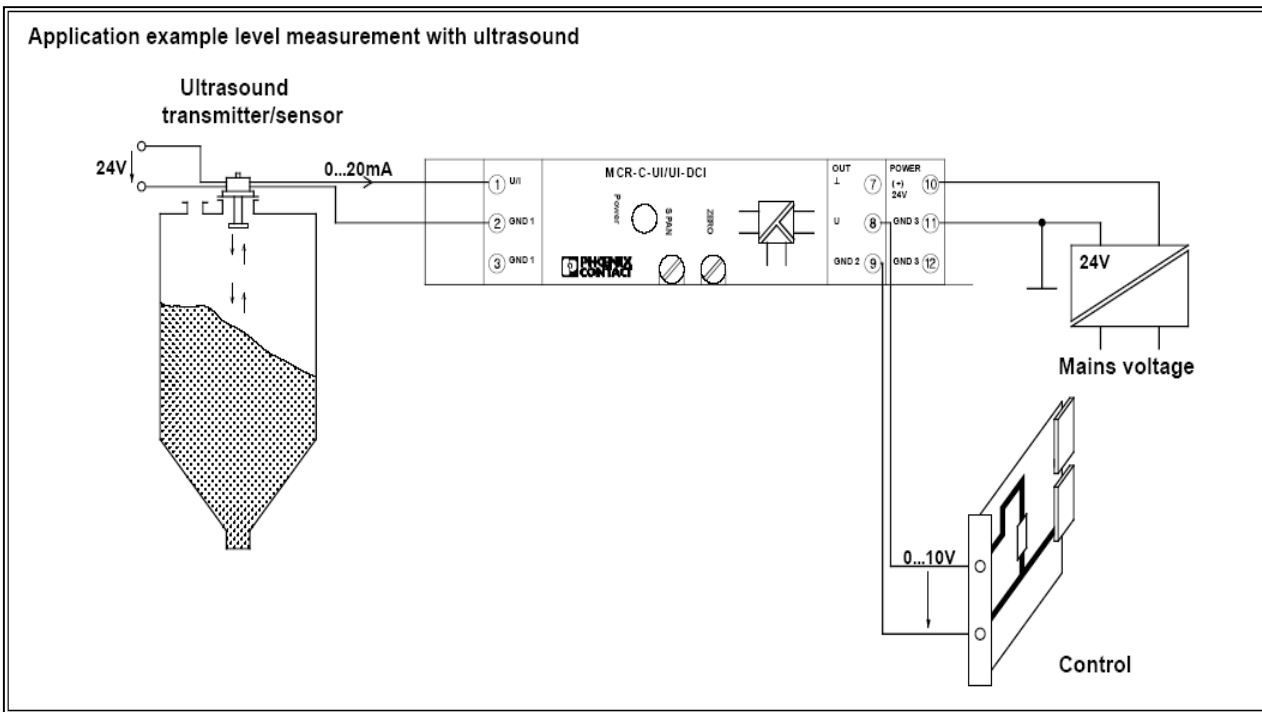


در شکل های زیر کاربردهای MCR نشان داده شده است.

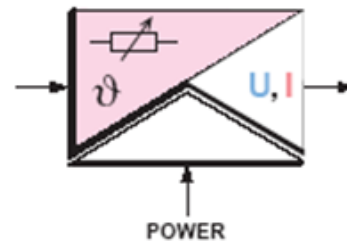


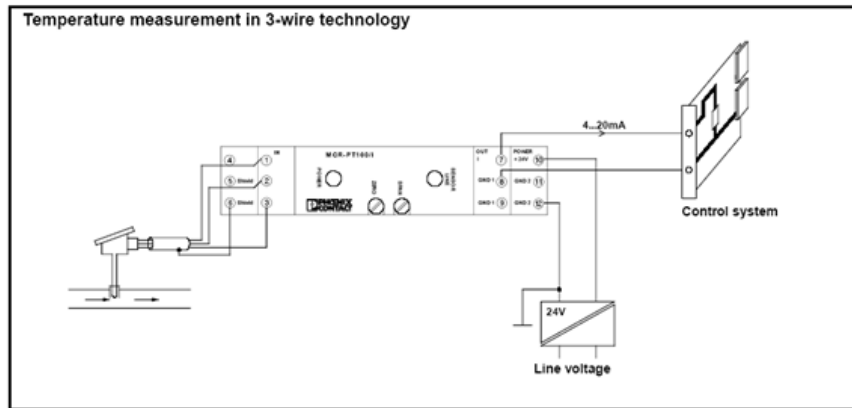
MCR ها در انواع مختلف در بازار موجود می باشند.



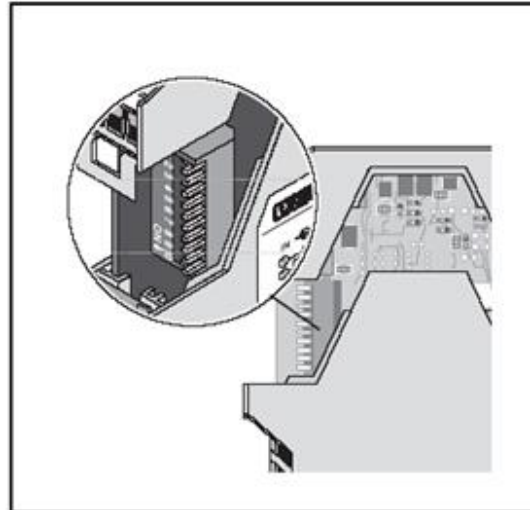


نوع دیگر از این میدل ها MCR-PT100 می باشد. توسط این MCR خروجی یک PT100 را می توان به یک سیگنال استاندارد تبدیل نمود.



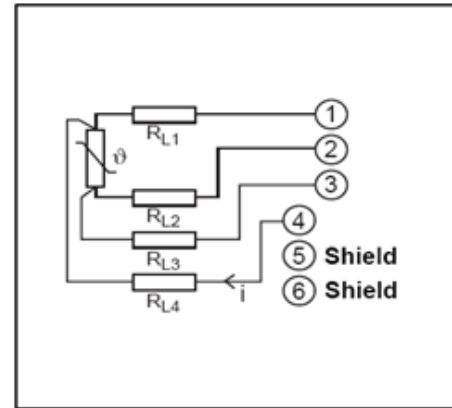
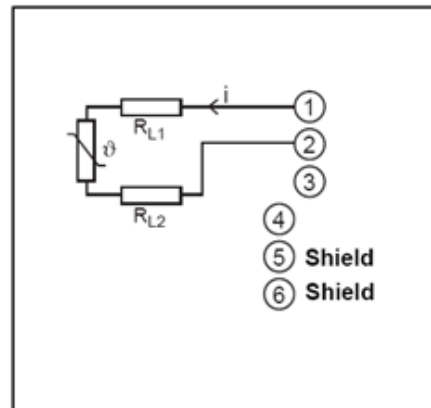
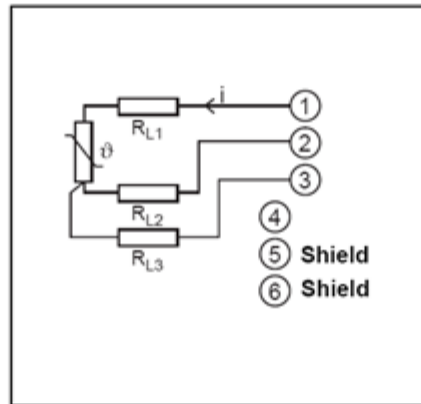


توسط سه سوئیچ اول DIP Switch می توان نوع PT100 را از لحاظ تعداد سیم خروجی جهت اتصال مشخص نمود.



## جدول مربوط به حالت‌های 3 سوئیچ اول

DIP Switch	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
2-wire	ON	OFF	ON							
3-wire	ON	ON	OFF							
4-wire	OFF	OFF	OFF							



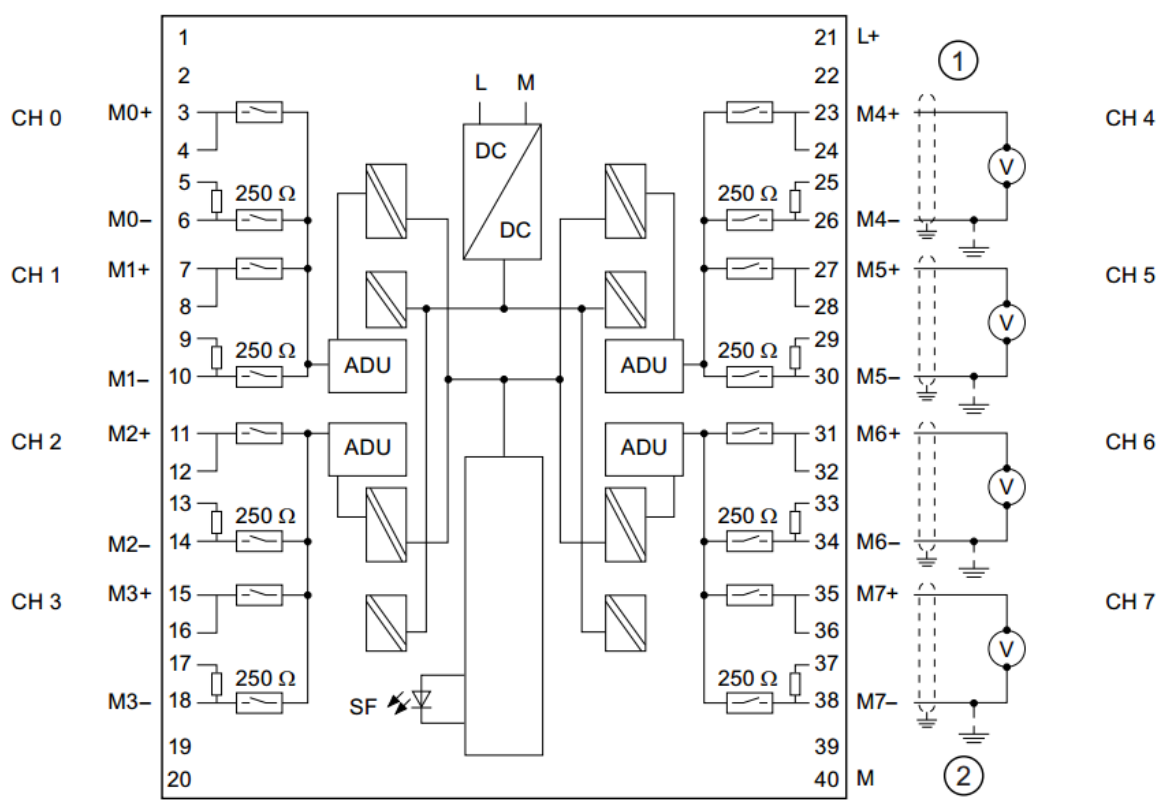


# اتصالات در ماژول های AI

## Wiring: Voltage and current measurement

نحوه اتصال سیگنال های ولتاژی

Connection possible at both sides at channels 0 to 7



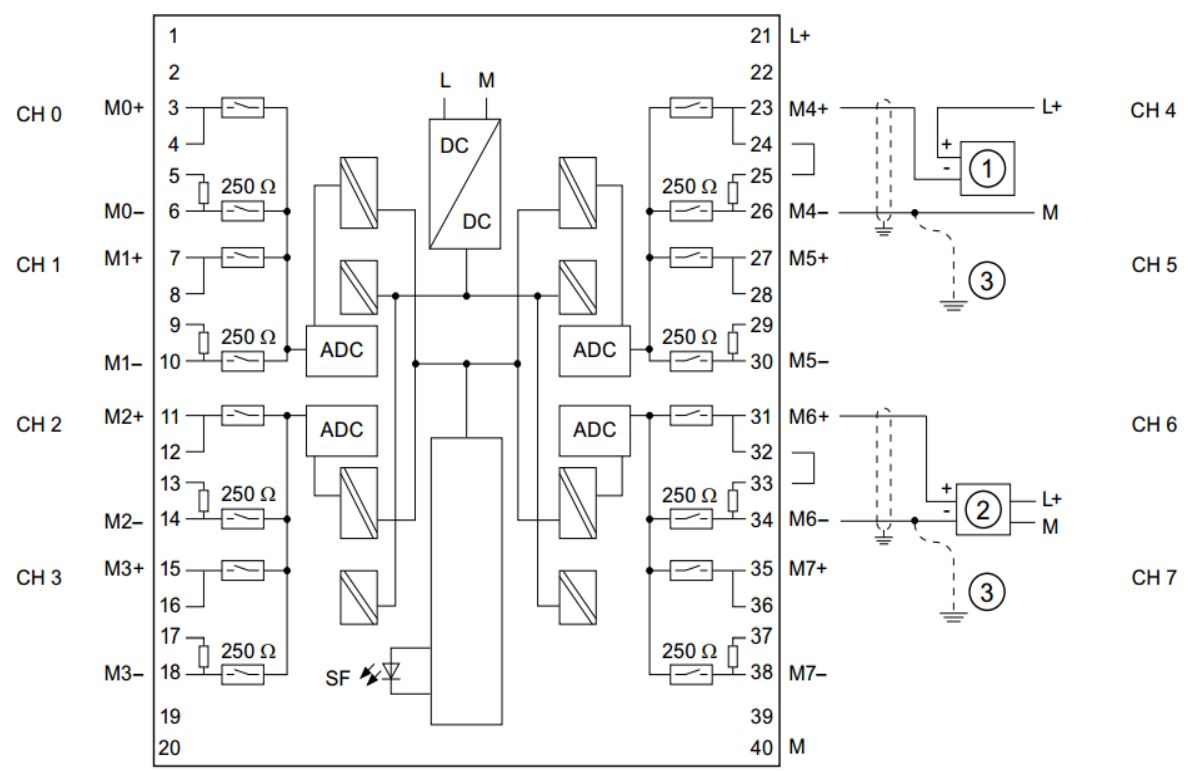




نحوه اتصال سیگنال های جریانی ۲ سیمه و ۴ سیمه

Wiring: 2-wire and 4-wire transducer

Connection possible at both sides at channels 0 to 7

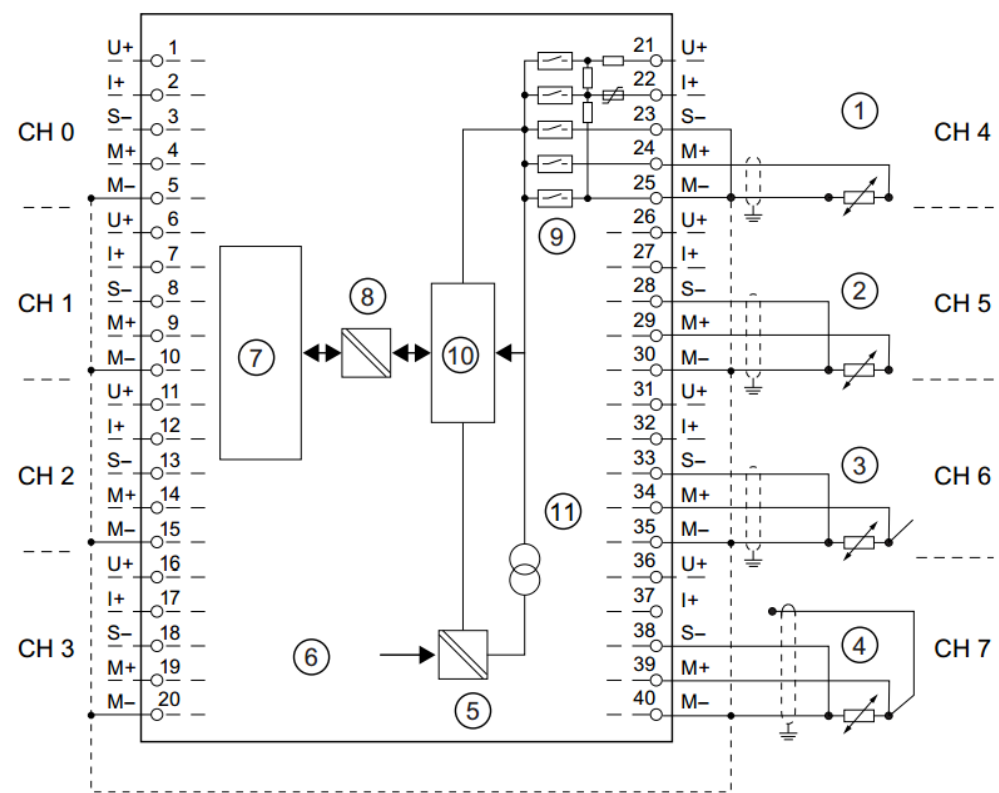




### نحوه اتصال RTD

#### Wiring: Resistance measurement with 2-, 3- and 4-wire connection

The following connection possibilities also apply to silicon temperature sensors and PTCs.

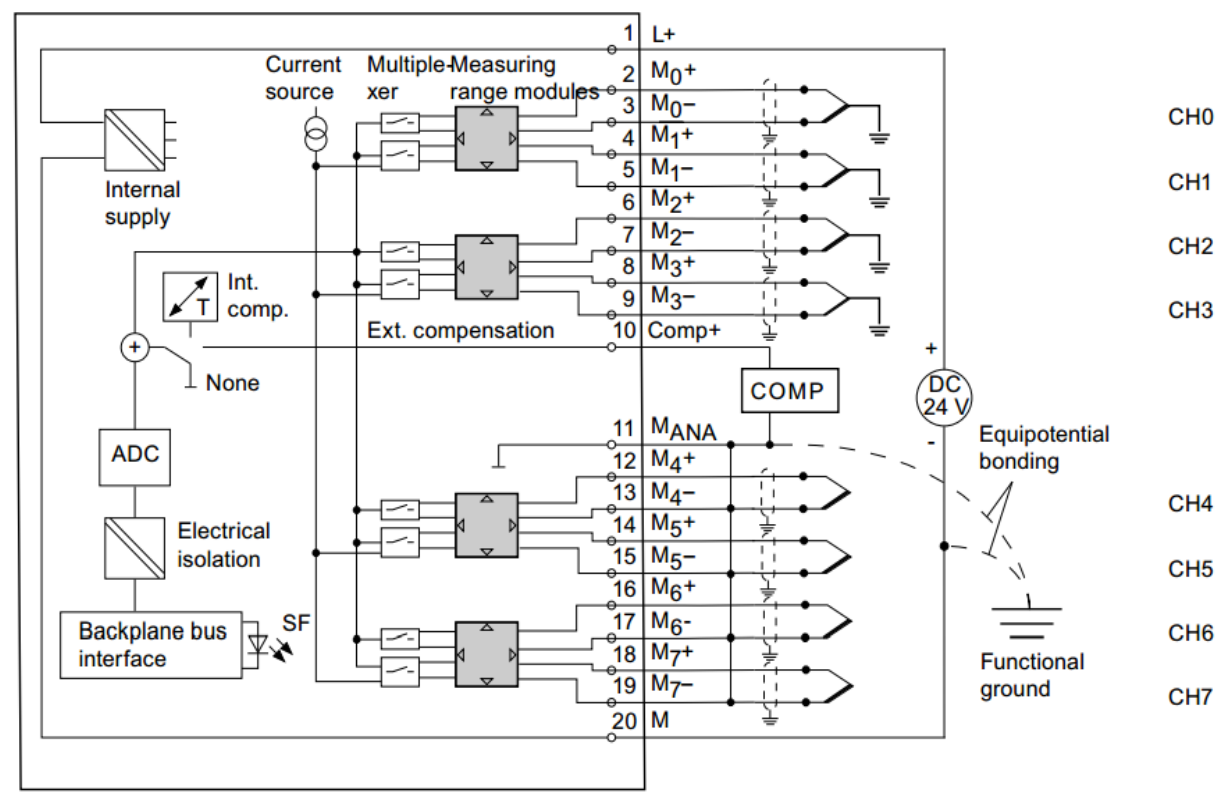




نحوه اتصال ترموکوپل

Wiring: Thermocouples with external compensation

Insert a bridge between Comp+ and M<sub>ANA</sub> when using the internal compensation.



- CH0
- CH1
- CH2
- CH3
- CH4
- CH5
- CH6
- CH7

کارت SM332 :

توسط این کارت امکان کنترل سرعت یا گشتاور یک موتور توسط یک درایو یا شیرهای تدریجی وجود دارد. این کارت قادر است که سیگنال های آنالوگ استاندارد همچون 4 تا 20 میلی آمپر یا 0 تا 10 ولت را تولید کند. این ماژول نیز در تعداد کانال ها و رزولوشن های مختلف در دسترس می باشند.

- AD-300
- SM 332 AD2x12Bit
- SM 332 AD2x12Bit
- SM 332 AD2x12Bit
- SM 332 AD4x0/4 to 20mA, Ex
- SM 332 AD4x12Bit
- SM 332 AD4x12Bit
- SM 332 AD4x16Bit
- SM 332 AD4x16Bit
- SM 332 AD4x16Bit
- SM 332 AD8x12Bit

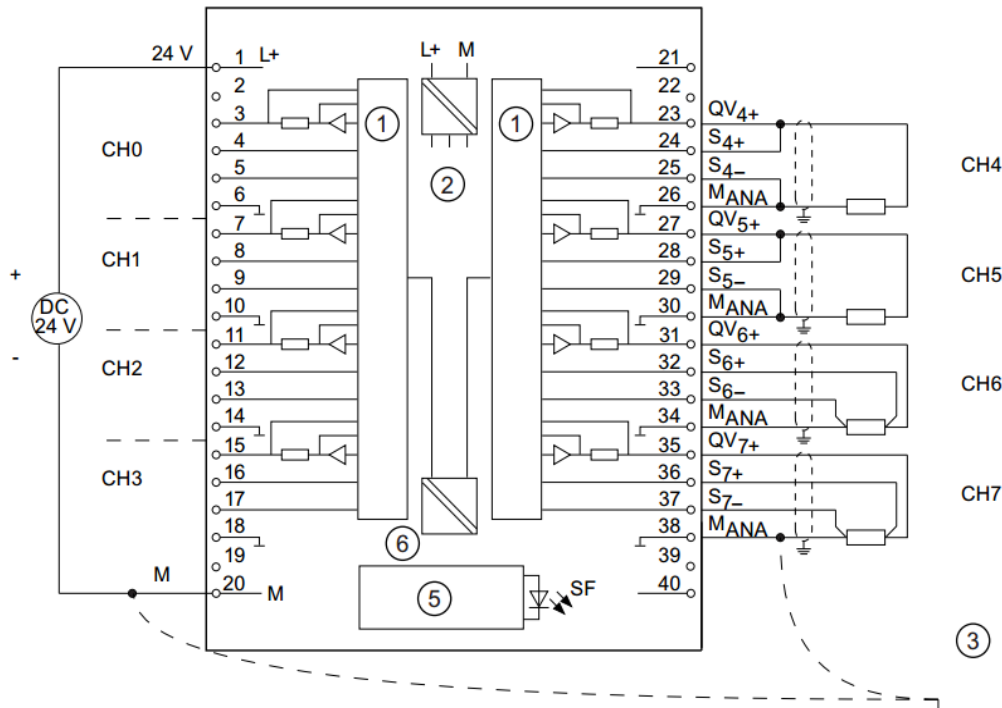




**Wiring: 2 and 4-wire connection for voltage output**

The following image depicts:

- 2-wire connection, no compensation for line impedance and
- 4-wire connection with compensation for line impedance



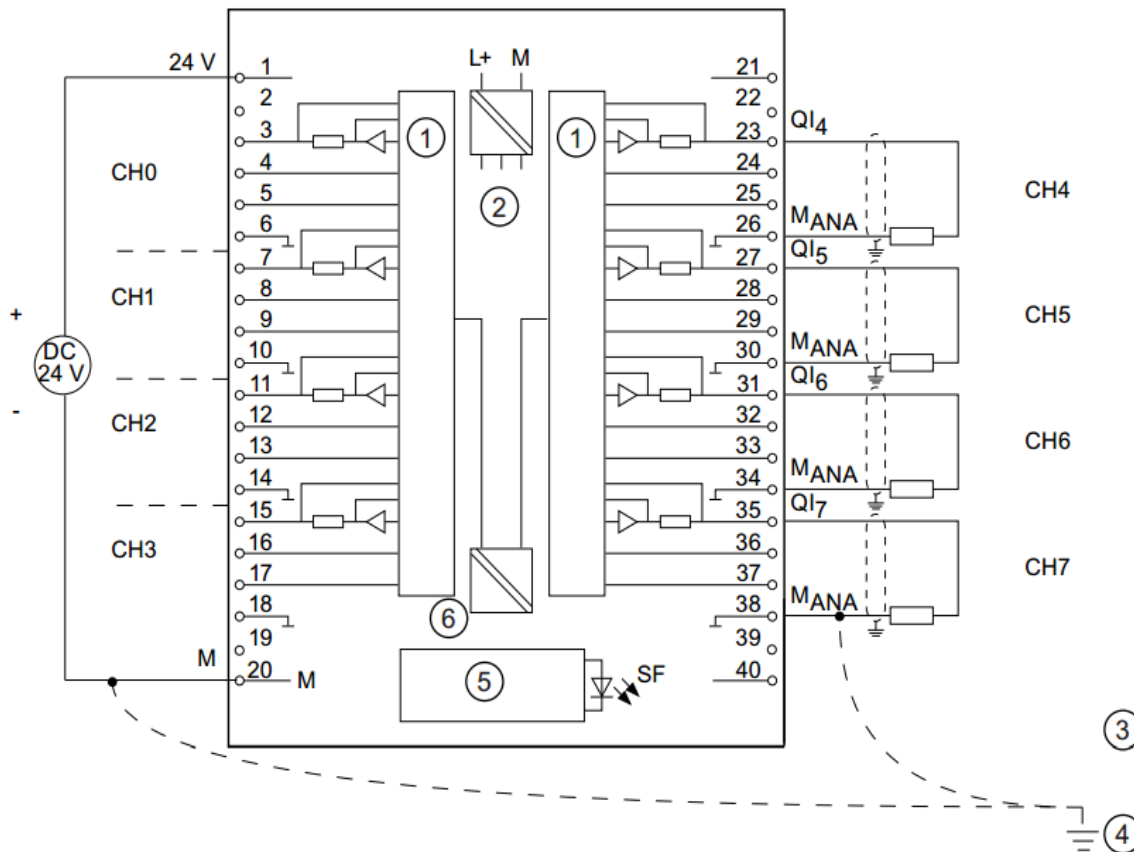
**اتصالات در ماژول های AO**

نحوه اتصال بارهای ولتاژی



Wiring: Current output

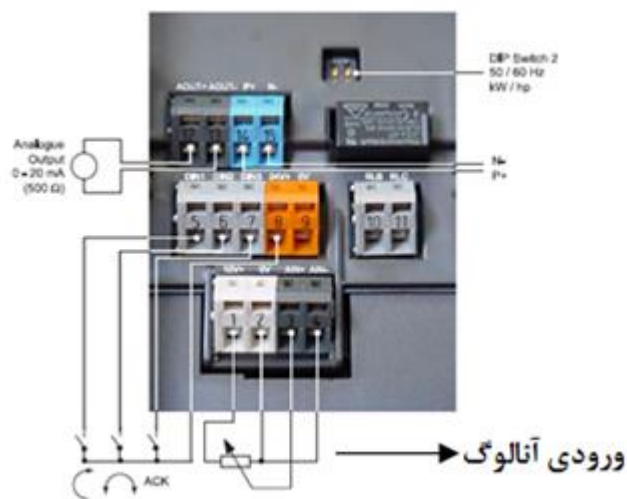
نحوه اتصال بارهای جریانی



A.Oveisifar

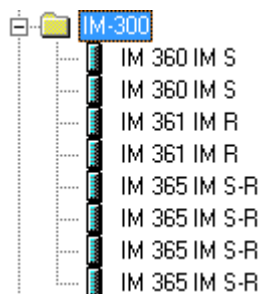
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

نکته: در بسیاری از کاربردها مشاهده می شود که از خروجی آنالوگ PLC به عنوان ورودی آنالوگ یک اینورتر استفاده شده است. در این حالت PLC می تواند توسط ولتاژ 0 تا 10 ولت تولید شده در کارت خروجی آنالوگ خود، عملیات کنترل سرعت را توسط ورودی آنالوگ اینورتر بر عهده گیرد. ورودی آنالوگ اینورتر همان ورودی می باشد که در بسیاری از کاربردها جهت کنترل سرعت موتور از یک پتانسیومتر استفاده می شود. در این حالت نیاز به یک ولتاژ ثابت 10 ولت بوده که این ولتاژ توسط درایو فراهم می گردد. در شکل زیر ورودی آنالوگ اینورتر MM420 شرکت زیمنس را مشاهده می کنید که این ورودی می تواند به کارت خروجی آنالوگ یک PLC متصل شود.

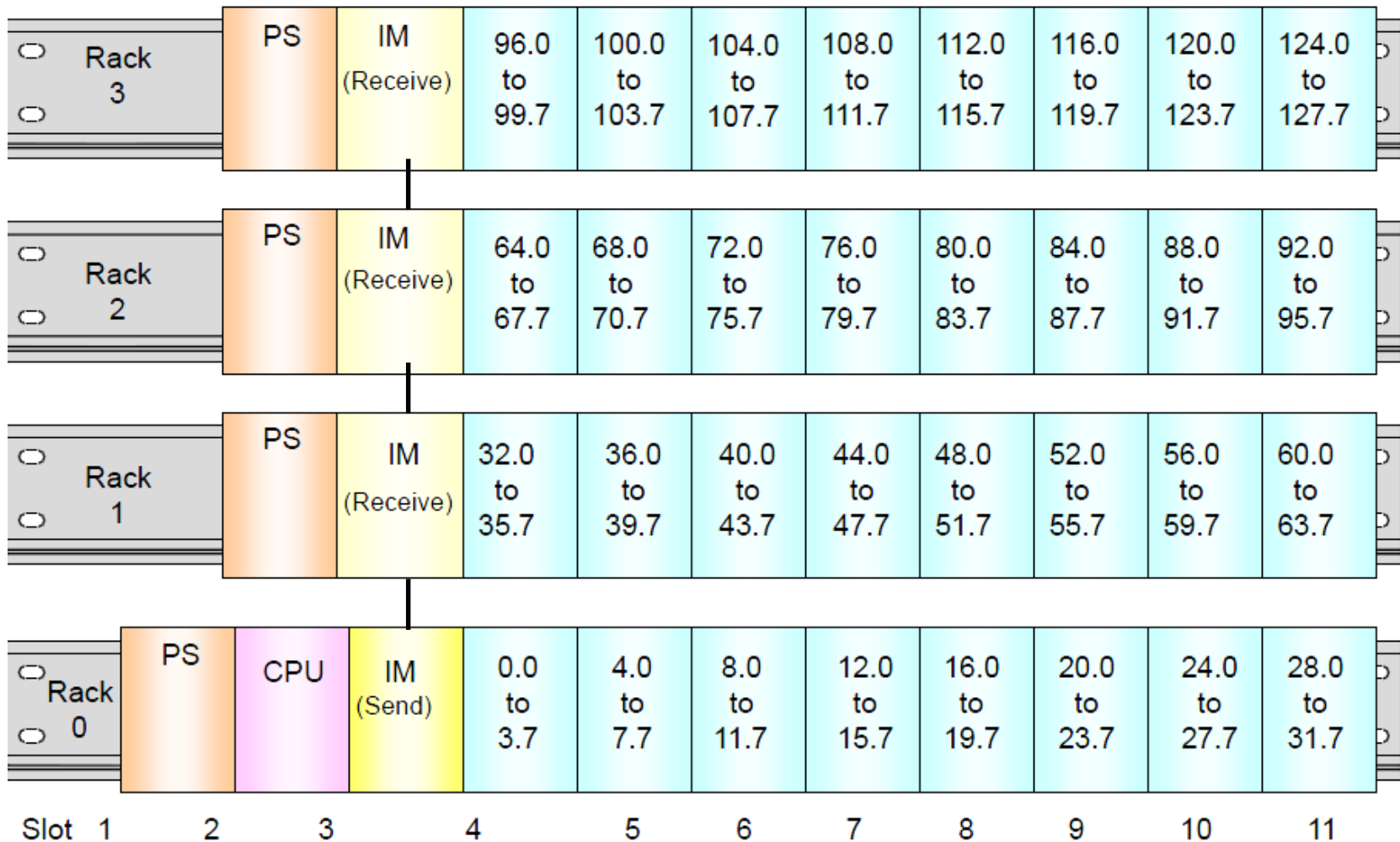


## آشنایی با ماژول های ارتباطی IM در S7-300

ماژول IM360S و IM361R جهت توسعه رک تا سه رک افزایشی علاوه بر رک اصلی مورد استفاده قرار می گیرد. محل قرارگیری این کارت در اسلات ۳ روی ریل PLC می باشد.



