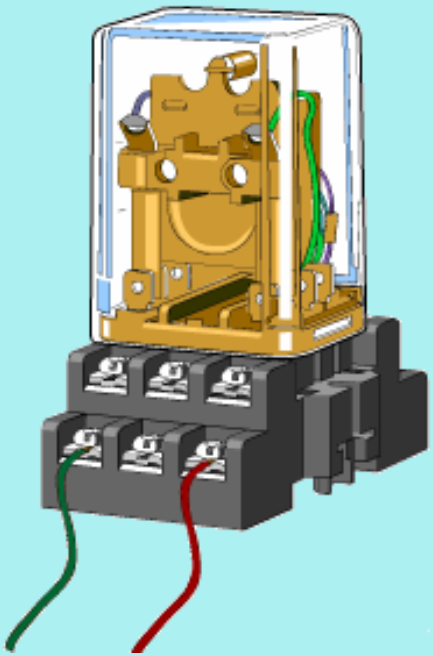
آشنایی با PLC

PLC LEARNING

از فارسی بودن زبان ویندوز خود مطمئن شده و از پوشه مربوطه ، قلم های فارسی را نصب نمایید.

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

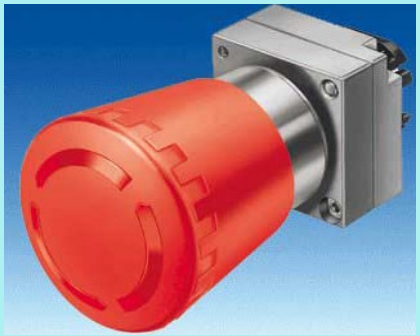
آشنايي با تجهيزات پايه اي برق



POWEREN.IR

دگمه هاي فشاري (پوش باتِن ها)

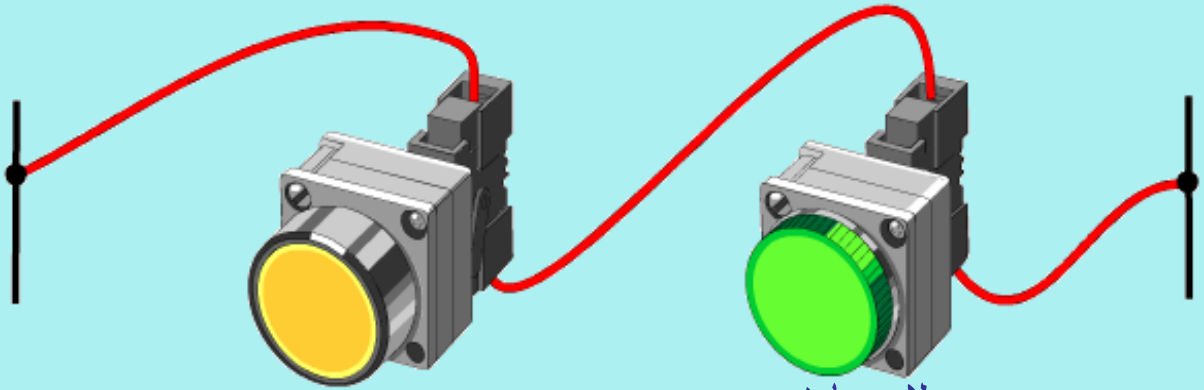
"پوش باتِن ها" يا "دگمه های فشاري"، براي راه اندازي و قطع تجهيزات مختلف به كار مي روند.
و با توجه به موارد كاربرد، در شكل ها و رنگ هاي مختلف ساخته مي شوند.



قطع اضطراري

استارت و استپ

عملكرد خاص

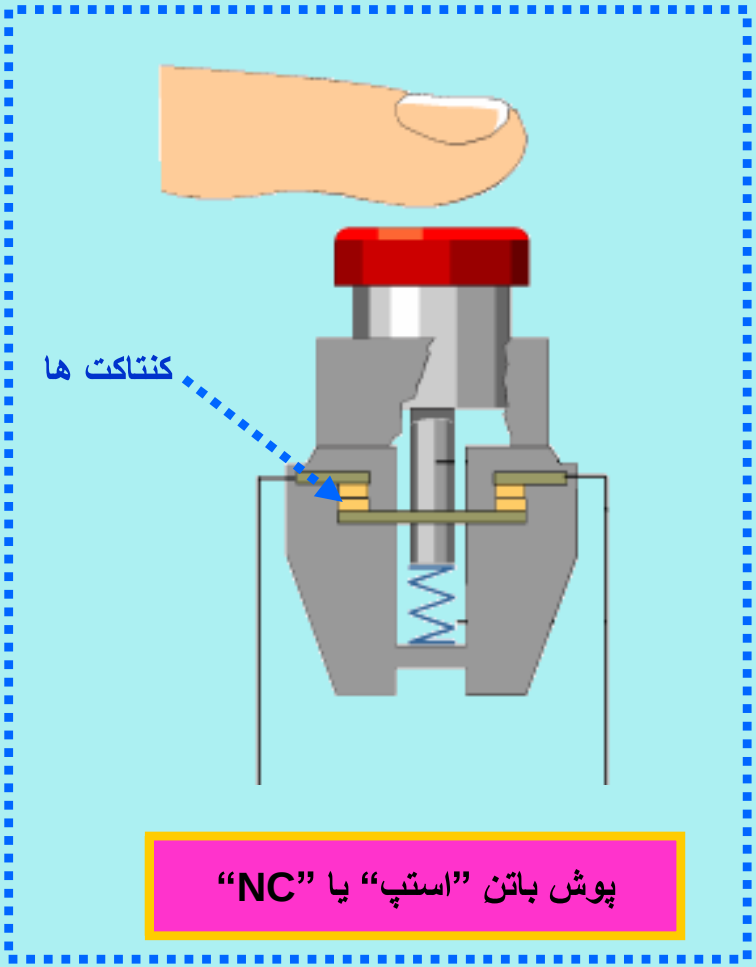


نحوه بستن دگمه فشاری در مدار

دگمه هاي فشاري (پوش باتِن ها)

دو نوع"پوش باتن" يا "دگمه فشاري" وجود دارد:
۱- پوش باتن استارت که به آن "درحالت معمولي باز" يا NO نيز گفته مي شود.
۲- پوش باتن استپ که به آن "درحالت معمولي بسته" يا NC نيز گفته مي شود.

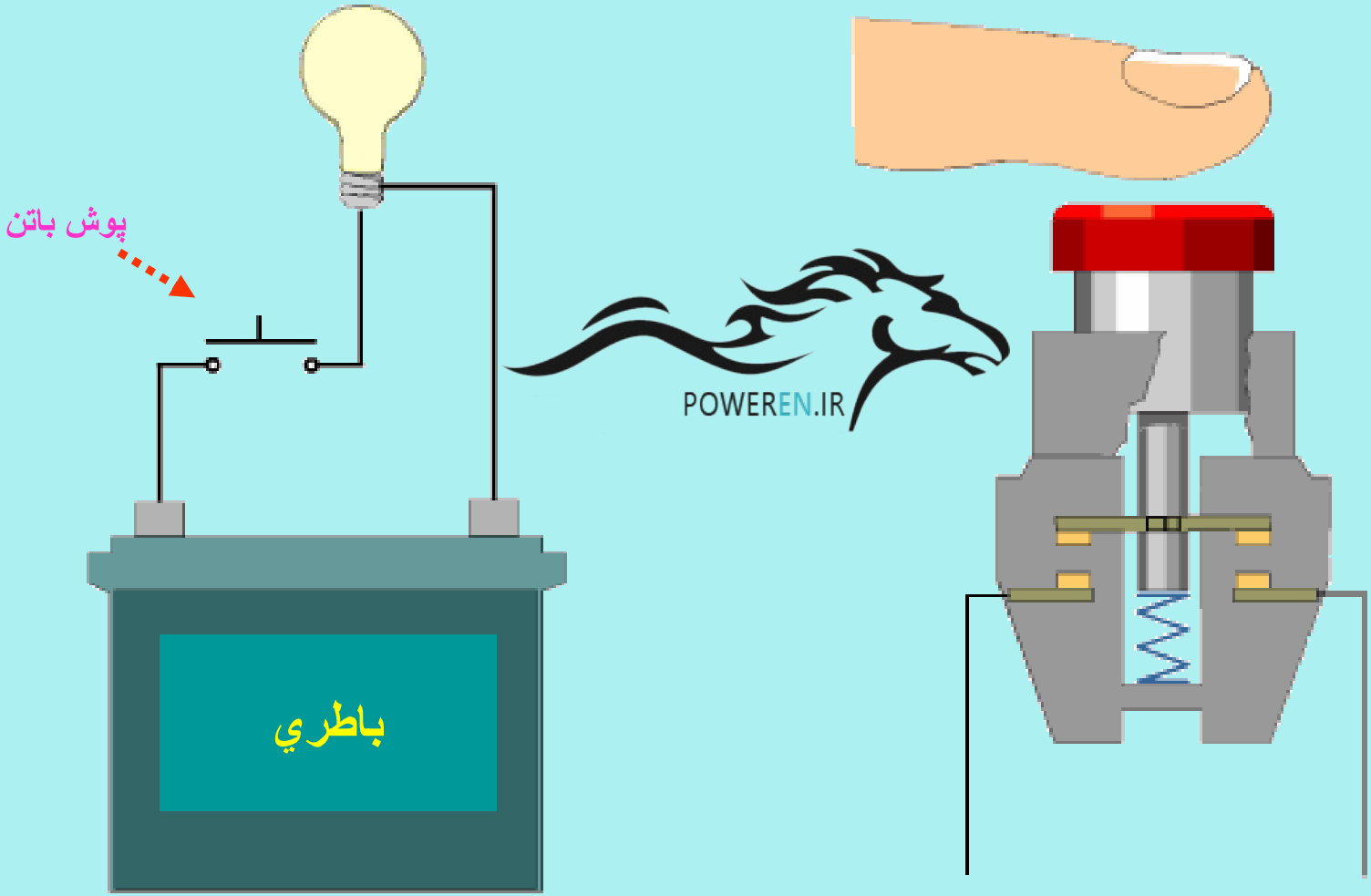
پوش باتن "استارت" يا "NO"



پوش باتن "استپ" يا "NC"

پوش باتن استارت یا NO

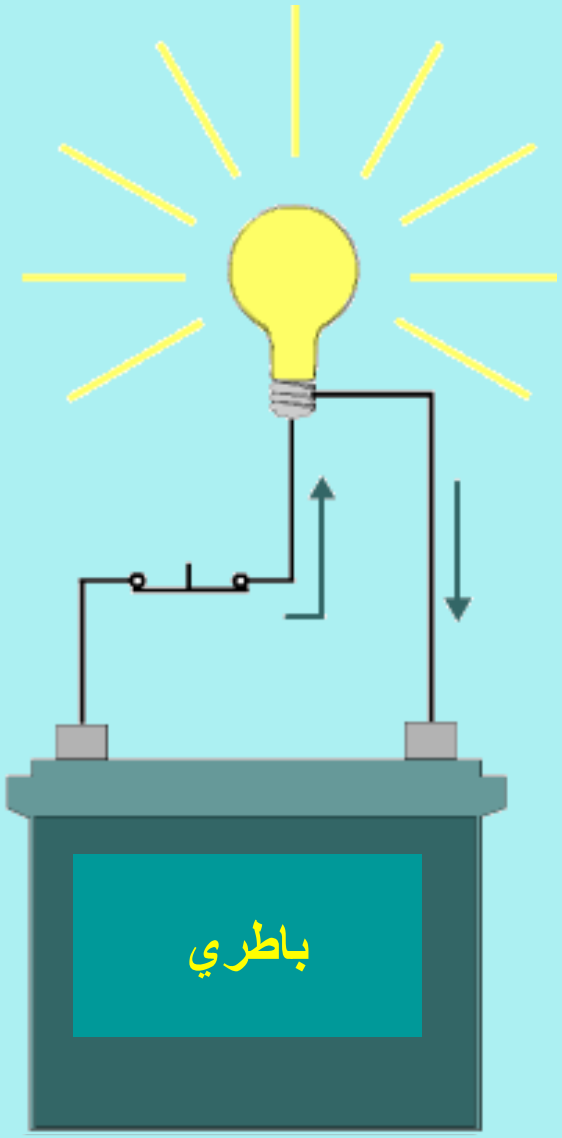
با تحريك دگمه فشاری استارت، لامپ روشن شده ويا هر وسيلة ديگر به كار مي افتد.

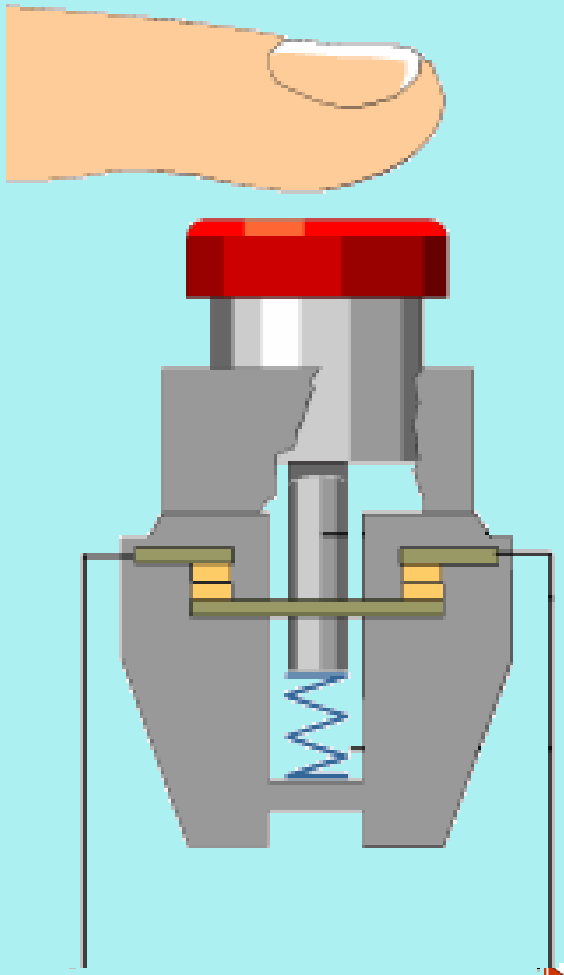


آشنایی با PLC

پوش باتن استپ یا NC

با تحريك دگمه فشاری استپ، لامپ خاموش شده ويا هر وسيلة ديگري از كار مي افتد.

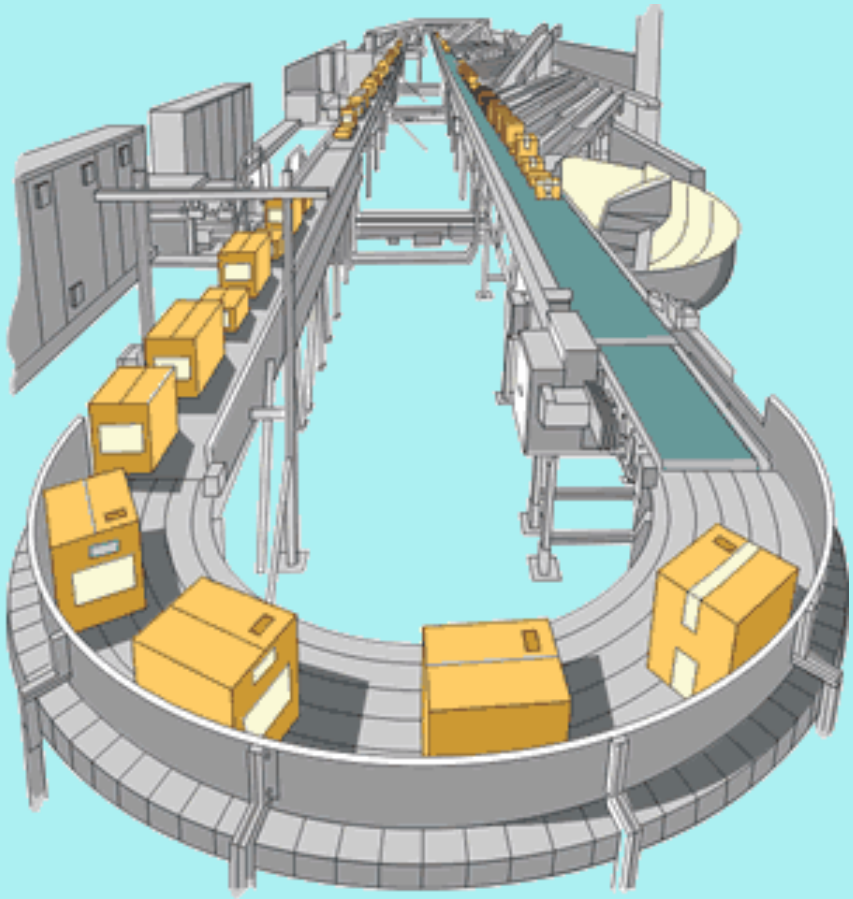




برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

تسمه نقّاله

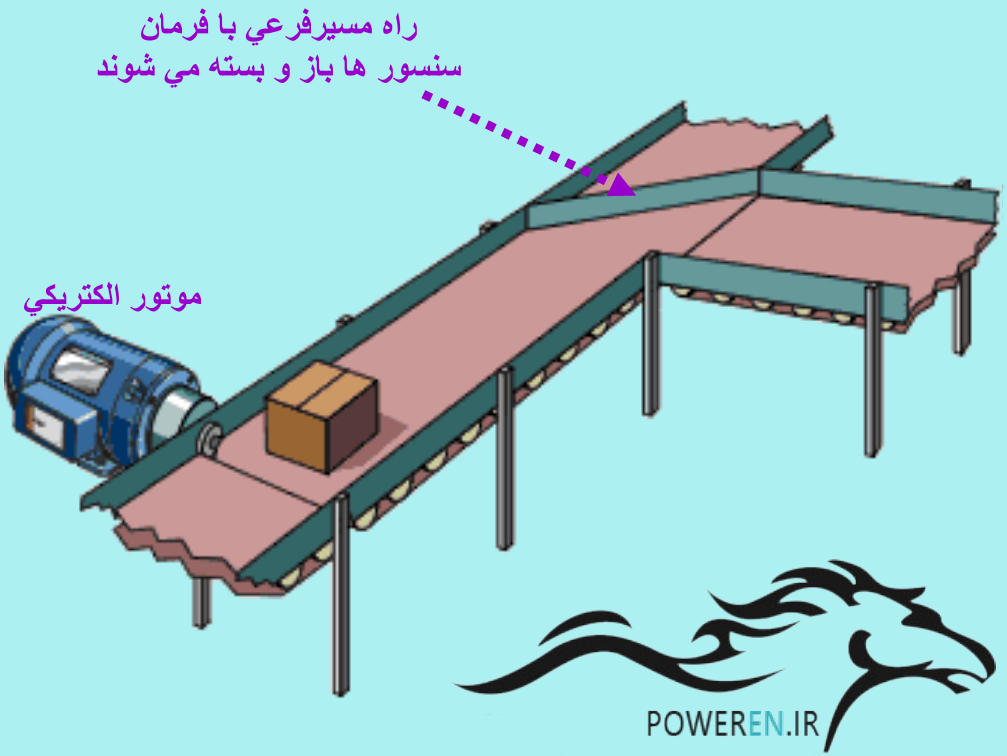
تسمه نقالّه ها دستگاه هايي هستند كه محصولات را در فرايند توليد، براى
انجام كارهاي لازم از يك نقطه به نقطة ديگر جابجا مي نمايند.
آنچه تسمه نقّاله را به حركت در مي آورد، موتور الكتريكي مي باشد.



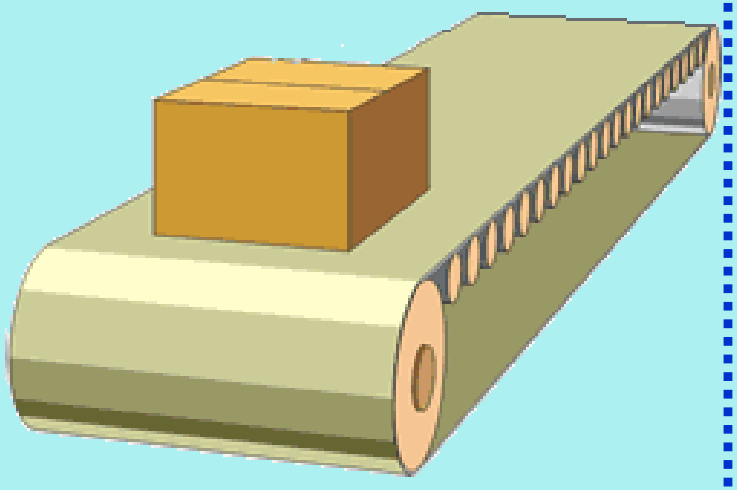
تسمه نقّاله

تسمه نقّاله

تسمه نقّاله ها يا به صورت تك مسيري و يا همراه مسير هاي انشعابي ساخته مى شوند.