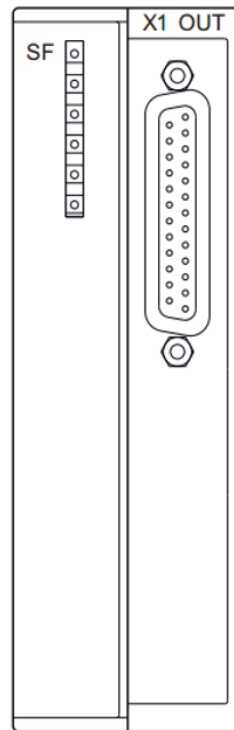




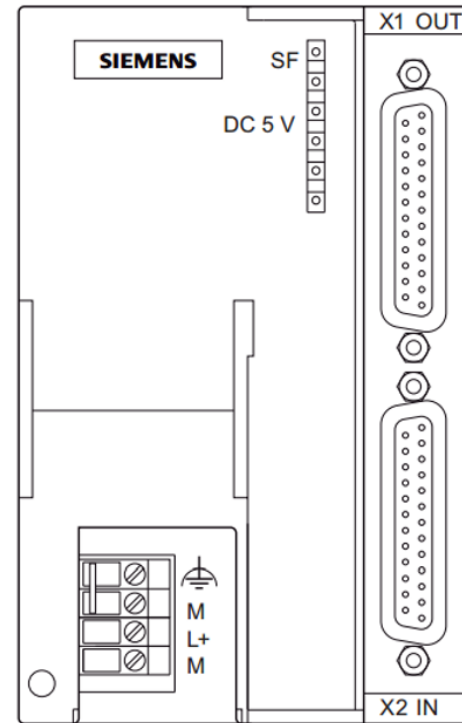
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

IM360S دارای یک رابط و IM361R دارای دو رابط می باشد.



IM 360

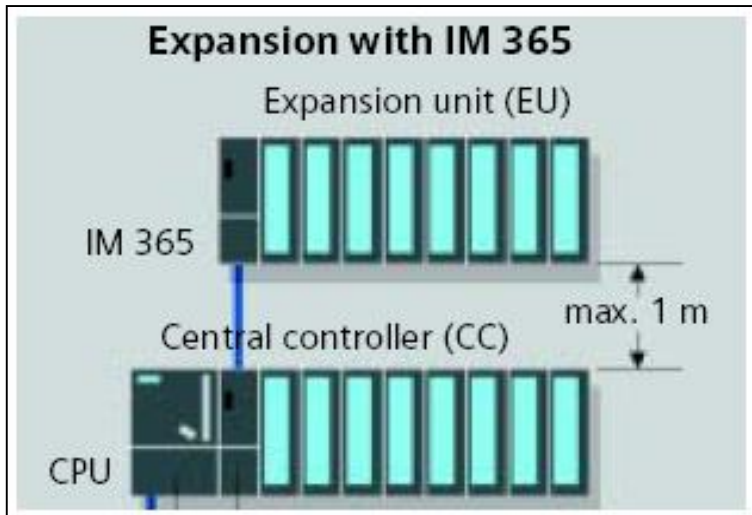


IM 361

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

ماژول IM365S/R جهت توسعه رک تنها تا یک رک افزایشی علاوه بر رک اصلی مورد استفاده قرار می گیرد.



## آشنایی با ماژول های شبکه (CP)

توسط این کارت ها، یک ایستگاه S7-300 می تواند به شبکه های مختلف متصل شود. استفاده از کارت های شبکه در بسیاری از پروژه ها اجتناب ناپذیر است.

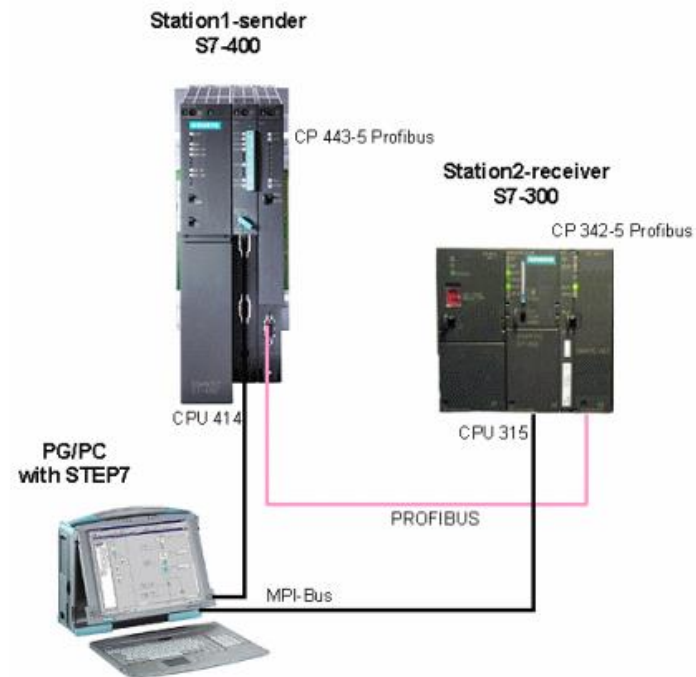
- CP-300
  - AS-Interface
    - CP 342-2 AS-i
    - CP 343-2 AS-i
    - CP 343-2 P AS-i
  - Industrial Ethernet
    - CP 343-1
    - CP 343-1 Advanced-IT
    - CP 343-1 ERPC
    - CP 343-1 Lean
  - PROFIBUS
    - CP 342-5
    - CP 342-5 FO
    - CP 343-5
  - Point-to-Point
    - CP 340
    - CP 341



CP343 Ethernet



CP 342-Profibus



## برخی از دلایل استفاده از کارت های CP :

- پورت مربوط به آن شبکه به طور کلی بر روی CPU تعبیه نشده است. (شبکه ASI یا برخی از پروتکل های مدباس)
- در زمان انتخاب CPU، پورت مربوطه در نظر گرفته نشده است.

➤ ایجاد محدودیت در پورت های CPU ( مسافت کابل، تعداد ایستگاه، فضای حافظه CPU، زمان سیکل)

➤ ارتباط با کنترلرهای سایر برندها

➤ ایجاد شبکه های مختلف با سرعت های مختلف

➤ ایزوله کردن شبکه

➤ عدم اتصال مستقیم پورت DP روی CPU به فیبرنوری

Description	Bus system/communication network
CP 340	Point-to-point link
CP 341	Point-to-point link
CP 342-5	PROFIBUS DP
CP 342-5 FO	PROFIBUS DP (fiber optic)
CP 343-1 Lean	PROFINET / Industrial Ethernet
CP 343 1	PROFINET / Industrial Ethernet
CP 343-1 Advanced	Advanced PROFINET / Industrial Ethernet
CP 343-2	AS-Interface (Master)
CP 343-2P	AS-Interface (Master)
CP 343-5	PROFIBUS FMS

در شکل زیر CP342-5 را مشاهده می کنید. توسط این ماژول امکان اتصال به شبکه Profibus-DP امکان پذیر می باشد. عبارت FO در ادامه CP342-5، امکان اتصال مستقیم به فیبر نوری را فراهم می کند.

CP 342-5FO



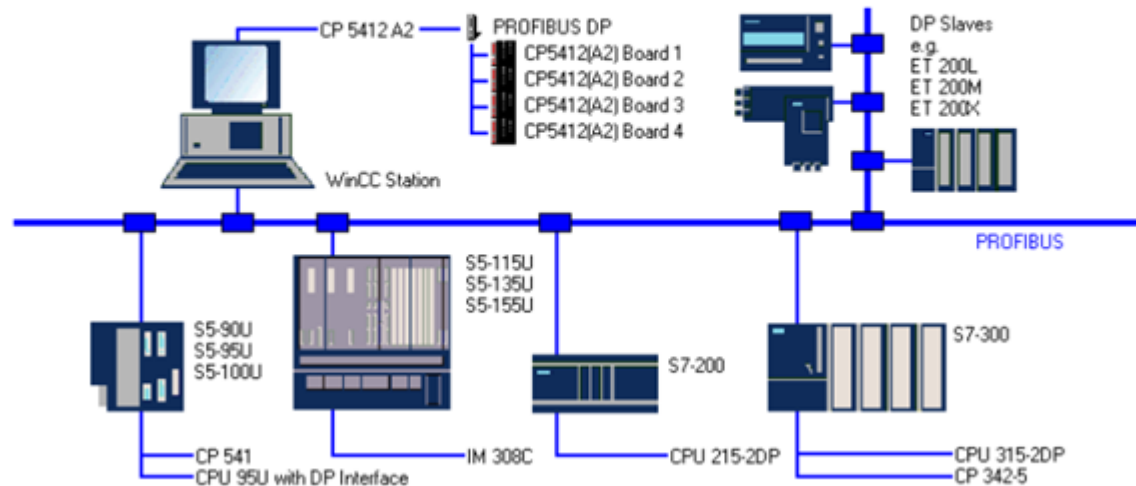
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

در بسیاری از کاربردها نیاز می باشد که یک PC یا همان کامپیوتر به شبکه پروفیباس متصل شود. در این صورت نیز نیاز به کارت CP مخصوص PC می باشد. به عنوان مثالی از کاربرد این مطلب می توان به قرار گیری یک کامپیوتر در شبکه پروفیباس جهت پیاده سازی سیستم مانیتورینگ اشاره نمود. به عنوان مثال CP5512 کارت شبکه پروفیباس برای PC می باشد.



در قسمت زیر کارتهای CP مربوط به شبکه پروفیباس برای تمامی PLC های زیمنس و همچنین PC مشخص شده است.



System	Module	PB DP
S5-90U, S5-95U, S5-100U	CPU 95U	✓
	CP 541	✓
S5-115U, S5-135U, S5-155U	CP 5431	
	IM 308-C	✓
S7--200	CPU 215	✓
	CP 242-8	✓
S7-300	CPU 315-2 DP	✓
	CP 342-5	✓
	CP 343-5	
S7-400	CPU 41x-2 DP	
	CP 443-5 Ext.	
	CP 443-5 Basic	
IM 467	IM 467	
	DP Slaves	e.g. ET 200 ✓



CP های شبکه پروفیباس می توانند در سرعت های زیر تبادل دیتا کنند.

Transmission Rate	CP 342-5	CP 342-5 FO
9.6 Kbps	✓	✓
19.2 Kbps	✓	✓
45.45 Kbps	✓	✓
93.75 Kbps	✓	✓
187.5 Kbps	✓	✓
500 Kbps	✓	✓
1.5 Mbps	✓	✓
3 Mbps	✓	-
6 Mbps	✓	-
12 Mbps	✓	✓

بر روی کارتهای CP نیز تعدادی LED جهت اعلام حالتهای مختلف تعبیه شده است. این LED ها عبارتند از:

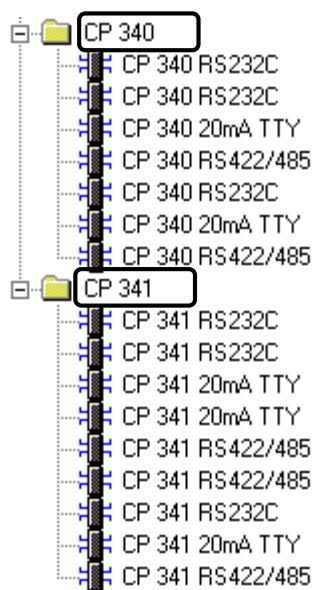
SF (red)	BUSF (red)	RUN (green)	STOP (yellow)	CP Operating Mode
○	○	☀	●	Starting up (STOP->RUN)
○	○	●	○	Running (RUN)
○	○	●	☀	Stopping (RUN->STOP)
○	○	○	●	Stopped (STOP)
●	○	○	●	Stopped (STOP) with errors
○	●	●	○	Running (RUN) with disturbances on PROFIBUS
○	☀	●	○	Running (RUN) with DP slave error(s)
○	○	○	☀	Ready to begin firmware download (mode active for 10 seconds)
○	○	☀	○	Downloading firmware
●	●	○	○	Invalid firmware downloaded
●	●	○	☀	Waiting for firmware update (CP contains incomplete firmware)
☀	☀	☀	☀	Module fault / system error

Key: ● on ○ off ☀ flashing

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

S7-300 کارت های CP340 و CP341 می تواند توسط استانداردهای زیر با تجهیزات صنعتی همچون درایوها، ترانسمیترها و پرینترهای صنعتی ارتباط برقرار کند.



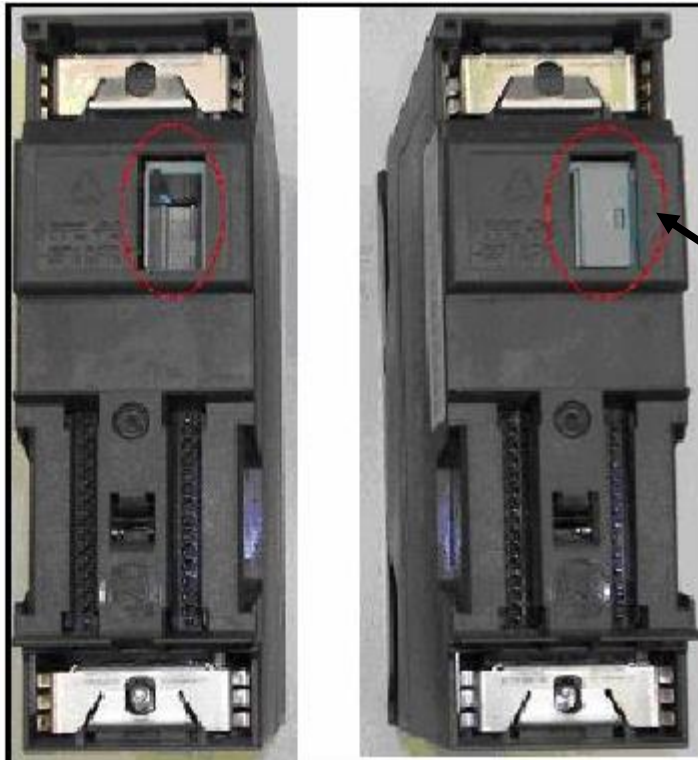
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

زمانی که از کارت CP341 در مد Master RTU استفاده می کنیم، نیاز به یک دانگل سخت افزاری داریم که در قسمت پشت کارت می بایست نصب شود.



Dongle



به عنوان یکی از کاربردهای این CP ها می توان به اتصال PLC به یک پرینتر اشاره نمود. در این حالت کارت CP که دارای استاندارد RS232C می باشد می تواند یک CPU را با یک پرینتر ارتباط دهد.

1-کارت تغذیه PS

2-کارت CPU

3-کارت CP 340

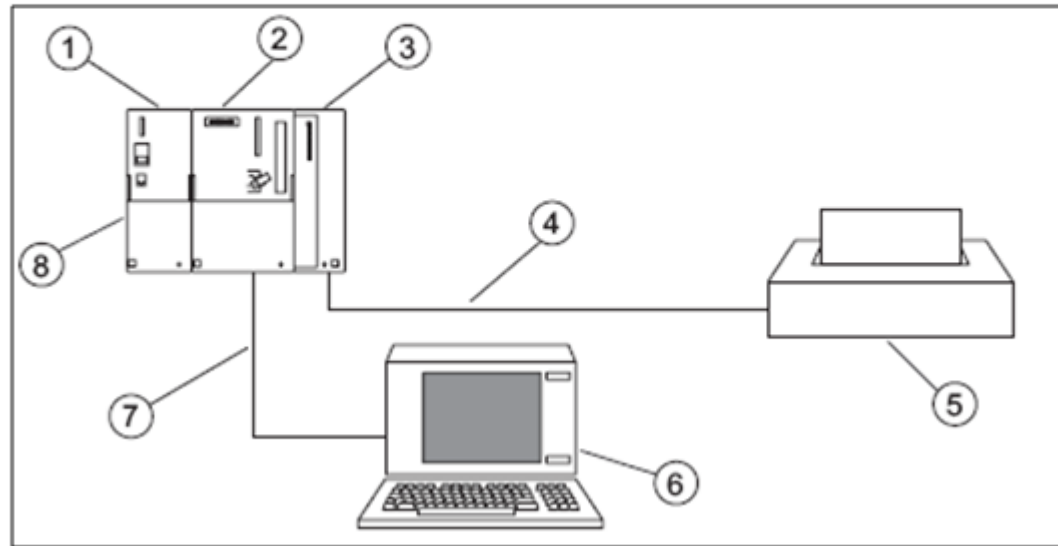
4-کابل ارتباطی RS232

5-پرینتر

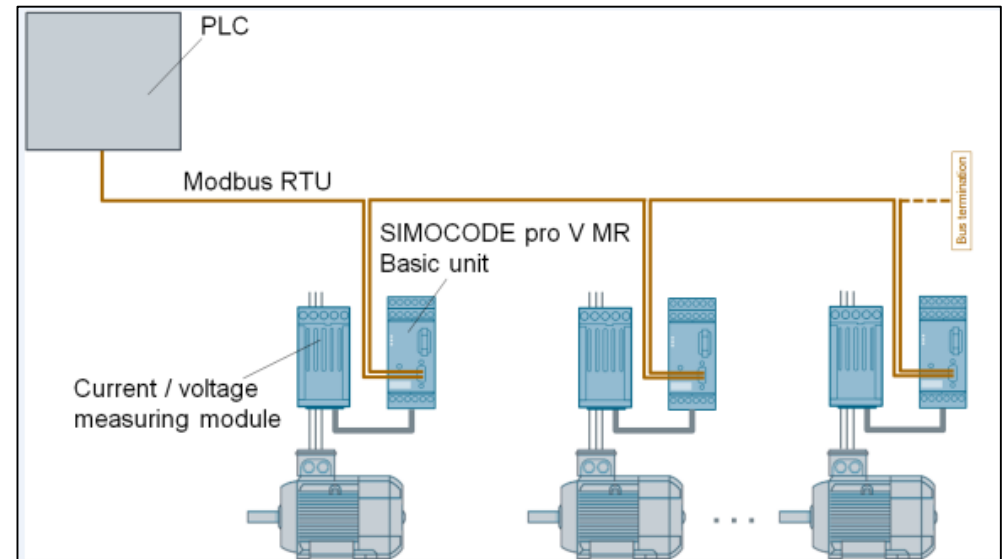
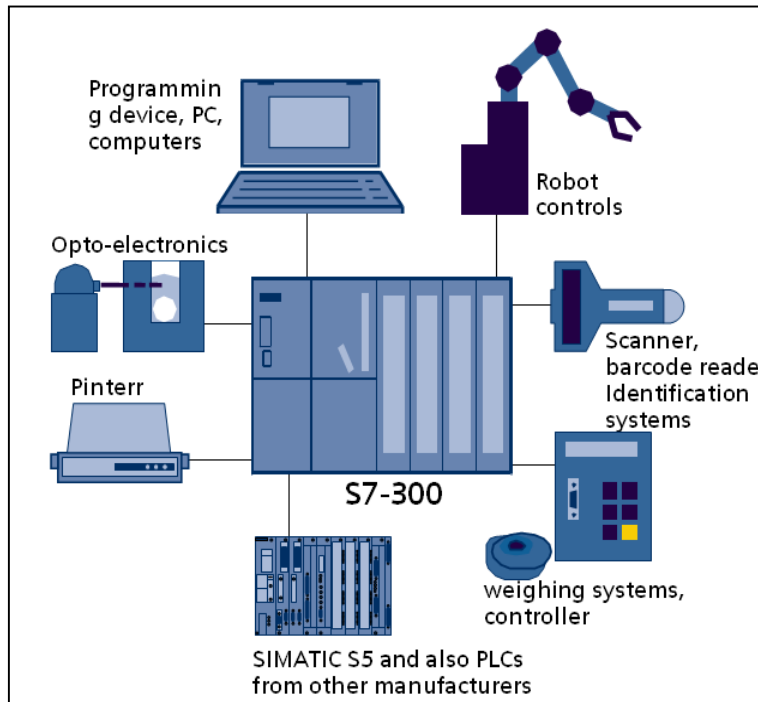
6-دستگاه برنامه ریز

7-کابل MPI جهت دانلود برنامه

8-ایستگاه S7-300



کاربردهای کارت CP341 در شبکه Modbus



A.Oveisifar



Akb\_Oveisifar@yahoo.com

ماژول CP343-1 نیز به عنوان یکی از ماژول های پر کاربرد می باشد. توسط این ماژول ایستگاه S7-300 می تواند مجهز به پورت LAN شود. این CP ها در مدل های مختلف در دسترس می باشند. برخی از این CP ها قابلیت اتصال به شبکه Profinet را نیز فراهم می کنند.

- [-] Industrial Ethernet
  - [+] CP 343-1
  - [+] CP 343-1 Advanced-IT
  - [+] CP 343-1 ERPC
  - [+] CP 343-1 Lean
- [+] PROFIBUS
- [+] Point-to-Point



انواع کارت CP343-1 و CP443-1 (S7-400) و سرویس های ارتباطی مربوطه، در جدول شکل زیر مشخص شده است.

Automation system		Supported functions					
	Module	PG/OP	S7	S5-compatible	PROFINET		IT
					CBA	IO	
S7/C7-300 	CP 343-1 Lean	●	● <sup>4)</sup>	●	-	● <sup>1)</sup>	-
	CP 343-1	●	●	●	●	● <sup>3)</sup>	-
	CP 343-1 Advanced	●	●	●	●	● <sup>2)</sup>	●
S7-400/ S7-400H 	CP 443-1	●	●	●	-		-
	CP 443-1 IT	●	●	●	-		●
	CP 443-1 Advanced	●	●	●	●	● <sup>2)</sup>	●

1) PROFINET IO device

2) PROFINET IO controller

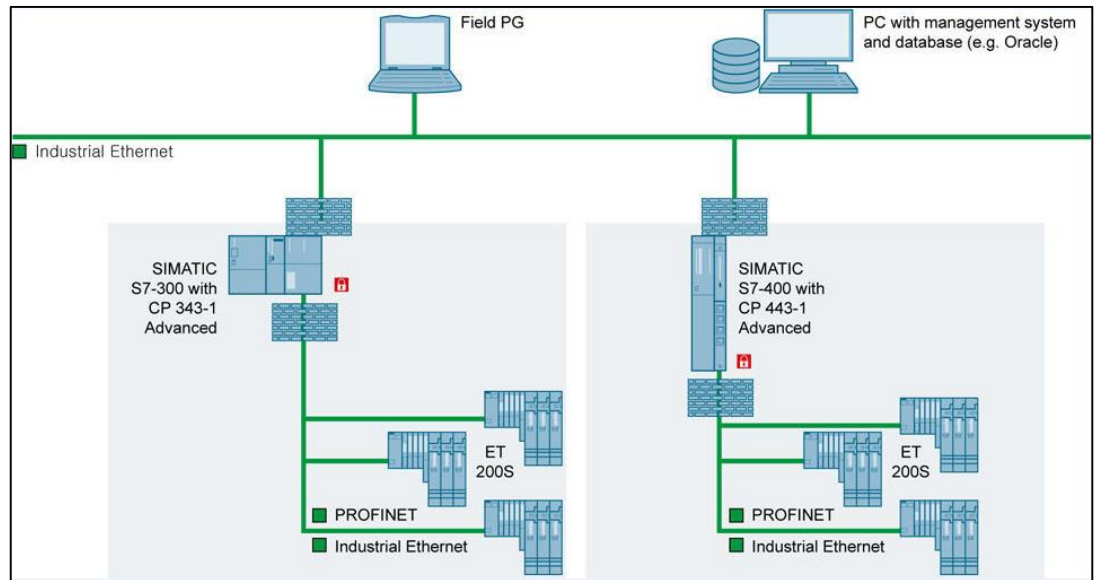
3) PROFINET IO controller or PROFINET IO device

4) server only

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

کارت CP343-1 Advanced IT علاوه بر کاربردهای عمومی در بحث ارتباطات Ethernet، امکان ارتباط از طریق Web و Email را فراهم می کند.



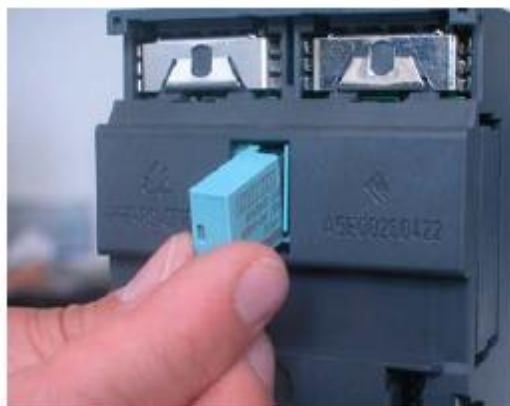


A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## C-PLUG

بر روی کارتهای CP با مشخصه IT یک کارت با نام C-PLUG قرار می گیرد که به عنوان یک حافظه غیر فرار برای دیتاهای CP می باشد. فضای C-PLUG می تواند تا 32MB باشد. از کاربردهای این کارت می توان به جابه جایی اطلاعات ذخیره شده CP اشاره نمود. این اطلاعات می تواند اطلاعات مربوط به پیکربندی و پروژه کاربر باشد. در این صورت نیاز به PG یا همان دستگاه برنامه ریز نمی باشد.



1-آدرس IP

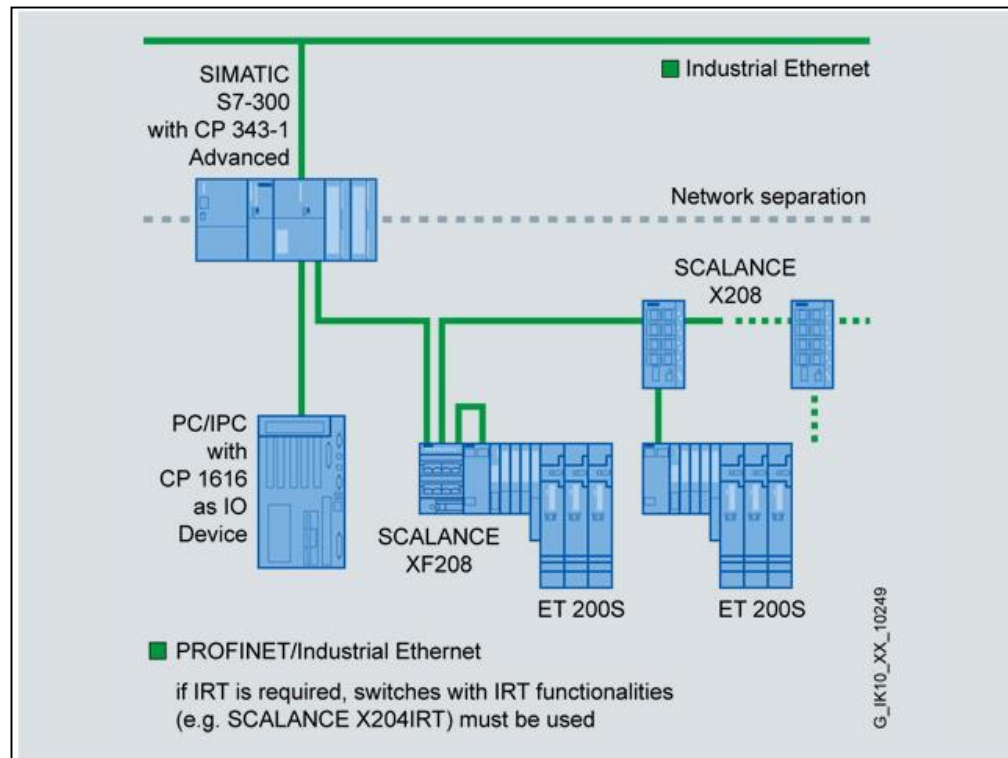
2-آدرس MAC

3-تنظیمات LAN

4-متغیرهای مربوط به پروتکل شبکه

5-اطلاعات داخلی مربوط به Profinet CBA

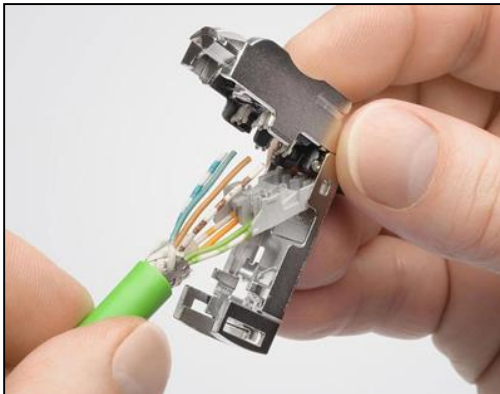
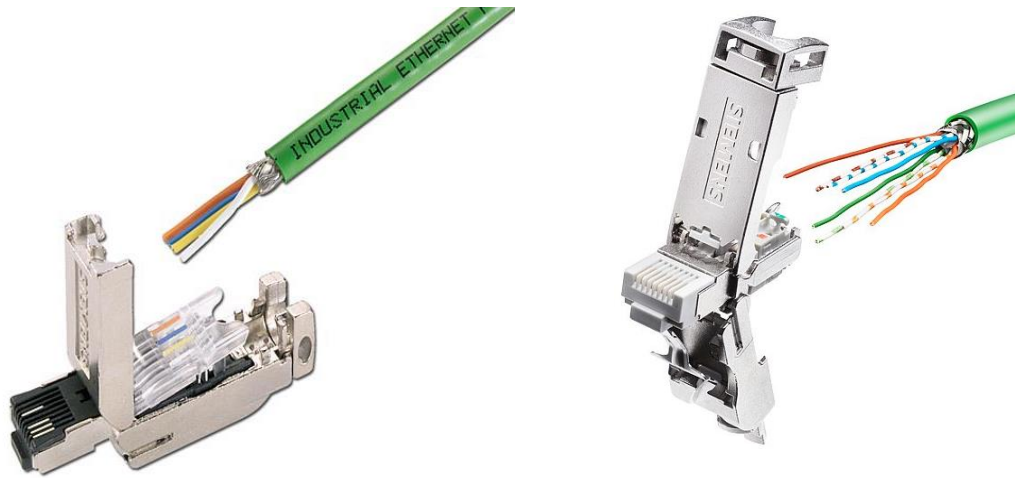
کاربرد CP343-1 Advanced IT



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## کابل و کانکتور صنعتی



A.Oveisifar

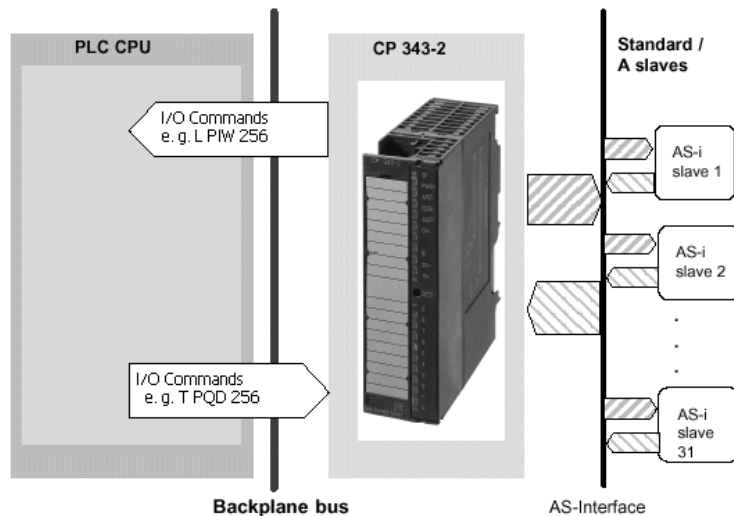
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

سوئیچ های صنعتی زیمنس (SCALANCE)

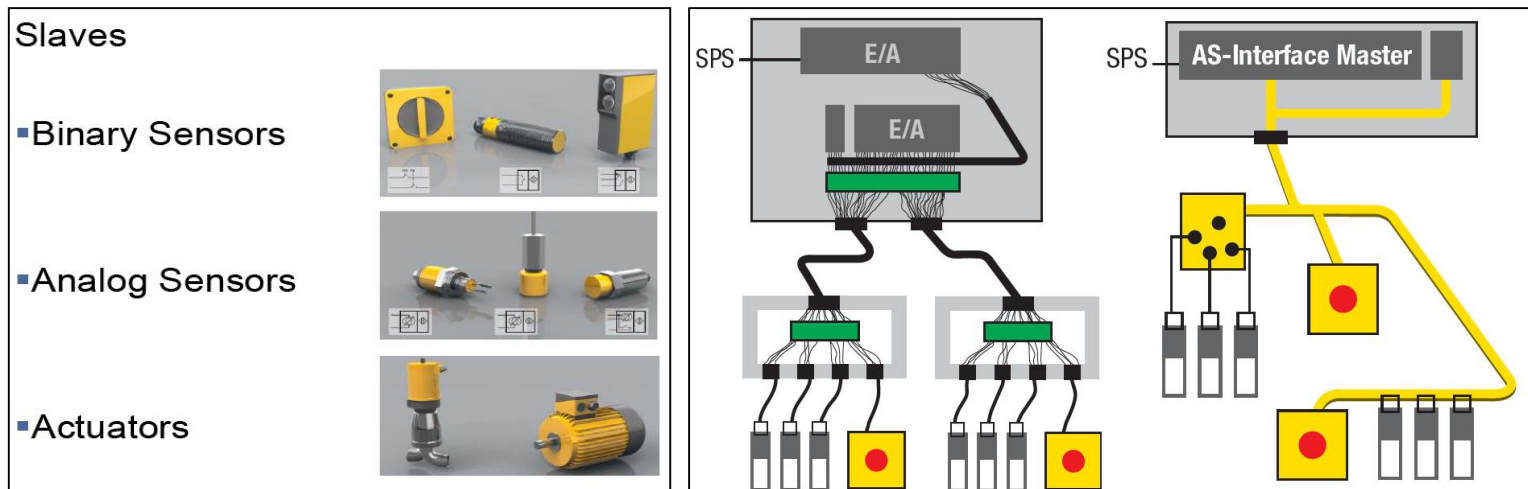


## کارت CP شبکه ASI

شبکه ASI به عنوان یک شبکه در پایین ترین سطح هرم اتوماسیون قرار داد. از این شبکه جهت جمع آوری اطلاعات از تجهیزات فیلد استفاده می شود. اطلاعات جمع آوری شده جهت پردازش می بایست به یک کنترل کننده ارسال شود. PLC S7 نیز توسط کارتهای CP می تواند به عنوان یک مستر در این شبکه قرار گیرد



شبکه ASI در مواردی که تعداد سنسورها و محرکها زیاد باشد، بکار گرفته می شود. در این سیستم به جای اینکه انبوهی از سیم به PLC منتقل شود تنها از طریق یک کابل مخصوص ارتباط کلیه تجهیزات فیلد با PLC برقرار می شود. ASI صرفه جویی قابل ملاحظه ای در هزینه کرده و دارای امنیت بالایی می باشد. به این شبکه انواع سنسورها، شیرها و محرک ها می توانند متصل گردند. این شبکه در پایین ترین سطح یک کارخانه وظیفه جمع آوری سیگنال ها و ارسال آن به یک کنترل کننده را بر عهده دارد. سرعت در این شبکه یکی از فاکتورهای بسیار مهم می باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

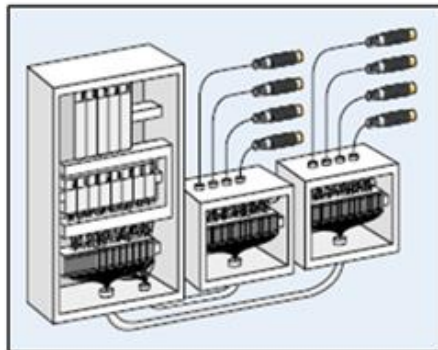
\* ایجاد شبکه ای بسیار ساده بین سنسورها و محرک ها

\* اتصال تجهیزات فیلد به PLC

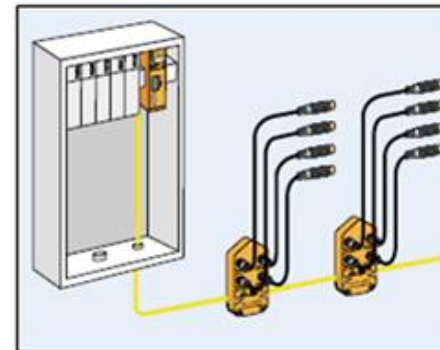
\* استفاده از یک کابل دو رشته ای Flat

\* ایجاد یک شبکه با امنیت بسیار بالا

شبکه ASI جایگزین بسیار مناسبی برای اتصالات نقطه به نقطه PTP می باشد. در این صورت حجم سیم به شدت کاهش می یابد.

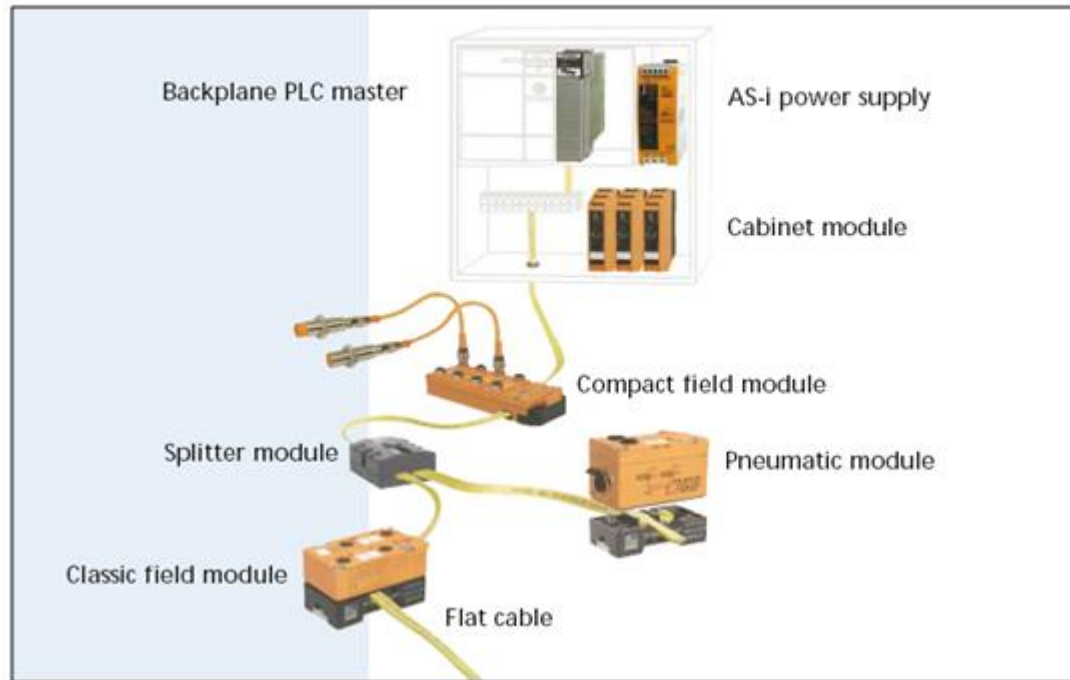


اتصال نقطه به نقطه



شبکه ASI

ساختار کلی یک شبکه ASI



یک شبکه ASI متشکل از یک PLC ، منبع تغذیه ASI و یکسری ماژول جهت اتصال I/O ها می باشد. کابل این شبکه نیز یک Flat دو رشته ای زرد رنگ می باشد.



## اجزای شبکه ASI :

1-مستر ASI که می تواند یک PLC S7-300 و یا هر کنترل کننده دیگری باشد.

2-ماژول شبکه ASI که می تواند یک کارت CP در PLC های زیمنس باشد.

3-کابل مخصوص شبکه ASI

4-واحد تغذیه ASI

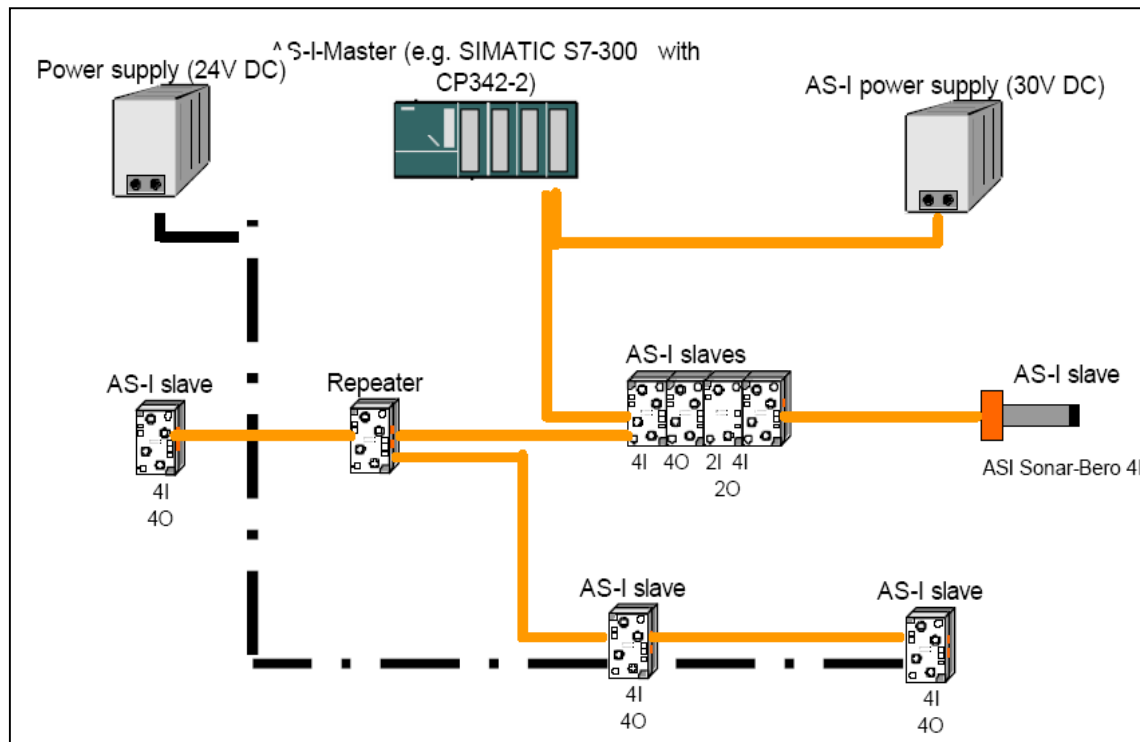
5-ماژول مربوط به I/O ها

6-واحد آدرس دهی

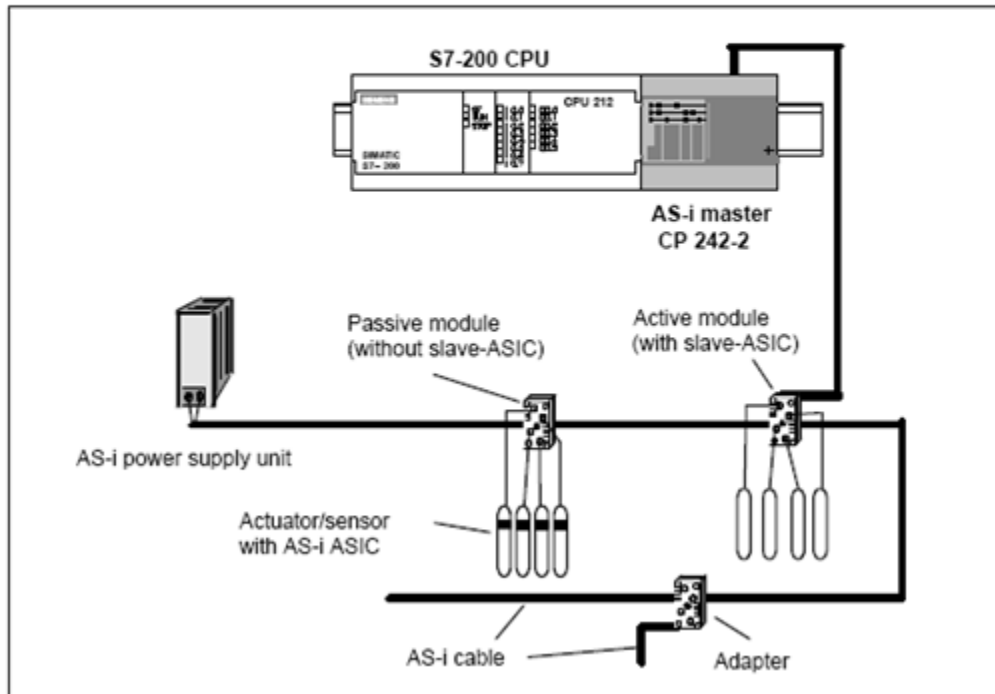
1-در یک شبکه ASI یک PLC می تواند به عنوان مستر، اطلاعات را از این شبکه دریافت و یا دیتایی به آن ارسال کند. معمولا PLC های زیمنس جهت اتصال به این شبکه نیاز به کارت CP دارند. PLC S7-300 که بحث اصلی ما در این بخش می باشد نیز می تواند توسط CP 342-2 و CP 343-2 به این شبکه متصل شود. در این صورت هر گره از شبکه دارای یک آدرس منحصر به خود می باشد و مستر توسط کارت CP می تواند به صورت سیکلی اطلاعات را از اسلیوها دریافت کند.

A.Oveisifar

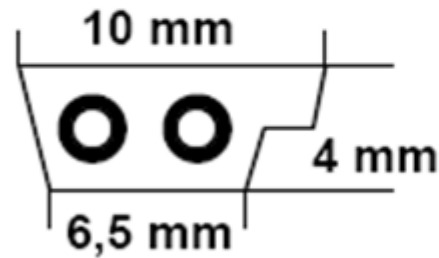
Akb\_Oveisifar@yahoo.com



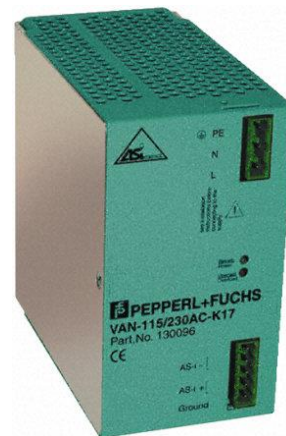
2- این کارت که همان کارت CP مربوط به شبکه ASI بوده، در PLC های زیمنس متفاوت می باشد. به عنوان مثال در PLC های سری S7-200 از کارت CP 242-2 جهت اتصال به این شبکه استفاده می شود.



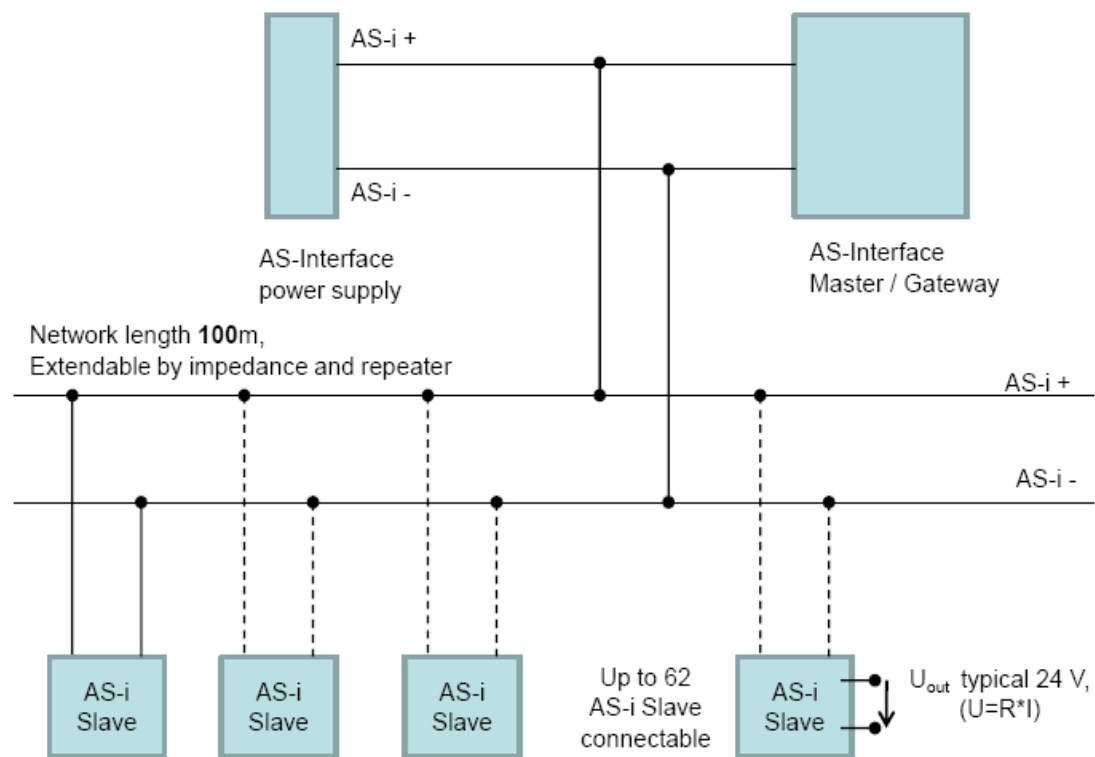
در بسیاری از مواقع زمانی که نیاز می باشد جریان بیشتری از شبکه کشیده شود، از یک کابل دیگر که به رنگ مشکی می باشد استفاده می گردد.



4- واحد منبع تغذیه ASI وظیفه تامین تغذیه مورد نیاز برای گره های این شبکه را بر عهده دارد. در این شبکه از کابل دو رشته ای هم به عنوان انتقال دیتا و هم به عنوان انتقال تغذیه استفاده می شود. در حالت عادی و بدون استفاده از ریپتر طول شبکه ASI حداکثر می تواند 100 متر باشد. این موضوع در شکل زیر کاملاً مشخص می باشد.

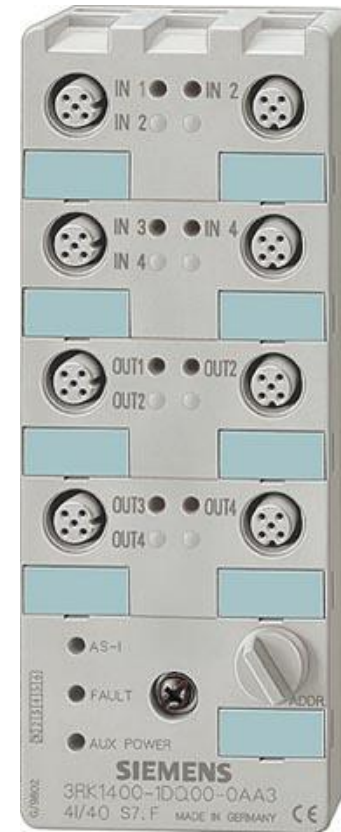


5- جهت اتصال سنسورها و شیرها با خروجی استاندارد M12 به این شبکه، از یکسری رابط هایی که بصورت استاندارد می باشند استفاده می گردد. البته لازم به ذکر است که بعضی از تجهیزات به صورت سرخود مجهز به رابط ASI می باشند که در این حالت به صورت مستقیم می توانند به کابل شبکه متصل شوند. سنسورها و تجهیزاتی که دارای این رابط نمی باشند می توانند توسط رابط های نشان داده شده در شکل زیر به شبکه ASI متصل شوند. استفاده از این رابط ها دارای امنیت بالایی جهت استفاده در محیط هایی با شرایط سخت می باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



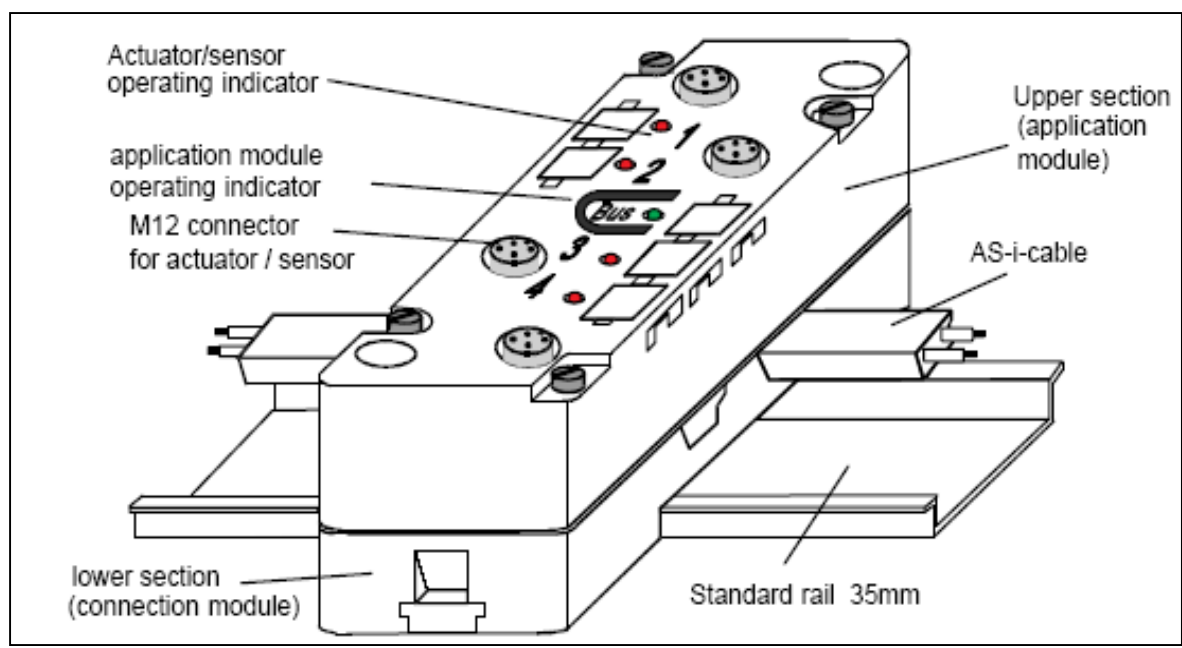
در جدول شکل زیر کارتهای CP مربوط به این شبکه در PLC های مختلف زیرممنس مشخص شده است.

for System	AS-i Master
SIMATIC S5 PLC:	CP 2433 for S5-90U, S5-95U, S5-100U, CP 2430 for S5-115U, S5-135U, S5-155U
SIMATIC S7 PLC:	CP 242-2 for S7-200 CP 242-8 for S7-200 CP 342-2 for S7-300
SIMATIC C7:	C7-621 AS-i
Distributed I/Os:	DP/AS-Interface Link 20 (type of protection IP 20) CP 242-8 for S7-200 CP 2433 for ET 200U CP 342-2 for ET 200M CP 142-2 for ET 200X DP/AS-Interface Link (type of protection IP 65)
IBM-compatible PCs:	CP 2413 for PC-AT

3-جهت برقراری ارتباط بین قسمت‌های مختلف در این شبکه از یک کابل دو رشته ای مخصوص استفاده می شود. یک سر این کابل به منبع تغذیه و سر دیگر به کنترلر متصل می شود.



از ویژگیهای این ماژول ها داشتن IP یا همان درجه حفاظت بسیار بالا بوده که به راحتی می توان از آنها در محیط ها و شرایط نامناسب استفاده نمود.





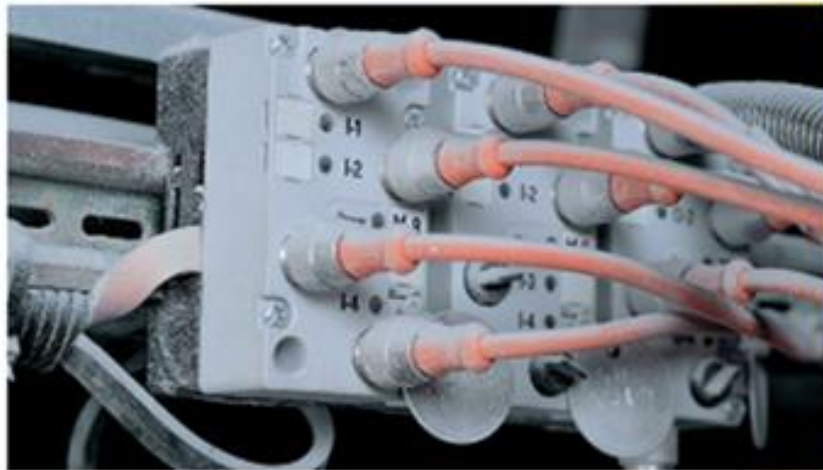
در شکل های زیر این رابط را در ماشین آلات صنعتی ملاحظه می کنید.



رابط های I/O

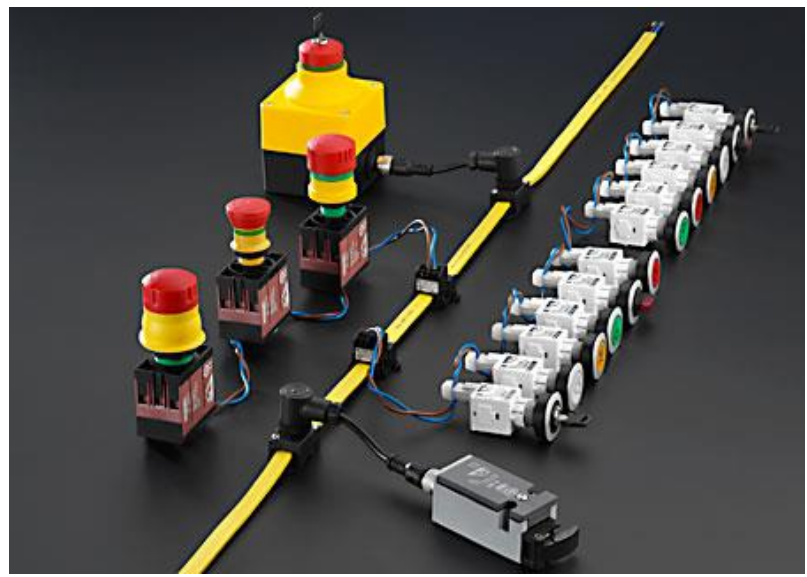
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com





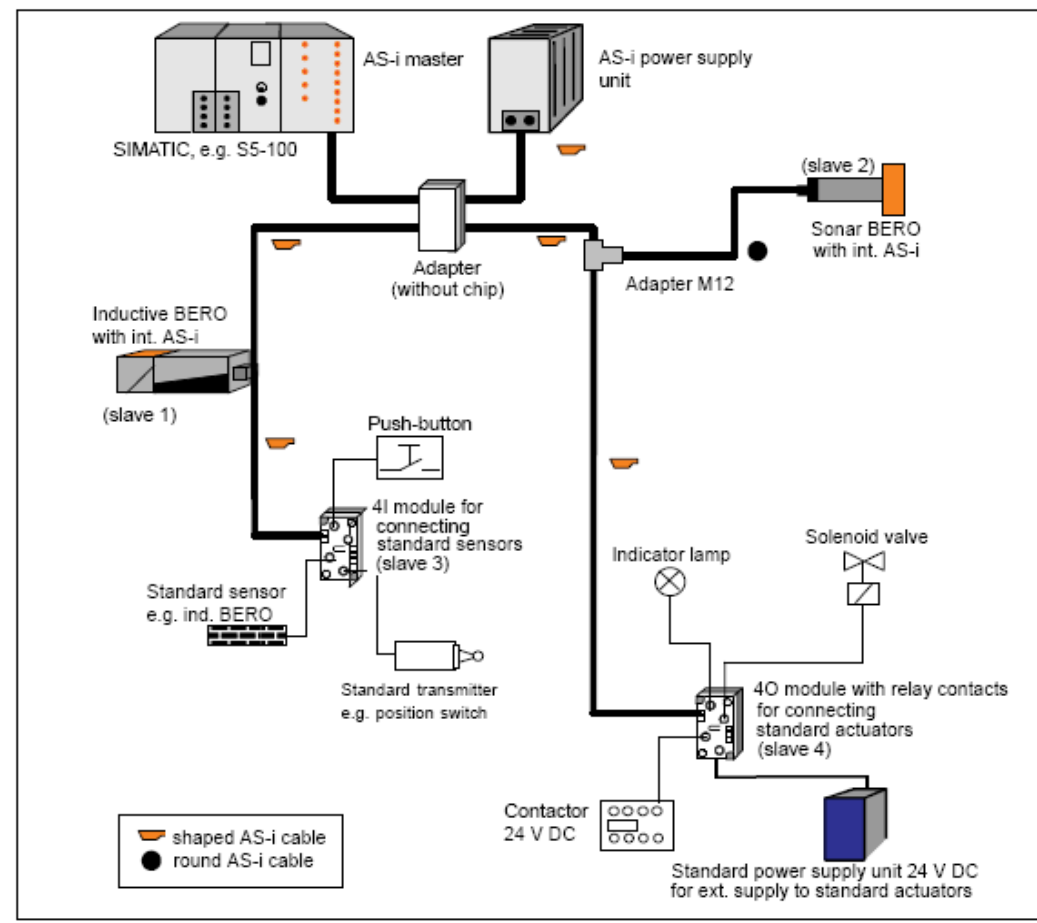
تمامی اسلیوهای شبکه ASI نیاز به یک آدرس دارند. عملیات آدرس دهی توسط دستگاه نشان داده شده در شکل فوق صورت می گیرد. عملیات آدرس دهی در دو وضعیت زیر امکان پذیر می باشد:

1-در حالت Offline توسط واحد آدرس دهی

2-در حالت Online توسط ایستگاه Master

نکته:

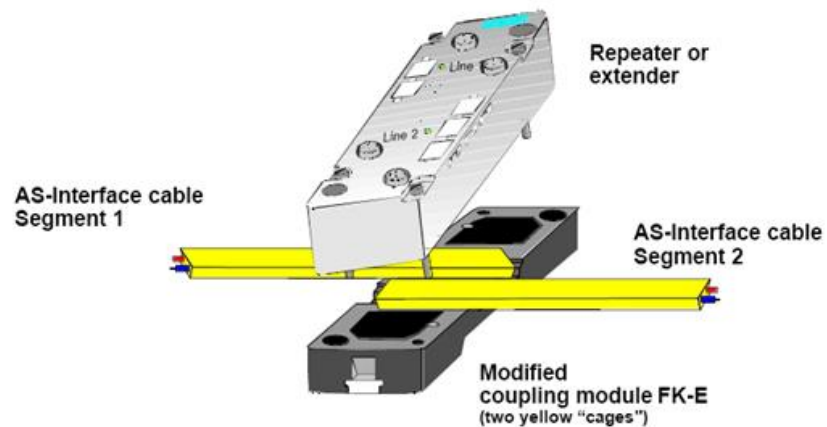
در صورتی که کنترلر مورد استفاده مجهز به بلوکهای سیستمی باشد، عملیات آدرس دهی اسلیوها می تواند توسط برنامه و با استفاده از بلوکهای خاص صورت پذیرد. در شکل زیر تمامی اجزای بیان شده را در قالب یک مثال ملاحظه می کنید.



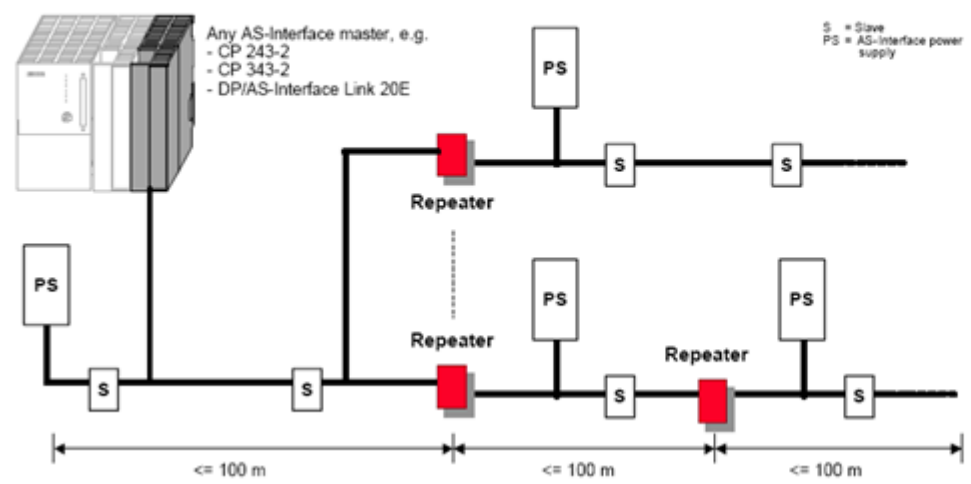
در این شبکه نیز جهت افزایش گره ها و همچنین افزایش مسیر شبکه می توان از ریپیترهای مخصوص ASI استفاده نمود.



اتصالات



### استفاده از ریپیتور در یک شبکه:





A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## آشنایی با اتصالات در شبکه ASI

در شکل زیر نحوه اتصال چندین ورودی به کابل شبکه ASI را ملاحظه می کنید. این تجهیزات مجهز به ایتترفیس ASI می باشند و نیازی به ماژول های I/O ندارند. در واقع این تجهیزات به صورت مستقیم به کابل ASI متصل می شوند.



A.Oveisifar

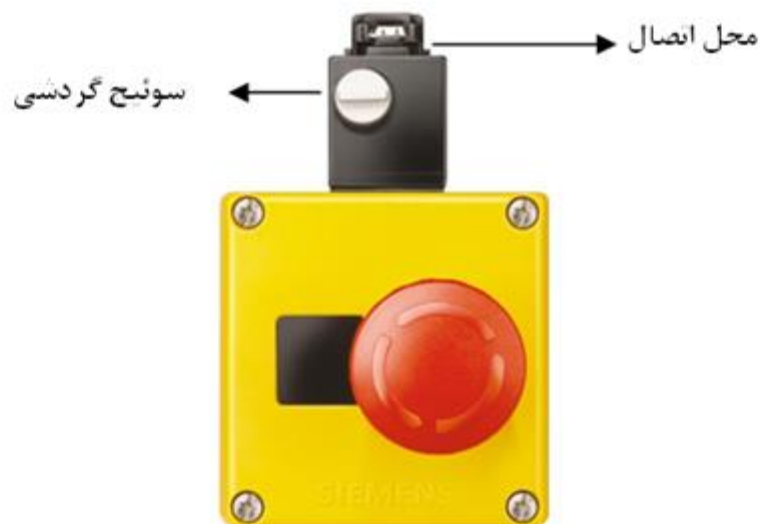
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

در شکل زیر نحوه اتصال یک سنسور به رابط ASI را ملاحظه می کنید. این سنسور یک سنسور باینری می باشد که مجهز به رابط ASI سرخود نمی باشد. در نتیجه جهت اتصال این سنسور دیجیتال به شبکه ASI از ماژول I/O استفاده شده است.