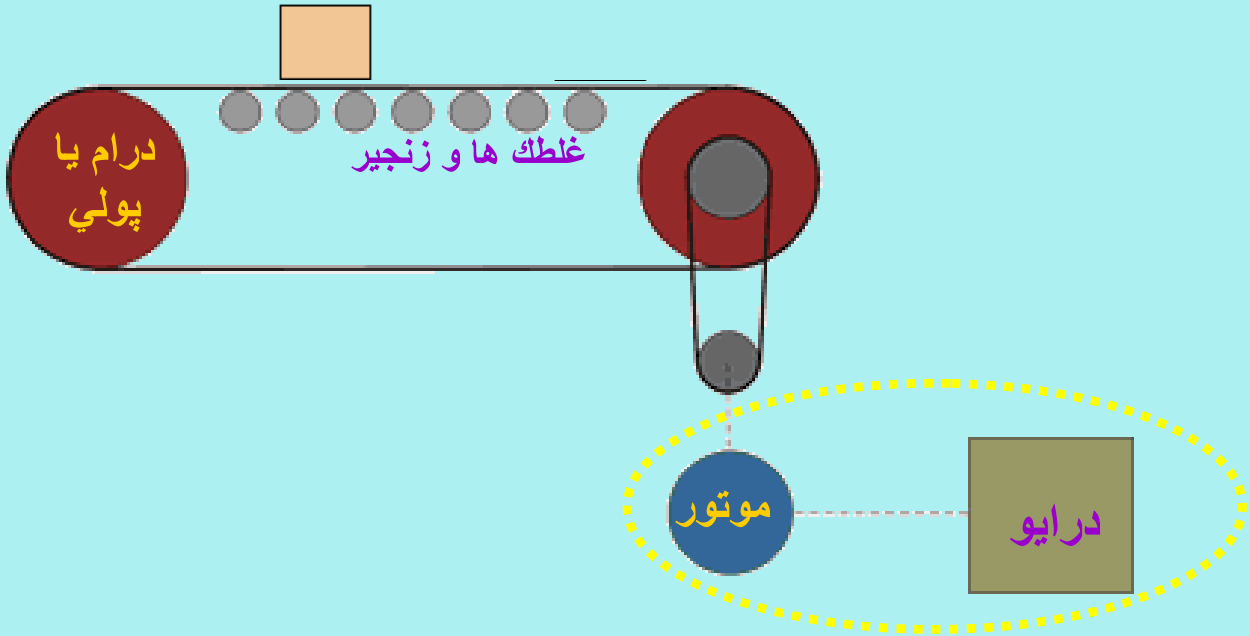
تسمه نقّالة با يك مسير فرعي

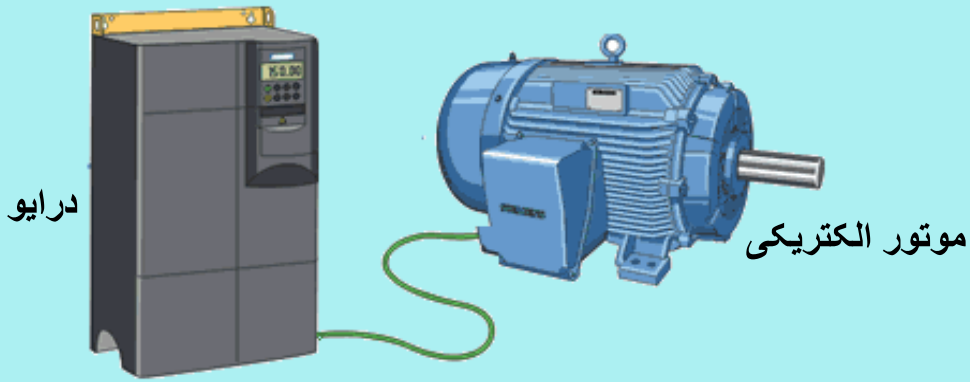


تسمه نقّالة تك مسيري

تسمه نقّاله

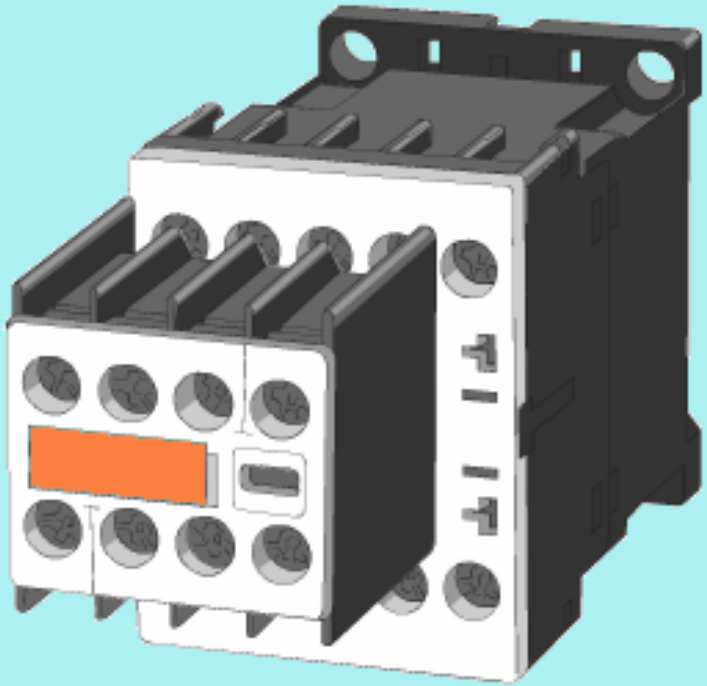
در كارهاي كنترلي پيچيده تر، كه بايد سرعت حركت محصولات كاملاً تحت كنترل باشد،
براي كنترل سرعت موتور تسمه نقّاله ها بايد از درايو استفاده كرد. درايو نيز معمولا توسّط PLC كنترل مي شود.

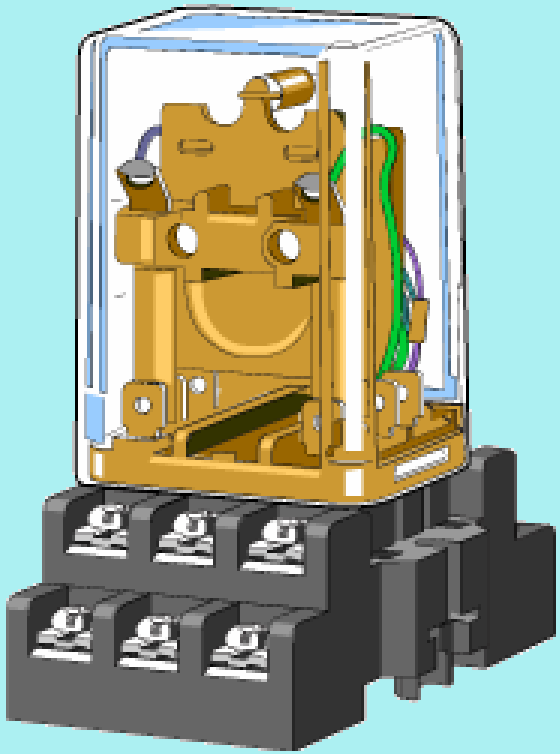




رله هاي كنترلي

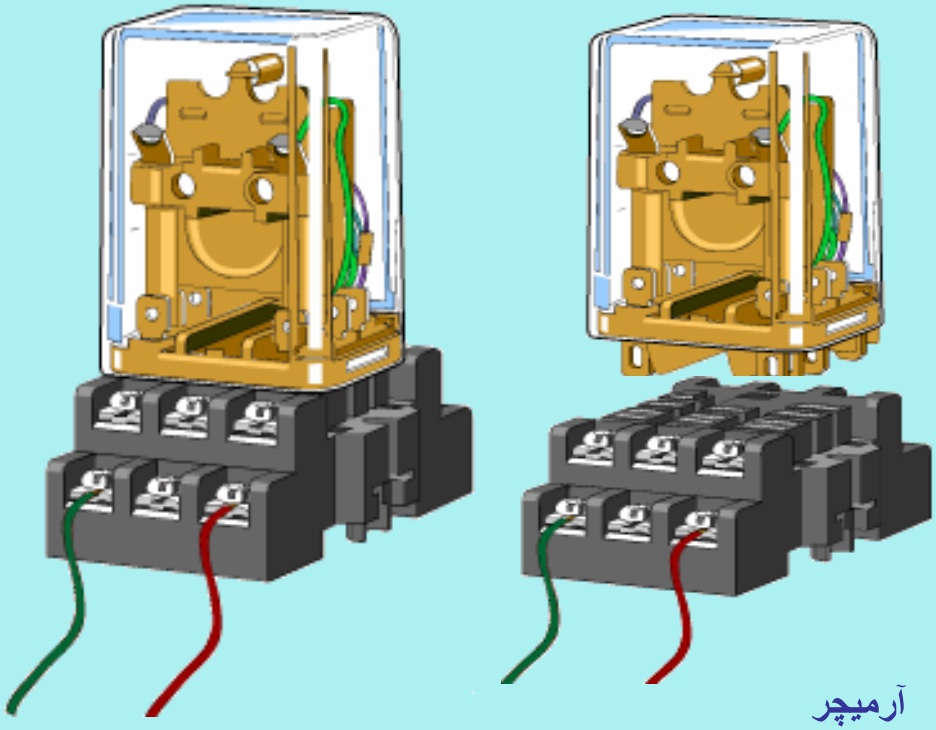
رله هاي كنترلي كاربرد وسيعي در كنترل بارهاي سبك مانند كنتاكتورها، لامپ هاي سيگنال يا وسايل اخطار دهندة صوتي دارند.
همچنين از اين رله ها در مدارات، به عنوان واسطه استفاده مي شود.
فرق اين رله ها با كنتاكتور در تعداد و اندازة كنتاكت هاي آن هاست.
كنتاكت هاي رله ها، چون جريان زيادي را عبور نمي دهند، كوچكتر، و تعداد آنها نيز بيشتر است.



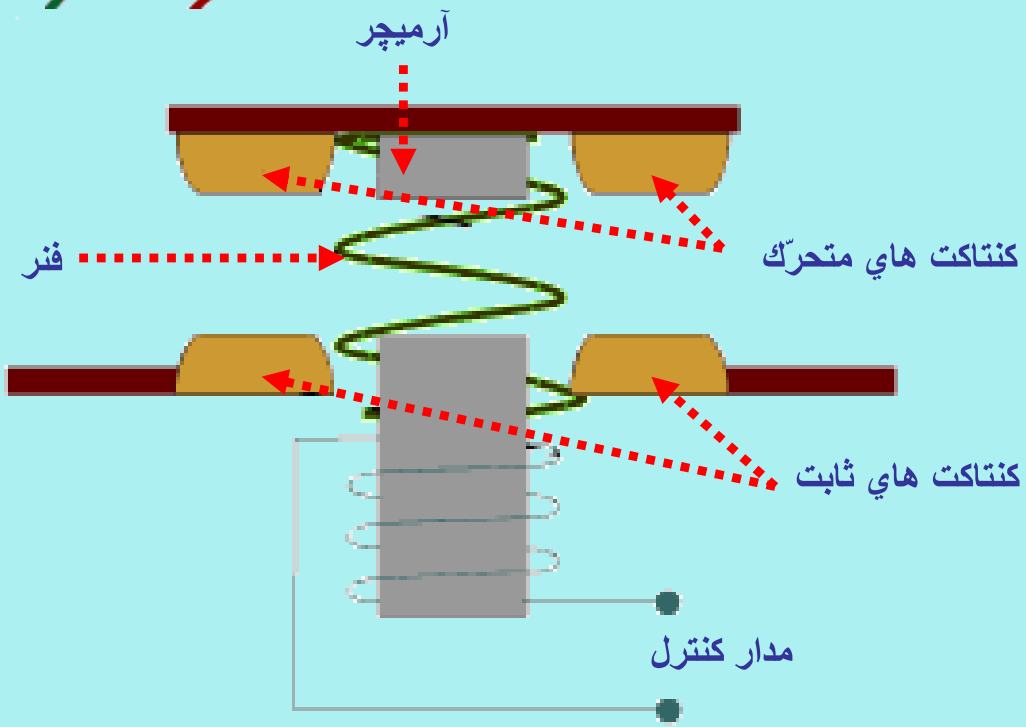


دو نمونه رله

رله هاي كنترلي



اساس كار رله ها شبيه كنتاكتورهاست.
در شكل زير دو كنتاكت NO نشان داده شده است.
هنگامي كه سيم پيچ برق دار شود،
هستة خود را آهن ربا كرده و باعث جذب
هستة متحرك (آرميچر) مي شود.
در اين ميان كنتاكت هاي متحربك نيز
جذب كنتاكت ثابت مي شوند

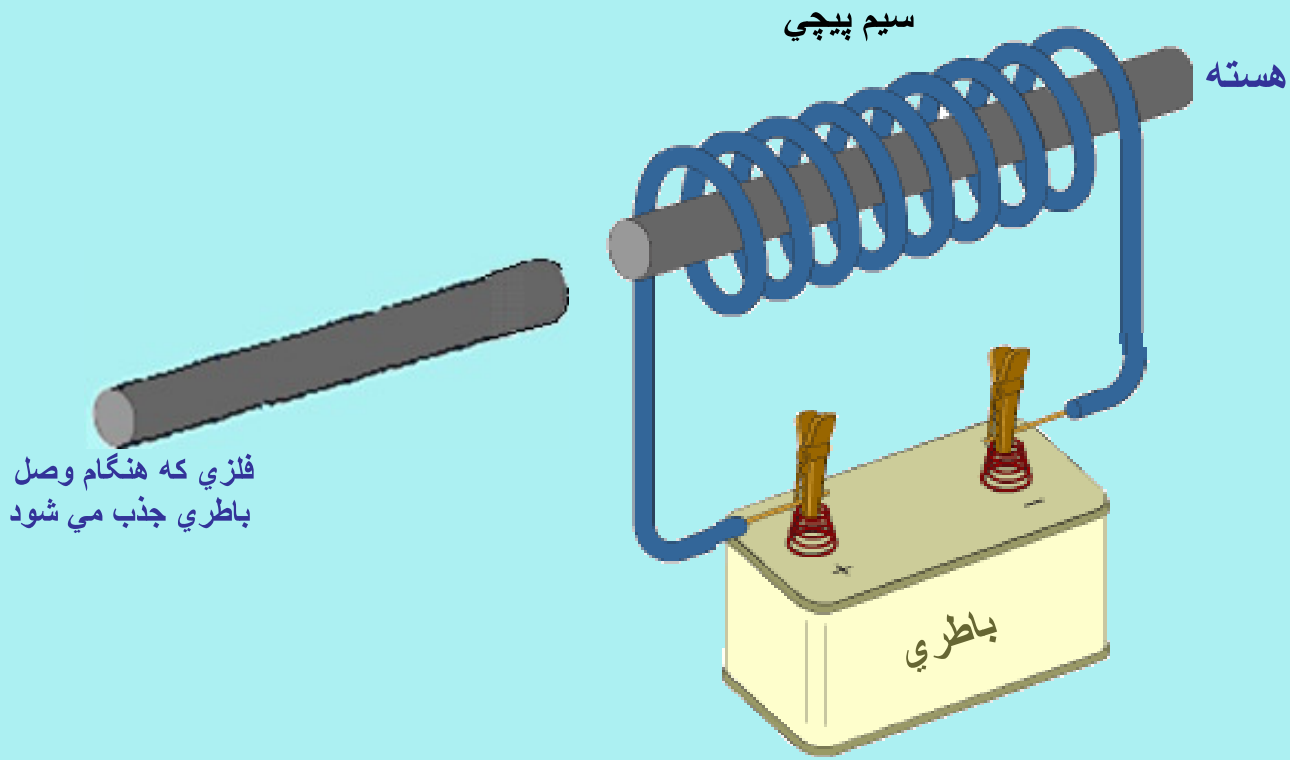


كنتاكتور

در شكل يك نمونه كنتاكتور نشان داده شده است.

كنتاكتور

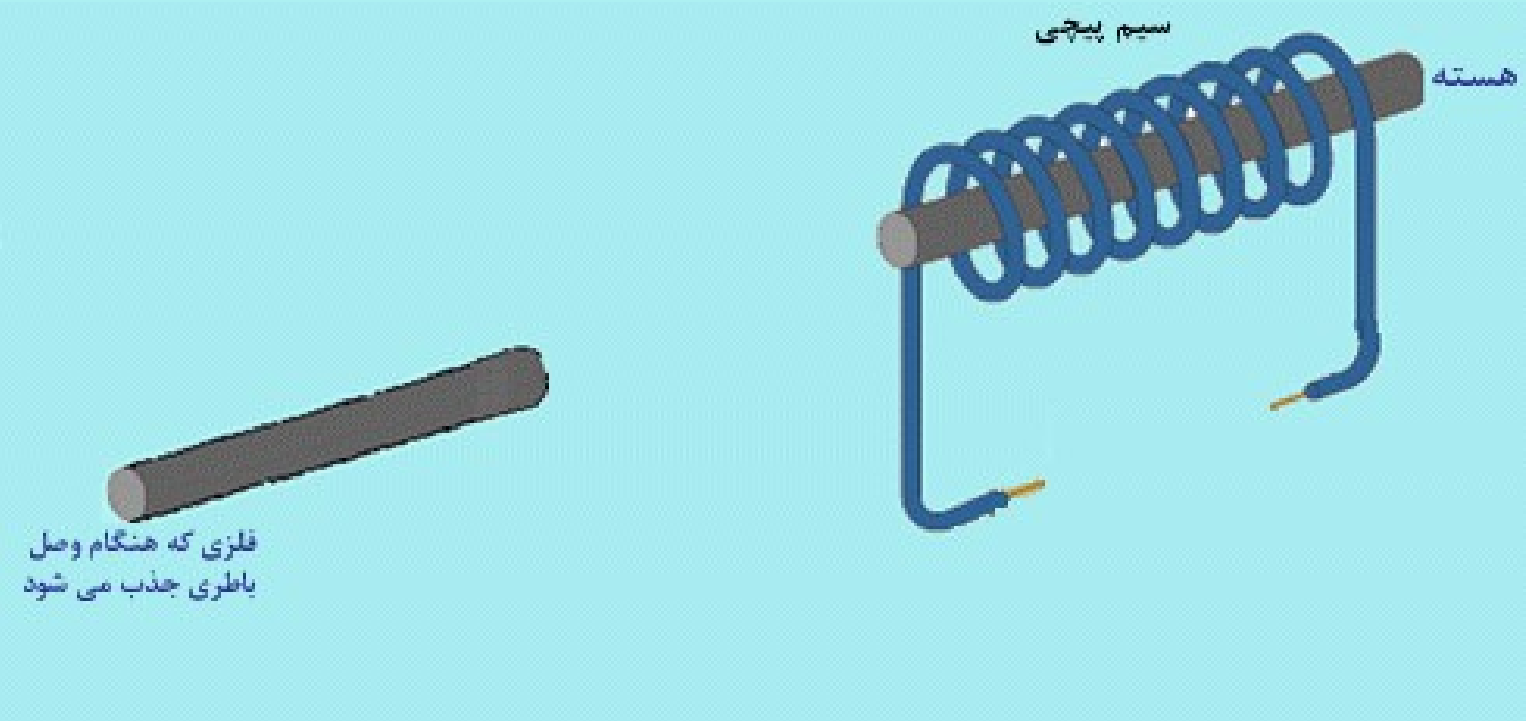
كنتاكتورها بر اساس اصول الكترومغناطيسي كار مي كنند.
يك آهنربای الكتريكی ساده از پيچيدن سيم دور آهن درست مي شود
هنگام وصل باطري آهن تبديل به آهن ربا شده و فلزات ديگر را جذب مي كند.