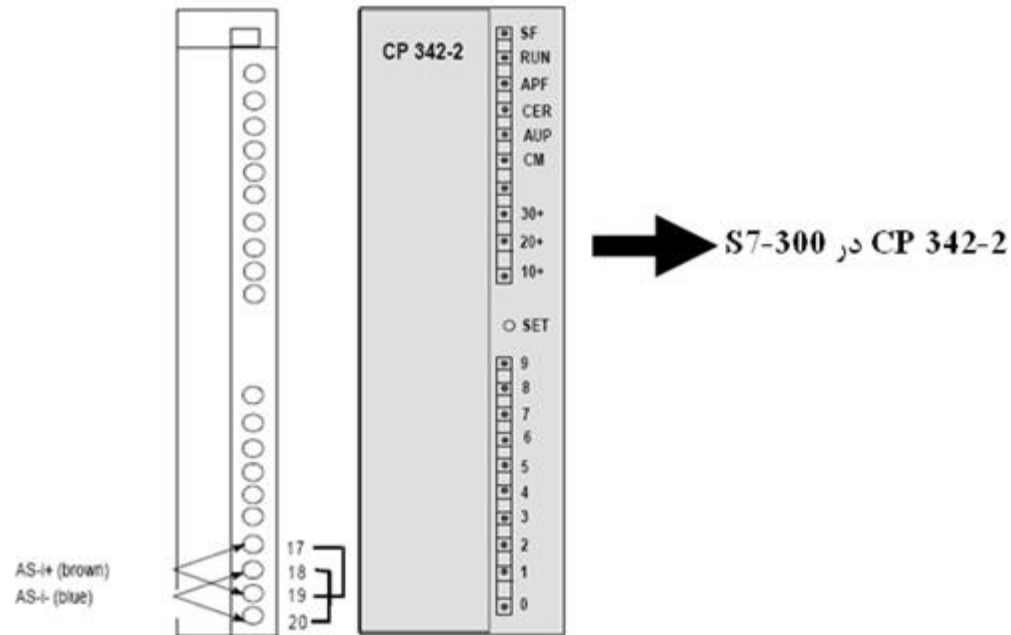


## نحوه اتصال :

ورودی هایی که به طور مستقیم در این شبکه قرار می گیرند مجهز به دو پایه شبیه سوزن می باشند که توسط سوئیچ گردشی در داخل کابل فرو می روند.

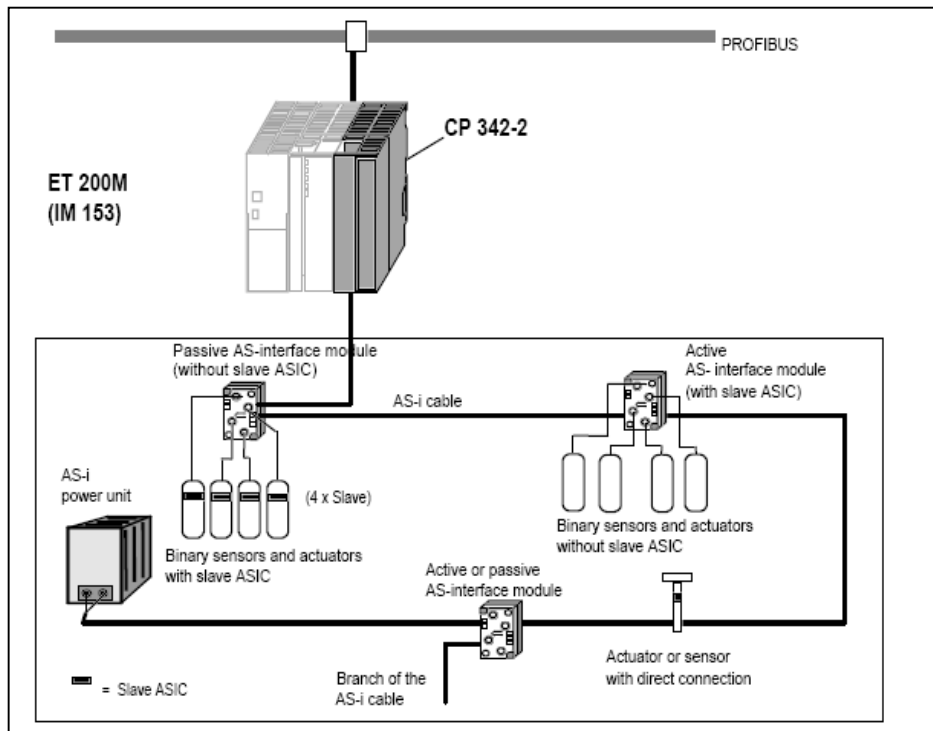


## آشنایی با CP342-2



همانطور که در قسمتهای قبلی بیان شد PLC S7-300 می تواند توسط این ماژول ارتباطی به عنوان یک Master در شبکه ASI قرار گیرد. در ضمن این کارت برای ET200M نیز قابل استفاده می باشد. در این شبکه حداکثر 31 اسلیو با سرعت باس 5ms می توانند قرار گیرند.

در شکل زیر کارت CP342-2 در یک شبکه جهت دریافت اطلاعات از خط AS-I را ملاحظه می کنید.



## آشنایی با ماژول های FM

از این ماژول ها به منظور انجام مقاصد خاص استفاده می شود. در واقع این ماژول ها می توانند عملیاتی مانند شمارش پالس های فرکانس بالا، تولید پالس های فرکانس بالا و سیگنال های کنترلی جهت کنترل سرو موتور و موتور پله ای ، کنترلرهای PID و... پردازش کنند.

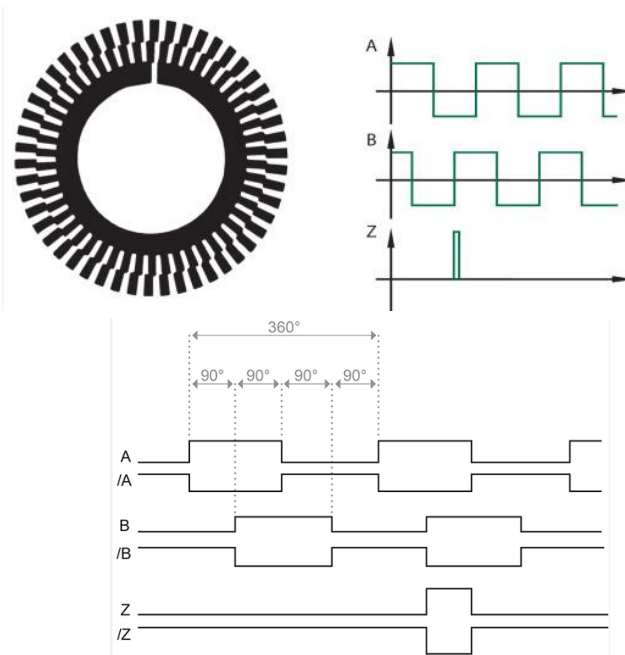
### Function modules in detail

- > Counter Module FM 350-1/FM 350-2
- > Positioning Module FM 351
- > Cam Controller FM 352
- > High-Speed Boolean Processor FM 352-5
- > Positioning Module FM 353
- > Positioning Module FM 354
- > Controller Module FM 355
- > Controller Module FM 355-2
- > Positioning Module FM 357-2
- > PROFIBUS-Module IM 174
- > Position decoder module SM 338



## FM350-1

این ماژول یک شمارنده ۱ کاناله ۳۲ بیتی جهت شمارش پالس های دریافتی از انکودرهای افزایشی با سطح ولتاژ 24V و 5V می باشد. ماکزیمم فرکانس قابل شمارش 500KHZ می باشد.



Incremental 24V

Incremental 5V TTL



به ماژول FM350-1 سیگنال های زیر قابل اتصال می باشند.

The FM 350-1 can register the signals from the following sources:

- Incremental 5-V encoders
- Incremental 24-V encoders
- 24-V pulse encoders with direction level
- 24-V initiators without direction level for example, light barrier or BERO
- Internal 1 MHz time base



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

ماکزیمم فرکانس FM350-1 در حالی که سیگنال ورودی 5V یا 24V باشد، متفاوت می باشد.

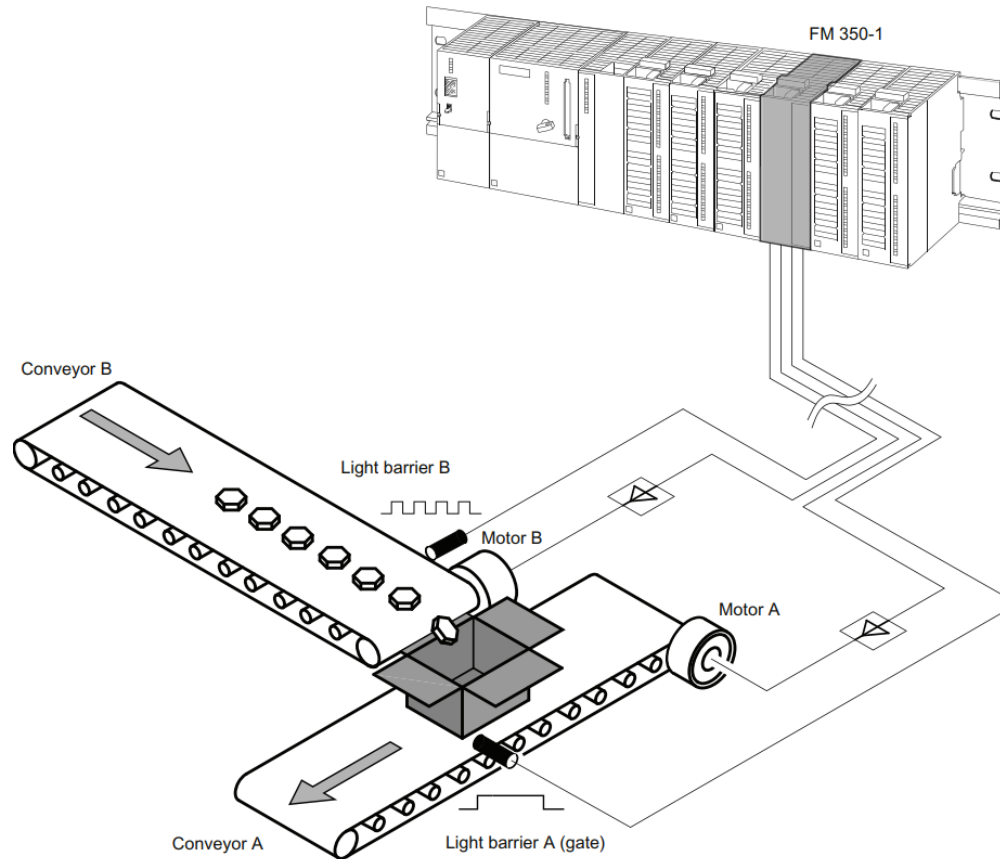
5-V count inputs	
Level	to RS422
Terminating resistor	approx. 220 Ohms
→ Differential input voltage	min. 1.3 V
Maximum count frequency	500 kHz
Electrical isolation to S7-300 bus	No
Input frequency and cable length of symmetrical 5-V incremental encoder	max. 500 kHz at 32 m length of the cable, shielded
Input frequency and cable length of symmetrical 24-V incremental encoder	max. 500 kHz at 100 m length of the cable, shielded

24-V count inputs	
Low level	-30 V to +5 V
High level	+11 V to +30 V
Input current	typically 9 mA
Minimum pulse width (max. count frequency)	$\geq 2.5 \mu\text{s}$ (200 kHz), $\geq 25 \mu\text{s}$ (20 kHz) (assignable)
Electrical isolation to S7-300 bus	No
→ Input frequency and cable length of asymmetrical encoders (count or digital inputs)	Max. 200 kHz at 20 m length of the cable, shielded
→ Input frequency and cable length of asymmetrical encoders (count or digital inputs)	Max. 20 kHz at 100 m length of the cable, shielded

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## کاربرد FM350-1 در یک پروسه صنعتی

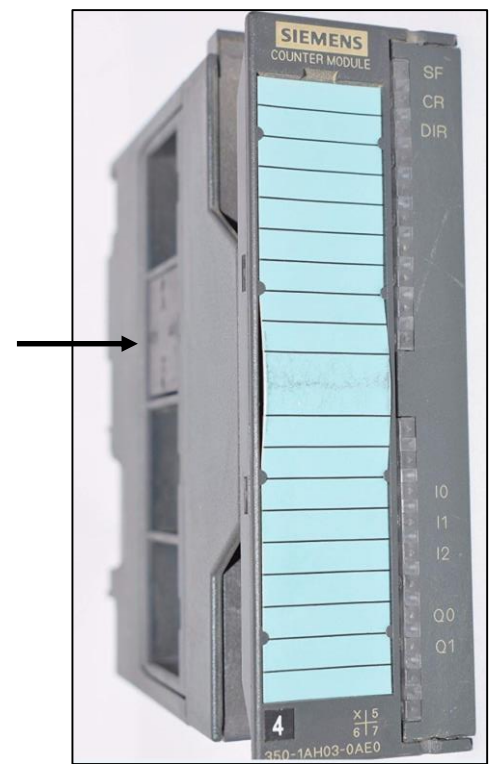




بر روی FM350-1 یک ماژول گردش جهت تعیین سیگنال ورودی تعیین شده است که می بایست بسته به نوع انکودر، در موقعیت مناسب قرار گیرد.

Position of the coding plug	Signal mode
A	5 V differential signals
D	24-V signals

The letter of the coding plug must point to the arrow.





ترمینال های FM350-1

Connection	Name	Input / Output	Function			
<b>Auxiliary voltage</b>						
1	1L+	ON	24 V auxiliary voltage			
2	1M	ON	Auxiliary voltage ground			
			5 V encoder RS 422, symmetric	24 V encoder, asymmetric	24 V pulse encoders with direction level	24 V initiator
3	1M	OFF	Encoder supply ground			
4	5.2 VDC	OFF	Encoder power supply 5.2 V			
5	24 VDC	OFF	Encoder power supply 24 V			
6	A A*	ON	Encoder signal A	Encoder signal A *		
7	/A	ON	Encoder signal /A	—		
8	B B*	ON	Encoder signal B	Encoder signal B *	Directional signal	—
9	/B	ON	Encoder signal /B	—		
10	N N*	ON	Encoder signal N	Encoder signal N *	—	
11	/N	ON	Encoder signal /N	—		
12	—	—	—			
<b>Digital Inputs and Digital Outputs</b>						
13	I0	ON	Digital input DI Start			
14	I1	ON	Digital input DI Stop			
15	I2	ON	Digital input DI Set			
16	—	—	—			
17	Q0	OFF	Digital output DO0			
18	Q1	OFF	Digital output DO1			
<b>Load voltage</b>						
19	2L+	ON	24 V load voltage			
20	2M	ON	Load voltage ground for the digital inputs and outputs			

همانطور که مشاهده شد، این ماژول مجهز به تعدادی DI و DO برای کاربردهای زیر می باشد.

### Digital Inputs DI Start, DI Stop and DI Set

You can use digital inputs DI Start and DI Stop for the gate control of the counter. Gate control can be both level-controlled and edge-controlled (refer to the chapter Operating Modes, Parameters and Commands (Page 83)).

Digital input DI Set is used to set the counter to the load value.

The digital inputs are operated with a nominal voltage of 24 V.

The digital inputs are optically isolated from the bus of the S7-300 and the counter inputs.

### Digital Outputs DO0 and DO1

The FM 350-1 features two digital outputs, DO0 and DO1, for directly triggering control processes.

The digital outputs are supplied via the load voltage 2L+.

The digital outputs are optically isolated from the bus of the S7-300 and the counter inputs.

The digital outputs are source outputs and can be loaded with a load current of 0.5 A. They are protected from overload and short-circuit.

نحوه اتصال انکودر افزایشی 5V به FM350-1

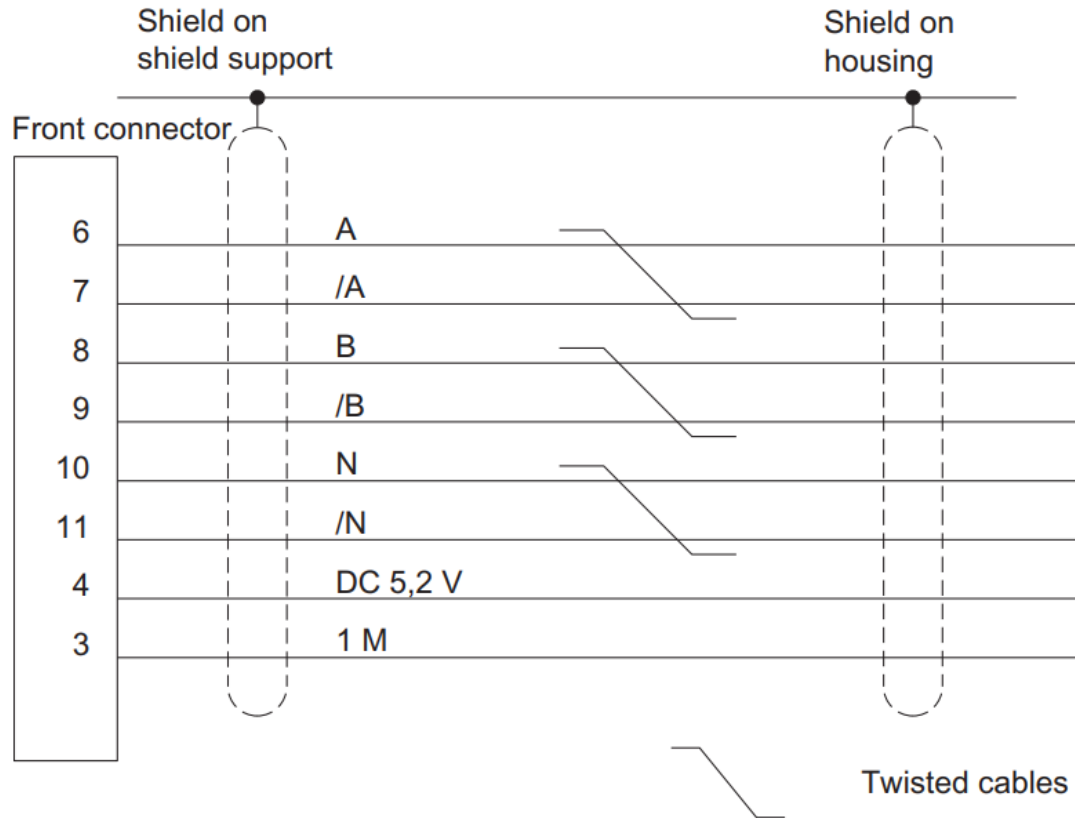


Figure 3-2 Details Regarding the Connection of an Incremental 5V Encoder

نحوه اتصال انکودر افزایشی 24V به FM350-1

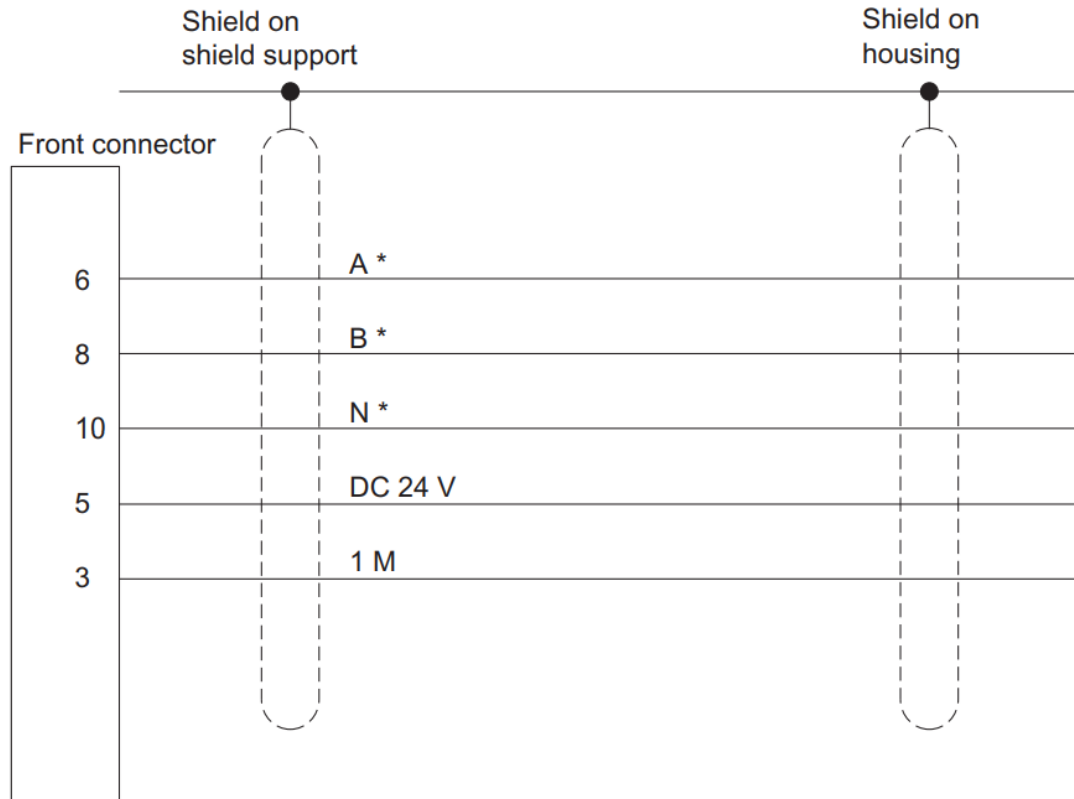
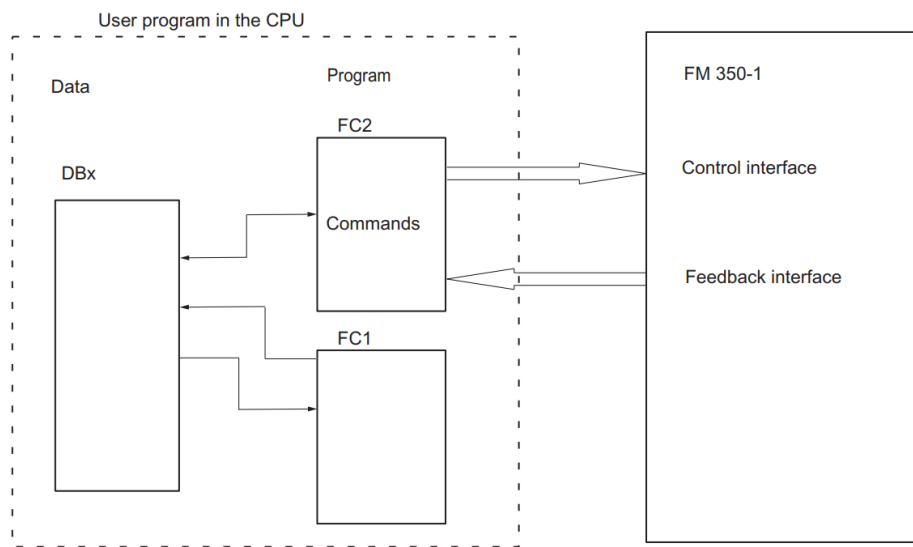
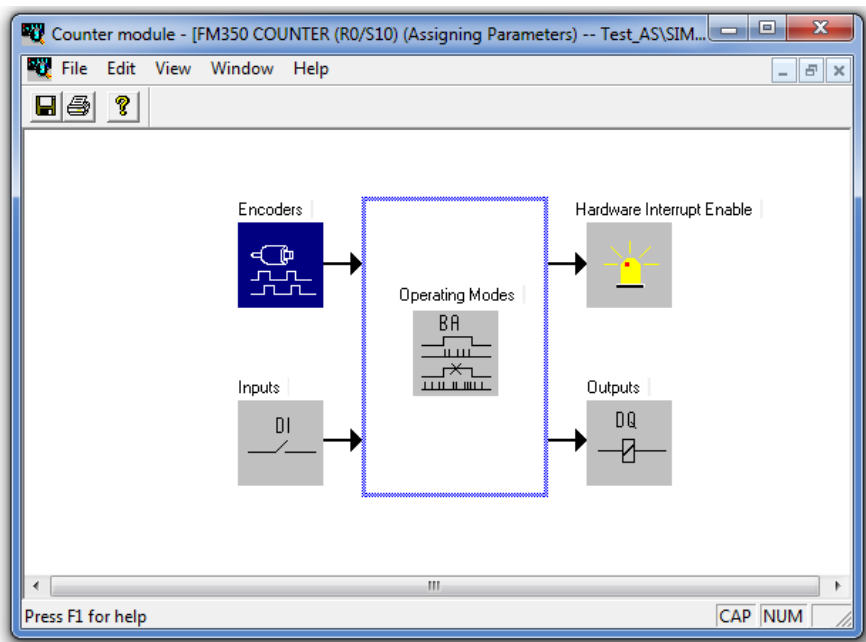


Figure 3-3 Details Regarding the Connection of an Incremental 24V Encoder

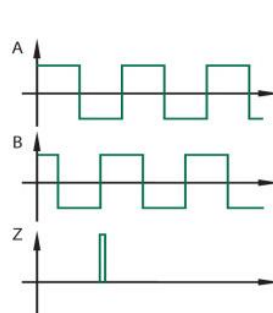


جهت برنامه ریزی FM350-1 می بایست پکیج مربوطه در STEP 7 نصب و تنظیمات مربوطه در محیط HW انجام و از فانکشن های مربوطه در برنامه استفاده شود.

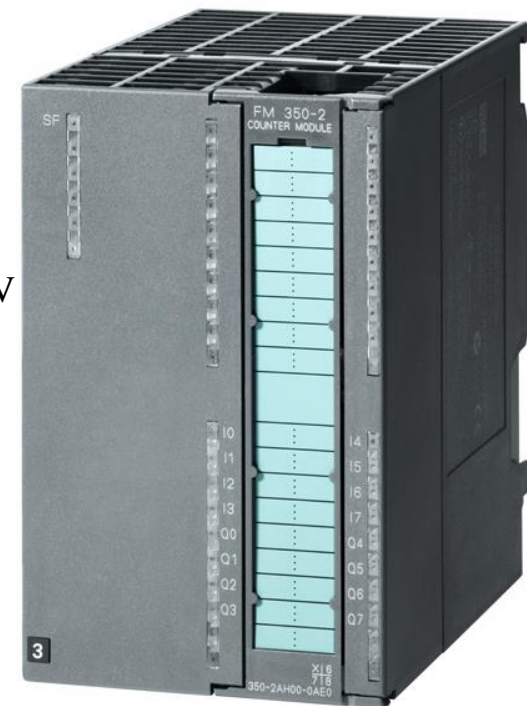


## FM350-2

این ماژول یک شمارنده ۸ کاناله ۳۲ بیتی، جهت شمارش پالس های دریافتی از انکودرهای افزایشی با سطح ولتاژ 24V می باشد. ماکزیمم فرکانس قابل شمارش 20KHZ می باشد.



Incremental 24V



به ماژول FM350-2 سیگنال های زیر قابل اتصال می باشند.

The FM 350-2 can count signals generated by the encoders listed below. Only bounce-free encoders are permitted.

- 24-V incremental encoders, push-pull or current-sourcing switches
- 24-V pulse encoders with direction level
- 24-V initiators without direction level  
for example, light barrier or BERO (type 2)
- NAMUR encoders in accordance with DIN 19 234

24-V signals or NAMUR-compliant signals can be connected in groups of four to the count input. Encoder signals higher than 8.2 V must not be connected to an input group that is assigned for operation with a NAMUR encoder.

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

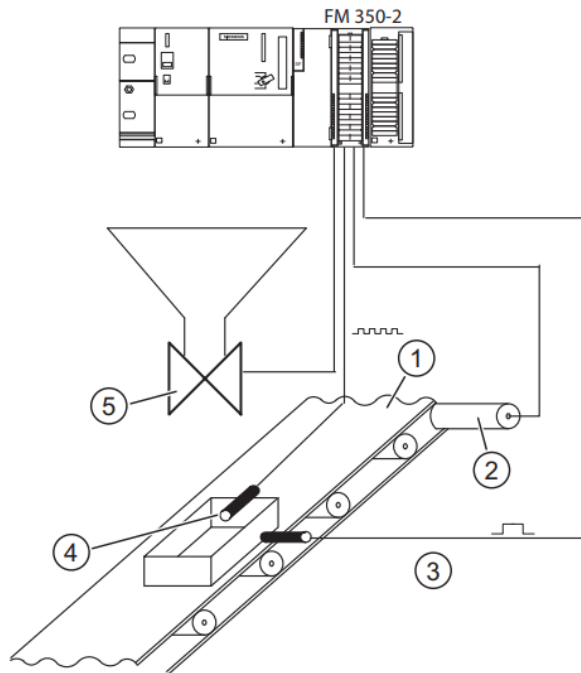
ماکزیمم فرکانس قابل شمارش این ماژول 20KHZ می باشد.

Data on Counter Signals and Digital Inputs and Outputs	
NAMUR encoder inputs A0...7	
• Level	Acc. to DIN 19 234
• Cable length shielded	100 m
• Input current	0 signal: $\leq 1.2$ mA 1 signal: $\geq 2.1$ mA
• Input delay	Max. 50 $\mu$ s
• Max. input frequency	20 kHz ←
• Electrical isolation	Yes, to rear panel bus and shield
24-V encoder inputs A0...7 Pulse encoders Incremental encoder	
• Input voltage	Track A 0 signal: -3 to 5 V 1 signal: 11 V to 30.2 V
• Input current	0 signal: $\leq 2$ mA (quiescent current) 1 signal: 9 mA (typically)
• Input delay	Max. 50 $\mu$ s
• Max. input frequency	20 kHz (when $t_{\text{pulse}}/ t_{\text{pause}} : 50/50$ ) ←
• Electrical isolation	Yes, to rear panel bus and shield

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

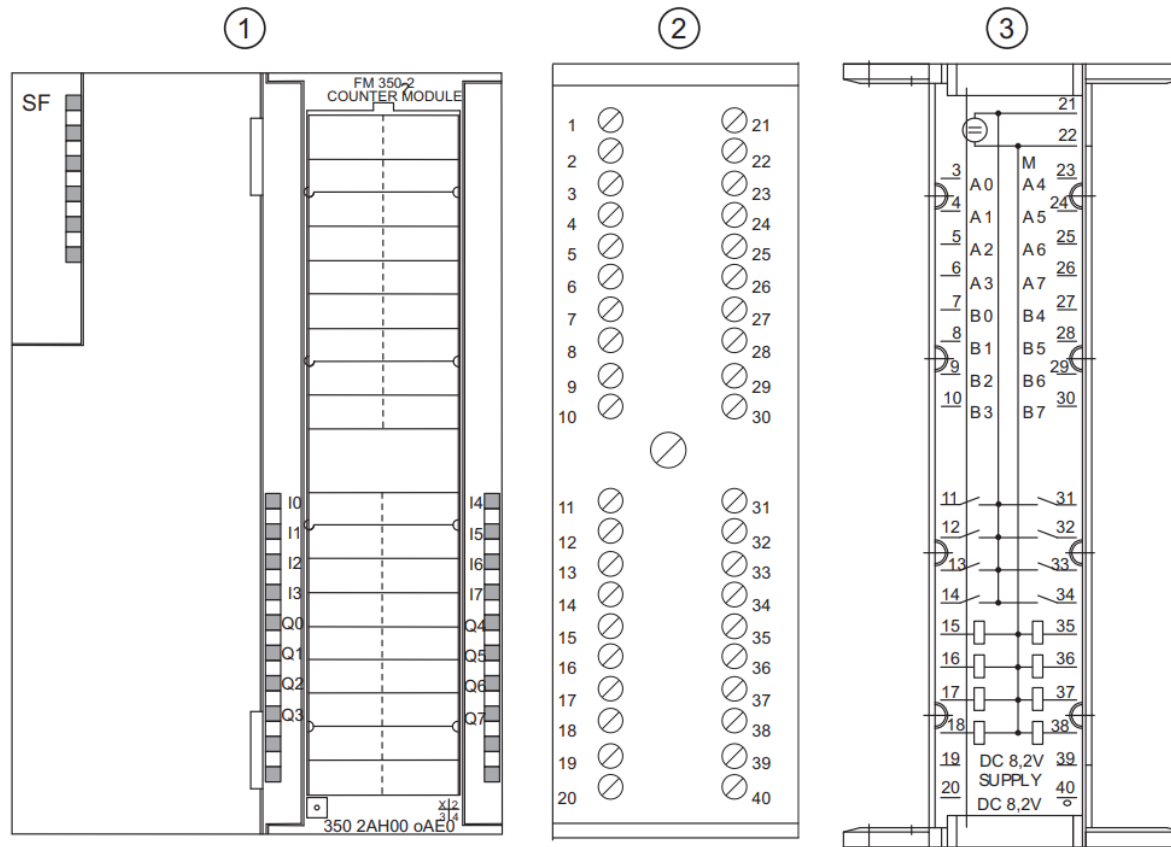
کاربرد FM350-2 در یک پروسه صنعتی



- (1) Conveyor
- (2) Motor
- (3) Gate
- (4) Light barriers
- (5) Valve

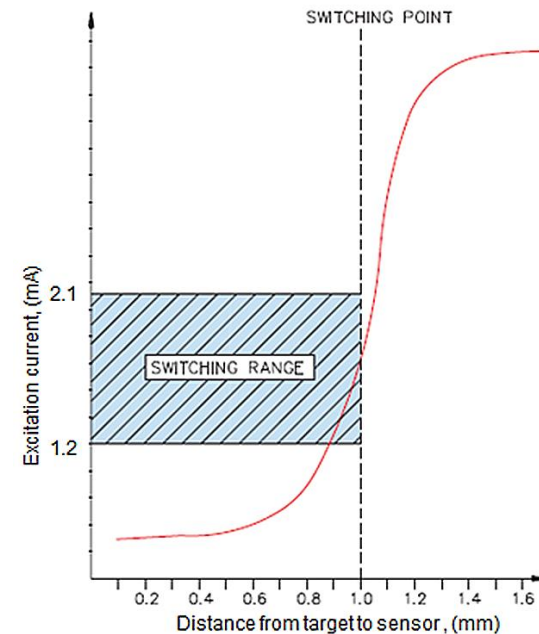
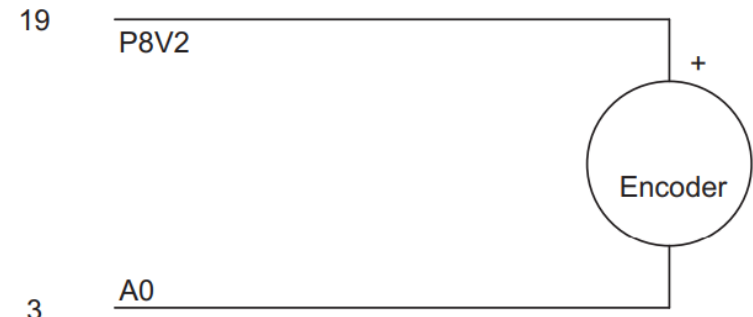
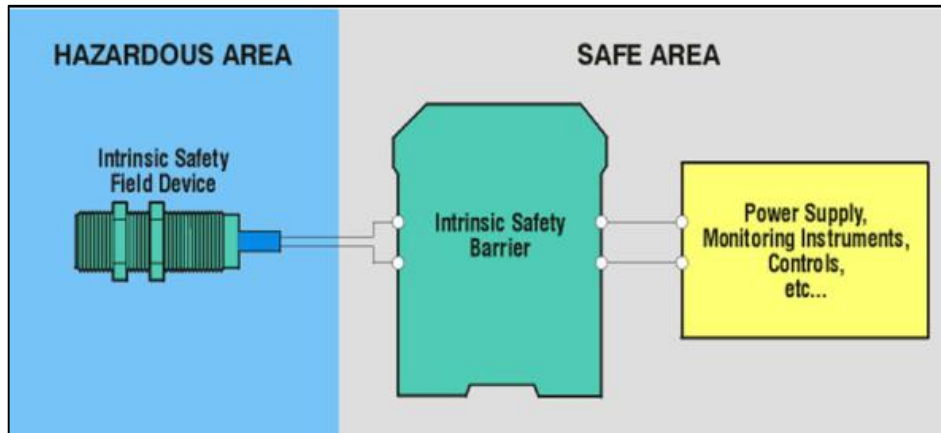
Figure 1-1 Example of an FM 350-2 Application in the S7-300 System

اتصالات FM350-2



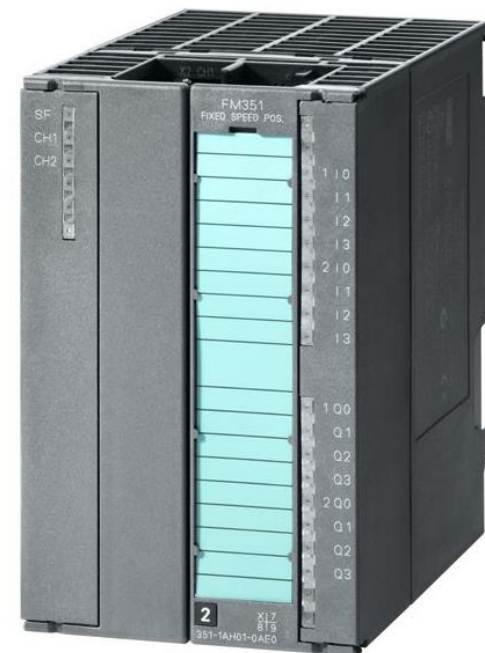
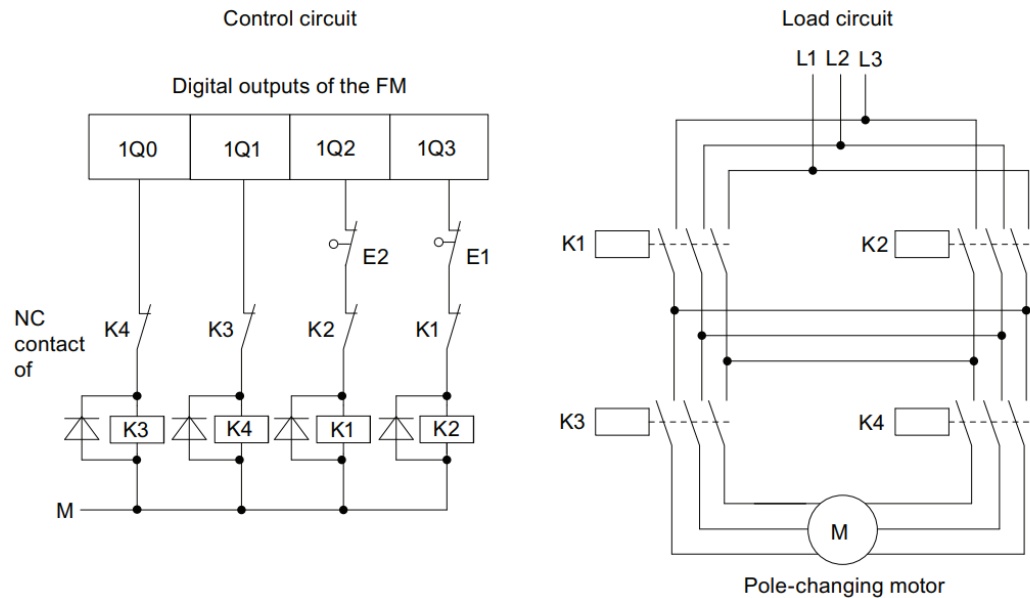
- (1) Front of the module
- (2) Front connectors
- (3) Inside of the front panel cover

این کارت تغذیه 8.2V مورد نیاز سنسورهای NAMUR را فراهم می کند. این سنسورها در محیط های EX قابل نصب می باشند.



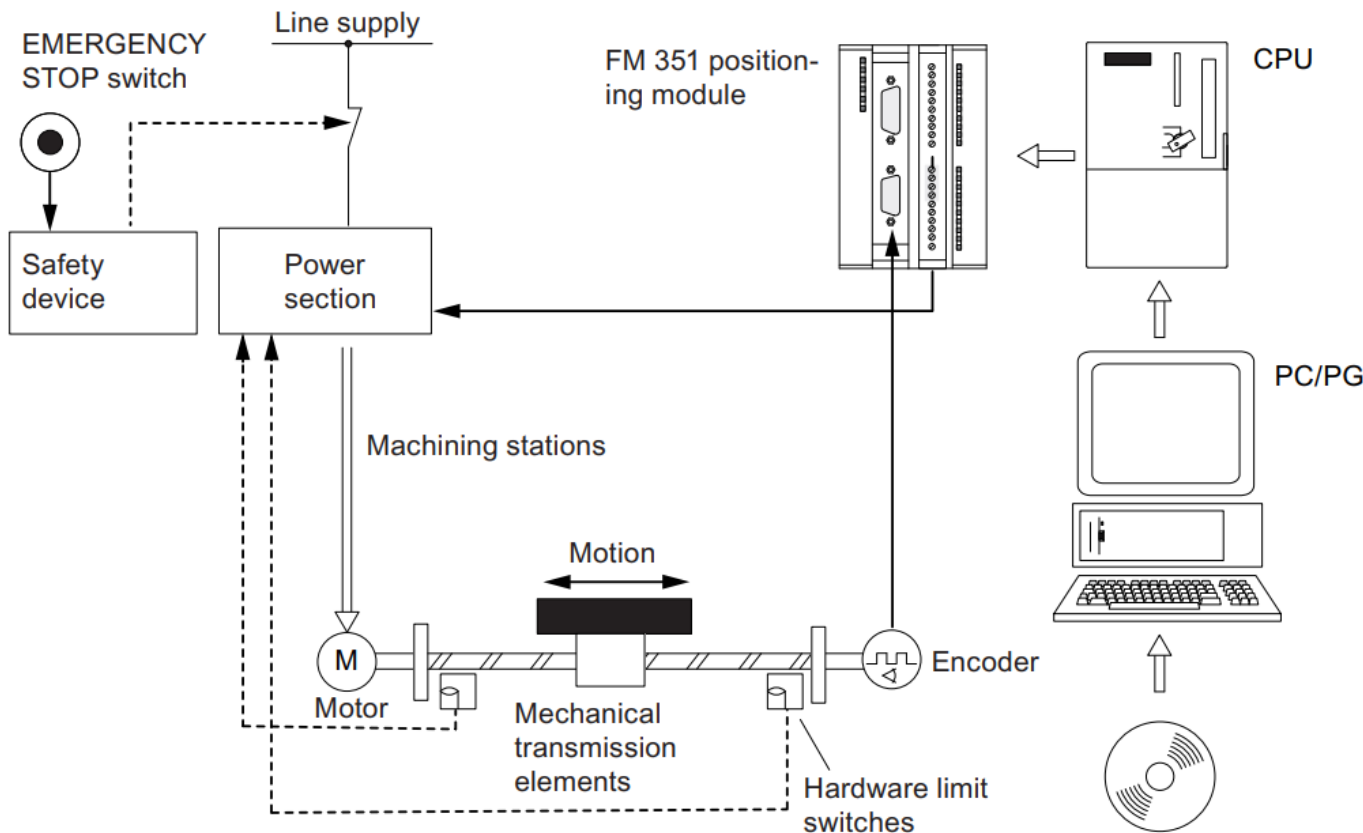
## FM351

از این ماژول در کاربردهای کنترل موقعیت استفاده می شود که می تواند موقعیت را توسط پالس های دریافتی از انکودر محاسبه و فرمان های لازم را به مدارات کنتاکتوری جهت افزایش یا کاهش سرعت صادر کند. فرامین دیجیتال این کارت می تواند به موتورهای دالاندر (تغییر قطب- دو سرعته) متصل شود. این ماژول دارای ۲ کانال جهت کنترل ۲ محور به صورت مستقل می باشد.





### کنترل یک محور توسط F351

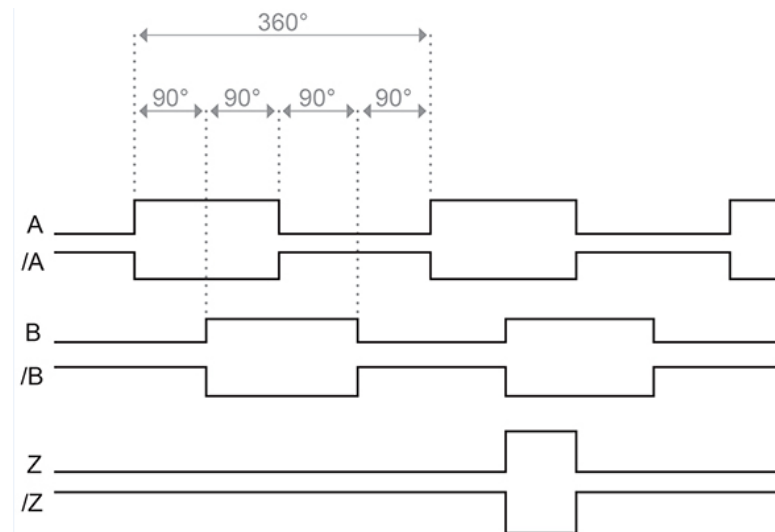
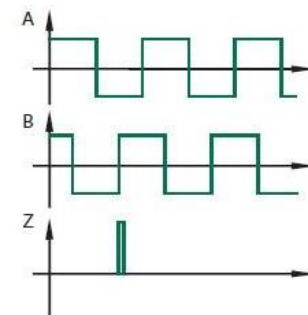
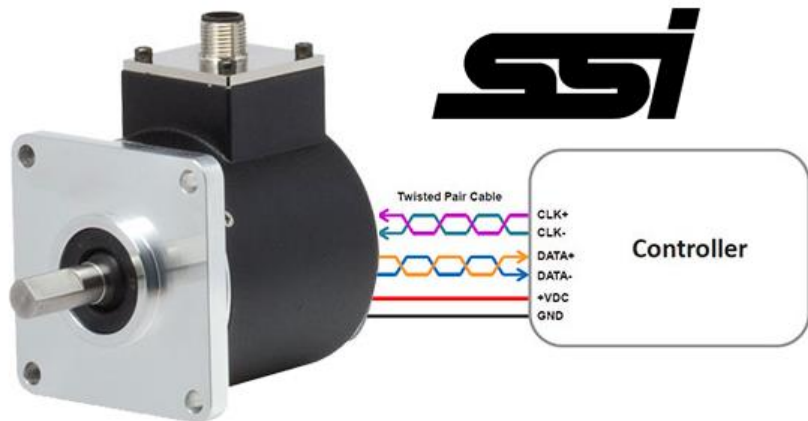


A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

انکودرهای زیر می توانند به ماژول FM351 متصل شوند.

- Incremental encoders with 5 V differential signal, symmetrical
- Incremental encoders with 24 V signal, asymmetrical
- SSI absolute encoder



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## Overview of the positioning module

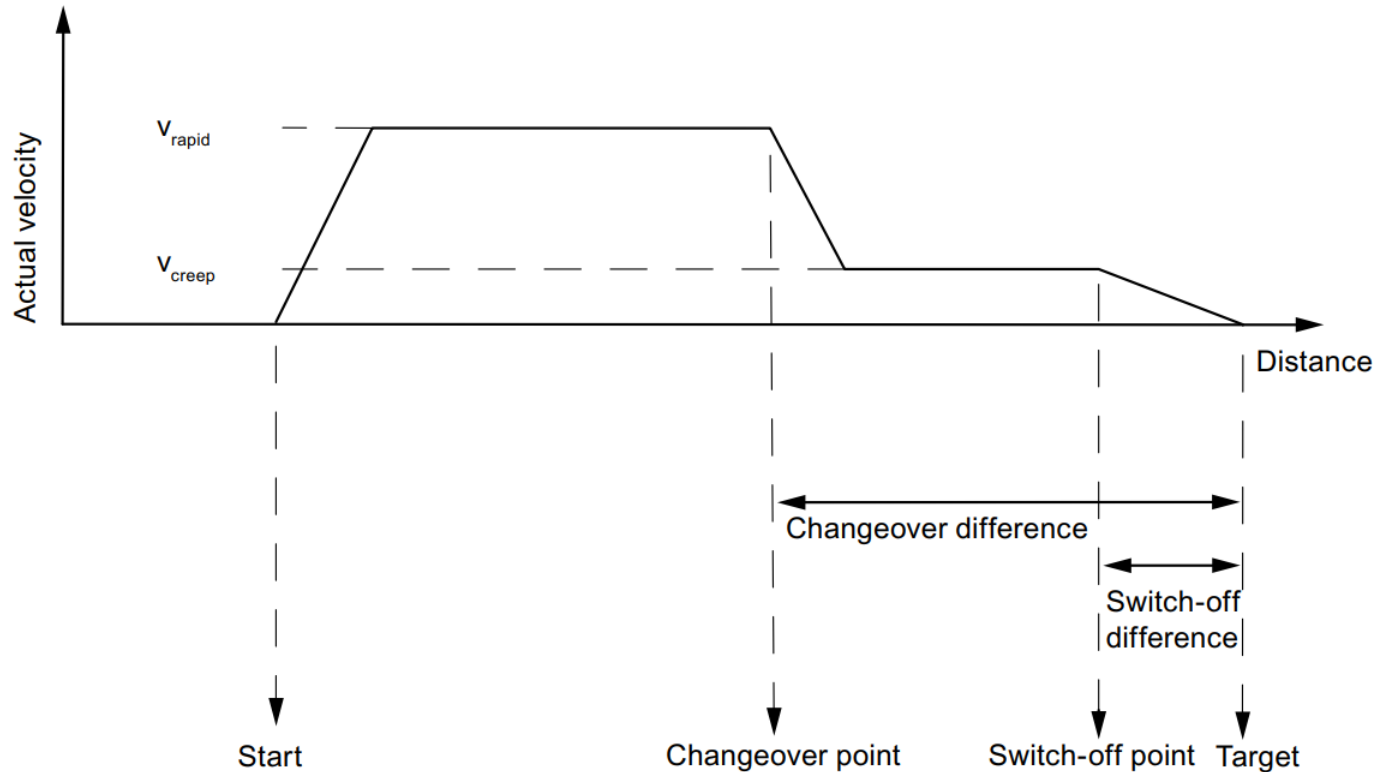
مشخصات FM351

- 2 axes, types of axis:
  - Linear axis
  - Rotary axis
- 4 digital outputs per axis
- 4 digital inputs per axis
- Typical drives / motors:
  - Standard motor - relay controlled
  - Standard motor on frequency inverter (e.g., Micromaster)
  - Asynchronous motor on power section with vector control
- Position measuring systems:
  - Incremental encoder 5 V, symmetrical
  - Incremental encoder 24 V, asymmetrical
  - SSI absolute encoder

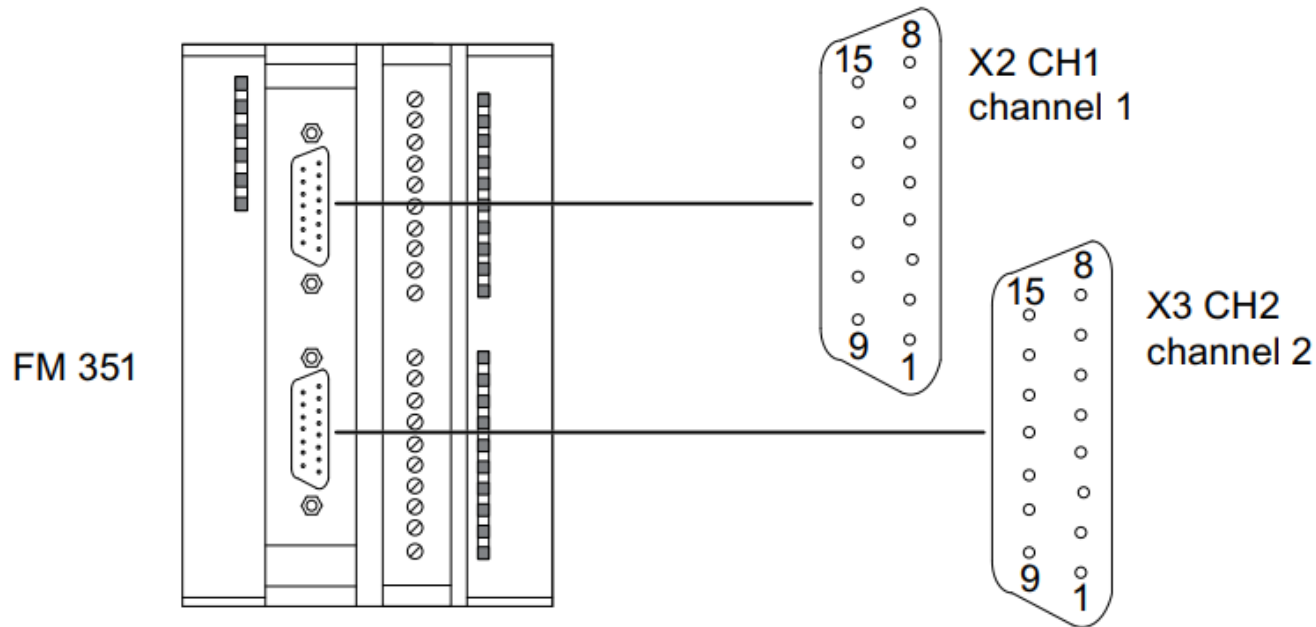
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## پروفایل حرکتی با FM351



این ماژول دارای ۲ پورت ۱۵ پین جهت اتصال انکودر می باشد. در واقع ماژول با دریافت پالس های دریافتی از انکودرها، موقعیت میز را تشخیص و فرامین کنترلی را جهت افزایش سرعت یا کاهش آن در هر جهت صادر می کند.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

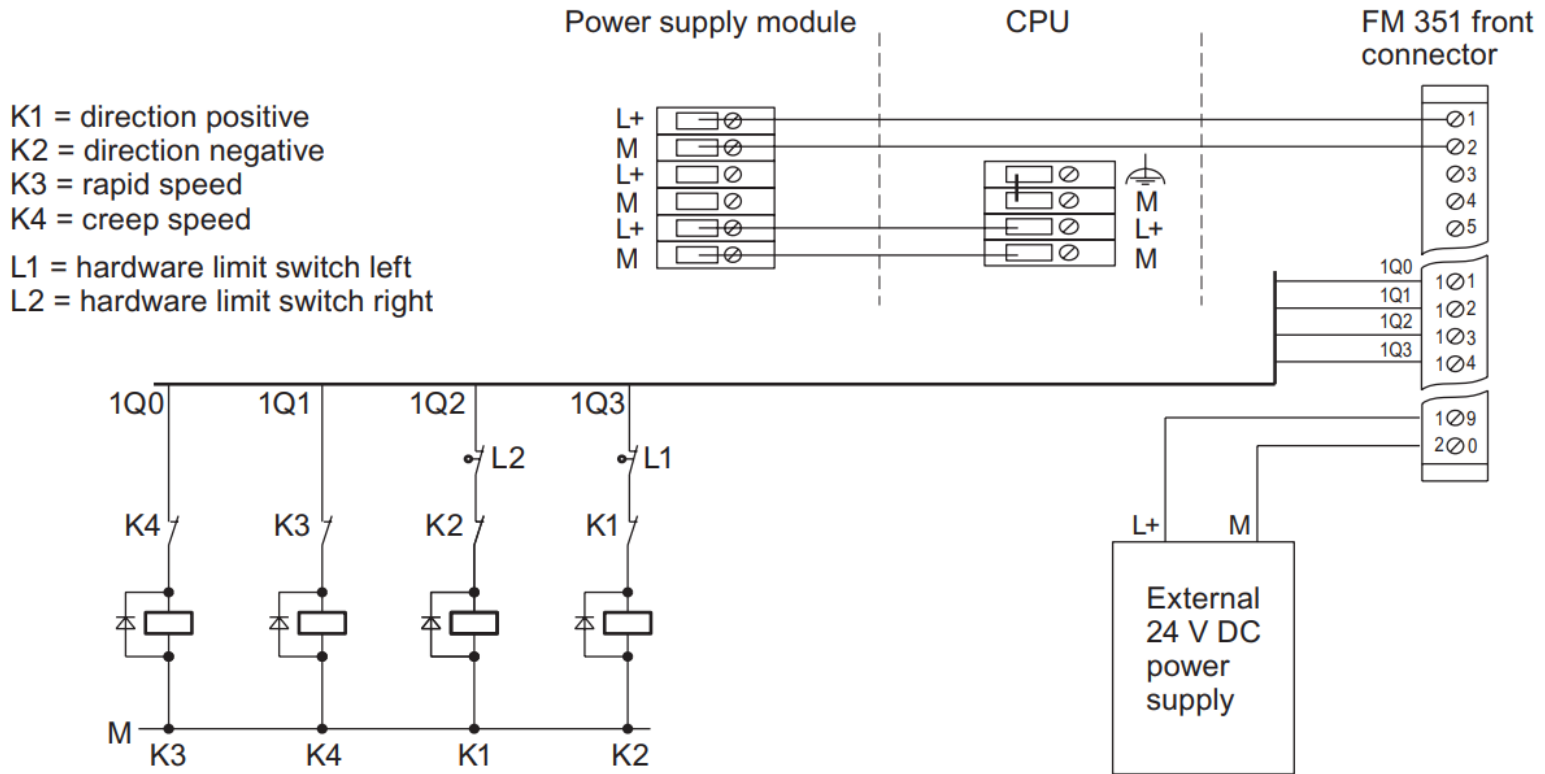
پین های مربوط به پورت های انکودر

Pin	Name	Incremental encoders (24 V)	Incremental encoders (5 V)	Absolute encoder
1	A*	Encoder signal A	---	---
2	CLS	---	---	SSI shift clock
3	/CLS	---	---	SSI shift clock inverse
4	B*	Encoder signal B	---	---
5	24 V DC	Encoder supply	Encoder supply	Encoder supply
6	5.2 V DC	---	Encoder supply	Encoder supply
7	M	Ground	Ground	Ground
8	N*	Zero mark signal	---	---
9	Computer unit	Current sourcing/current sinking <sup>1)</sup>	---	---
10	N	---	Zero mark signal	---
11	/N	---	Zero mark signal inverse	---
12	/B	---	Encoder signal B inverse	---
13	B	---	Encoder signal B	---
14	/A / /DAT	---	Encoder signal A inverse	SSI data inverse
15	A / DAT	---	Encoder signal A	SSI data

A.Oveisifar

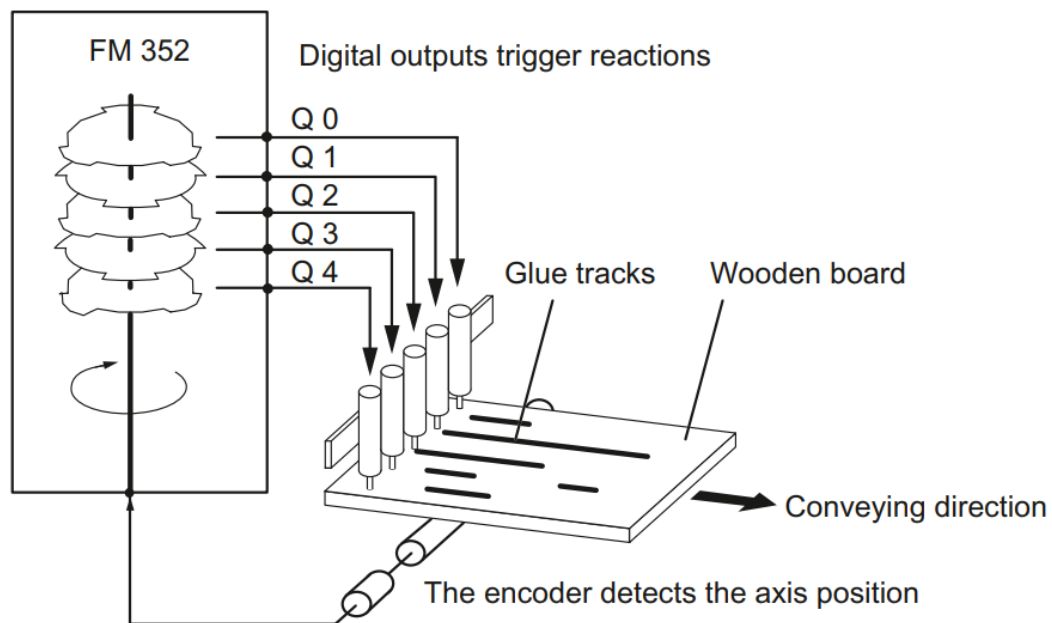
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

اتصالات



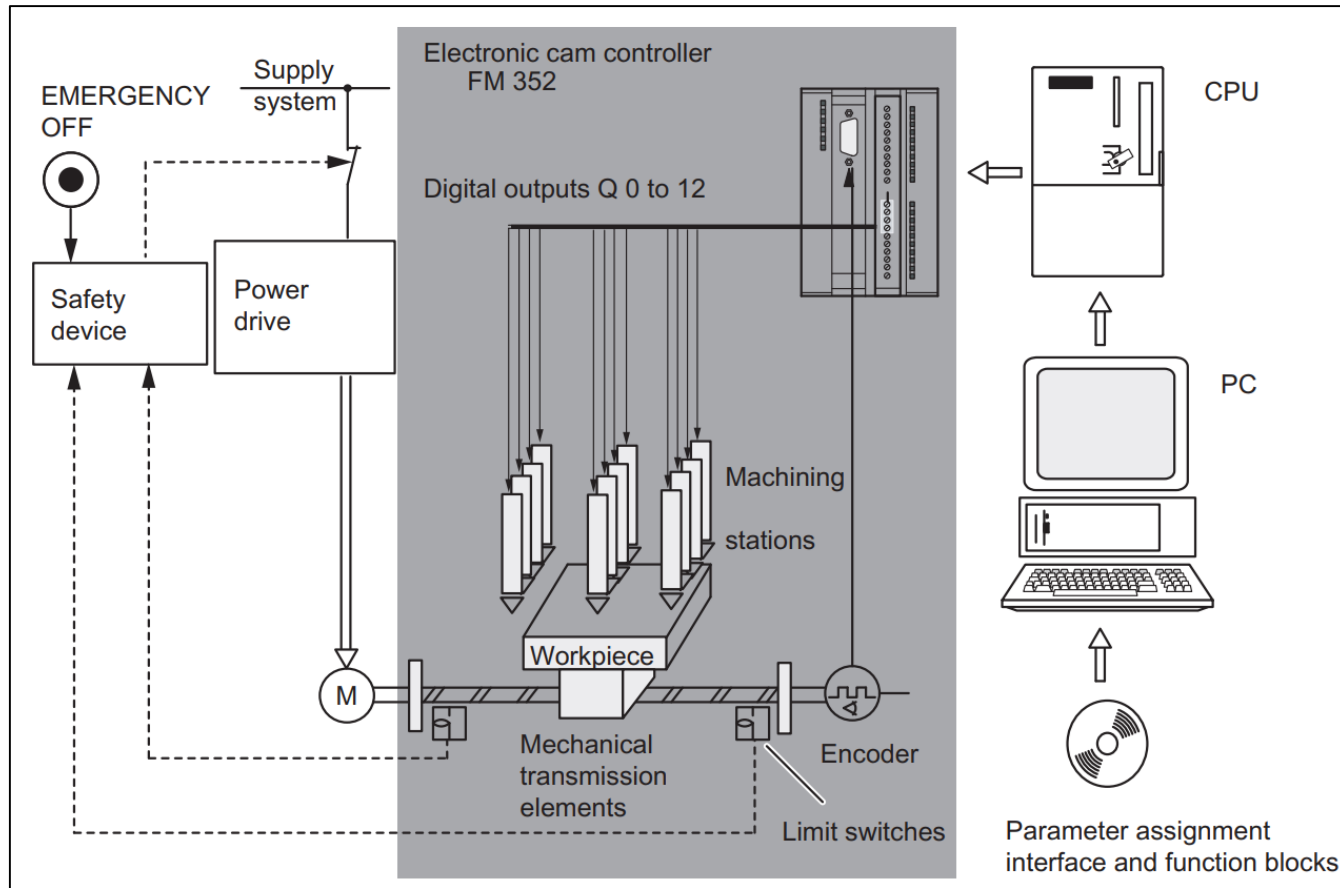
## FM352

این ماژول یک Cam Controller سریع می باشد که می تواند موقعیت را توسط پالس های انکودر تشخیص و فرمان های برنامه ریزی شده را به خروجی صادر کند.





کاربرد FM352 در صنایع چوب جهت ریختن چسب در مسیرهای مختلف را ملاحظه می کنید.