آشنايي با PLC

کنتاکتور

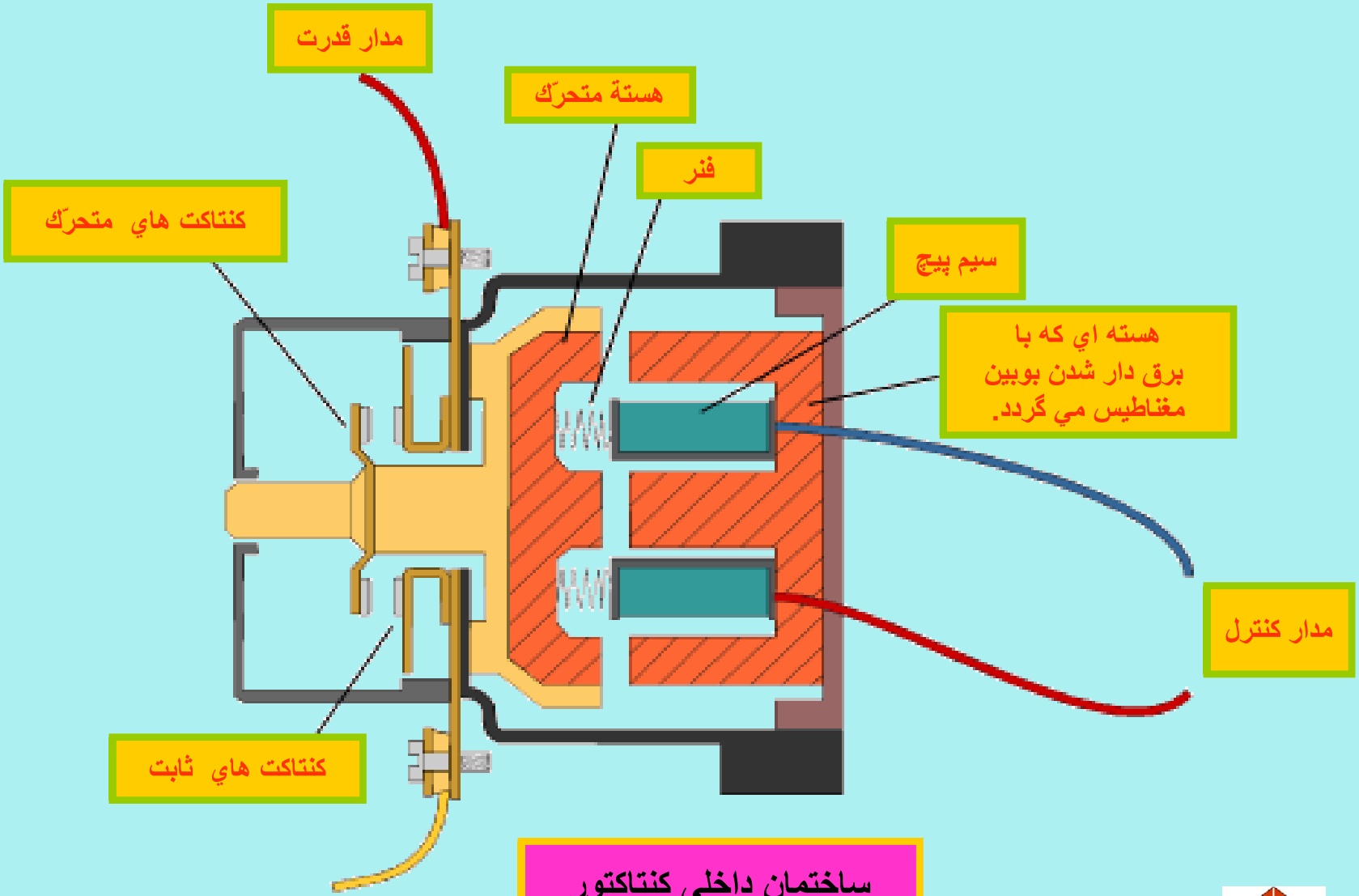
کنتاکتورها بر اساس اصول الکترومغناطيسي کار مي کنند.
يك آهنربای الکتريکی ساده از پيچيدن سيم دور آهن درست مي شود
هنگام وصل باطري آهن تبديل به آهن ربا شده و فلزات ديگر را جذب مي کند.



آشنايي با PLC

كنتاكتور

كنتاكتور از دو هستة ثابت و متحرّك ، يك سيم پيچ و يكسري كنتاكت تشكيل شده است.
وقتي بوبين برق دار شود، هستة ثابت آهنربا شده و هسته متحرك را جذب مي كند.

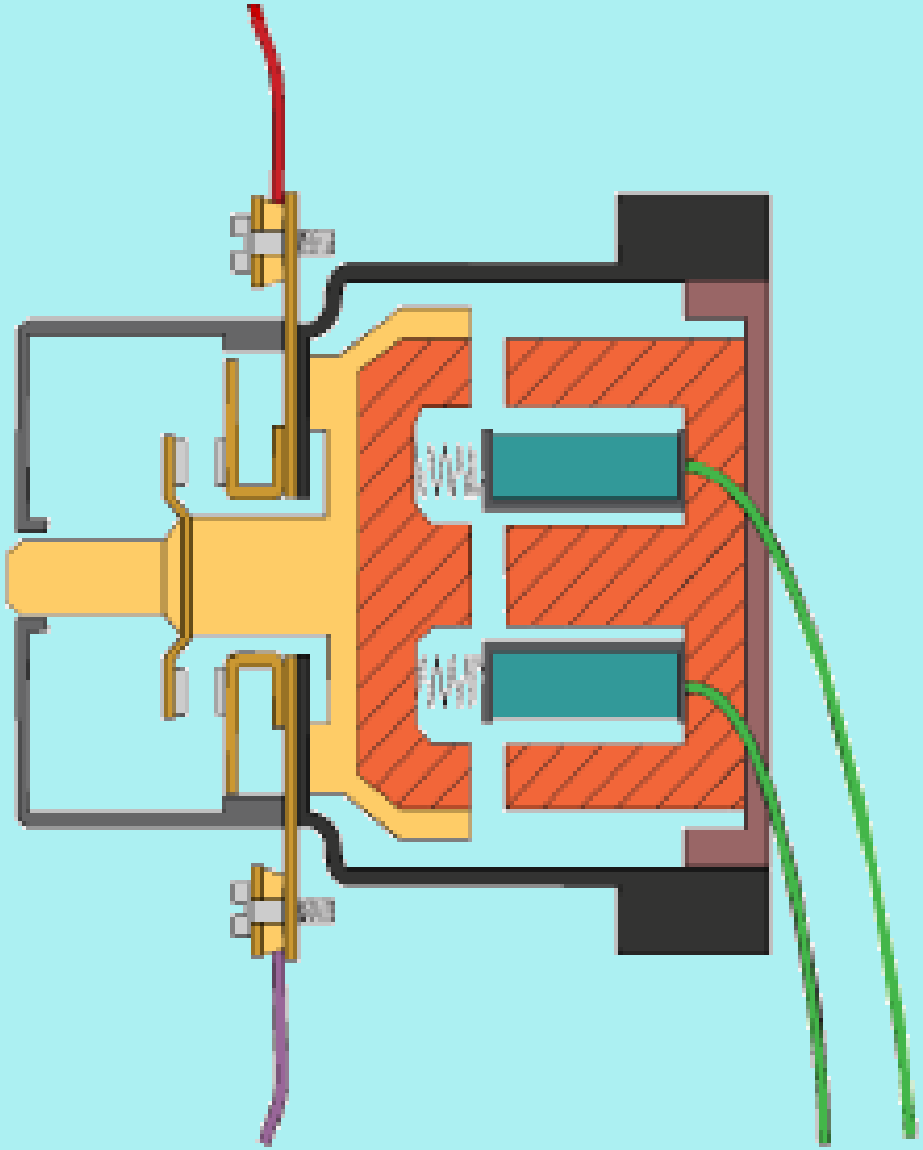


ساختمان داخلی كنتاكتور

آشنايي با PLC

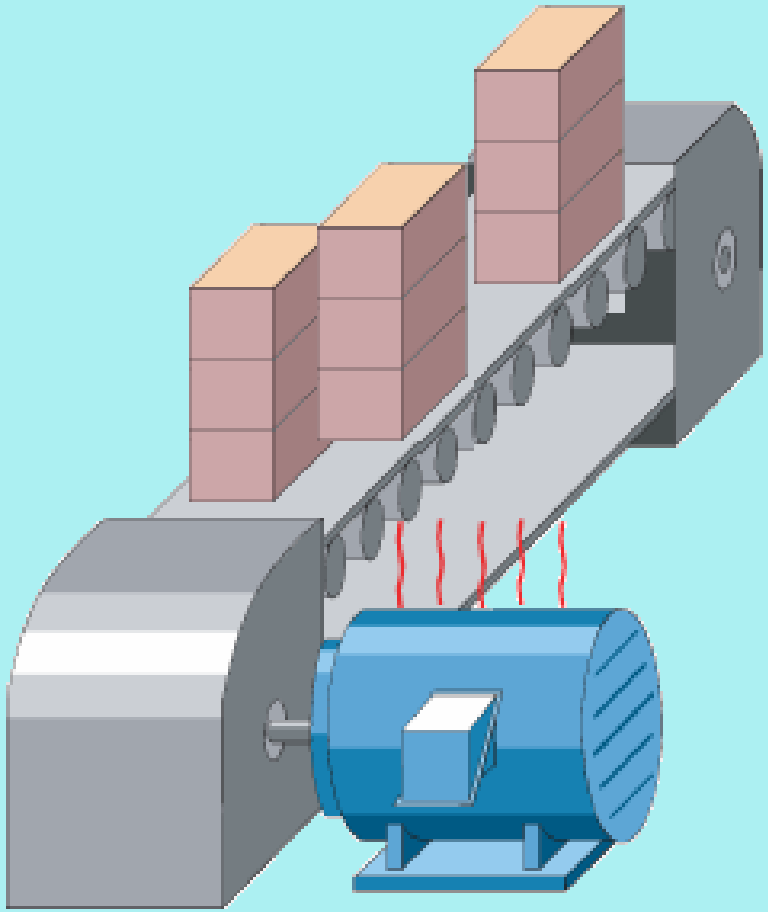
كنتاكتور

تصوير متحرّكِ زير، چگونگی جذب هستة متحرك توسط هستة ثابت را بر اساس اصل الكترومغناطيس نشان مي دهد.



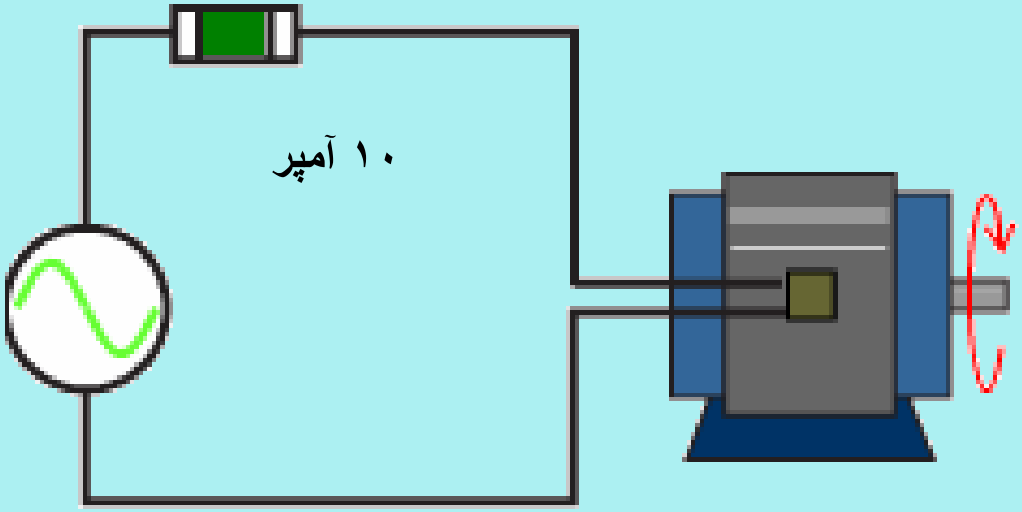
"بي متال" يا "رلة اضافه بار"

اگر روي موتوري بيش از حدمجاز بار بيفتد، جريان زيادي از شبكه دريافت كرده و سيم پيچي هايش داغ می شود. در صورت عدم قطع به موقع، موتور خواهد سوخت.

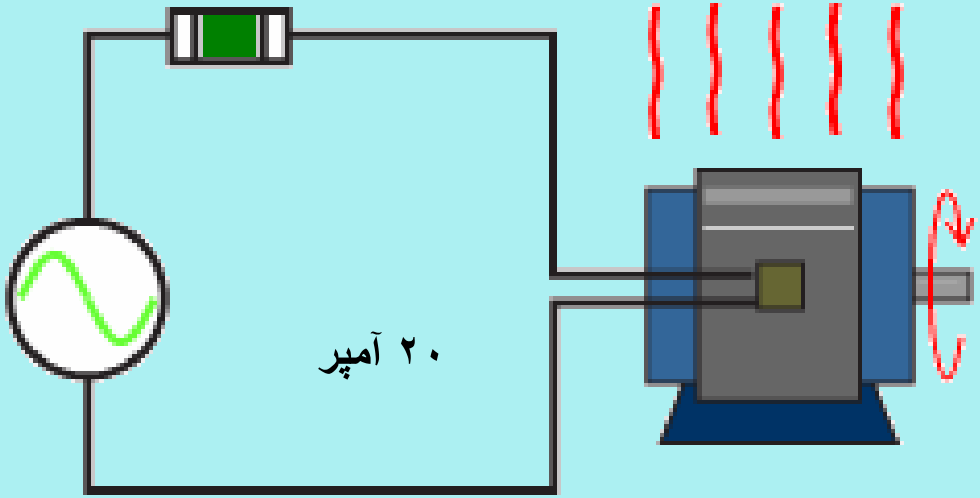


موتور به علّت بار زياد، داغ می شود

"بي متال" يا "رلة اضافه بار"



موتوري در حالت عادّي،
۱۰ آمپر جريان مي كشد.



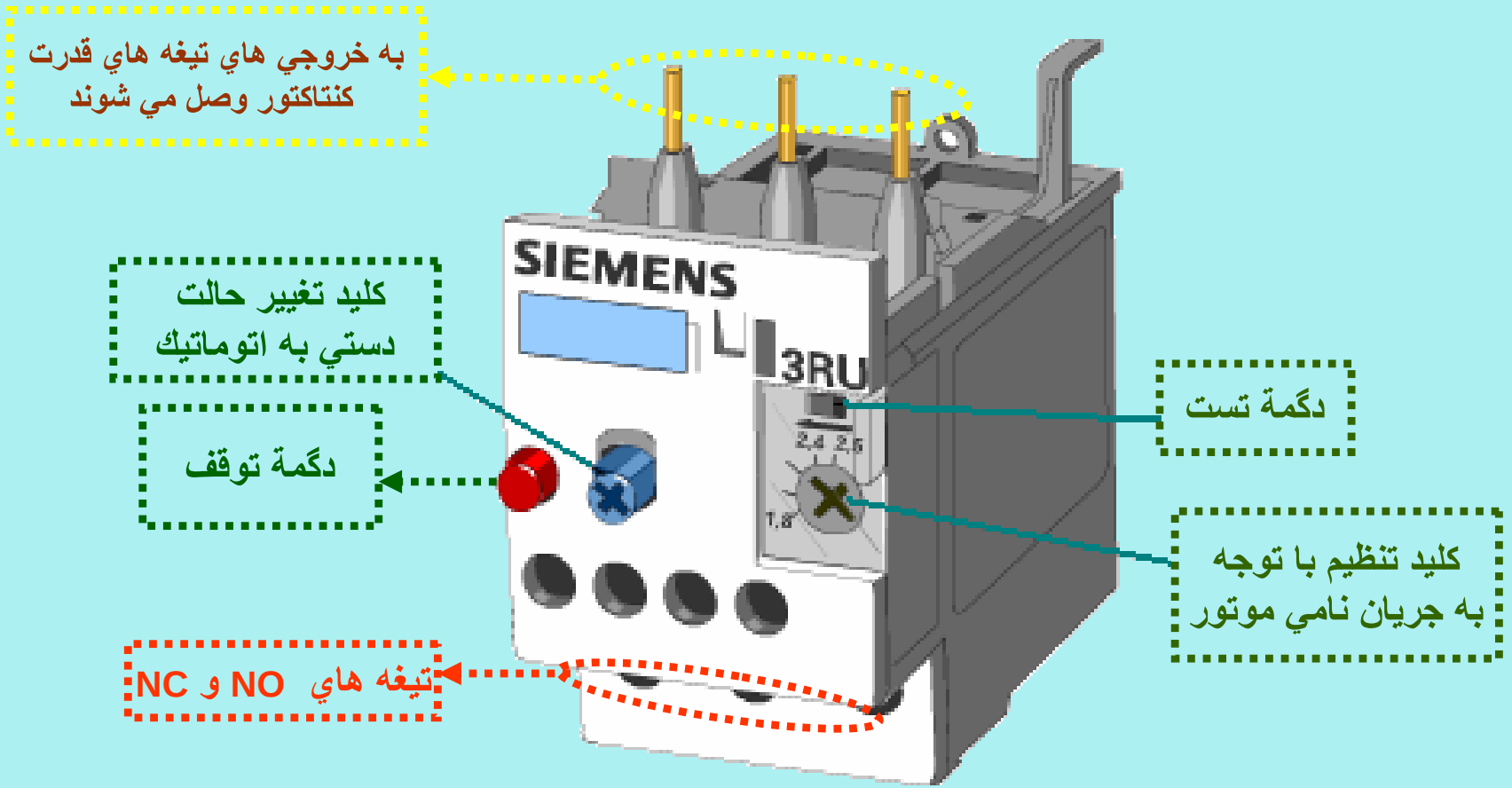
اگر بار بيش از حدّ معمول، روي
موتور بيفتد،جريان زيادي كشيده
و اين جريان باعث سوختن
سيم بندي هايش مي گردد.

فيوز، جريان هاي بسيار بالاى حالت اتّصال كوتاه (بالاى ۱۰ هزار آمپر) را قطع مي كند.
جريان ناشي از "بار زياد" در محدودة عملكرد فيوز نيست.
براي قطع جريان ناشى از "بار زياد"، از "بي متال" استفاده مي شود.

آشنايي با PLC

"بي متال" يا "رلة بار زياد"

بي متال در مواقعي كه بار موتور بيش از ميزان از پيش تعيين شده باشد، دستور توقف صادر مي كند.

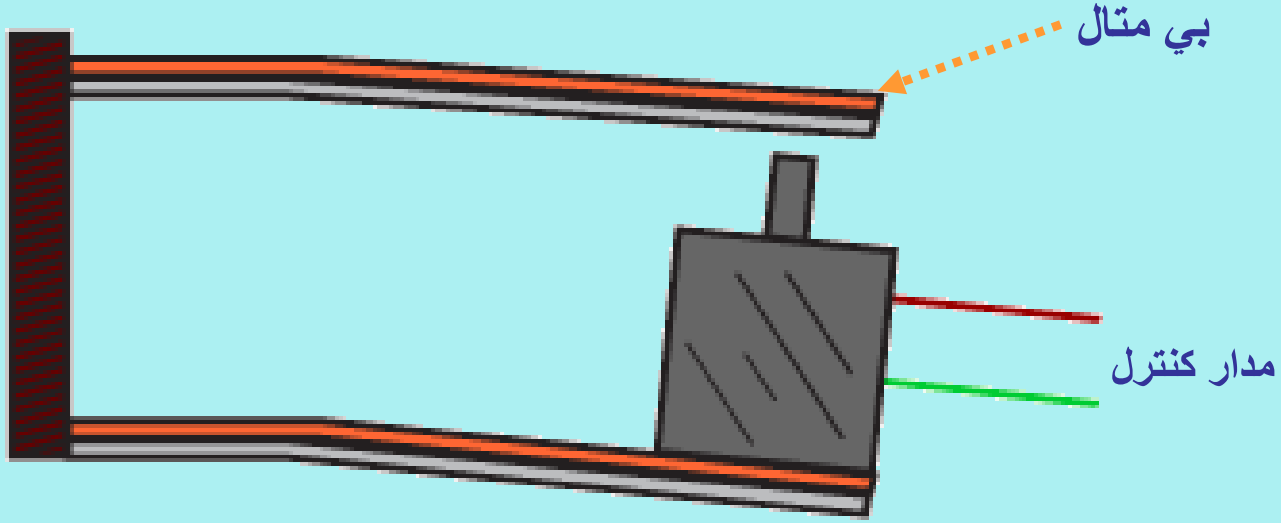


ساختمان بی متال

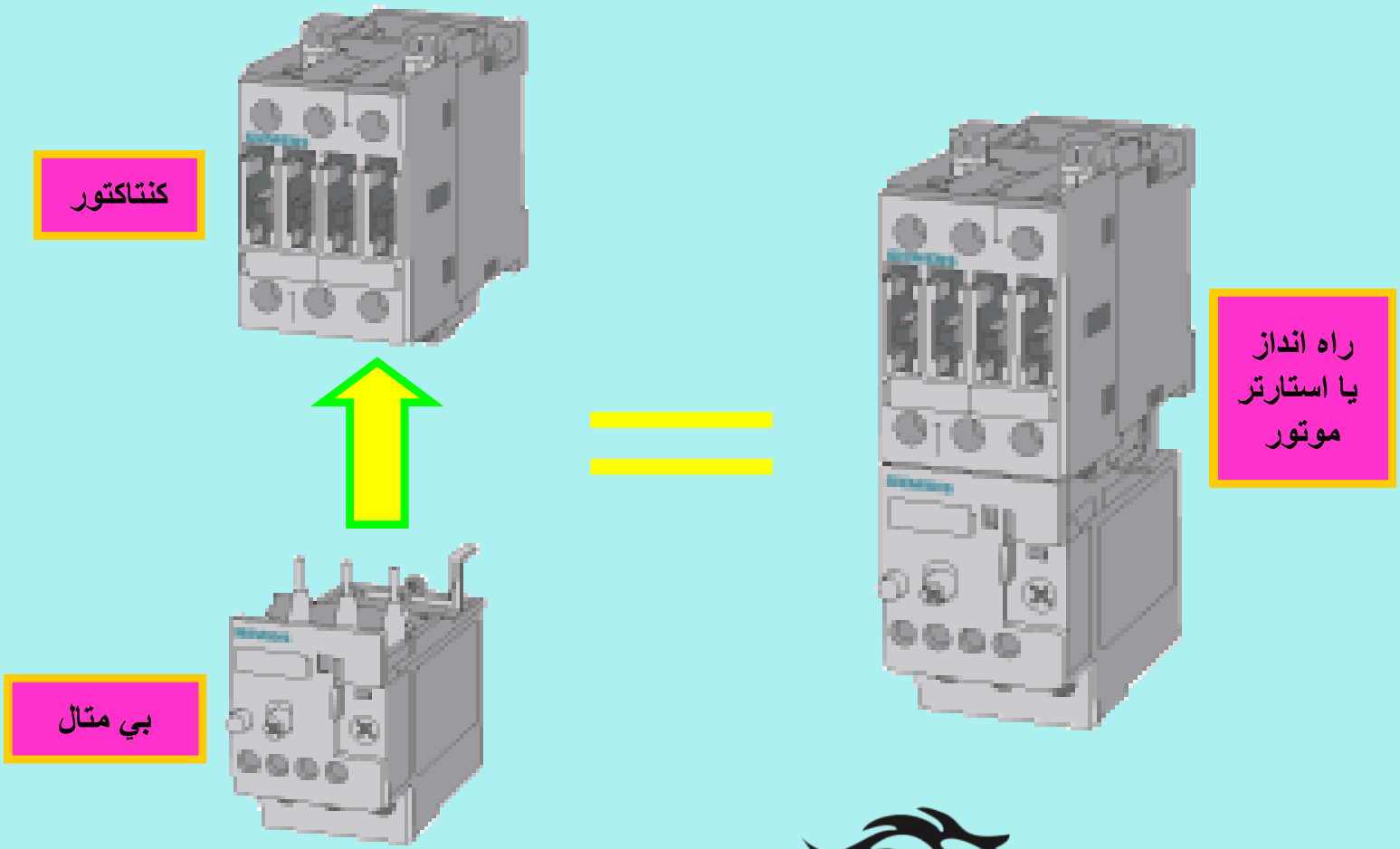
برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

"بي متال" يا "رلة بار زياد"

بي متال از دو فلز غير همنام كه به يكديگر تابيده شده اند ساخته مي شود.
اين دو فلز بر اثر گرم شدن به يك اندازه بزرگ نمي شوند و
چون به هم محكم شده اند، چاره اي جز خم شدن ندارند
خم شدن اين دو فلز كنتاكت ها را وصل مي كند



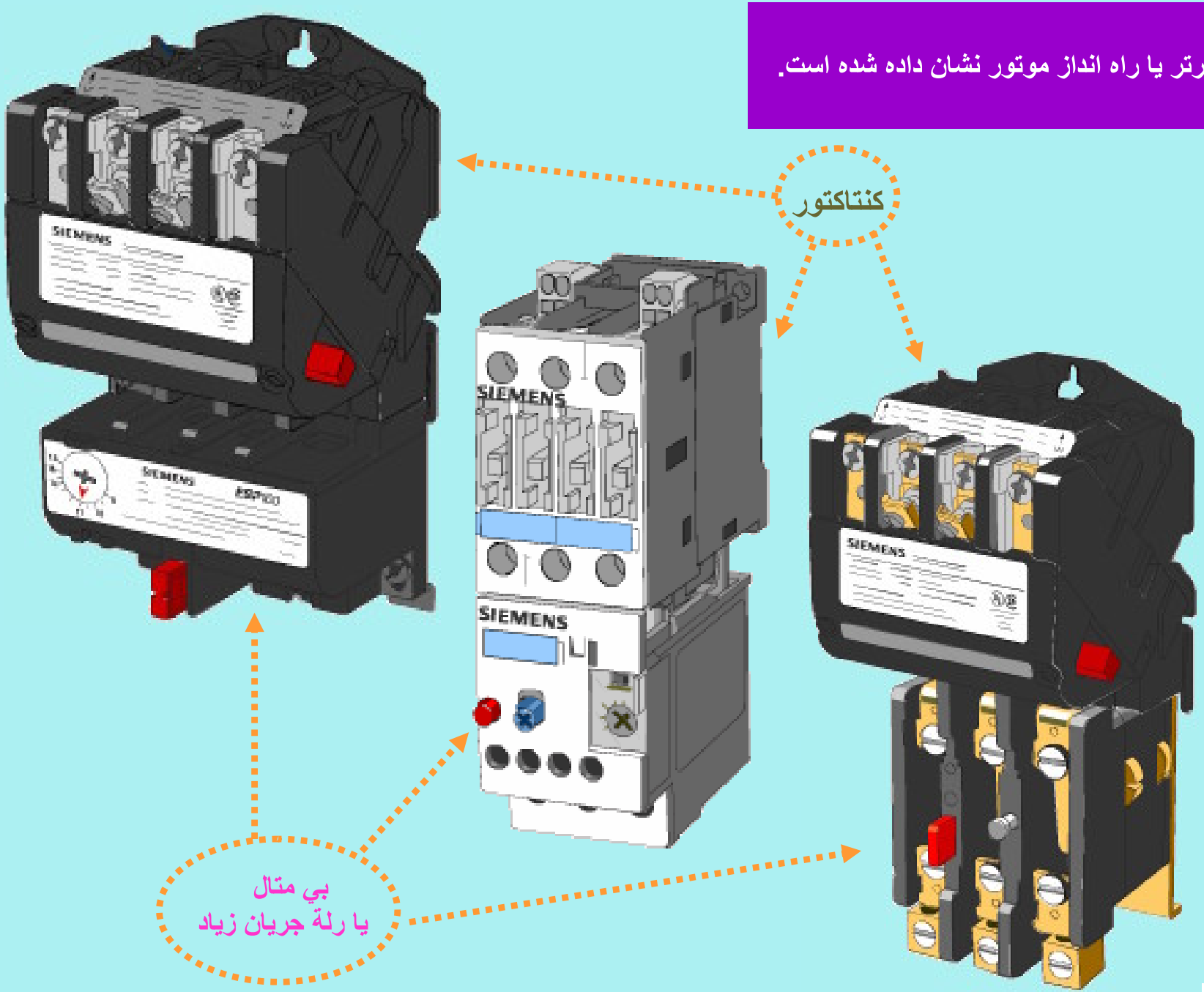
کنتاکتور و بي متال باهم تشکيل راه انداز موتور (استارتر) را مي دهند.



POWEREN.IR

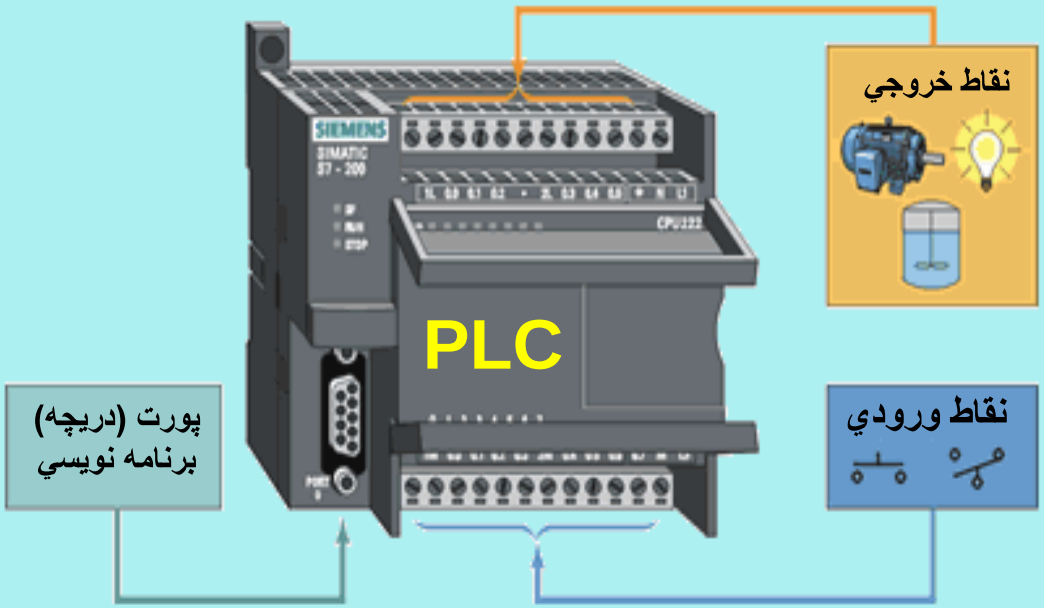
آشنایی با PLC

سه مدل استارتر یا راه انداز موتور نشان داده شده است.

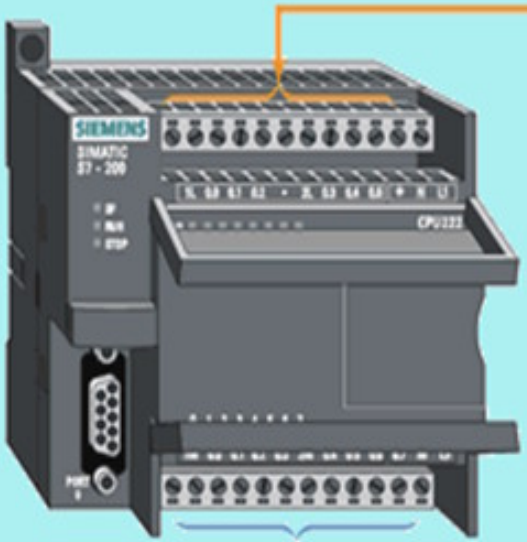


استارتر همراه فيوزها، سيگنال ها و پوش باتن ها، داخل تابلويي براي حفاظت موتور قرار مي گيرند.

اصول کار
و کاربرد PLC



PLCها (کنترل کننده هاي منطقي برنامه پذير) در خانواده کامپيوتر ها قرار داشته و کاربردهای تجاري و صنعتي دارند. PLCها، ماشين ها و فرايندها را کنترل می کنند.
✓ورودي ها را دريافت کرده، پس از تصميم گيري به خروجي ها فرمان مي دهند.
در حالت کلي PLC از سه قسمت اصلي زير تشکيل شده است.



بخش ورودی

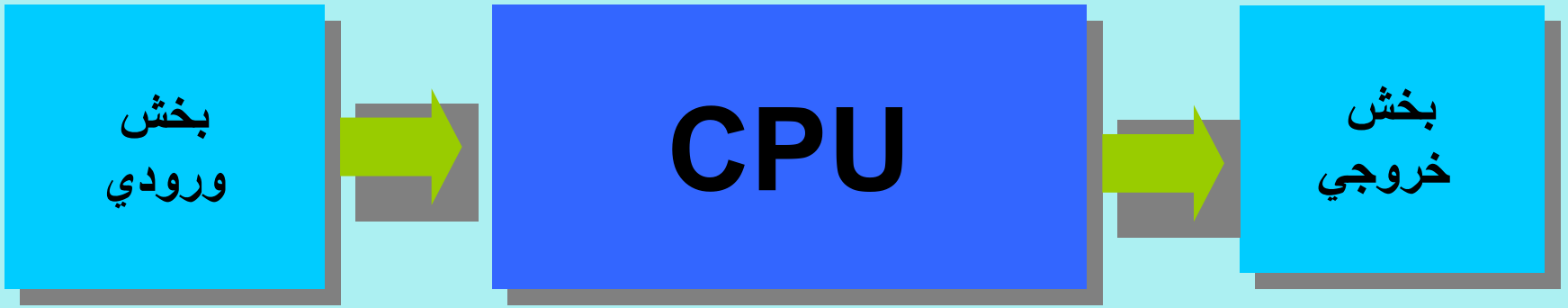
بخش خروجی

یک نمونه PLC

بخش ورودي

CPU

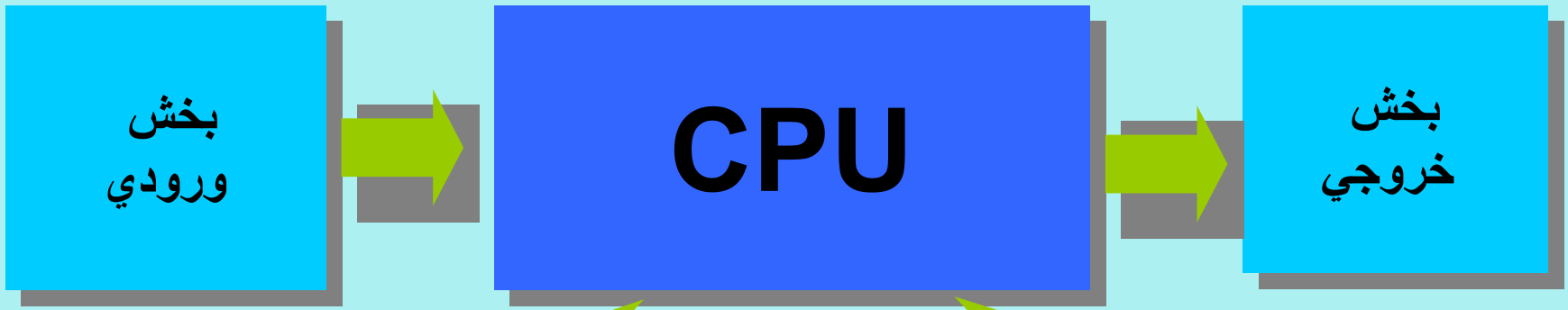
بخش خروجي



بخش ورودي، سيگنال هاي آنالوگ و ديجيتال را از سنسورهاي مختلف دريافت كرده و آنها را به سيگنال هاي منطقي قابل استفادة PLC تبديل مي كنند.

CPU تصميم گيري مي كند. دستورالعمل اجرايي را بر اساس برنامة موجود در حافظة خود اجرا مي كند

بخش خروجي، دستورالعمل هاي كنترلي را از CPU دريافت و آنها رابه سيگنال هاي قابل استفاده براي كنترل وسايل مختلف تبديل مي كنند..



کامپيوتر

کامپيوتر براي نصب دستورالعمل هايي به کار مي رود که پاسخ PLC را به ورودي هاي مشخص تعيين مي کند.

واسطة اپراتور(متصدّی)

واسطة اپراتور، امکان نمايش اطلاعات فرايند، و همچنين اجازة ورود پارامتر هاي جديدِ کنترلي را صادر مي نمايد

آشنایی با PLC

ورودي هاي PLC

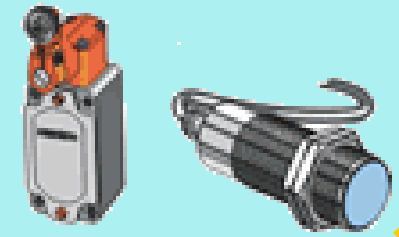
PLC

ورودي هاي ديجيتال

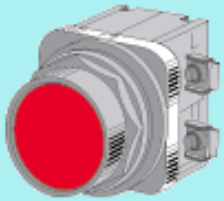
ورودي هاي ديجيتال

ورودي آنالوگ

ورودي ديجيتال

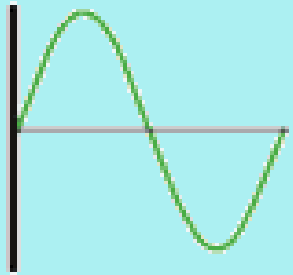


انواع سنسورها

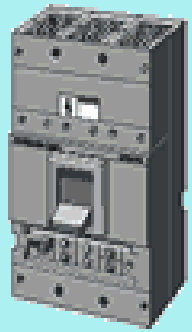


دگمه هاي فشاري

(Push Button)



ولتاژ يا جريان آنالوگ

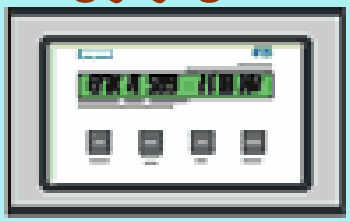


كليد هاي قدرت

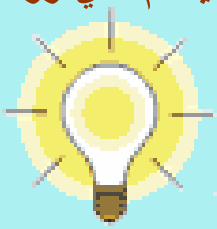
آشنایی با PLC

خروجي هاي PLC

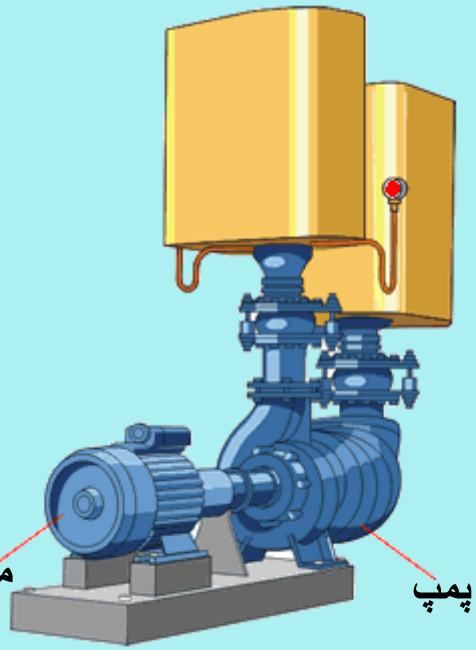
نشان گر توان



سيستم هاي روشنايي



راه اندازي پمپ ها



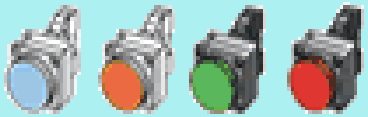
خروجي آنالوگ يا ديجيتال

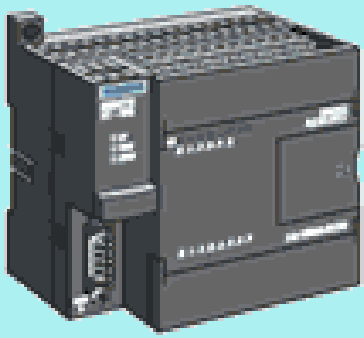
خروجي ديجيتال

خروجي ديجيتال

خروجي آنالوگ يا ديجيتال

لامپ هاي سيگنال





PLC

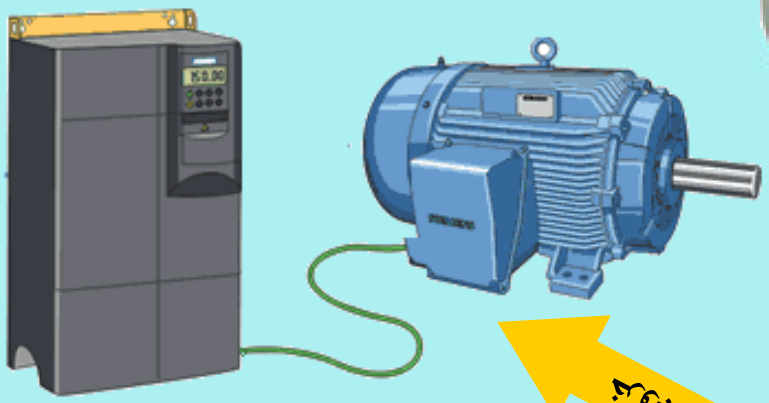
آشنایی با PLC

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

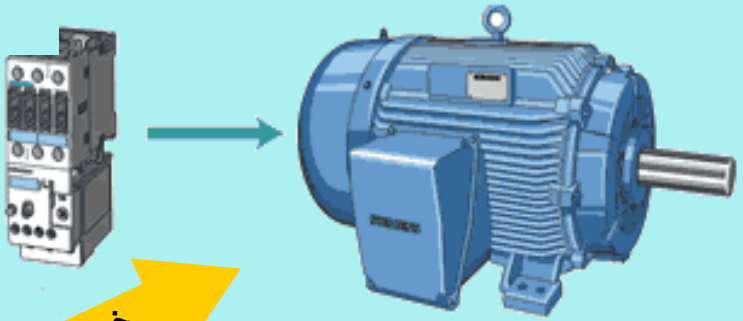
خروجي هاي PLC

باز و بسته کردن شیرها
(دیجیتال یا آنالوگ)