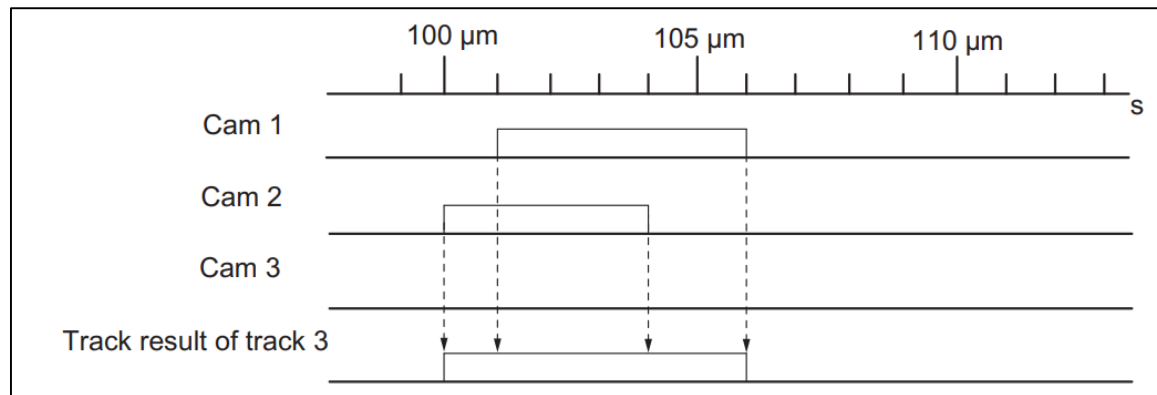


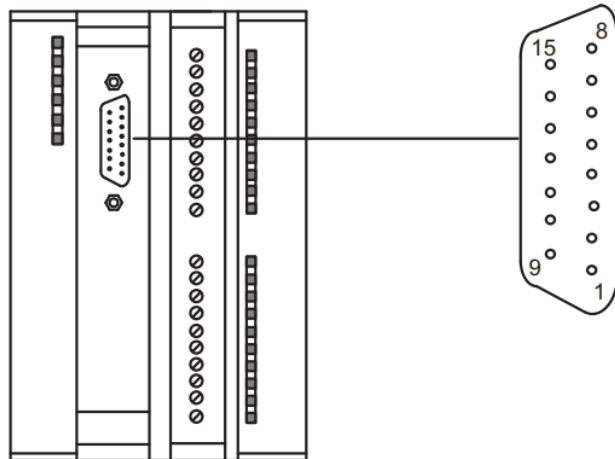
تایپ CAM می تواند هم به صورت زمانی و هم به صورت مکانی باشد.

	Position-based cam	Time-based cam
Representation		

در شکل یک مثال از CAM بر اساس موقعیت را ملاحظه می کنید.

Cam	Cam start	Cam end
1	101 $\mu\text{m}$	106 $\mu\text{m}$
2	100 $\mu\text{m}$	104 $\mu\text{m}$





به ماژول FM352 انکودرهای زیر قابل اتصال می باشد.

ENCODER X2

FM 352

Pin	Name	Initiator	Incremental encoder	Absolute encoder
1	A*	Encoder signal A (24 V)		---
2	CLS	---	---	SSI shift clock
3	/CLS	---	---	SSI shift clock inverse
4	B*	---	Encoder signal B (24 V)	---
5	24 V DC	Encoder supply 24 V		
6	5.2 V DC	---	Encoder supply 5.2 V	
7	M	Ground		
8	N*	---	Zero mark signal (24 V)	---
9	Computer Unit	---	Current sourcing/current sinking <sup>2</sup>	---
10	N	---	Zero mark signal (5 V)	---
11	/N	---	Zero mark signal inverse (5 V)	---
12	/B / /CLI <sup>1</sup>	---	Encoder signal B inverse (5 V)	SSI shift clock inverse
13	B/CLI <sup>1</sup>	---	Encoder signal B (5 V)	SSI shift clock
14	/A / /DAT	---	Encoder signal A inverse (5 V)	SSI data inverse
15	A/DAT	---	Encoder signal A (5 V)	SSI data

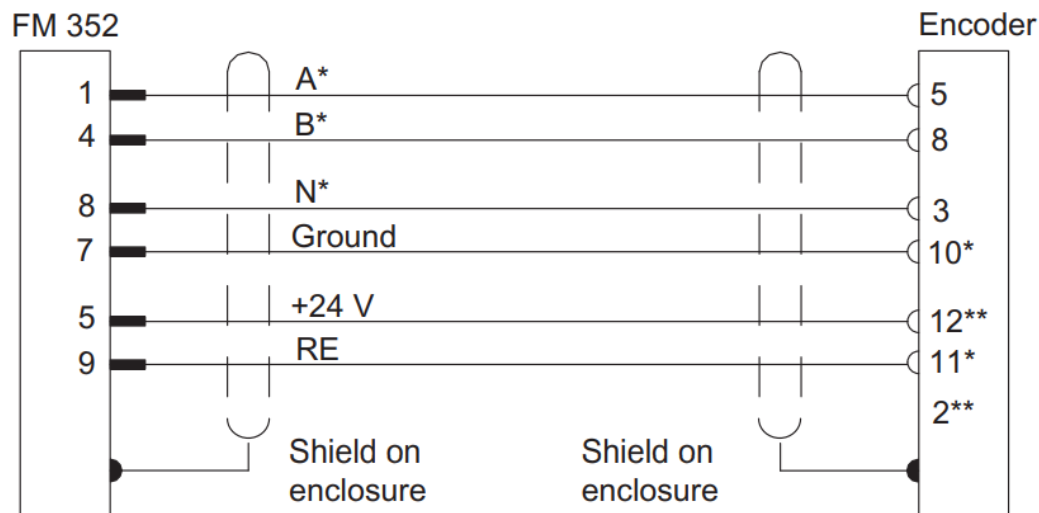
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

اتصال انکودر افزایشی 24V به ماژول FM352

### Wiring Diagram of the Incremental Encoder Siemens 6FX 2001-4 (Up = 24 V; HTL)

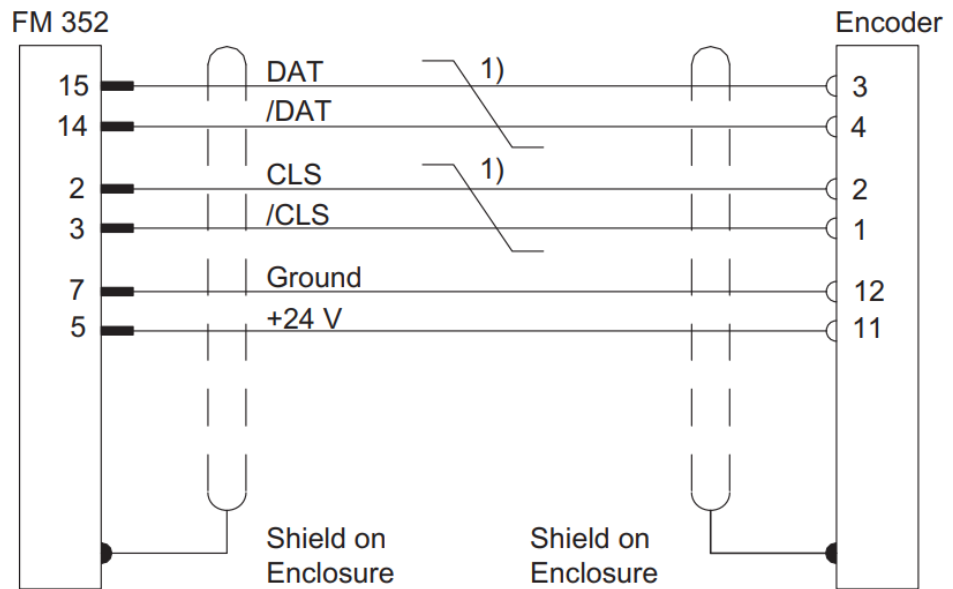
Connection diagram



اتصال انکودر 24V ، SSI به ماژول FM352

### Connection Diagram for Absolute Encoder Siemens 6FX 2001-5 (Up=24V; SSI)

Connection diagram



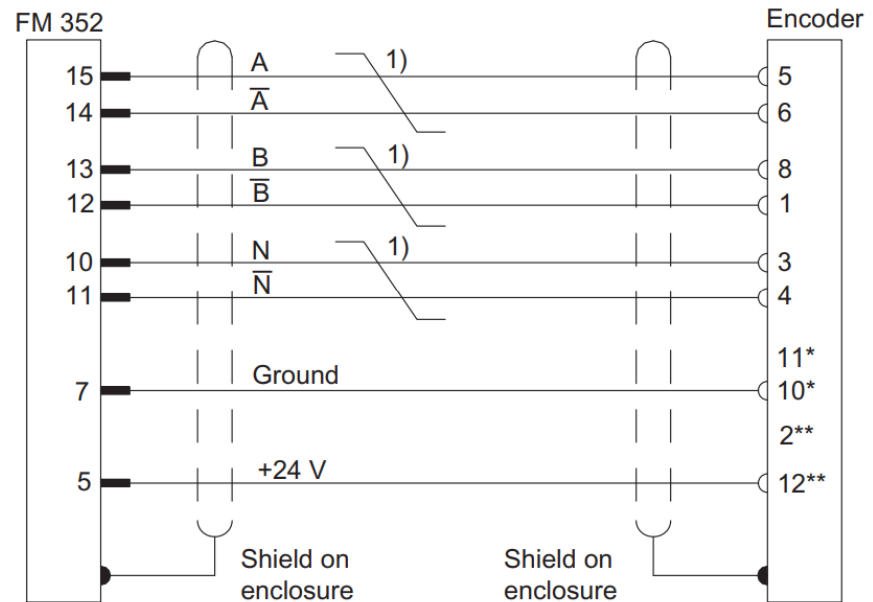
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

اتصال انکودر افزایشی 24V تفاضلی به ماژول FM352

### Connection Diagram for Incremental Encoder Siemens 6FX 2001-2 (Up=24V; RS 422)

Connection diagram



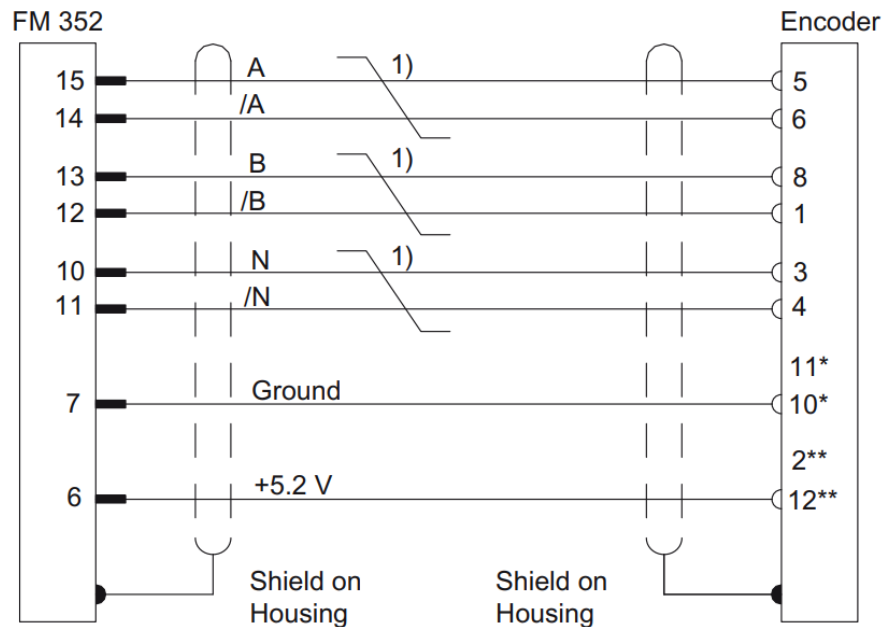
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

اتصال انکودر افزایشی 5V تفاضلی به ماژول FM352

### Connection Diagram for Incremental Encoder Siemens 6FX 2001-2 (Up=5V; RS 422)

Connection diagram



تنظیمات مربوط به FM352 در نرم افزار و تعیین بازهای مورد نظر جهت فعال شدن CAM ها

The screenshot displays the 'Cam controller' configuration window for an FM 352 CAM. The main window shows a block diagram of the 'Electronic cam controller' with inputs, tracks, outputs, and an interrupt enable signal. An 'Axis' is connected to an 'Encoder', which provides input to the controller. The controller outputs 'Tracks' and 'Interrupt enable' signals.

The 'Cam List' dialog box is open, showing a table of 11 cam configurations. The 'No. of cams' is set to 'max. 16 cams'. The table columns are: No., Valid, Track, Type, Start [mm], End [mm], Time [ms], Lead time [ms], Direction, and Interrupt.

No.	Valid	Track	Type	Start [mm]	End [mm]	Time [ms]	Lead time [ms]	Direction	Interrupt
0	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
1	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
2	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
3	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
4	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
5	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
6	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
7	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
8	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
9	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
10	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None
11	<input type="checkbox"/>	0	Distance	-100000.000	100000.000		0.0	Both	None



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

تنظیمات مربوط به FM352 در نرم افزار و تعیین نوع انکودر

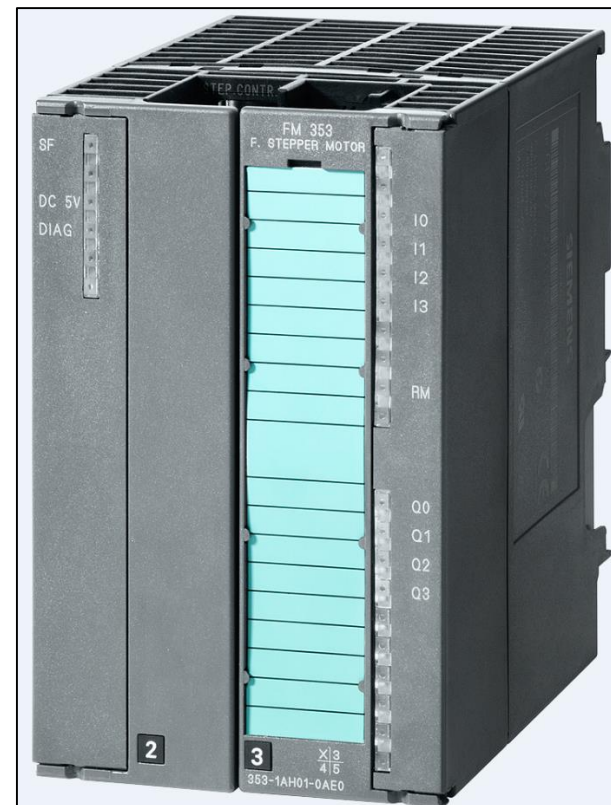
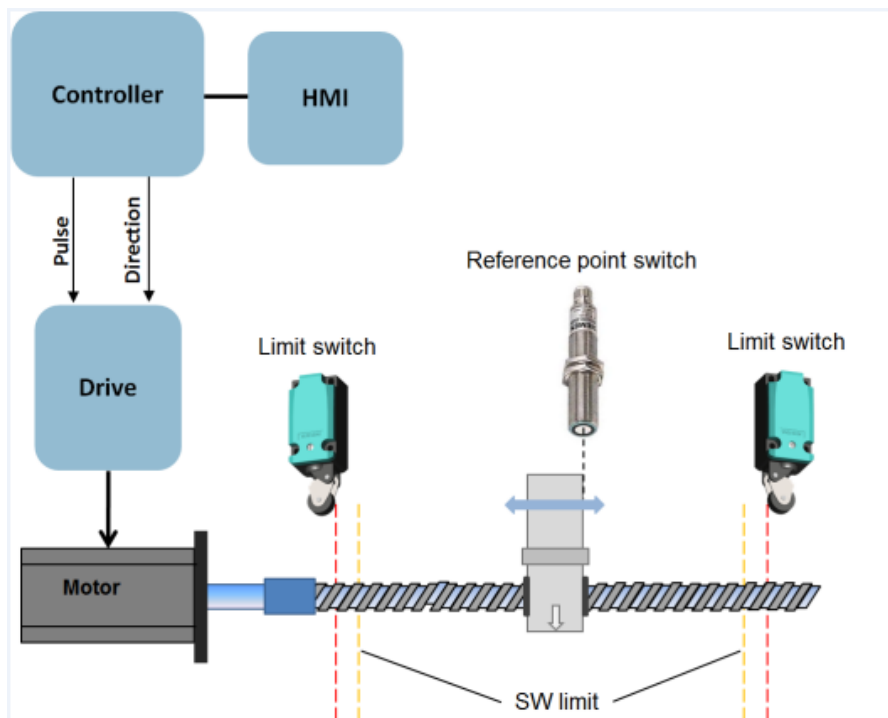
The screenshot shows the 'Cam controller' configuration window in SIMATIC Manager. The main window displays a block diagram of the 'Electronic cam controller' with inputs, tracks, outputs, and an interrupt enable signal. An 'Encoders' dialog box is open, showing settings for Encoder Type (5V incremental), Count Direction (Normal), Resolution (80.000 mm), and Monitoring options (Wire break, Missing pulses).

**Encoders Dialog Box Settings:**

- Encoder Type:  5V incremental
- Count Direction:  Normal
- Monitoring:  Wire break,  Missing pulses,  Frame error
- Resolution: Distance/encoder rev.: 80.000 mm
- Increments/encoder rev.: 500
- Resolution: 0.0400 mm/pulse
- SS1: Revolutions: 1024, Baud rate: 125 kHz, Frame: 25 bits
- Initiator Direction:  Positive,  Negative

## FM353

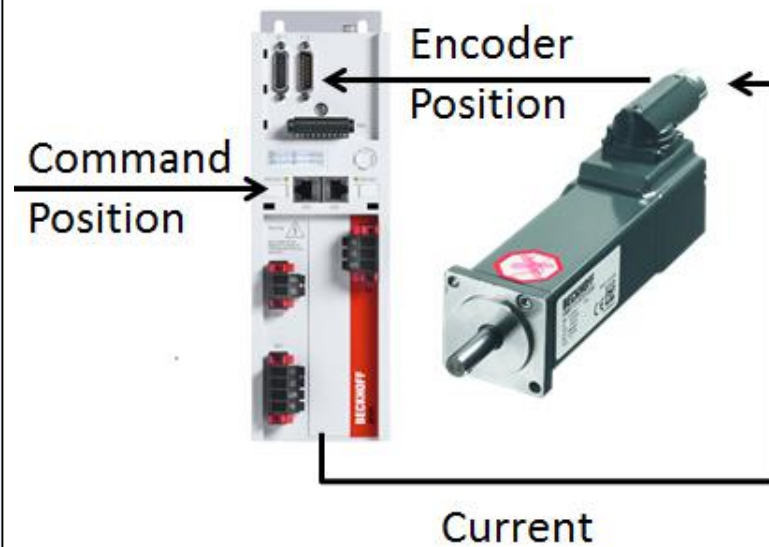
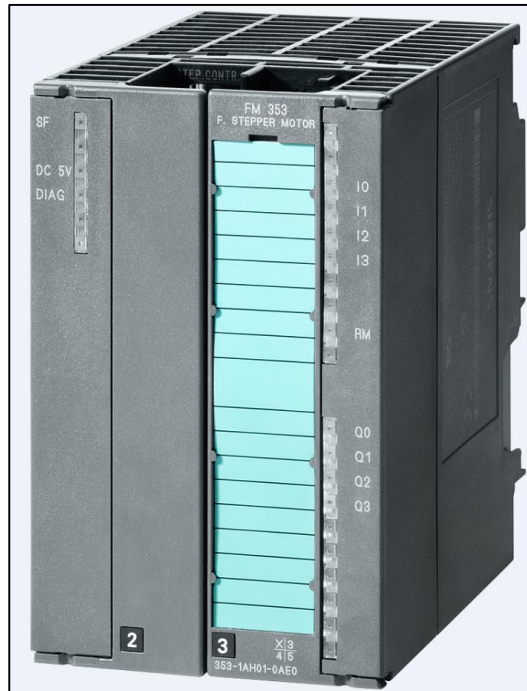
این ماژول با تولید پالس های کنترلی برنامه ریزی شده برای یک سرو درایو یا موتور پله ای، می تواند در کاربردهای Positioning به کار برده شود.



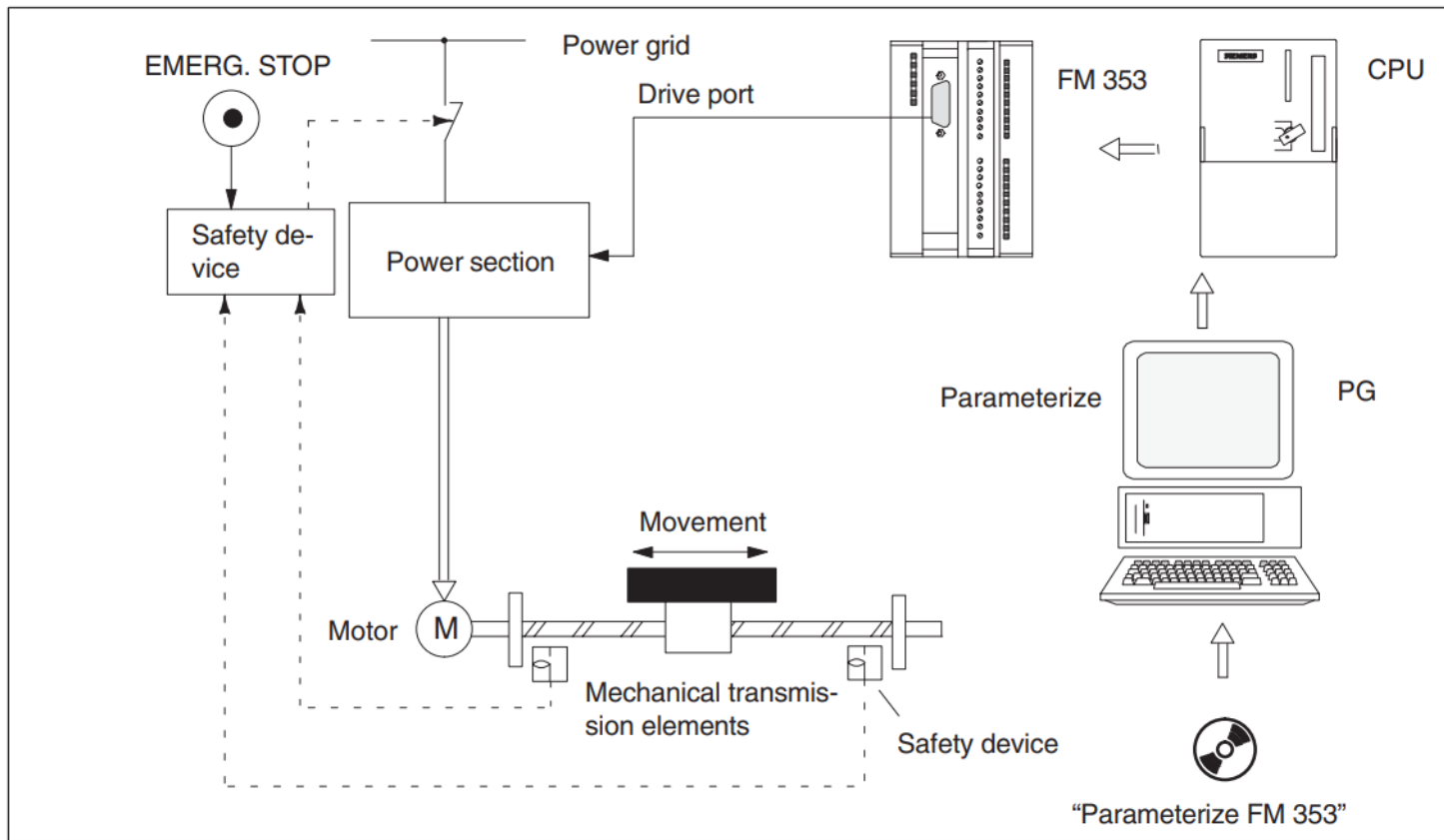
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

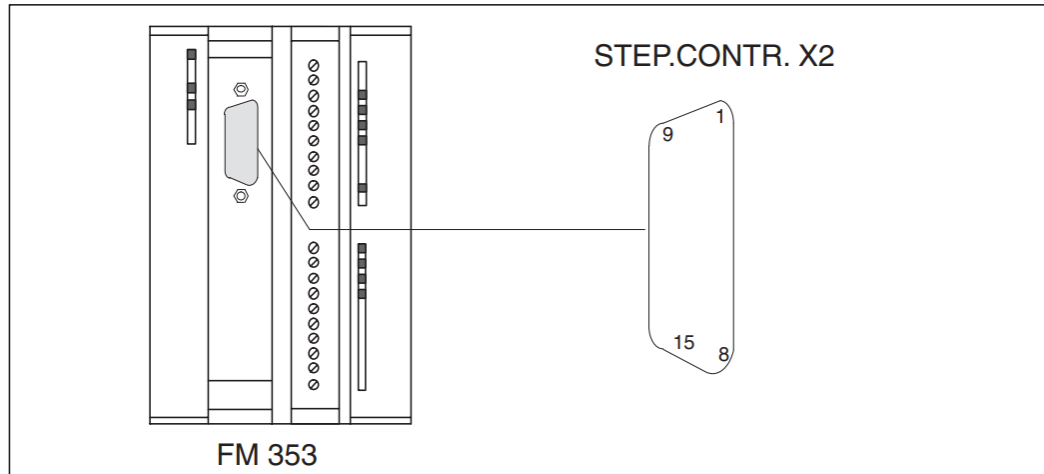
در واقع این ماژول Command های مورد نیاز جهت کنترل یک سرو موتور را به درایو ارسال و فیدبک های لازم را هم دریافت می کند. نکته ای که می بایست به آن دقت شود این است که لوپ انکودر توسط این ماژول بسته نمی شود. در واقع این ماژول پالس های انکودر را دریافت نمی کند.



در شکل زیر کاربرد این ماژول جهت کنترل موقعیت یک بار را مشاهده می کنید.



این ماژول دارای یک پورت ۱۵ پین می باشد.

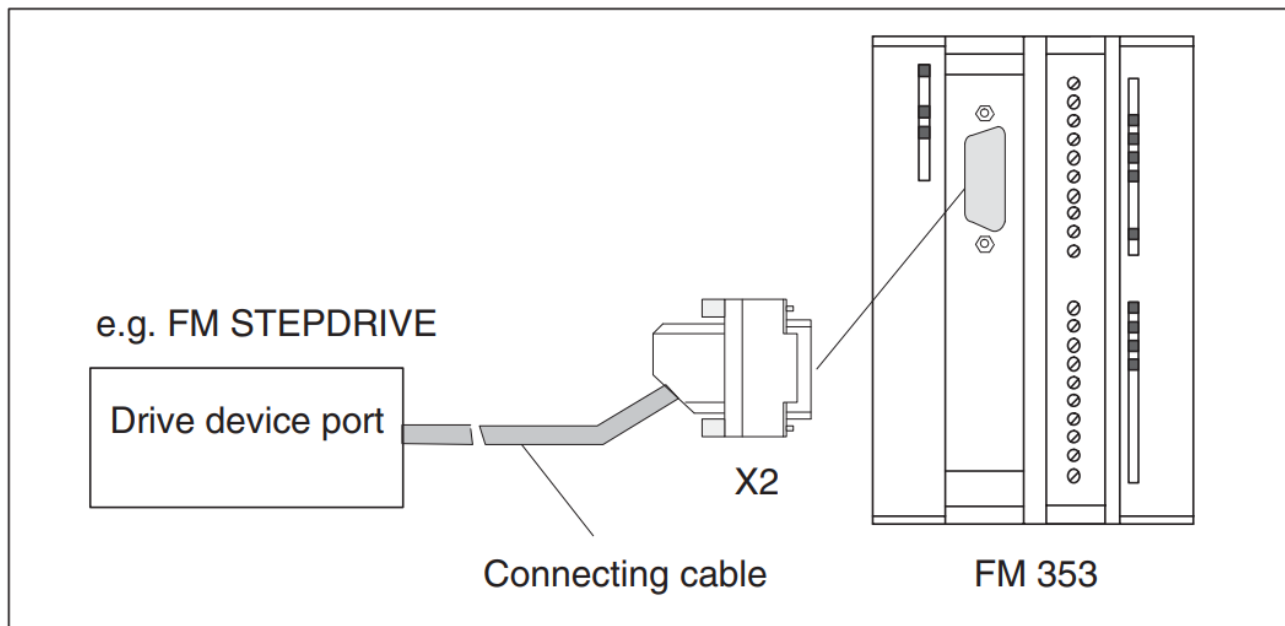


Pin	Name	Type	Pin	Name	Type
1	PULSE	O	9	PULSE_N	O
2	DIR	O	10	DIR_N	O
3	ENABLE	O	11	ENABLE_N	O
4	PWM / BOOST	O	12	PWM_N / BOOST_N	O
5	GND	O	13	GND	O
6	GND	O	14	GND	O
7	not assigned		15	READY1_N	I
8	GND	O			

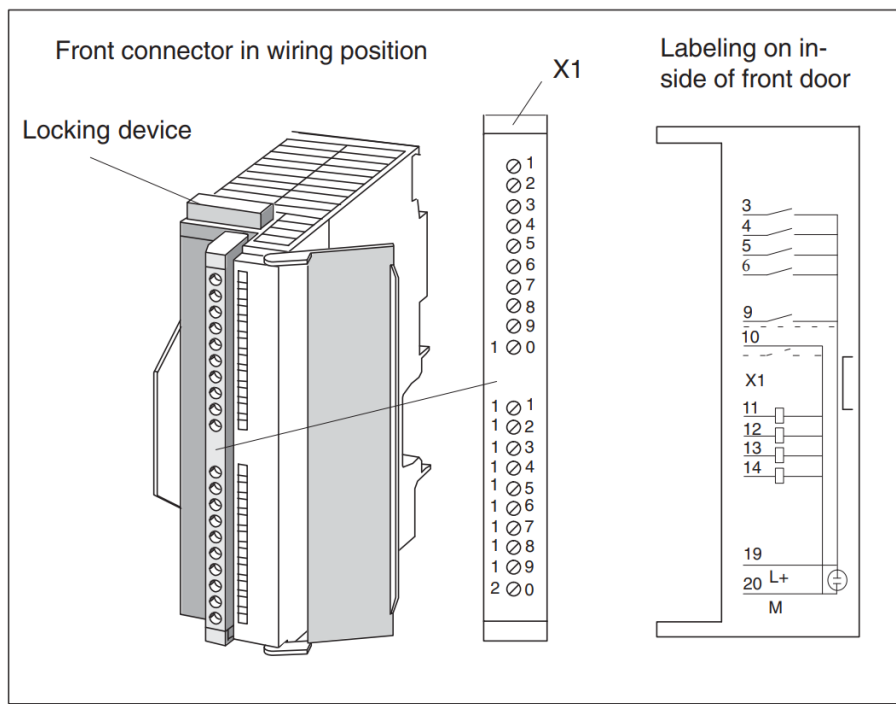
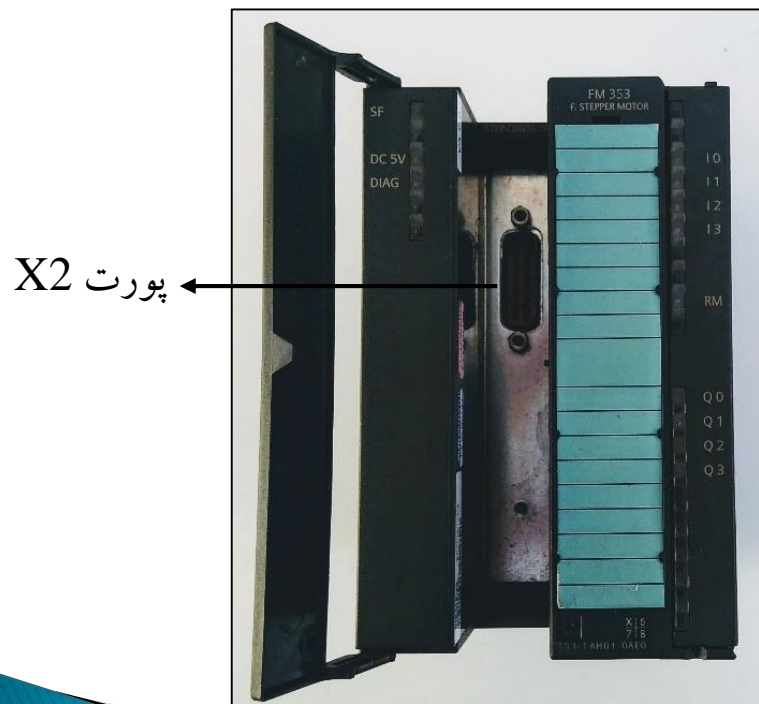
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

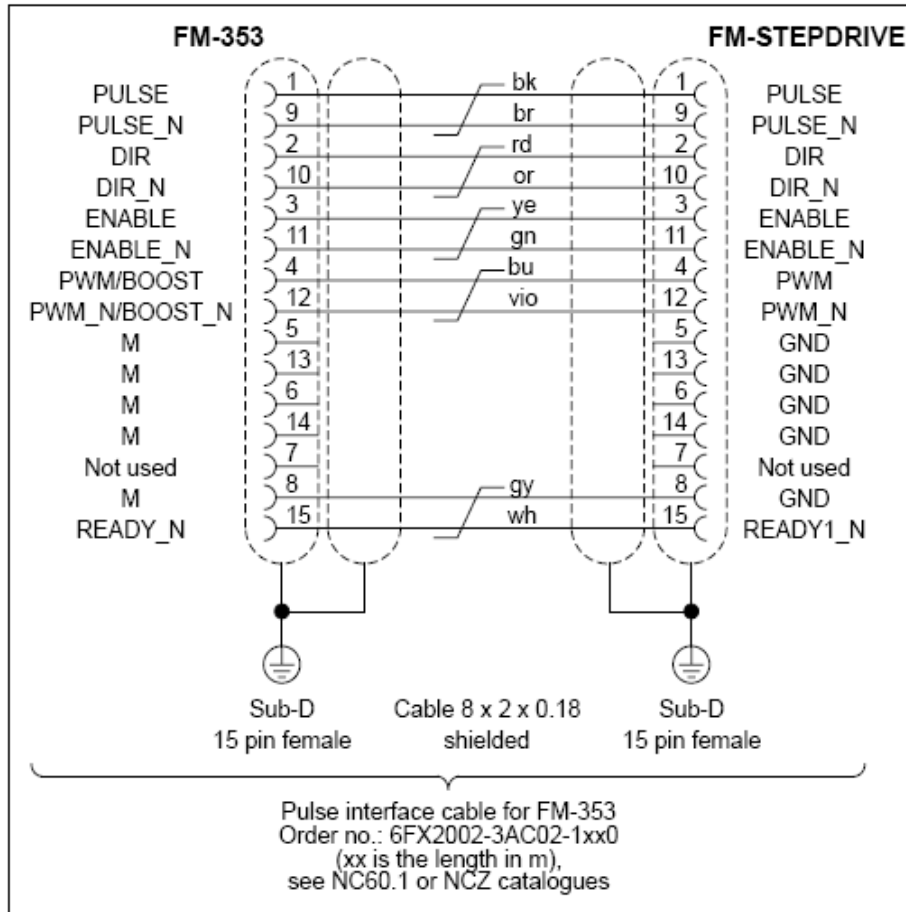
از پین PULSE، پالس های کنترلی جهت کنترل موقعیت موتور صادر می شود. سرعت چرخش موتور متناسب با فرکانس پالس تولید شده توسط FM353 می باشد. سیگنال Ready درایو نیز به عنوان فیدبک به FM353 گزارش می شود. توسط پین DIR نیز می توان جهت چرخش موتور را کنترل نمود.