راه اندازي موتور توسط درايو



راه اندازي موتور توسط راه انداز



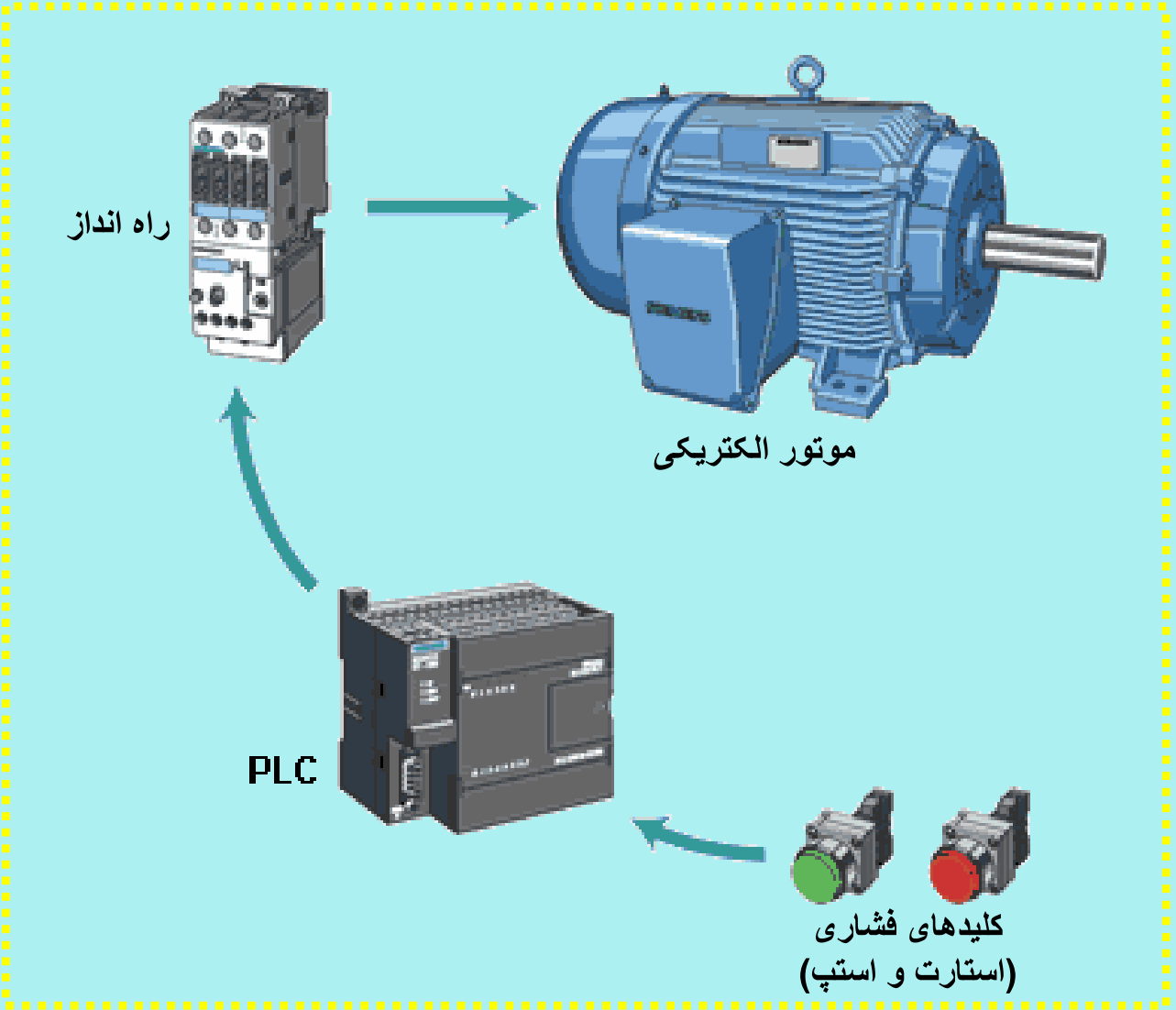
خروجي آنالوگ يا ديجيتال

خروجي ديجيتال

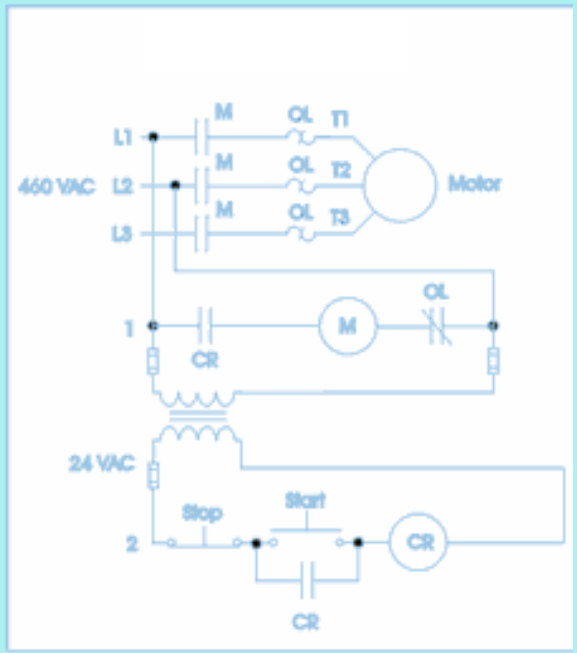
خروجي ديجيتال

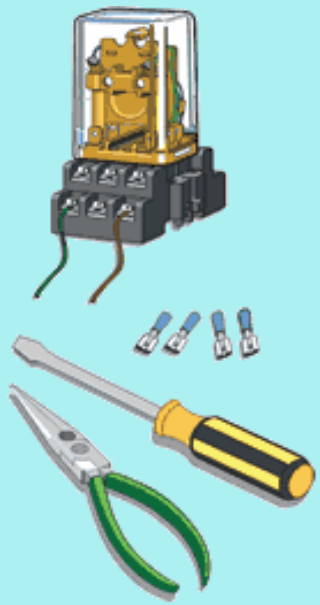
PLC

در اين مثال كليدهاي فشار. به ورودي هاي PLC وصل مي شوند و موتوری را كه توسط راه انداز به خروجي PLC متصل است، روشن-خاموش می کنند.
" كليد فشاري را مي توان سنسوري فرض كرد كه فشار دست را حس مي كند."



قبل از PLC ، كارهاي كنترلي توسط كنتاكتورها و رله ها انجام مي شد.
سيم بندی اين مدارات مشكل بوده و در صورت اشتباه، اصلاح آنها نيز به سختی انجام می شد.
مدارها اول بايد طراحي و رسم مي شد. سپس اجزا، مشخص و نصب مي شدند.
ليست سيم كشي تهيه شده و توسط تكنسين ها انجام مي شد.
اگر اشتباهي رخ مي داد، طراح و تكنسين، بايد عمليات نصب را مجدداً انجام مي دادند.
اگر تغييرات انجام مي شد، كار گران و وقت گيري بود.



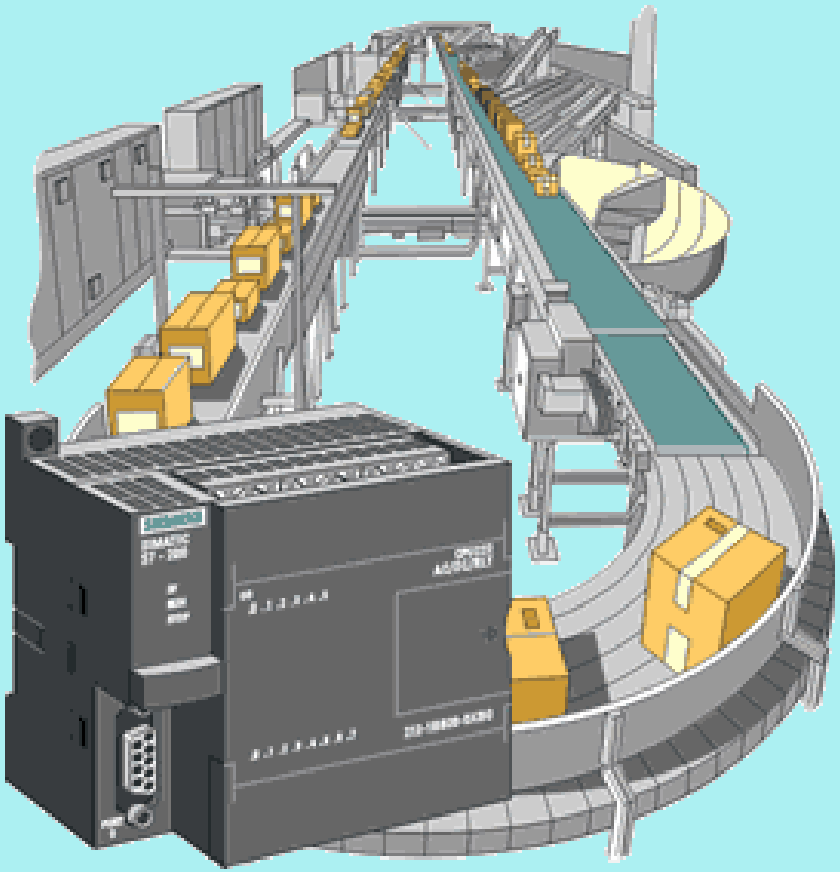


در صورت استفاده از PLC مدار فرمان و رله ها حذف می شوند و تنها بايد مدار قدرت را سيم كشی كرد.
اتصال تجهيزات و رله ها به جاي سيم كشي خارجي، در داخل خود PLC انجام مي شود.
وسايل نصب شده به راحتي قابل تغييرند، چون تنها بايد برنامهٔ PLC را تغيير داد.
ضمناً مي توان پروژه را قبل از اجرا، شبيه سازي كرده و اشكالات آن را برطرف نمود.

آشنایی با PLC

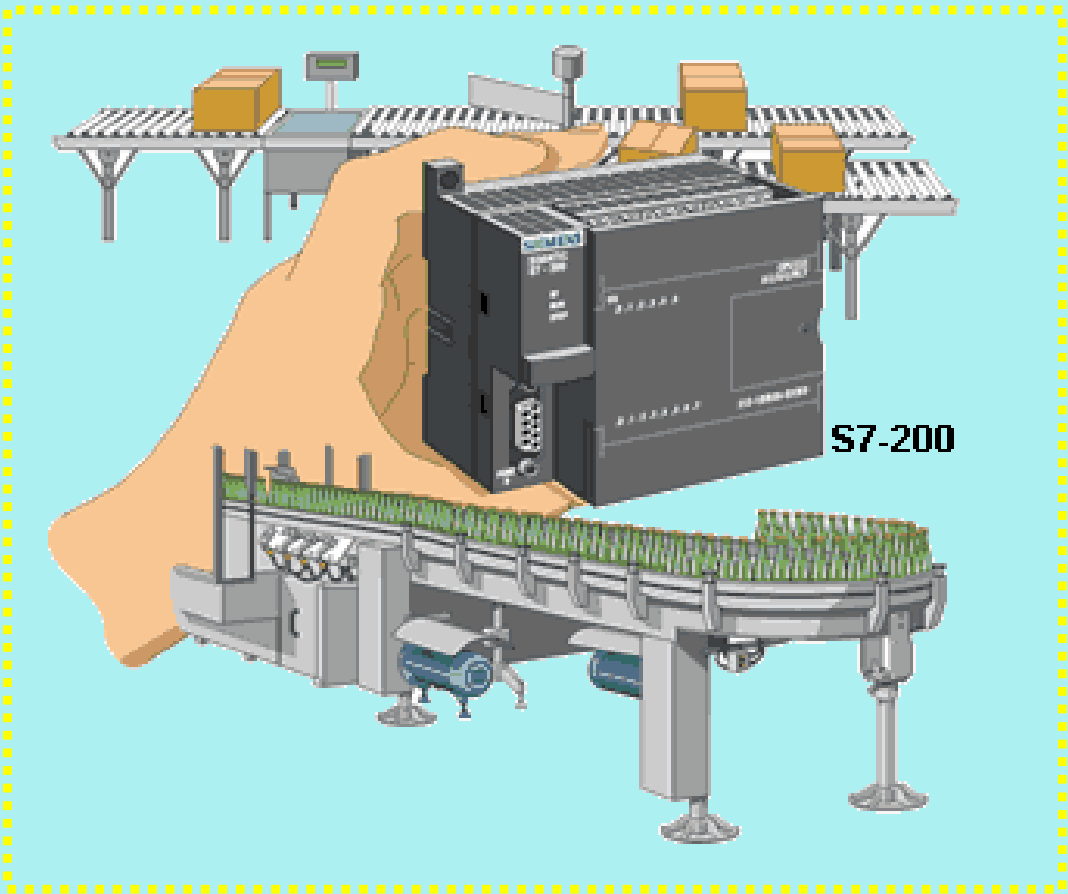
امتيازات PLC نسبت به سيستم هاي قديمي كنتاكتوري عبارتند از:

- ✓عيب يابي و رفع عيب همزمان
- ✓اندازة كوچكتر
- ✓تغييرات دلخواه به راحتي و با سرعت به سيستم انتقال مي يابد.
- ✓مستند سازي فوري
- ✓نسخه برداري فوري و كم هزينه



PLCهاي خانواده SIMATIC شامل S7-200, S7-300, S7-400 مي باشد.
S7- 200 به علت سايز كوچكش يك "ميني PLC "محسوب مي شود: يعنی منبع تغذيه و واحدهاي ورودي_خروجي آن يكپارچه مي باشد.

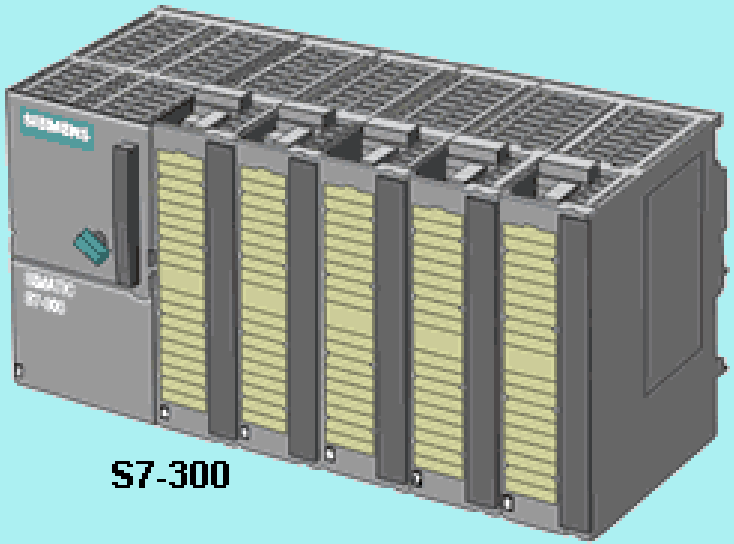
S7-200 براي كارهاي كوچك و مستقل همچون آسانسور، كارواش يا ماشينهاي تركيب كن استفاده مي شود.
همچنين از اين PLC در كارهاي صنعتي پيچيده تر، مانند دستگاه های بطري پركنی و ماشين هاي بسته بندي استفاده می شود.



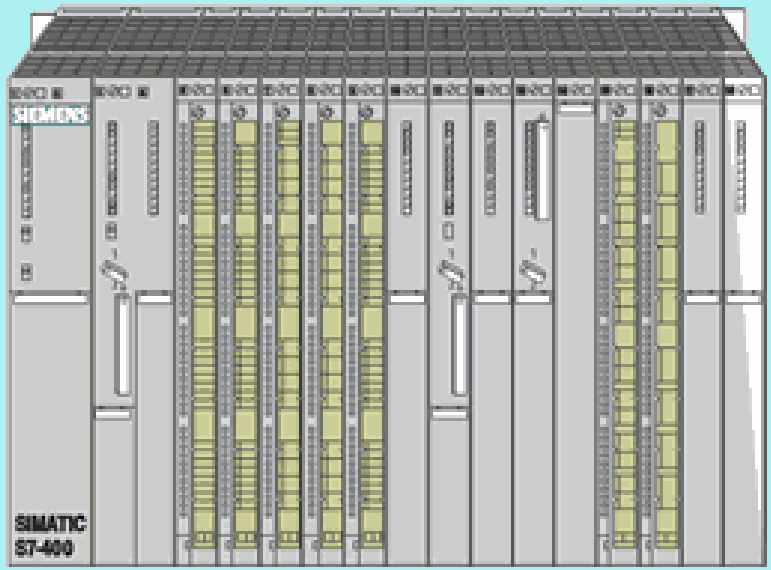
آشنایی با PLC

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

PLCهاي S7-300, S7-400 در کارهاي پيچيده تر استفاده مي شوند.
اين کارها در واقع احتياج به ورودي-خروجي هاي بيشتري دارد.
هر دوي اين PLCها ماجولار بوده (بخش های مختلف روی یک ریل سوار می شوند) و قابل توسعه نيز مي باشند.
انتخاب مدل PLC بستگي به پيچيدگي کار و احتمال توسعة آتي پروژه دارد.



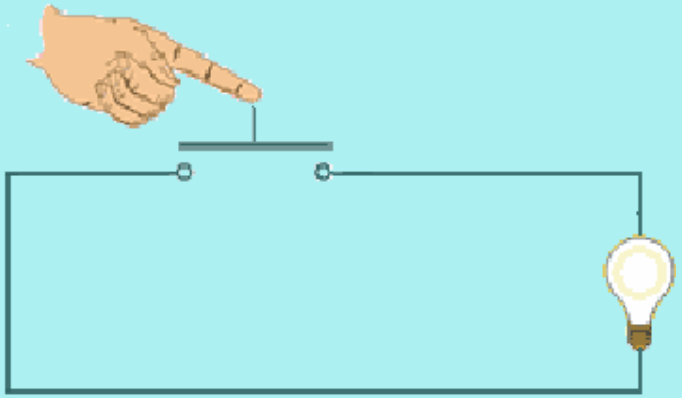
S7-300



S7-400

آشنايي با PLC

سیستم اعداد



منطق 0
خاموش

از آنجا كه PLCيك كامپيوتر محسوب مي شود، بنابراين اطلاعات را
به صورت 0 يا 1 ذخيره مي كند، كه به آنها بيت يا اعداد باينري گفته مي شود.
بعضي وقتها بيتها به تنهايي براي نمايش حالت روشن يا خاموش بودن به كار مي روند.
بعضي وقتها هم انها با هم تركيب شده و تشكيل مقادير عددي را مي دهند.

سيستم هاي عددي متعددي وجود دارند كه همة انها سه مشخصه دارند.: رقم ها، پايه و وزن.

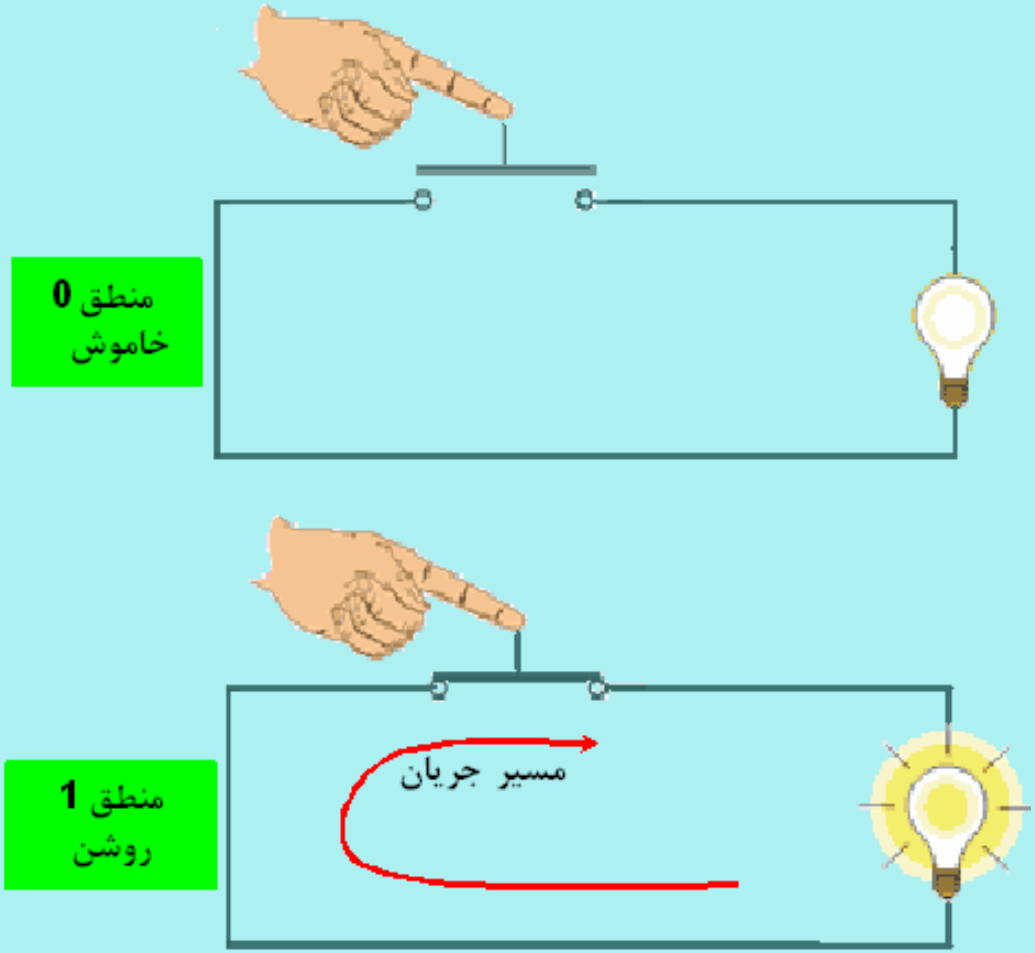
سيستم اعداد دهدهي (دسيمال) بر پايه عدد 10بوده و مشخصات زير را دارد:

رقم ها: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
پايه: 10
وزن ها: (توانهايي از پاية 10) 1,10,100,1000,...

سيستم اعداد دودويي (باينري) بر پايه عدد 2 بوده و مشخصات زير را دارد:

رقم ها: 0,1
پايه: 2
وزن ها: (توانهايي از پاية 2) 1,2,4,8,16,32,...

درحالي كه PLC هم از سيگنال هاي ديجيتال و هم از سيگنال هاي آنالوگ استفاده مي كند،
CPUخودش تنها سيگنال هاي ديجيتال را مي فهمد.
اين سيگنال ها يا ON يا OFF هستند.
سيستم اعداد باينري براي نمايش سيگنال هاي ديجيتال استفاده مي شوند.
از آنجا كه اعداد باينري تنها دو رقم 0,1 دارند، اين اعداد حالتهاي ON وOFF را نشان مي دهند.
باينري 0 نشان مي دهد كه سيگنال حاضر نيست و يا كليد باز است.
باينري 1 نشان مي دهد كه سيگنال حاضر است و يا كليد بسته است.



اعدادي كه ما در كارهاي روزمرّه استفاده مي كنيم عبارتند از: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

از تركيب اين مقادير هر مقداري به دست ميآيد:

754

اين مقدار از مجموع هر رقم ضربدر پاية آن (در اين حالت پايه ۱۰ است، زيرا ده رقم از ۰ تا ۹ وجود دارد) به توان موقعيّت آن رقم به دست مي آيد:.

$$7 \cdot 10^{2} + 5 \cdot 10^{1} + 4 \cdot 10^{0} = 700 + 50 + 4 = 754$$

پايه

محلّ رقم

مكان رقم بسيار مهم است مثلاً اگر ۷ را در آخر قرار دهيد عدد ديگري به دست مي آيد.

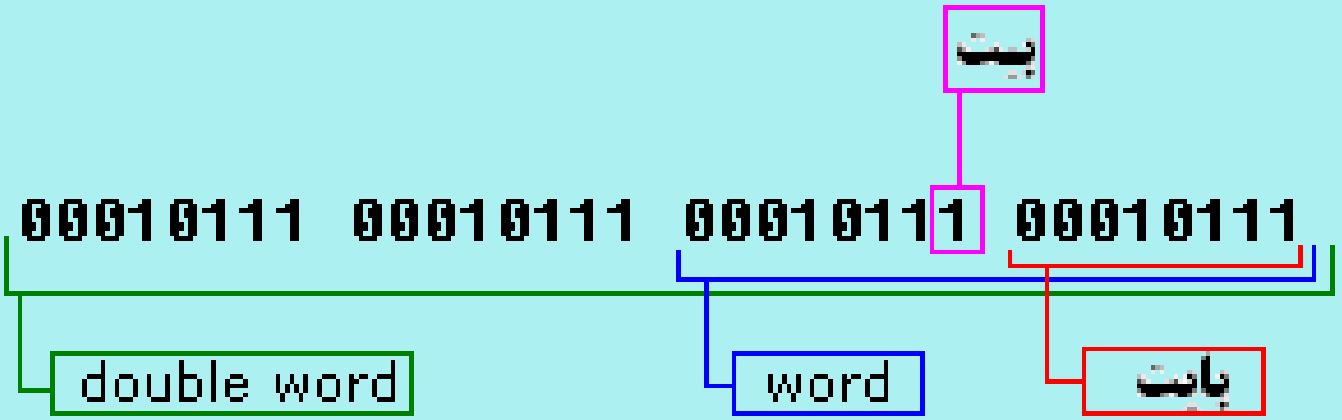
$$5 \cdot 10^{2} + 4 \cdot 10^{1} + 7 \cdot 10^{0} = 500 + 40 + 7 = 547$$

پايه

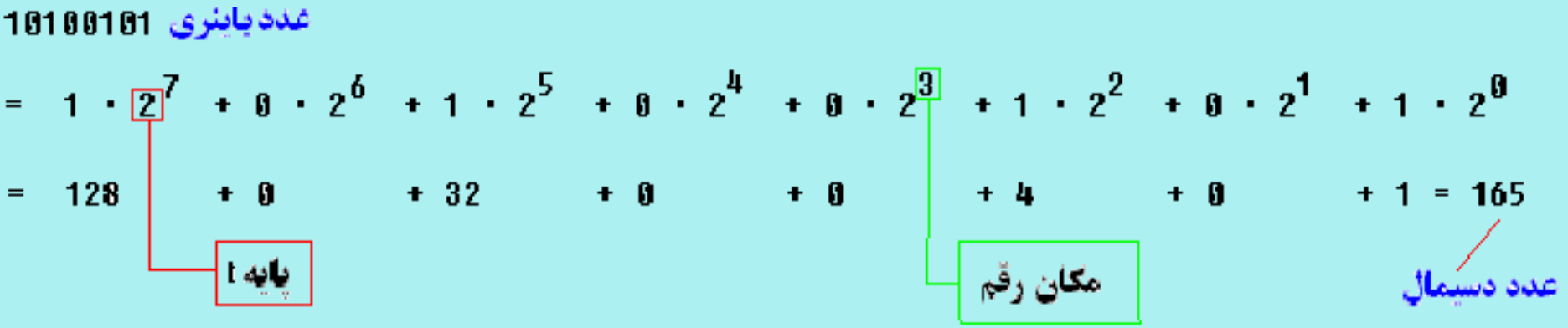
محلّ رقم

آشنایی با PLC

سيستم باينري دو رقم 0,1 دارد بنابراين پاية آن دو است.
به هر رقم در سيستم باينري يك بيت (BIT) مي گويند.
۸بيت تشكيل يك بايت (BYTE) را مي دهد.
دو بايت تشكيل يك WORDرا مي دهند.
دو WORD تشكيل يك DOUBLE WORD مي دهند



عدد باينري 10100101 معادل عدد 165 دسيمال است:

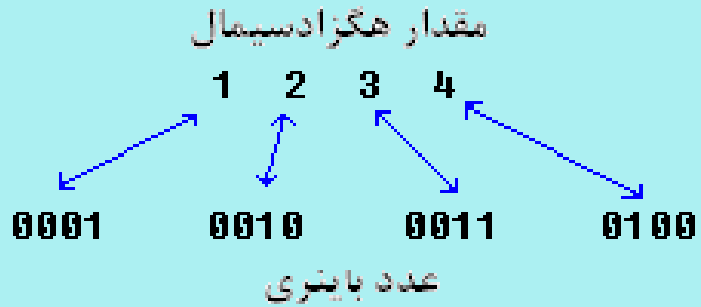


0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

سیستم هگزا دسیمال داراي ۱۶ رقم است که عبارتند از:

مقدار هگزادسیمال (پایهٔ ۱۶)	باینری (پایهٔ ۲)	دسیمال (پایهٔ ۱۰)
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
A	1010	10
B	1011	11
C	1100	12
D	1101	13
E	1110	14
F	1111	15

بنابراین پایهٔ این سیستم ۱۶ مي باشد.
هگزا دسیمال جمع وجور بوده و
خواندنش هم راحت مي باشد.
تبدیل آن به باینري راحت است.
جدول مقابل تبدیل این دو سیستم
به هم را نشان مي دهد:



آشنایی با PLC

جلوي عدد هگزا دسيمال معمولاً يك h قرار ميدهند مثلاً عدد 5Fh نشان دهندة عدد دسيمال ۹۵ است

عدد هگزا دسيمال 1234h برابر عدد دسيمال ۴۶۶۰ است:

$$1 \cdot 16^{3} + 2 \cdot 16^{2} + 3 \cdot 16^{1} + 4 \cdot 16^{0} = 4096 + 512 + 48 + 4 = 4660$$

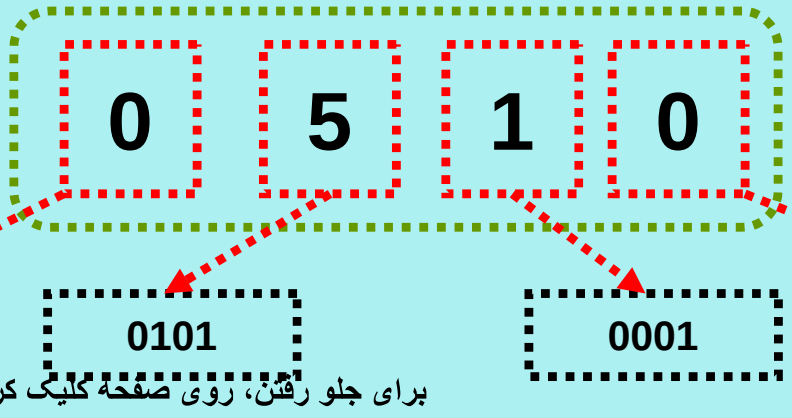
مقدار دسیمال

پایه

مکان رقم

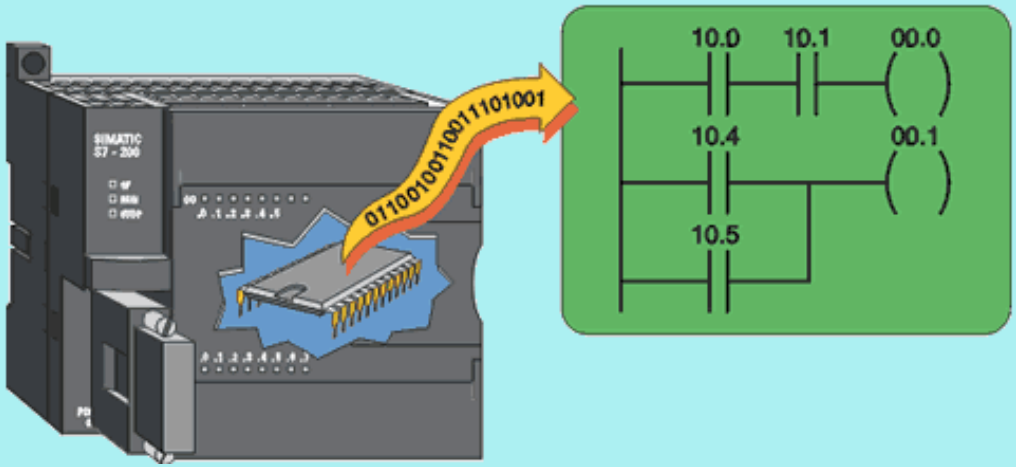
سيستم عددي BCD

فرقش با سيستم اينري در اينست كه معادل بايناري هر رقم در كنار هم نوشته مي شود.مثلاً معادل عددي ۵۱۰ در سيستم اينري كه از تقسيم متوالي بر ۲ بدست مي آيد برابر با 1 1111 1110 ولي در BCD داريم:

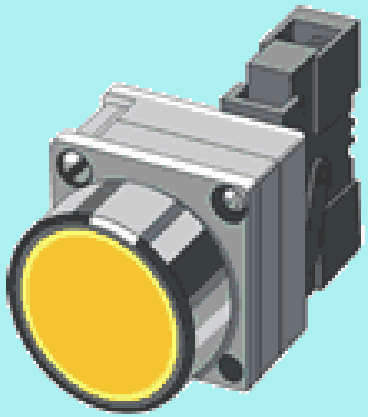


برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

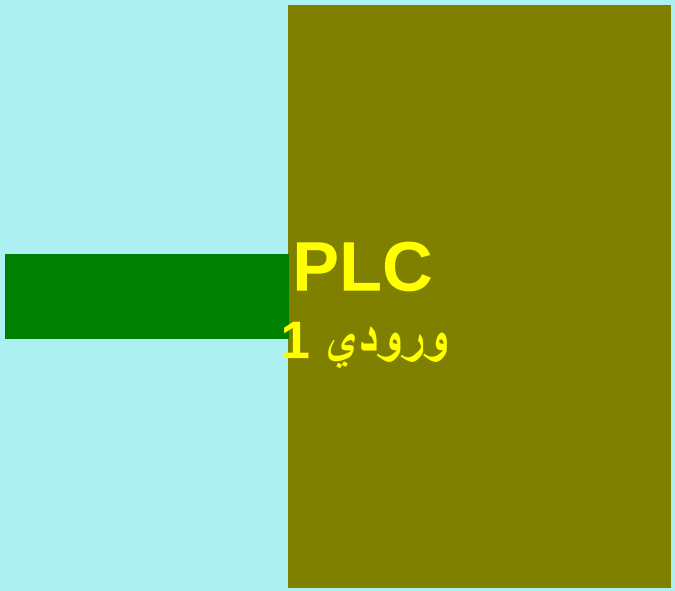
اصطلاحات و پایه ها



زبان PLC ، شامل گروهی از عبارت هاي معمولی است که دانستن آنها براي فهم آن زبان لازم است.
سنسور وسيله اي است كه يك حالت فيزيكي را به سيگنال الكتريكي قابل استفادة PLC تبديل مي كند.
سنسورها به ورودي PLC وصل مي شوند.
كليد فشاري (پوش باتن)، يك نمونه سنسور است كه براي نمايش قطع و وصل بودن خود،
يك سيگنال الكتريكي را به ورودي PLC مي فرستد.

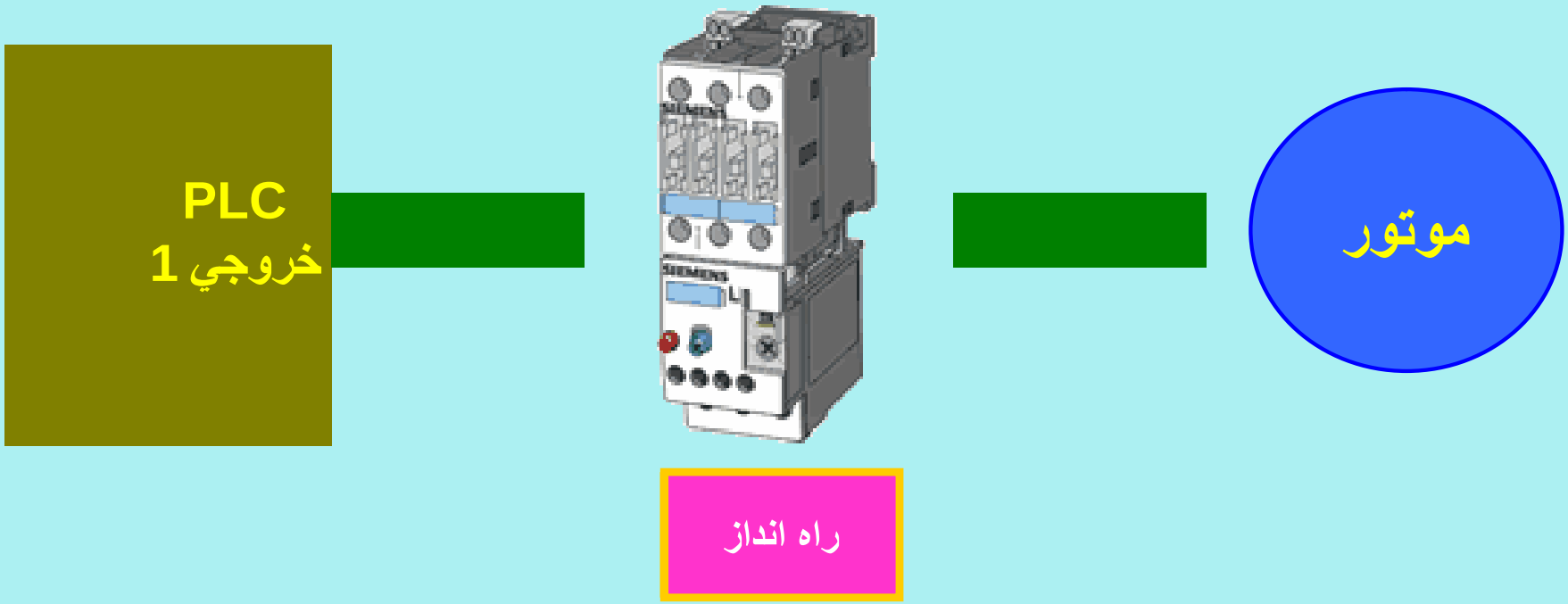


پوش باتن



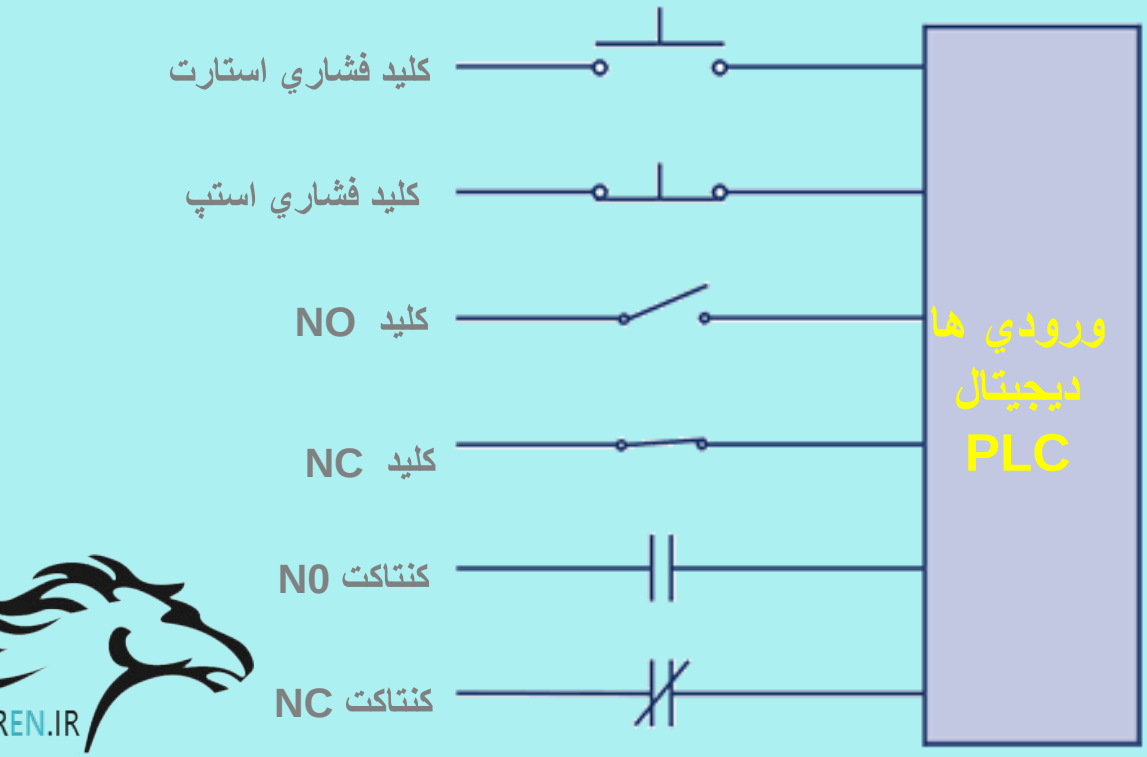
محرّك (Actuator)

محرّك ها، سيگنال هاي الكتريكي را از خروجي هاي PLC دريافت كرده و
آنها را به حالت هاي فيزيكي تبديل مي كنند.
يك استارتر موتور (بي متال و كنتاكتور) مثالي از محرّك هاست.
بسته به وضعيت خروجي PLC، راه انداز، موتور را روشن يا خاموش می کند.



ورودي هاي ديجيتال

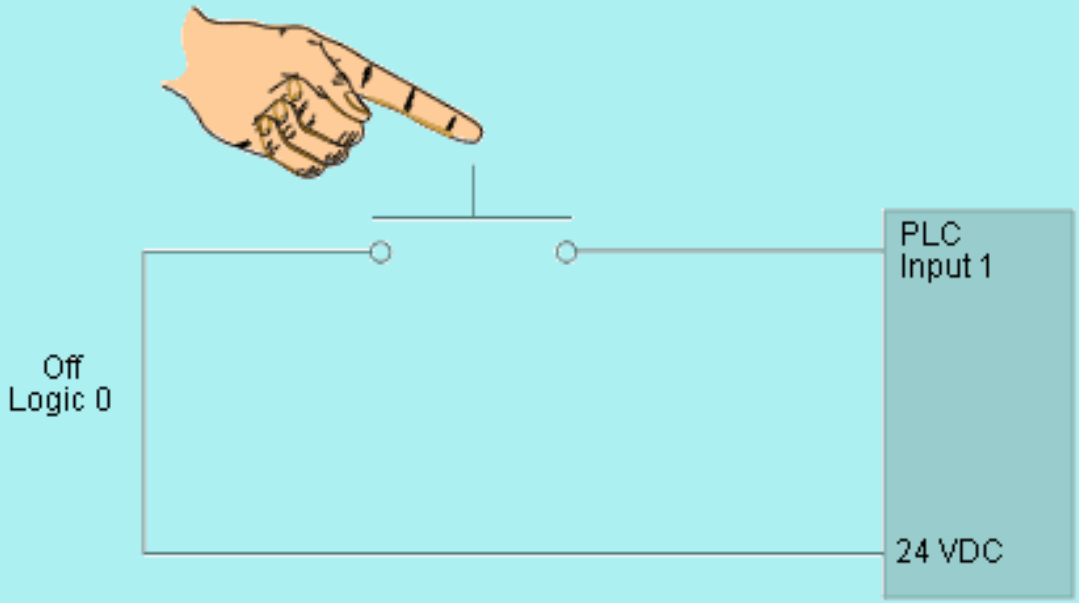
ورودي هاي ديجيتال كه به آنها ورودي هاي مجزّا (Discrete) نيز گفته مي شود،
وضعيت ON يا OFF سنسور هاي ديجيتال را تشخيص مي دهند.
كليدهاي فشاري، كليدهاي ضامن دار(مثل كليد يک پل) و ليميت سوييچ ها، نمونه هايي
از سنسورهاي ديجيتال هستند كه به ورودي هاي ديجيتال PLC وصل می شوند.
در وضعيت ON، حالت ورودي يك، و در وضعيت OFF ، حالت ورودی صفر است.