در قسمت Front Connector (X1) نیز تعدادی I/O دیجیتال تعبیه شده است. از ورودی های دیجیتال می توان به عنوان Reference-point یا Start/Stop خارجی استفاده کرد. از خروجی های دیجیتال نیز می توان، فرامین رسیدن به موقعیت و ارسال فرمان توقف، دریافت فیذبک های مربوط به جهت چرخش را صادر کرد.



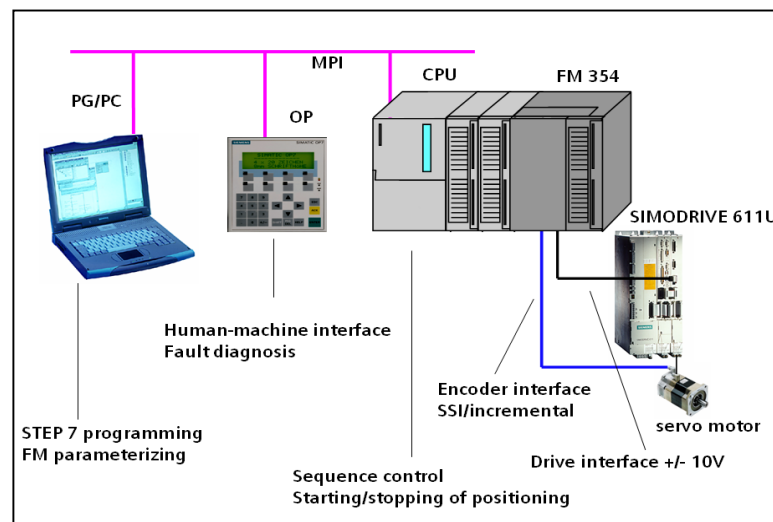
ارتباط بین FM353 با STEP DRIVE زیمنس



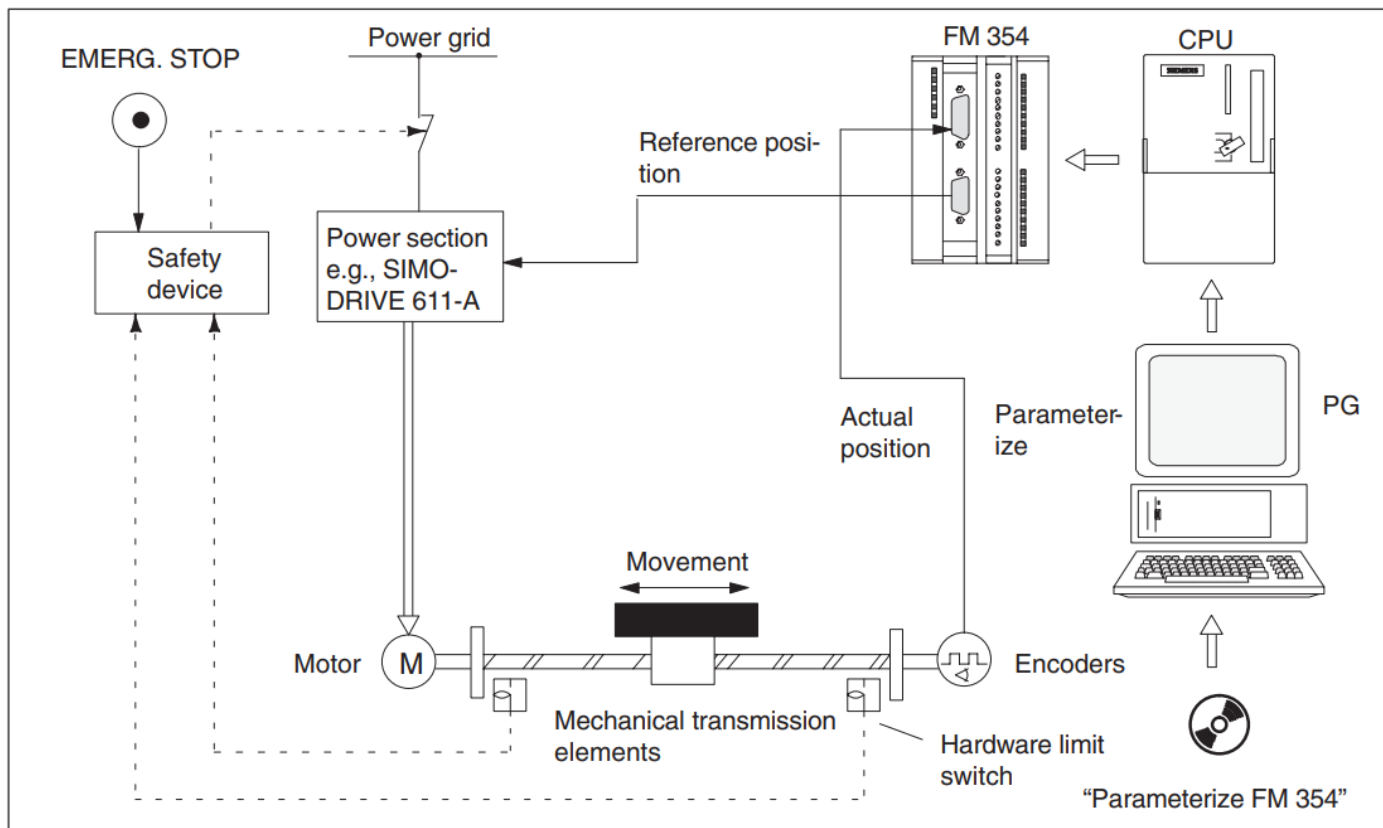


## FM354

این ماژول هم در کاربردهای Positioning می تواند به عنوان موشن کنترلر ایفای نقش کند. این ماژول سیگنال 0...10V را برای درایوهای آنالوگ تامین می کند. در ضمن لوپ انکودر نیز توسط این ماژول بسته می شود.



در شکل زیر کاربرد FM354 را در کنترل یک بار ملاحظه می کنید. پالس های انکودر به ماژول FM354 ارسال می شود.



توسط پورت X2 ماژول FM سیگنال های کنترلی را با یک درایو مخبره می کند.

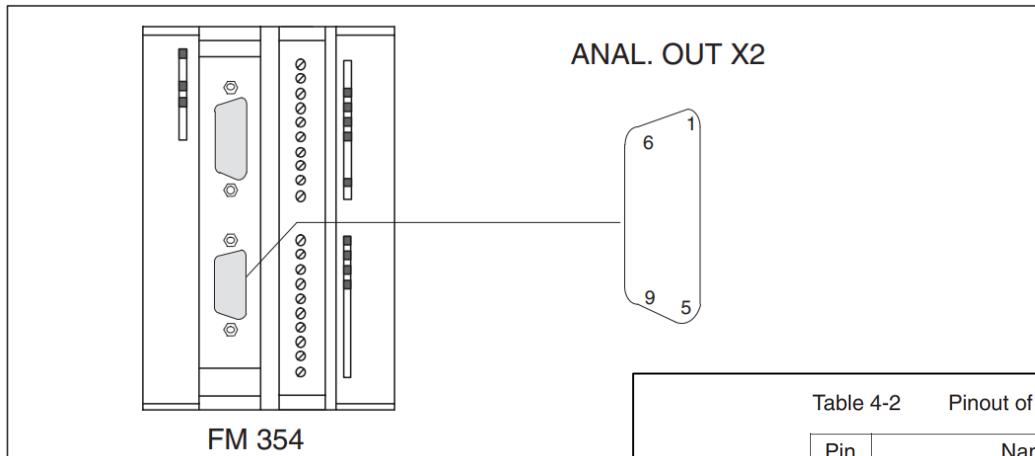


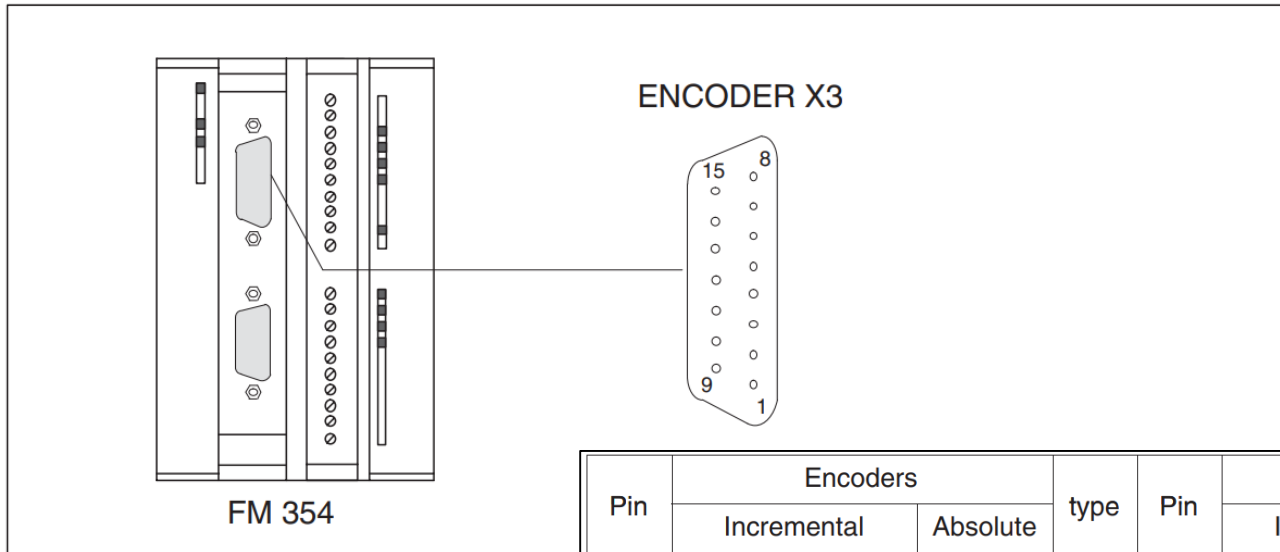
Table 4-2 Pinout of the X2 connector

Pin	Name	type	Pin	Name	type
1	SW	VO	6	BS	VO
2	open		7	open	
3	open		8	open	
4	open		9	RF.1	K
5	RF.2	K			

**Signal names**

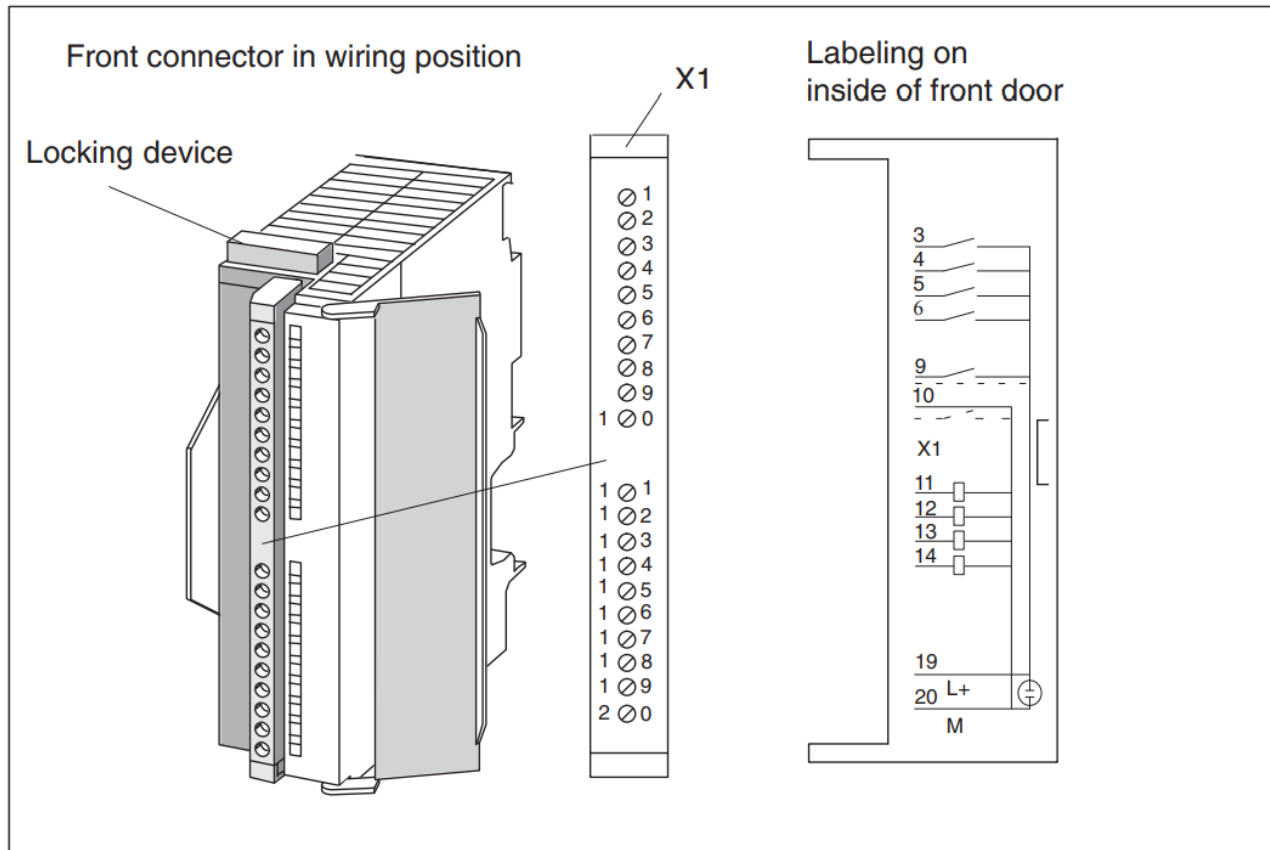
SW                      Setpoint  $\pm 10$  V  
 BS                      Reference potential for setpoint  
 RF.1...2              Contact for CL controller enable

توسط پورت X3، ماژول FM پالس های یک انکودر SSI یا Incremental را دریافت می کند.



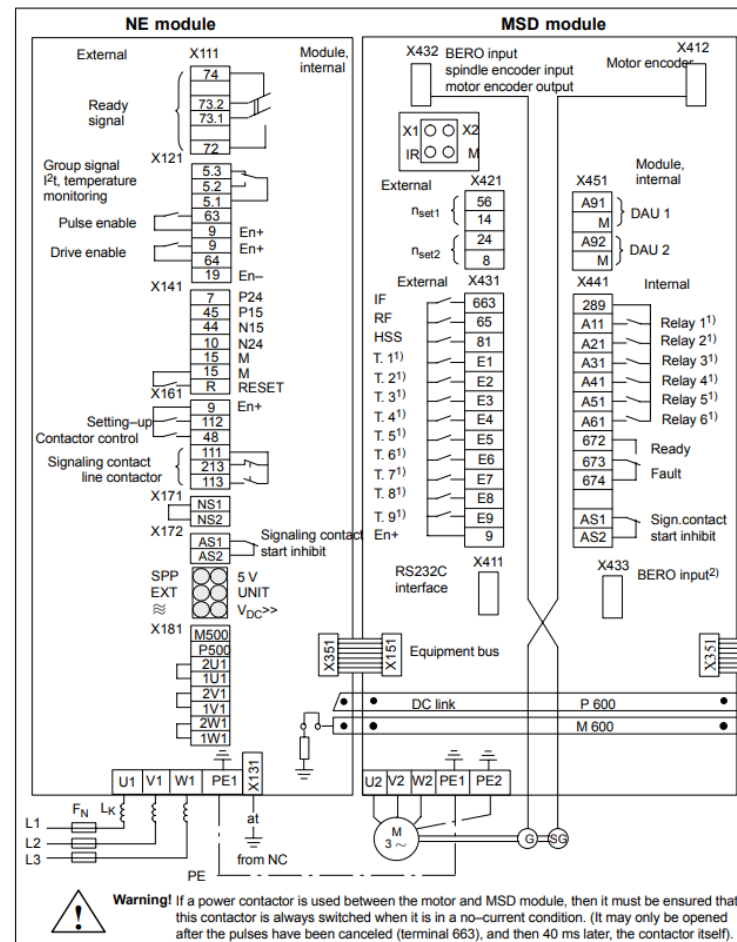
Pin	Encoders		type	Pin	Encoders		type
	Incremental	Absolute			Incremental	Absolute	
1	Unassigned		I	9	MEXT		VO
2		CLS	O	10	N		I
3		CLS_N	O	11	N_N		I
4	P5EXT		VO	12	B_N		I
5	P24EXT		VO	13	B		I
6	P5EXT		VO	14	A_N	DATA_N	I
7	MEXT		VO	15	A	DATA	I
8	Unassigned						

ماژول FM354 نیز دارای تعدادی I/O برای کاربردهای مختلف می باشد.

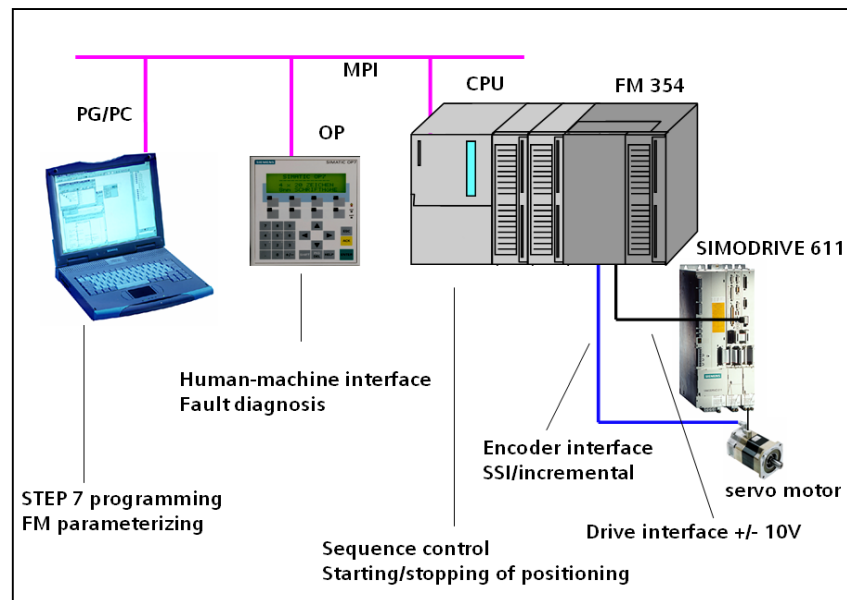
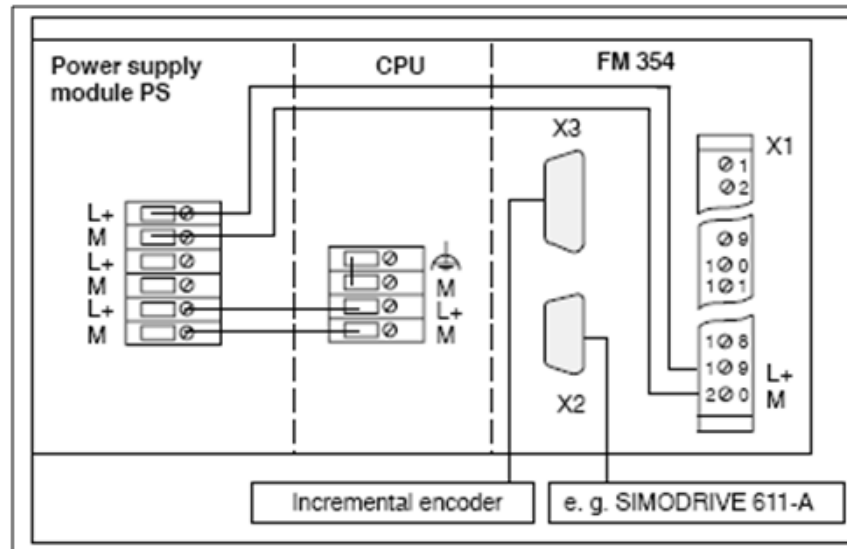


همانطور که بیان شد، خروجی ماژول FM354 آنالوگ می باشد. این ماژول Set Point را به صورت ولتاژی به یک درایو همانند SIMODRIVE 611A ارسال می کند.

## SIMODRIVE 611 analog



در شکل زیر نحوه اتصال یک SIMODRIVE و انکودر سروموتور را به FM354 مشاهده می کنید.



## FM355

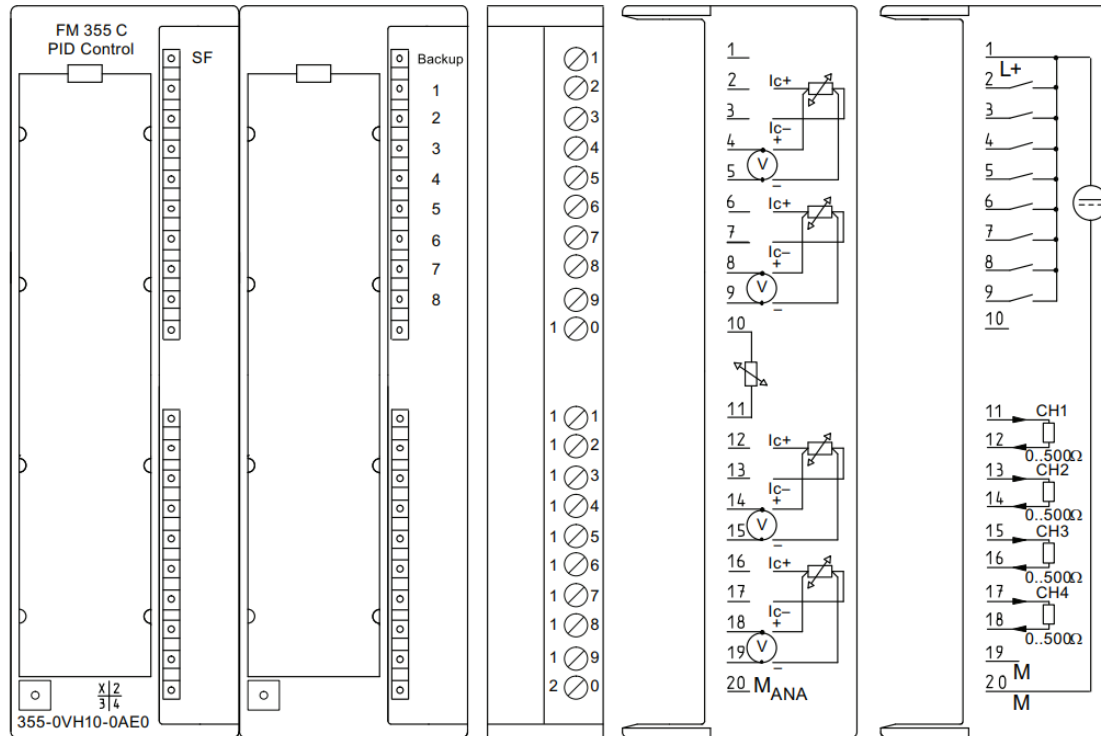
این ماژول یک کنترلر PID سخت افزاری ۴ کاناله می باشد که در دو مدل FM355C و FM355S در دسترس می باشد.





# FM355C

این ماژول یک PID Controller برای لوپ های پیوسته (Continues) می باشد. این کارت دارای کانال AI و کانال AO می باشد.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

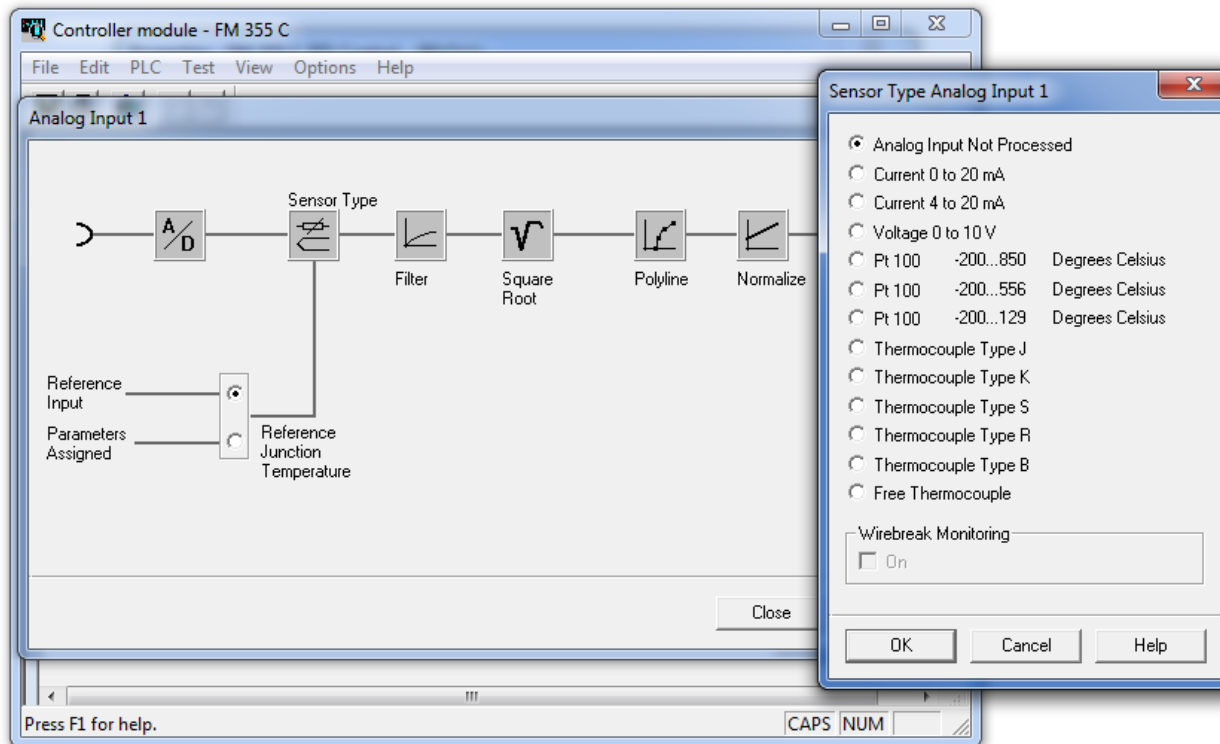
## بررسی های ترمینال های FM355C

Left-hand front connector				Right-hand front connector			
Conne ction	Analog input	Name	Function	Conne ction	Analog output	Name	Function
1	-	-	-	1	-	L+	24 V DC supply voltage
2	1	IC+	Constant current line (positive)	2	-	I1	Digital input
3		IC-	Constant current line (negative)	3	-	I2	Digital input
4		M+	Measuring cable (pos)	4	-	I3	Digital input
5		M-	Measuring cable (neg)	5	-	I4	Digital input
6		2	IC+	Constant current line (positive)	6	-	I5
7	IC-		Constant current line (negative)	7	-	I6	Digital input
8	M+		Measuring cable (pos)	8	-	I7	Digital input
9	M-		Measuring cable (neg)	9	-	I8	Digital input
10	-		COMP+	Reference junction input (pos.)	10	-	-
11	-	COMP-	Reference junction input (neg.)	11	1	Q1	Analog output
12	3	IC+	Constant current line (positive)	12		MANA	Reference point of the analog circuit
13		IC-	Constant current line (negative)	13	2	Q2	Analog output
14		M+	Measuring cable (pos)	14		MANA	Reference point of the analog circuit
15		M-	Measuring cable (neg)	15	3	Q3	Analog output
16	4	IC+	Constant current line (positive)	16		MANA	Reference point of the analog circuit
17		IC-	Constant current line (negative)	17		4	Q4
18		M+	Measuring cable (pos)	18	MANA		Reference point of the analog circuit
19		M-	Measuring cable (neg)	19	-	-	-
20	-	MANA	Reference point of the analog circuit	20	-	M	Mass of the supply voltage 24 V DC

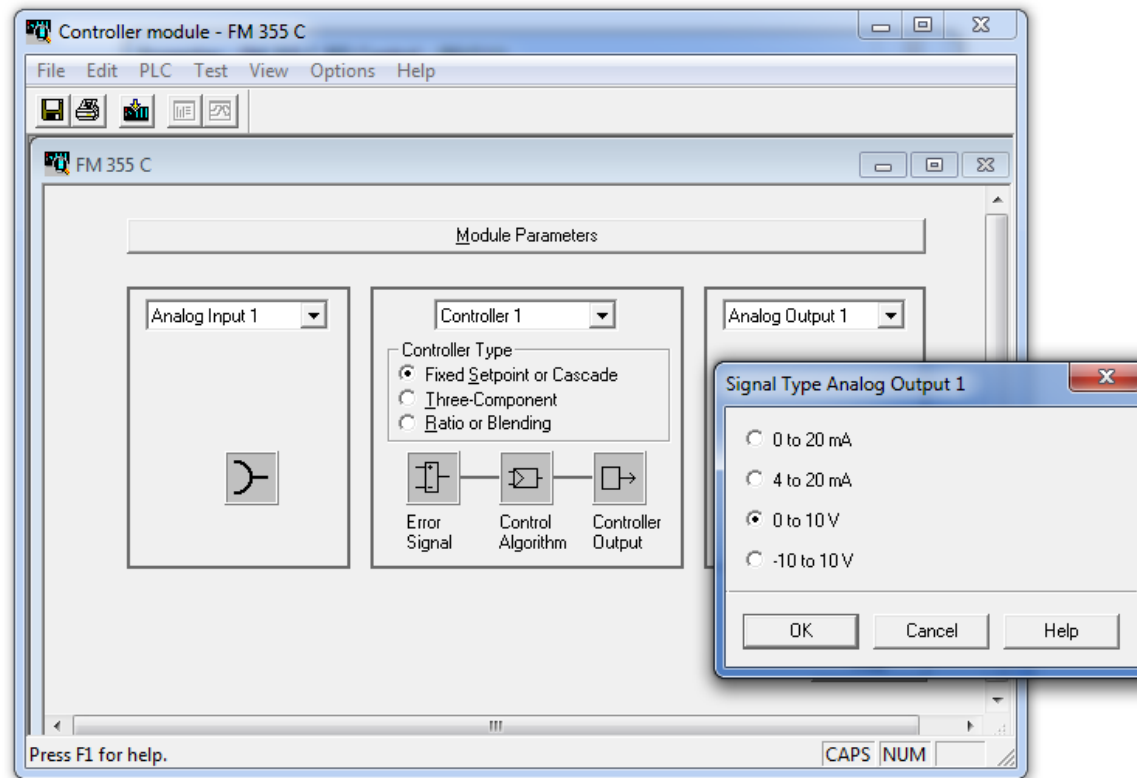
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

به ورودی های AI این ماژول سنسورهای مختلف قابل اتصال می باشند.



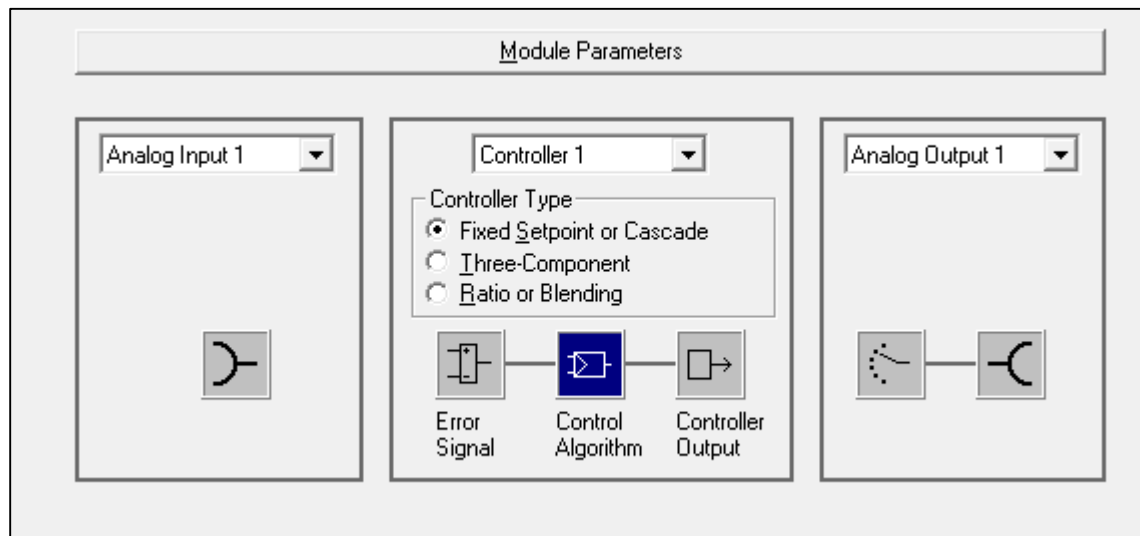
خروجی آنالوگ این کارت نیز سیگنال های استاندارد را برای Actuator ها و درایوها در یک لوپ PID تولید می کند.



A.Oveisifar

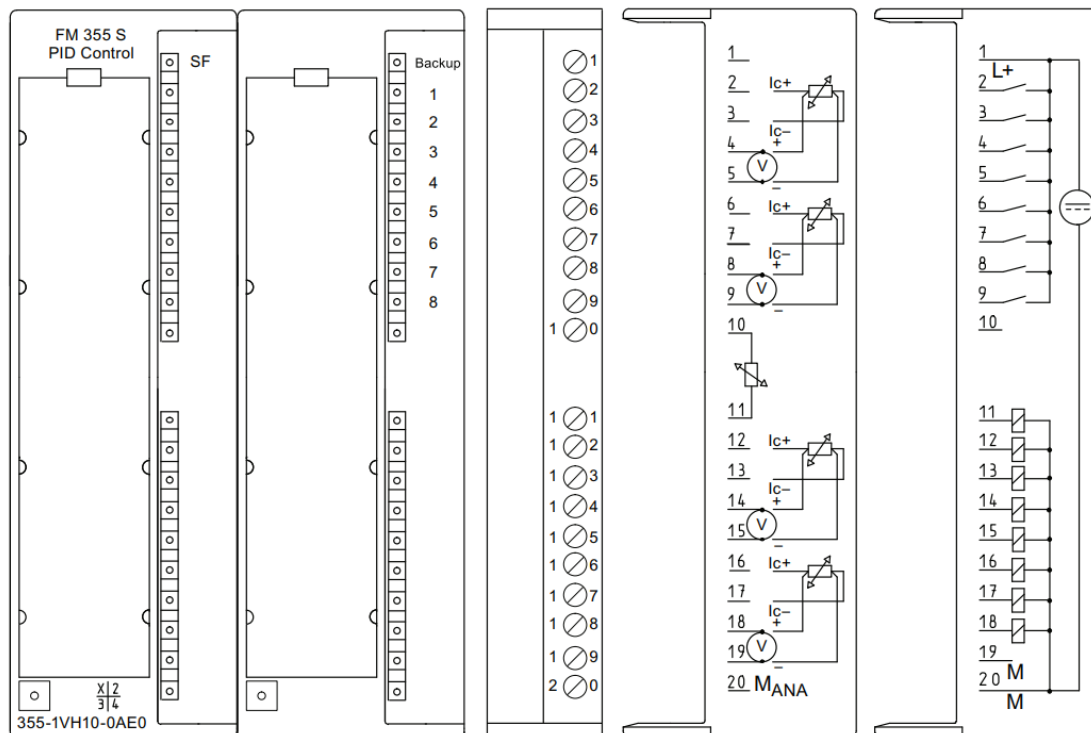
Akb\_Oveisifar@yahoo.com

توسط FM355C امکان اجرای لوپ های PID با استراتژی های مختلف وجود دارد.

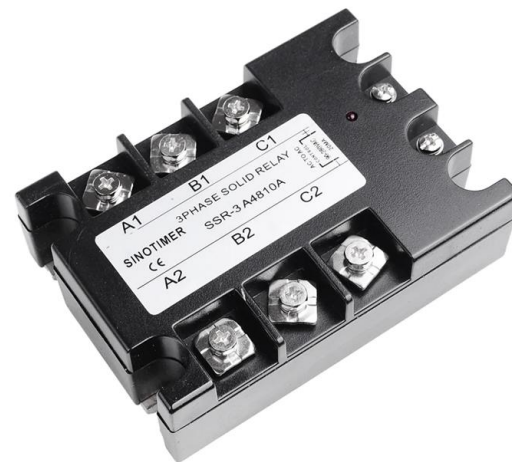
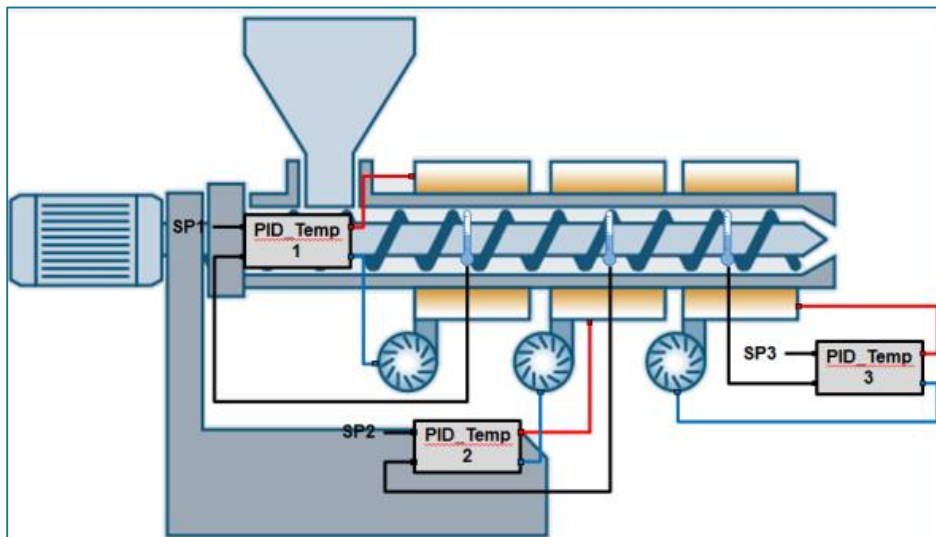


## FM355S

این ماژول یک ماژول PID Controller ۴ کاناله برای لوپ های پله ای (Step) می باشد. این کارت دارای ۴ کانال AI و خروجی های DO برای کنترل خروجی نهایی در لوپ می باشد.



از کاربردهای این ماژول می توان به کنترل دمای Zone های یک اکسترودر که توسط هیترها گرم می شوند، اشاره نمود. در این صورت کنترلر با تغییر عرض پالس با توجه به ضرایب ست شده ، می تواند دما را در نقطه SP نگه دارد. المان نهایی این لوپ هیتر می باشد که یک مصرف کننده دیجیتال محسوب می شود. در بخش قدرت کنترل هیتر، از رله ای SSR استفاده می شود.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## بررسی های ترمینال های FM355S

Left-hand front connector				Right-hand front connector			
Con- nection	Analog input	Name	Function	Con- nection	Con- troller channel	Name	Function
1	-	-	-	1	-	L+	24 V DC supply voltage
2	1	IC +:	Constantcurrent line (pos.)	2	-	I1	Digital input
3		IC-	Constantcurrent line (neg.)	3	-	I2	Digital input
4		M+:	Measuring line (pos.)	4	-	I3	Digital input
5		M-	Measuring line (neg.)	5	-	I4	Digital input
6	2	IC +:	Constantcurrent line (pos.)	6	-	I5	Digital input
7		IC-	Constantcurrent line (neg.)	7	-	I6	Digital input
8		M+:	Measuring line (pos.)	8	-	I7	Digital input
9		M-	Measuring line (neg.)	9	-	I8	Digital input



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## بررسی های ترمینال های FM355S

Left-hand front connector				Right-hand front connector			
Con- nection	Analog input	Name	Function	Con- nection	Con- troller channel	Name	Function
10	-	COMP +:	Reference junction input (pos.)	10	-	-	-
11	-	COMP -	Reference junction input (neg.)	11	1	Q1	Digital output At step controllers: Manipulated value signal up At pulse controllers: Manipulated value A
12	3	IC +:	Constantcurrent line (pos.)	12		Q2	Digital output At step controllers: Actuating Signal Down At pulse controllers: Manipulated value B
13		IC-	Constantcurrent line (neg.)	13	2	Q3	Digital output At step controllers: Manipulated value signal up At pulse controllers: Manipulated value A
14	M+:	Measuring line (pos.)	14	Q4		Digital output At step controllers: Actuating Signal Down At pulse controllers: Manipulated value B	

A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## بررسی های ترمینال های FM355S

15		M-	Measuring line (neg.)	15	3	Q5	Digital output At step controllers: Manipulated value signal up At pulse controllers: Manipulated value A
16	4	IC +:	Constantcurrent line (pos.)	16		Q6	Digital output At step controllers: Actuating Signal Down At pulse controllers: Manipulated value B
17		IC-	Constantcurrent line (neg.)	17	4	Q7	Digital output At step controllers: Manipulated value signal up At pulse controllers: Manipulated value A
18		M+:	Measuring line (pos.)	18		Q8	Digital output At step controllers: Actuating Signal Down At pulse controllers: Manipulated value B

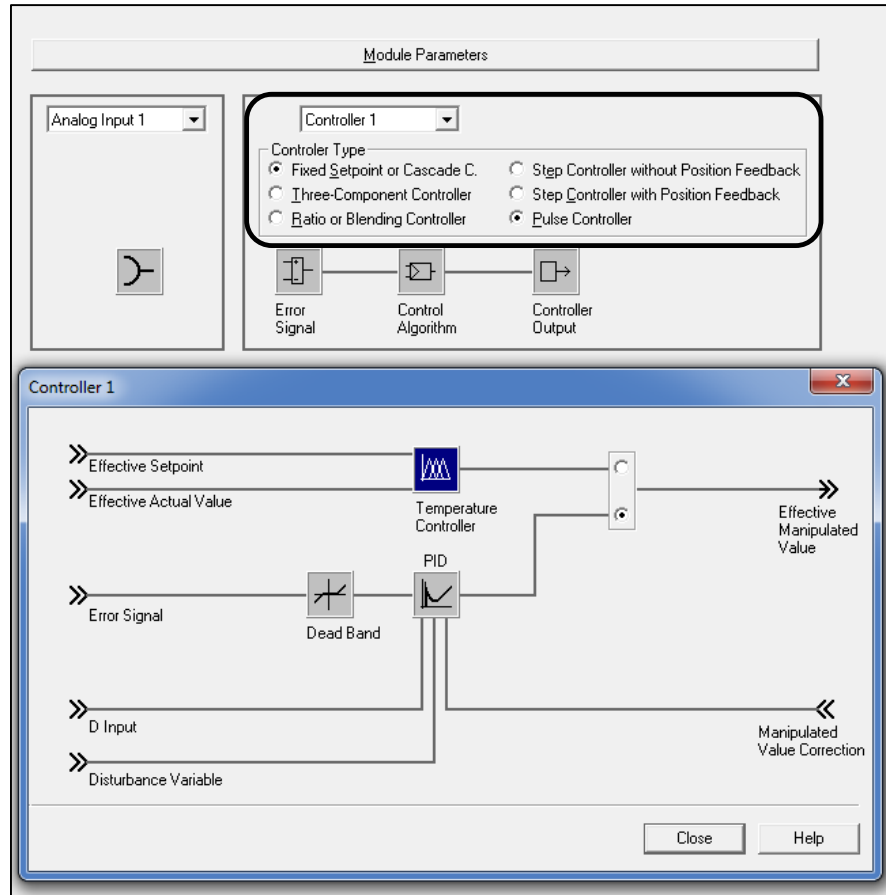
A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

## بررسی های ترمینال های FM355S

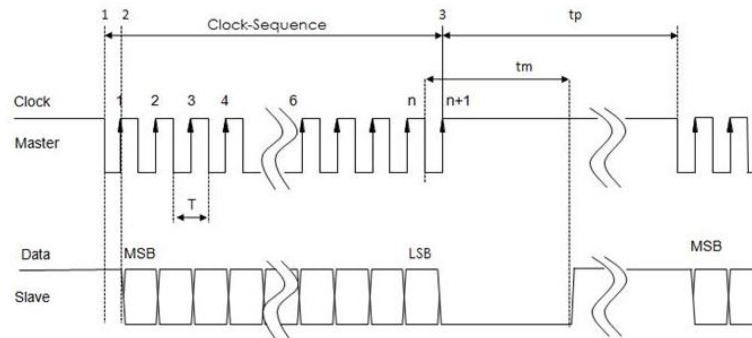
Left-hand front connector				Right-hand front connector			
Con- nection	Analog input	Name	Function	Con- nection	Con- troller channel	Name	Function
19		M-	Measuring line (neg.)	19	-	-	-
20	-	M <sub>ANA</sub>	Reference point of the analog circuit	20	-	M	Mass of the supply voltage 24 V DC

توسط FM355S امکان اجرای لوپ های PID با استراتژی های مختلف وجود دارد.



## ماژول SM328

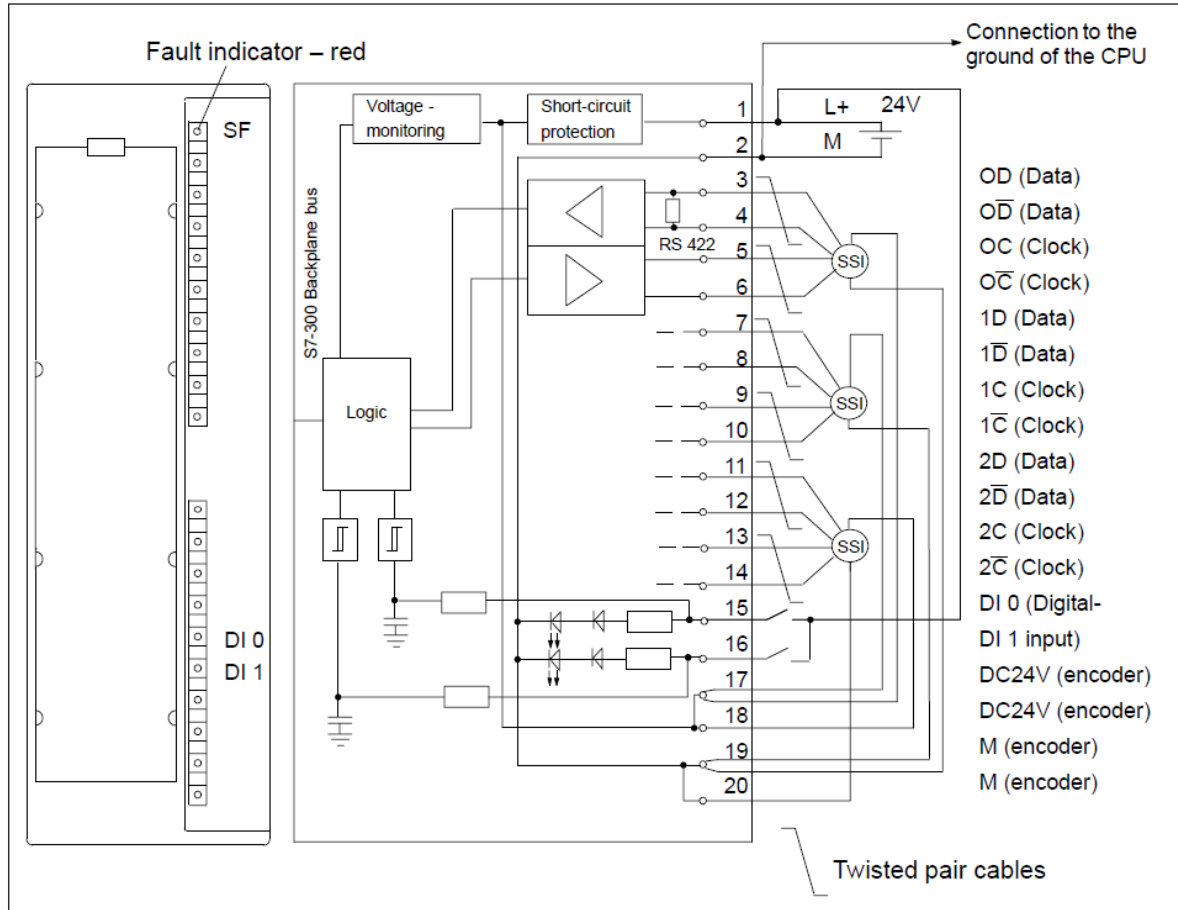
توسط این ماژول یک S7-300 می تواند اطلاعات ارسالی از یک انکودر SSI را دریافت و پردازش کند. این کارت یک کارت ۳ کاناله می باشد.



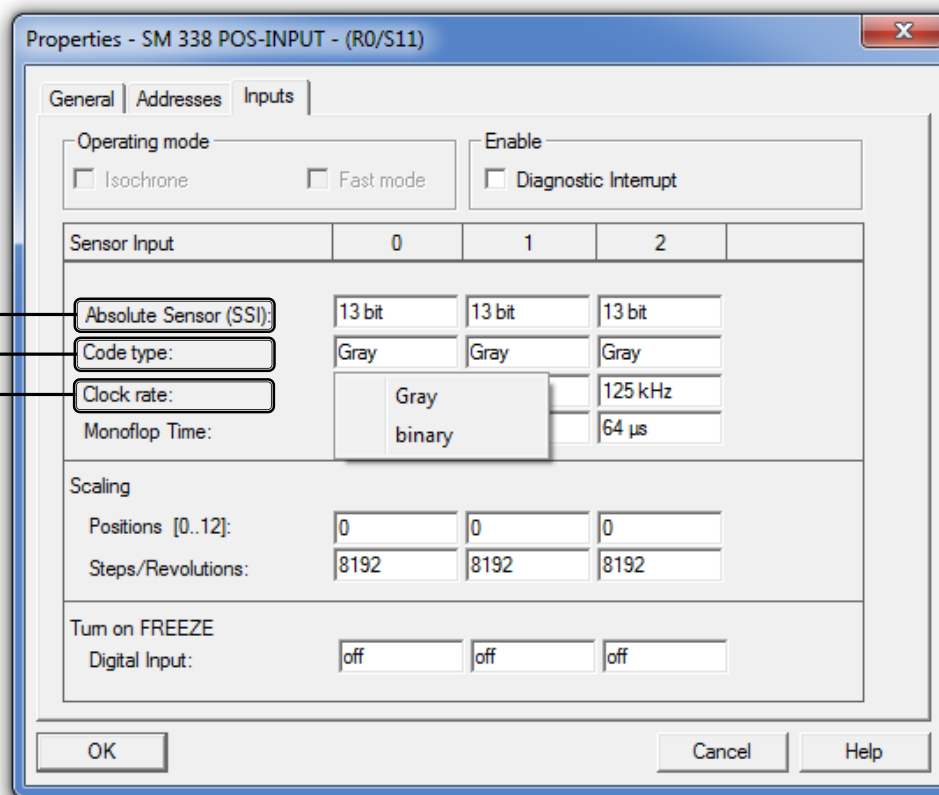
T = Clock Signal Period ( 1/T = 100 kHz.....2MHz)  
 tp = Pause time  
 tm = Transfer Timeout (Monoflop Time)  
 MSB = Most Significant Bit of data output  
 LSB = Least Significant Bit of data output



اتصالات SM338



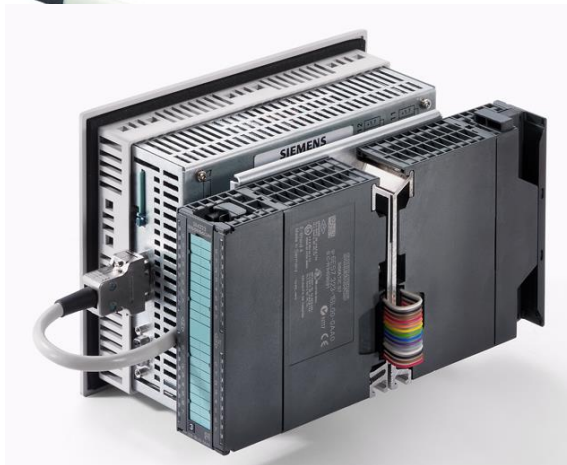
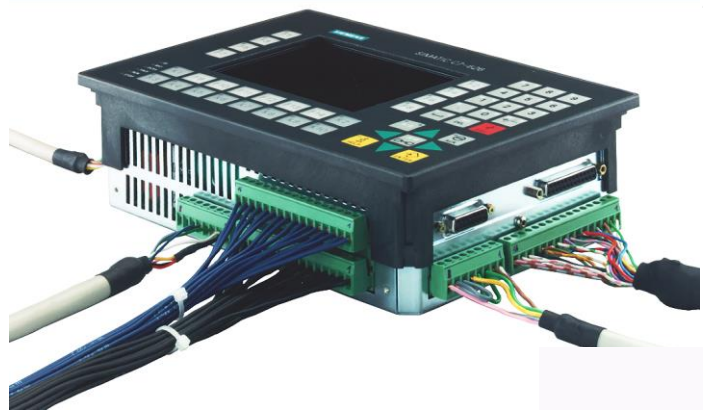
در تنظیمات SM338 می بایست نوع انکودر را به لحاظ چند بیتی بودن و نوع کد تولیدی را مشخص کنیم. همچنین کلاک کارت جهت دریافت دیتا از انکودر نیز می بایست تعیین شود.



نوع انکودر  
تعیین تایپ کد خروجی  
کلاک ماژول

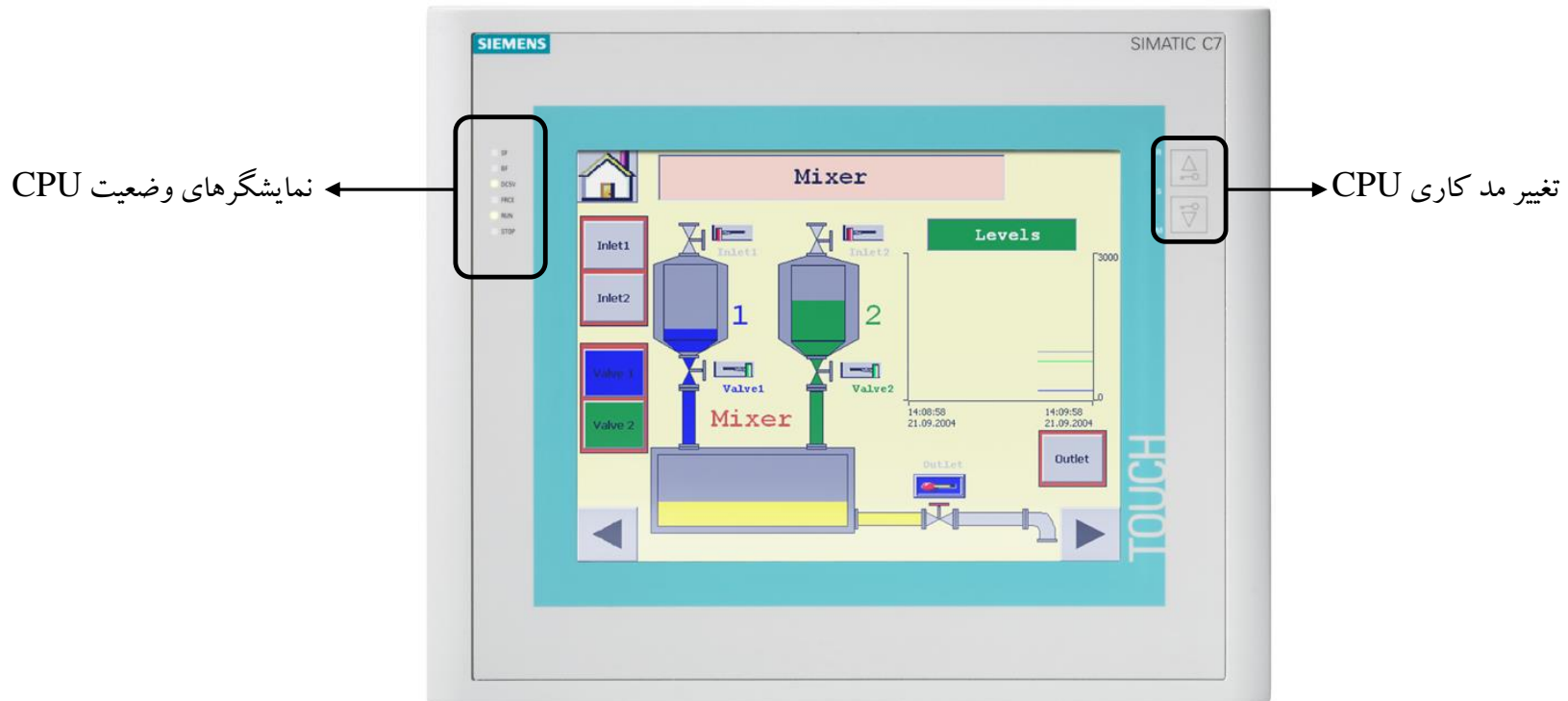
## آشنایی با خانواده C7

این خانواده ترکیبی از CPU و HMI بوده که در انواع مختلف در دسترس می باشد. برخی از مدل ها، دارای I/O به صورت Onboard بوده و برخی دیگر نیز قابلیت توسعه توسط اینترفیس IM را دارند





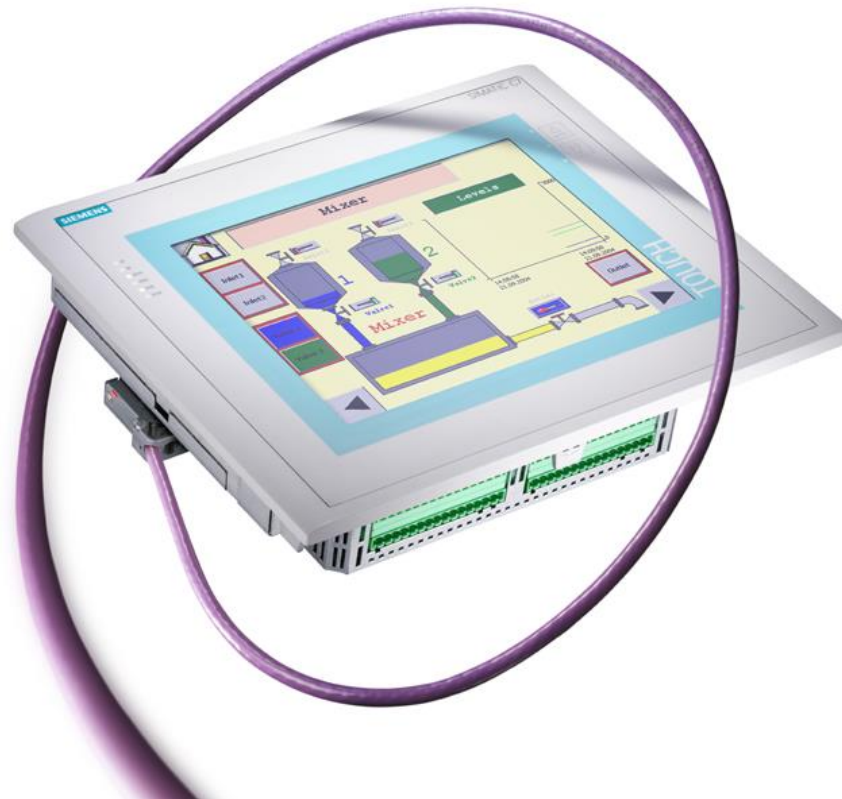
بر روی HMI این خانواده، باتن هایی برای تغییر وضعیت مد کاری CPU به همراه LED های مربوطه تعبیه شده است.



A.Oveisifar

Akb\_Oveisifar@yahoo.com

برخی از مدل های C7 نیز مجهز به پورت DP جهت اتصال به ET200 و سایر ایستگاه ها در شبکه پروفیباس می باشند.



- ❖ اکبر اویسی فر
- ❖ کارشناس ارشد برق-الکترونیک
- ❖ متخصص سیستم های اتوماسیون صنعتی
- ❖ ایمیل: Akb\_Oveisifar@yahoo.com


ردیف	عنوان
۱	تسلط بر PLC های S5 ، S7-200 ، S7-300 و S7-400 ، S7-1200 ، S7-1500 (برنامه نویسی و عیب یابی)
۲	تسلط بر PLC های شرکت Allen Bradley (SLC 500 ، ControlLogix ، CompactLogix) STUDIO 5000
۳	تسلط بر سیستم DCS شرکت زیمنس (PCS7) S7-400FH ، S7-400H
۴	تسلط بر سیستم های مانیتورینگ و طراحی و راه اندازی آنها توسط نرم افزارهای WinCC ، WinCC Flexible و Protool
۵	تسلط بر شبکه های صنعتی Profibus ، Profinet و Ethernet (نصب ، برنامه نویسی و عیب یابی)
۶	تسلط بر نصب، برنامه نویسی و راه اندازی ET های زیمنس در شبکه Profibus و Profinet
۷	تسلط بر نصب، برنامه نویسی و راه اندازی درایوهای ABB ، SIEMENS ، SEW و LENZE در شبکه Profibus
۸	تسلط بر سرو درایوهای YASKAWA ، SIEMENS ، MITSUBISHI
۹	تسلط کامل بر نرم افزارهای طراحی تابلوهای فرمان ، قدرت و کنترل (EPLAN ، CAD)
۱۰	تسلط کامل بر تجهیزات ابزار دقیق (سنسورهای دما، فشار، لودسل، کنترلر سطح و...)، نصب و برنامه نویسی توسط PLC
۱۱	تسلط بر طراحی، اجراء و عیب یابی مدارات پنیوماتیک ، هیدرولیک
۱۲	توانایی راه اندازی انواع لوپ های کنترلی PID توسط PLC
۱۳	توانایی از بین بردن پسردهای نرم افزاری و سخت افزاری PLC
۱۴	توانایی برنامه نویسی و طراحی بردهای صنعتی توسط میکروکنترلرهای AVR و ARM ، FPGA
۱۵	تسلط بر برنامه نویسی تراشه های FPGA و کار با نرم افزارهای ISE ، XILINX ، QUARTUS و ModelSim

# برخی از کتاب های تالیف شده

جلد اول  
SIMATIC Controller

## مرجع کاربردی PLC SIMATIC S7-300,400

(سخت افزار)



آموزش جامع:

- سخت افزار کلیه PLC های زیمنس
- شناخت و کار با ET های زیمنس
- شناخت کلیه مستندات Profibus
- شناخت کلیه محصولات IIM1 زیمنس

مؤلف: اکبر اویسی فر

SIEMENS

جلد دوم  
SIMATIC Controller

## مرجع کاربردی PLC SIMATIC S7-300,400

(نرم افزار)

آموزش جامع:

- نرم افزار SIMATIC MANAGER
- مستندات کاربردی و بلوک های برنامه
- تکنیک ها و ابزارهای نصب یابی نرم افزار
- پردازش و برنامه نویسی سینکرون آنالوگ
- بلوک های وقفه و کاربرد آن ها
- پردازش ارتباط توسط رایانه MPI



نویسنده: اکبر اویسی فر

BIG BANG Scientific Series

جلد اول  
Controller

## آموزش سریع مانتیورینگ با SIMATIC WinCC 6.0




نویسنده: اکبر اویسی فر

Process Visualization today. Plant level experience.

جلد چهارم  
SIMATIC WinCC

## مرجع کامل SIMATIC S7-200



نویسنده: اکبر اویسی فر

SIEMENS

مرجع کامل  
S7-200  
نویسنده: اکبر اویسی فر

## آموزش در ابوهای MICROMASTER



مهندس اکبر اویسی فر  
مهندس آیین ناخجریان


- آشنایی با انواعی خاصه در میکرواستر
- بررسی سخت افزار و ماژول های مختلف
- بررسی پارامترهای برنامه ریزی
- بررسی نحوه کنترل ترمز در شبکه پیزوایس

جلد اول  
SIMATIC SIEMENS

## راهنمای جامع PLC S5 SIEMENS

کتابی مرجع برای مهندسان، مهندسی و تکنسینها (پیشرفته)

به همراه ارائه مستندات کاربردی در صنعت




مؤلف: مهندس اکبر اویسی فر

جلد نهم  
SIMATIC WinCC

## مرجع کامل PLC SIMATIC S7-200

به همراه CD و شبیه ساز S7-200



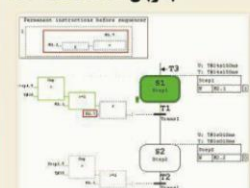
آموزش جامع:

- ساختار و عملکرد PLC
- سخت افزار و برنامه نویسی PLC های سری S7-200 شرکت زیمنس
- مانیتورینگ پروسه و شبکه
- آموزش نرم افزار Micro Win
- مثالهای کاربردی و عملی

مؤلف: اکبر اویسی فر

جلد پنجم  
SIMATIC WinCC

## آموزش برنامه نویسی PLC به زبان S7-GRAPH



مهندس اکبر اویسی فر  
مهندس آیین ناخجریان

SIEMENS  
Ingenuity for life