POWEREN.IR

مثال ورودي ديجيتال - كليد استارت

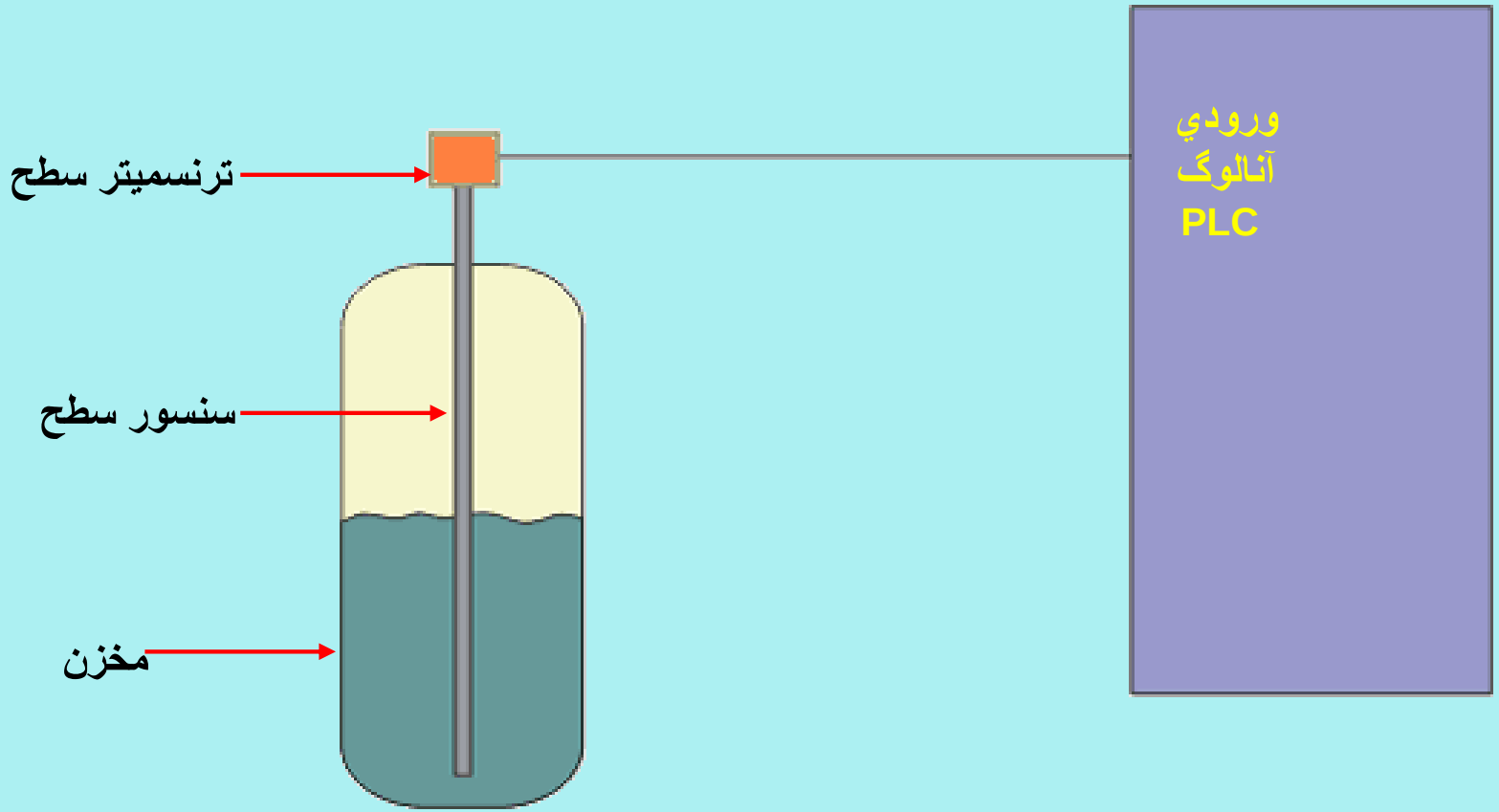
در شكل زير از يك كليد استار ت به عنوان ورودی استفاده شده است.
يك طرف كليد به ورودي يكِ PLC ، و طرف ديگر آن به منبع تغذية 24 V متصل شده است.
وقتي كليد هنوز فشار داده نشده باشد، ولتاژي روي ورودي PLC نيست. (حالتِ OFF).
وقتي كليد فشار داده شود، ولتاژ 24V به ورودي PLC اعمال مي شود. (حالتِ ON).



آشنایی با PLC

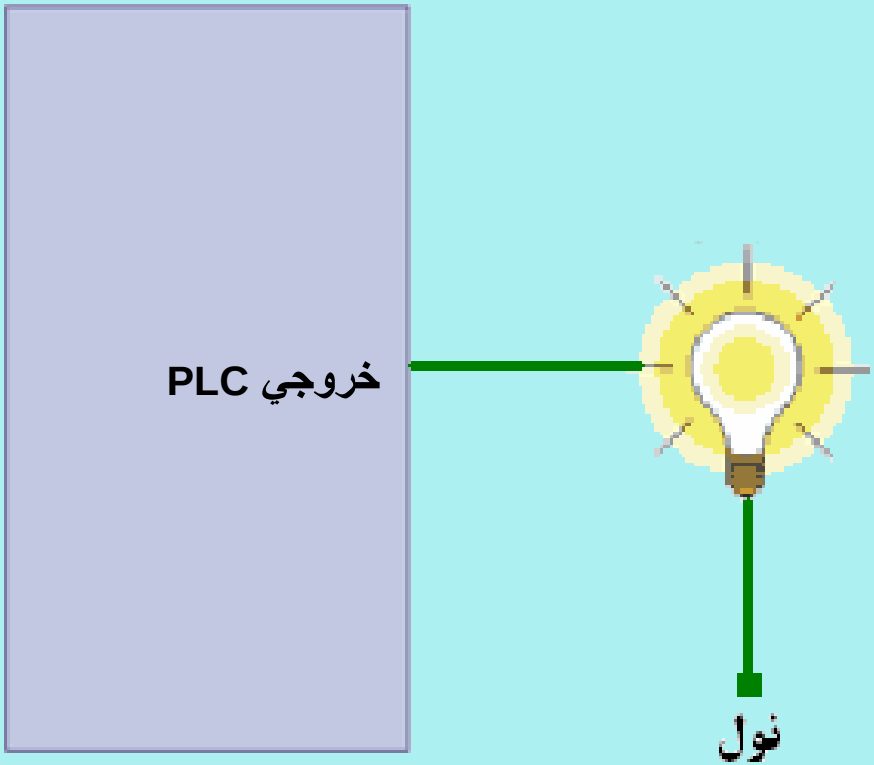
ورودي آنالوگ

ورودي آنالوگ مي تواند سيگنال هايي را كه به صورت پيوسته تغيير می كند را دريافت نمايد.
ورودي هاي آنالوگ متداول، 0-20 mA و 4-20 mA يا 0-10V مي باشند.
در مثال زير يك سنسور سطح ، مقدار مايع داخل مخزن را اندازه می گيرد.
اين مقدار فيزيكي بايد براي PLC كه فقط سيگنالهاي الكتريكي را قبول مي كند، قابل فهم باشد.
اين كار توسط ترنسميتر سطح انجام مي شود.
ترنسميترها، كميّت های فيزيكی را به سيگنال های الكتريكی تبديل می كنند.



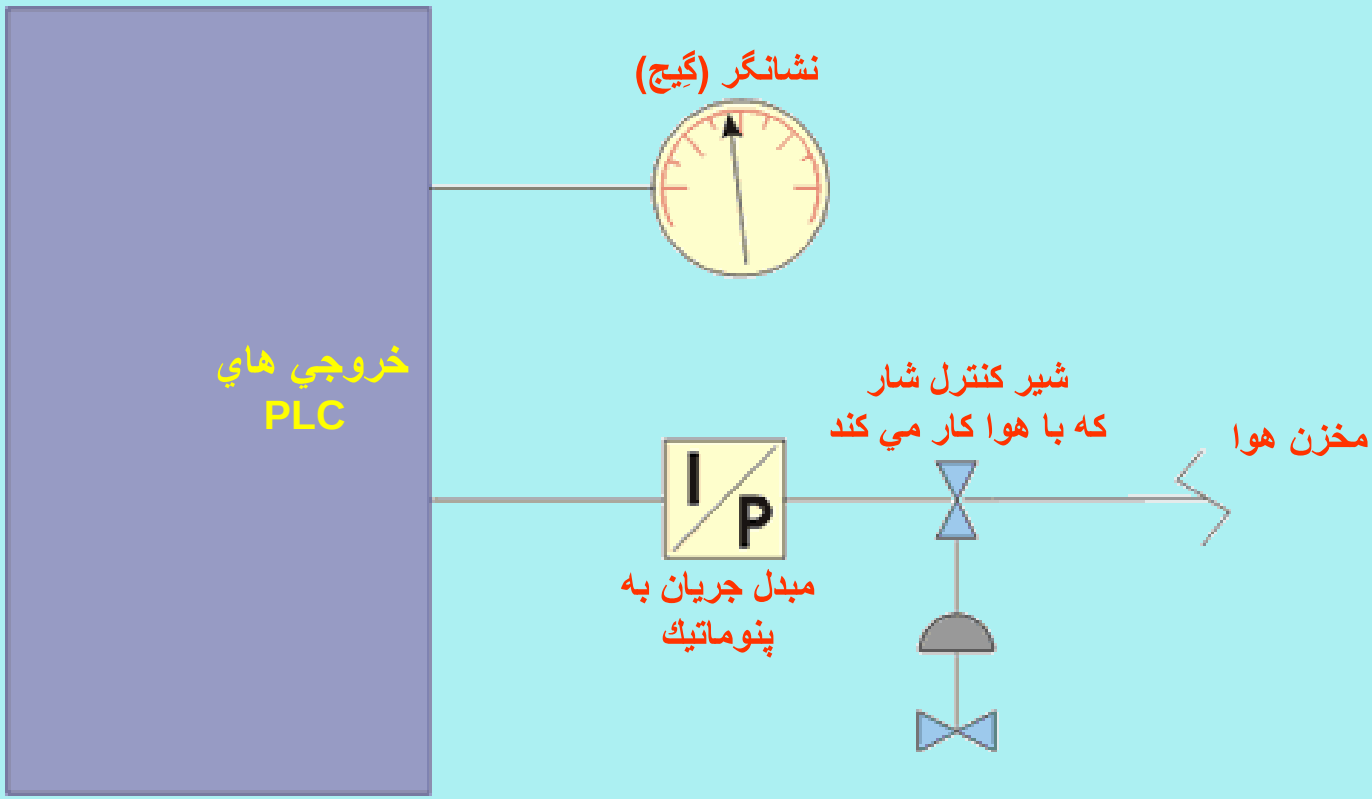
خروجي ديجيتال

خروجي ديجيتال، يا ONو يا OFF است.
سلنوئيدها، كنتاكتورها و لامپ ها مثال هايي از محرّك ها هستند كه معمولاً به خروجي هاي ديجيتال PLC وصل مي شوند.
در مثال زير، لامپ مي تواند توسط PLC روشن و خاموش شود.



خروجي آنالوگ

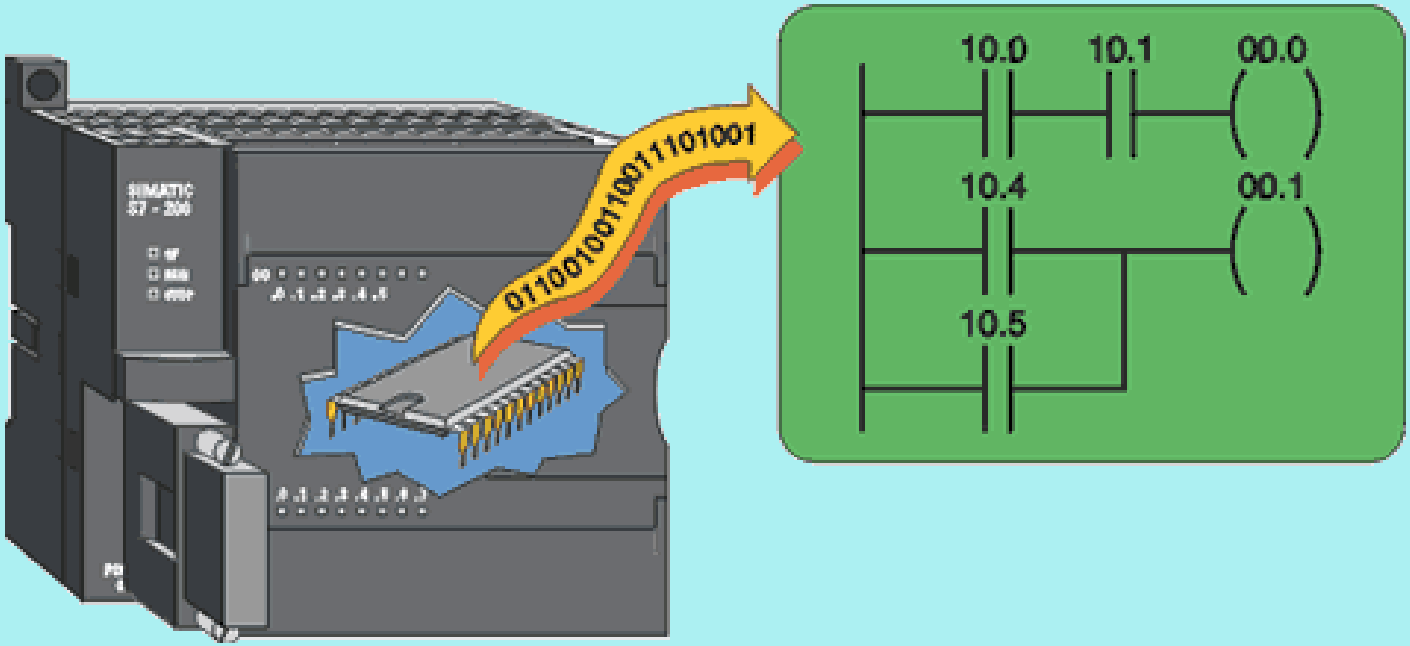
خروجي آنالوگ به طور پيوسته تغيير مي يابد.
اين نوع خروجي ممكن است از صفر تا ۱۰ ولت تغيير يابد كه در ساده ترين حالت به يك نشانگر متصل مي شود.
بعضي خروجي هاي آنالوگ عبارتند از : سرعت، وزن و دما
خروجي هاي آنالوگ كاربردهاي پيچيده تري نيز دارند مانند "مبدل جريان به پنوماتيك" كه شير "كنترل شار" را كنترل مي كند.



آشنایی با PLC

CPU

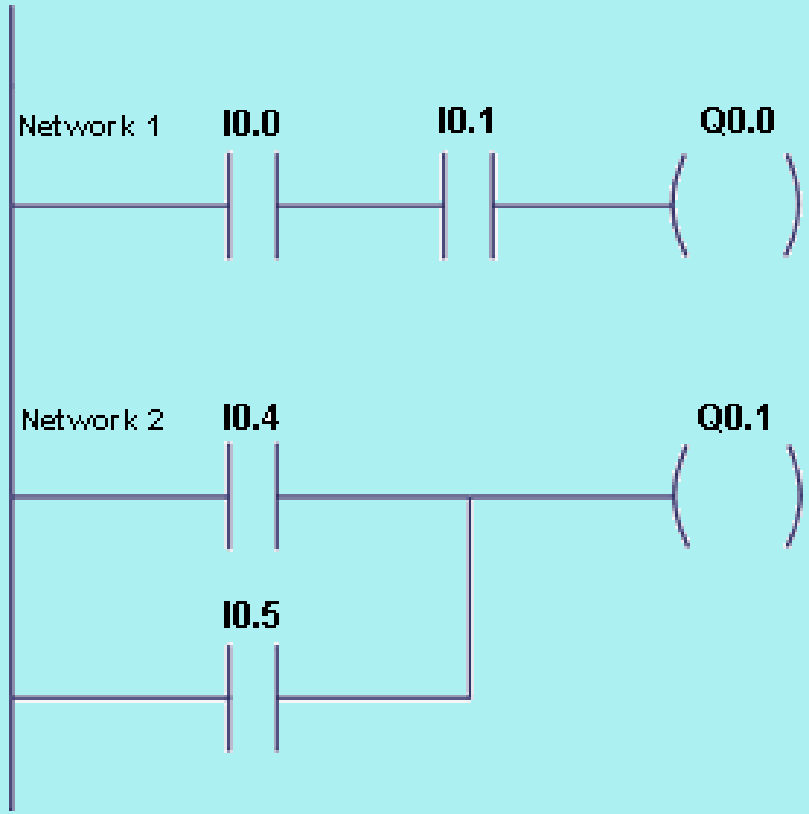
CPU يك سيستم ميكروپرسسوري است كه تصميم گيري PLC توسط آن انجام مي شود.
CPU داراي حافظه مي باشد.
CPU ، ورودي ها را دريافت كرده و بر اساس دستورالعمل موجود در حافظه، تصميم لازم را اتخاذ مي كند.
CPU كارهاي شمارش، زمان سنجي ، مقايسه اطلاعات و رله كردن را انجام مي دهد.



آشنایی با PLC

برنامه - نردباني (Ladder)

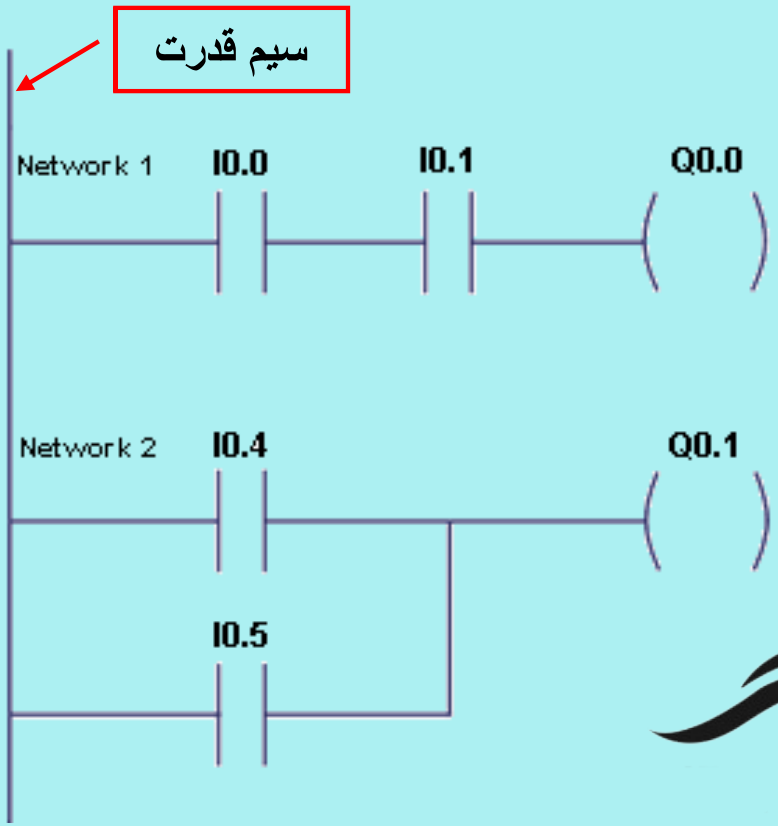
به زبان ساده برنامه نويسي، ايجاد يك سري دستورالعمل است.
چندين تكنيك براي نگاه كردن و فهميدن برنامه وجود دارد.
درميان آنها زبان هاي LAD,STL,FBD كاربرد بيشتري دارند..
برنامه نويسي LAD از اجزايي شبيه به المان ها استفاده مي كنند.
در اين زبان از دياگرام تك خطي براي توصيف سيم كشي اصلي كنترل به كار مي رود.
در شكل زير مثالي از برنامة LAD را مشاهده می کنید.



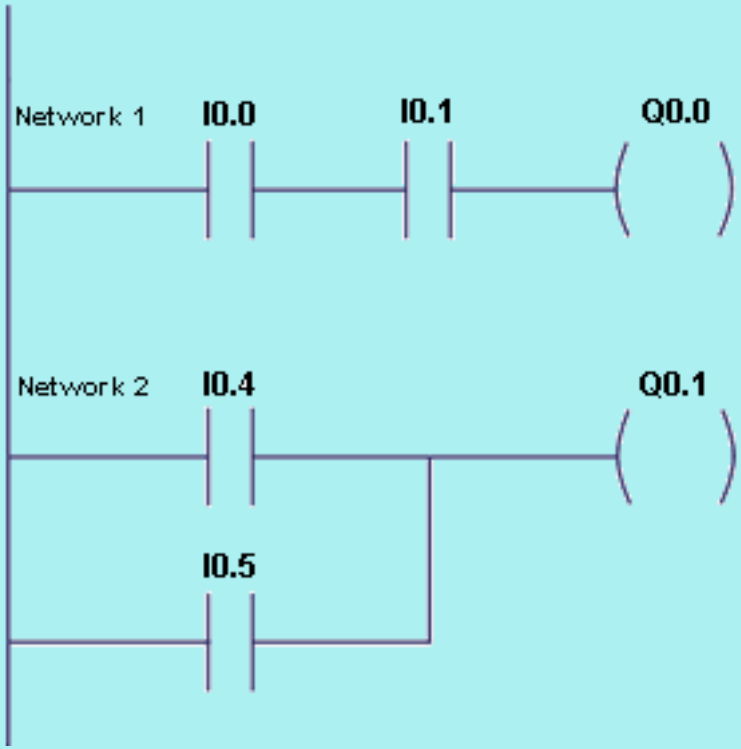
آشنایی با PLC

خواندن دياگرام هاي Ladder

خط عمودي سمت چپ نشان دهندة سيم قدرت يا سيم برق دار است.
از آنجا كه در دياگرام تك خطي ، خط نول كشيده نمي شود، در زبان LAD نيز خط نول وجود ندارد.
دياگرام LAD از چپ به راست و همچنين از بالا به پايين خوانده مي شود.
پله هاي LAD را Network مي گويند.
هر Network ممكن است چندين المان داشته باشد ولي فقط يك بوبين دارد.



POWEREN.IR



I0.0 , I0.1, Q0.0 اولین اجزاء دستورالعمل هستند.

اگر ورودي هاي I0.0 و I0.1 هر دو برق دار شوند، رلة خروجي Q0.0 برق دار مي شود.

اگر يكي از ورودي هاي I0.4 يا I0.5 برق دار شوند، رلة خروجي Q0.1 برق دار مي شود.

```
NETWORK 1
          LD    I0.0
          A     I0.1     (AND)
          =     Q0.0
NETWORK 2
          LD    I0.4
          O     I0.5     (OR)
          =     Q0.1
```

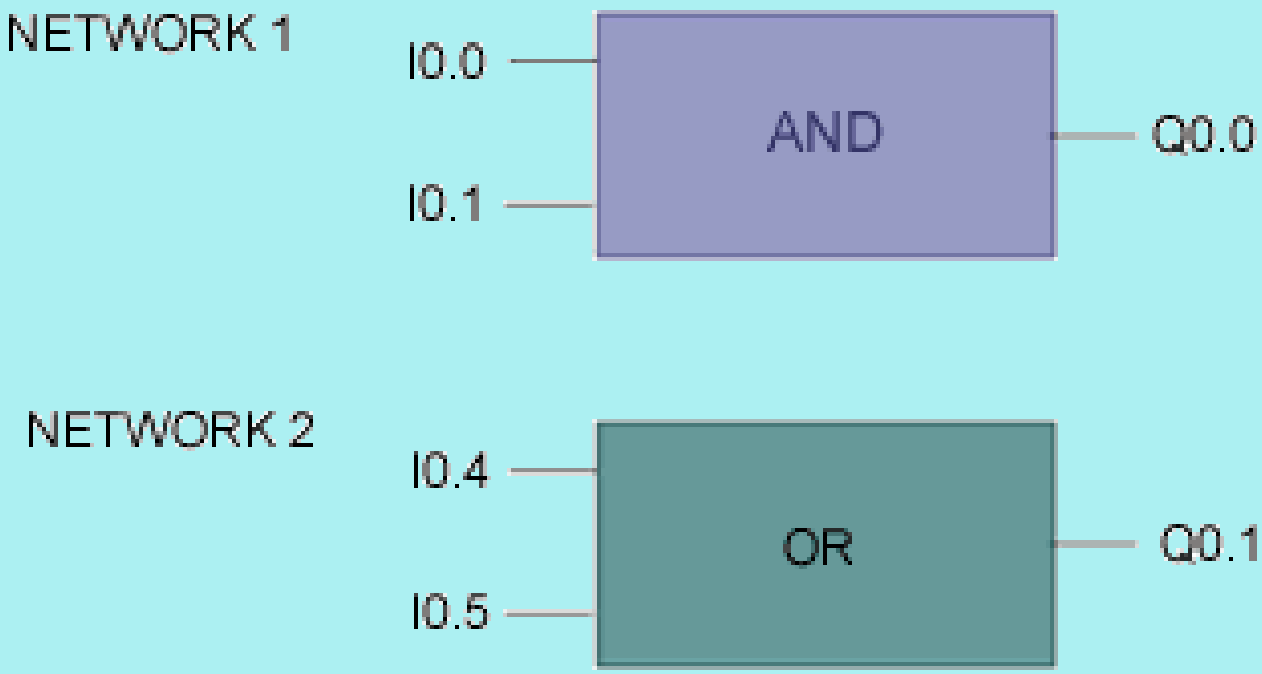
برنامة فوق به زبان STL بدين صورت است:

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

آشنایی با PLC

زبان FBD

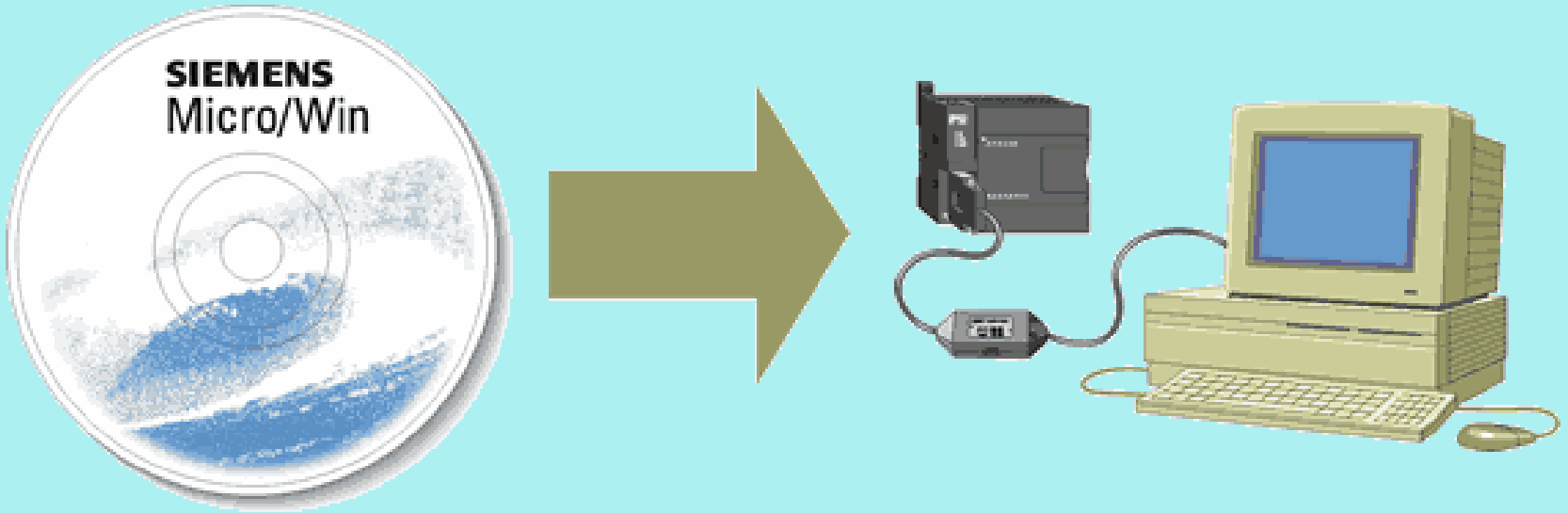
در این زبان از بلوکهای برنامه نویسی استفاده می شود.
به عنوان مثال بلوک AND , OR هر کدام با دو ورودی را مشاهده می نمایید.



آشنایی با PLC

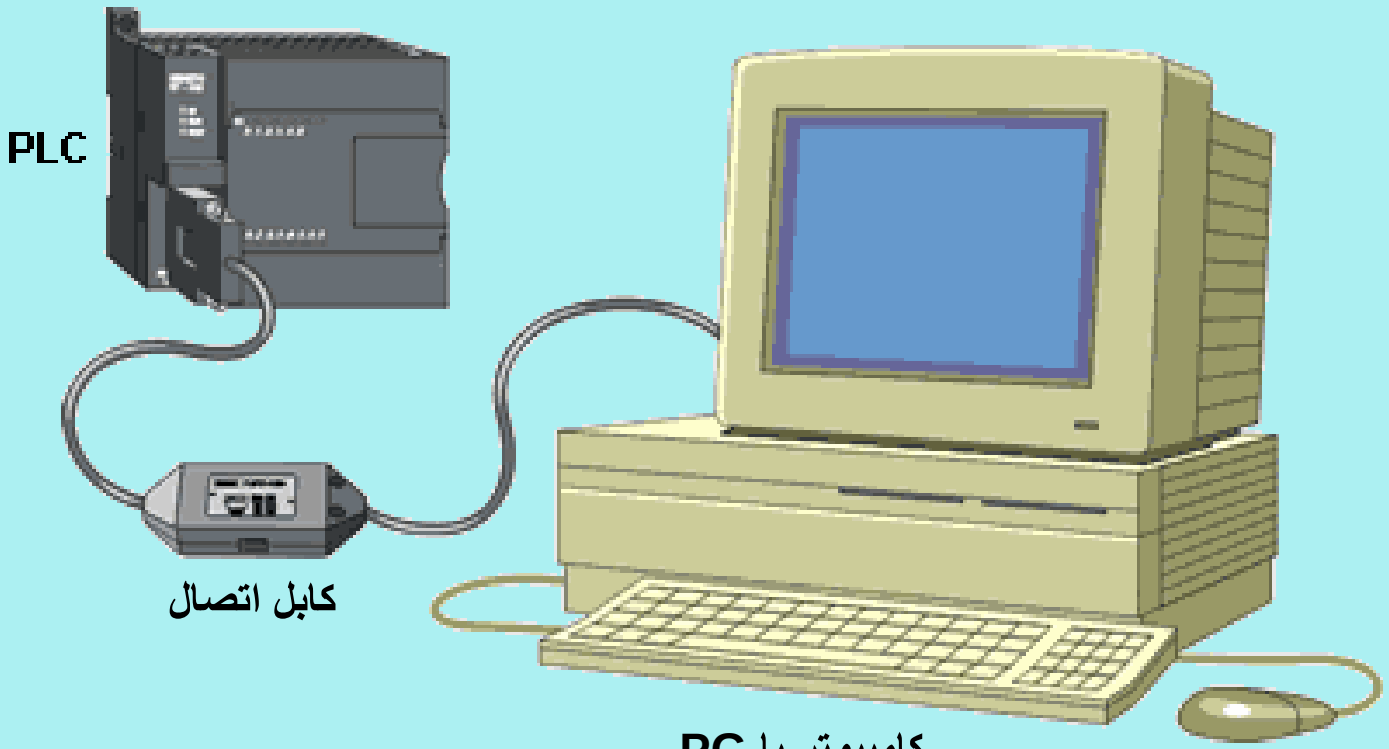
نرم افزار

نرم افزار مجموعه ای از اطلاعات است که براي كامپيوتر و PLC قابل استفاده است.
نرم افزار شامل دستورالعمل ها يا برنامه هايي است كه سخت افزار را هدايت مي كند.



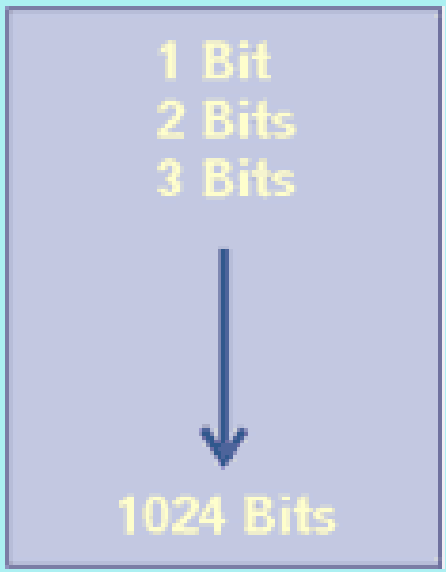
سخت افزار

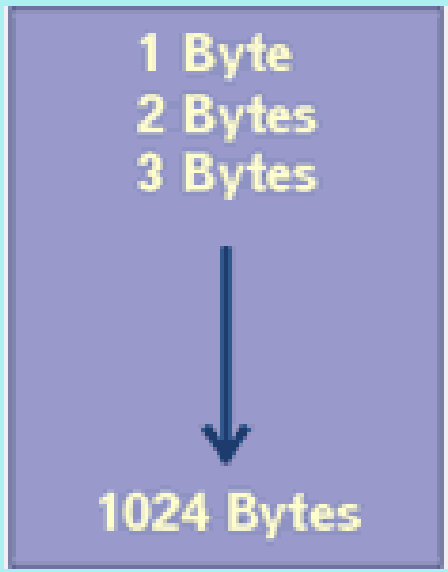
سخت افزار همان تجهیزات واقعي است.
PLC، کامپیوتر و کابل اتصال مثال هايي از سخت افزار هستند.

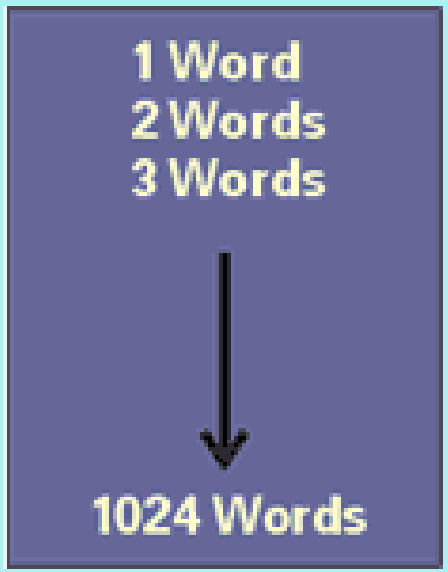


اندازة حافظه

کیلو که مخفف آن K مي باشد يعني 1000 واحد.
اما در کامپيوتر يا PLC يک کيلو(1K) يعني 1024واحد. به اين دليل که در کامپيوتر يا PLC از سيستم اعداد باينري استفاده مي شود. (۲ به توان ۱۰ برابر با ۱۰۲۴ مي شود).
يك كيلو بسته به نوع حافظه مي تواند ۱۰۲۴ بيت ، ۱۰۲۴ بايت يا word ۱۰۲۴ باشد.





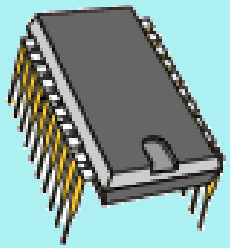


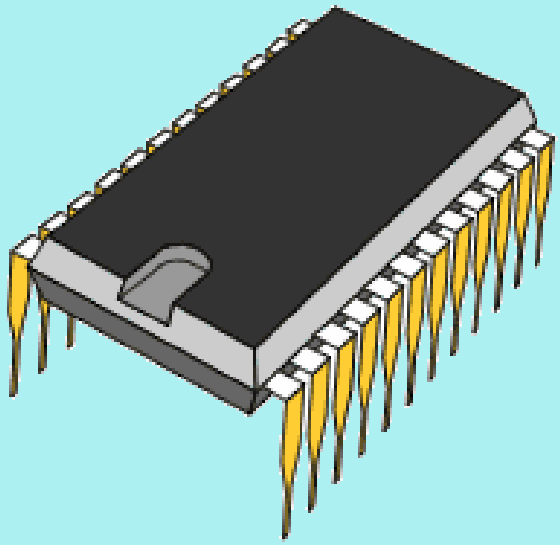
RAM/ ROM/ EPROM/ Firmware

توسط حافظة با دستيابي تصادفي (RAM) اطلاعات مستقيماً مي تواند روي هر آدرسي نوشته و يا از آن خوانده شود.
از اين حافظه به عنوان ناحية ذخيرة موقتي استفاده می شود.
RAM حافظة ولتاژي است بنابراين برنامه ها و اطلاعات هنگام قطع برق، از بين مي روند. اغلب يك باتري براي حفاظت اطلاعات هنگام قطع برق به كار مي رود.

ازحافظة فقط خواندني (ROM) فقط مي توان اطلاعات را خواند ولي نمي توان روي آن نوشت. و براي حفاظت برنامه ها يا اطلاعات از پاك شدن اتفاقي به كار مي رود.
ROM ولتاژي نيست بنابراين برنامه ها و اطلاعات هنگام قطع برق، از بين نمي روند.
ROM عمدتاً براي ذخيرة برنامه هاي پايه اي كه قابليت هاي PLC را مشخص مي كند به كار مي رود.

عمدتاً IC ها به عنوان RAMيا ROMبه كار مي روند.

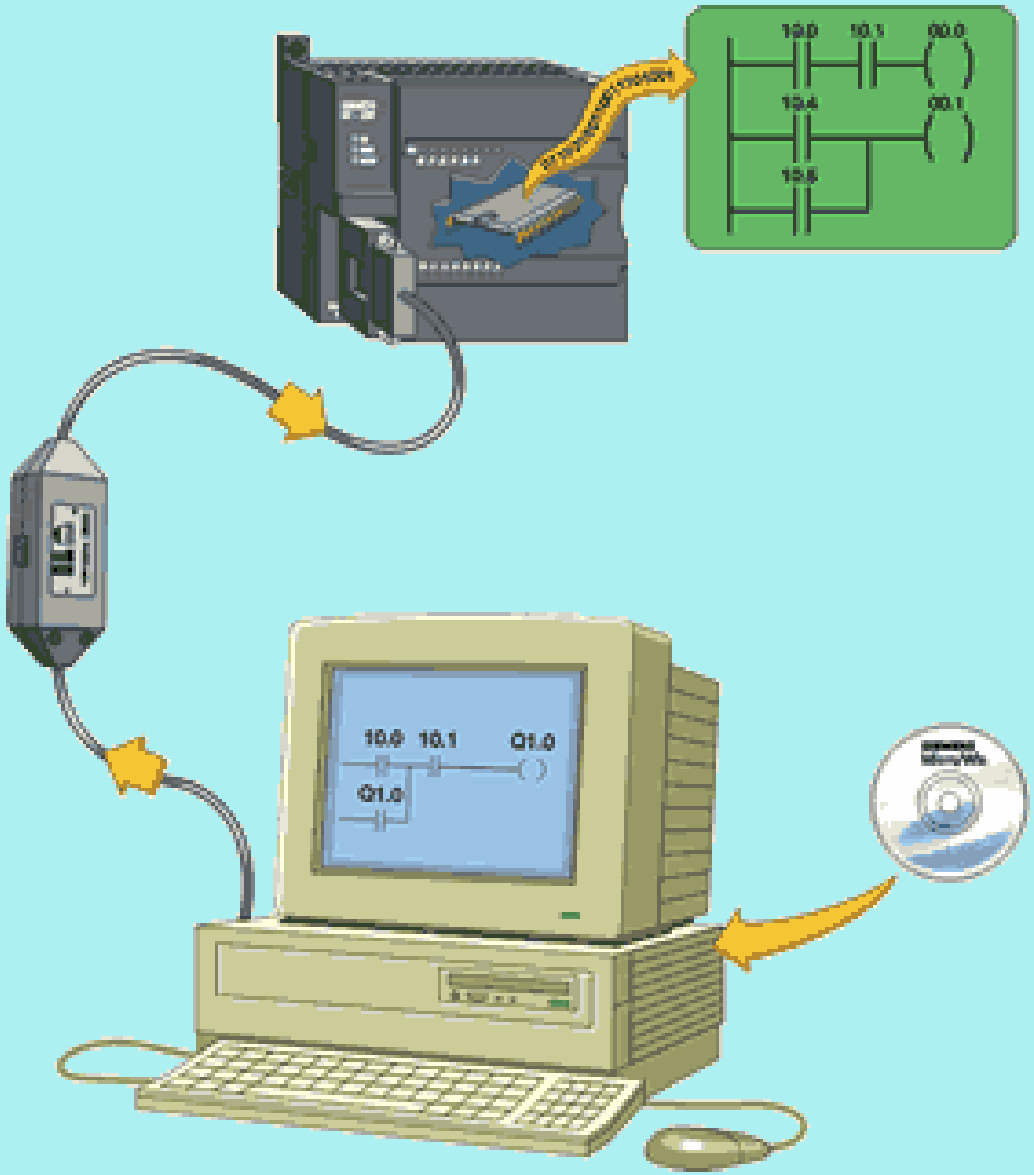




EPROM / EEPROM / Firmware

”حافظه فقط خواندني برنامه ريزي شده قابل پاک شدن“ (EPROM) طوري طراحي مي شوند
که بتوان اطلاعات را بدون تغيير به راحتي خواند.
اين نوع حافظه فقط با تابش اشعه ماوراء بنفش پاک مي شوند. در صورتي که EEPROMها به صورت الکترونيکي پاک مي شوند.

Firmware يا سفت افزار، يک نرم افزار کاربر با کاربرد خاص بوده و در EPROM نوشته شده و به عنوان جزيي از
سخت افزار تحويل داده مي شود.
به PLC امکان عملکردهاي پايه اي را مي دهد.



حافظة PLC نوع S7 200 به سه ناحيه تقسيم مي شود:
فضاي برنامه
✓ فضاي اطلاعات
✓ فضاي پارامترها

فضاي برنامه:

دستورالعمل هاي برنامه در اين قسمت ذخيره مي شوند.
فضاي اطلاعات و نقاط I/O را كنترل ميكند.
دستورالعمل هاي LAD و STL توسط كامپيوتر نوشته شده سپس در اين فضا بارگذاري (LOAD) مي شوند.

فضاي اطلاعات:

به عنوان ناحية كار استفاده شده و حافظه هايي براي محاسبات، ذخيرة موقتي نتايج مياني، و مقادير ثابت دارند.
تايمرها، كانترها و ورودي-خروجي هاي آنالوگ در اين بخش جاي دارند.

فضاي پارامترها

پارامترهاي قابل شكل دهي پيش فرض يا اصلاح شده در اين ناحيه ذخيره مي شوند.

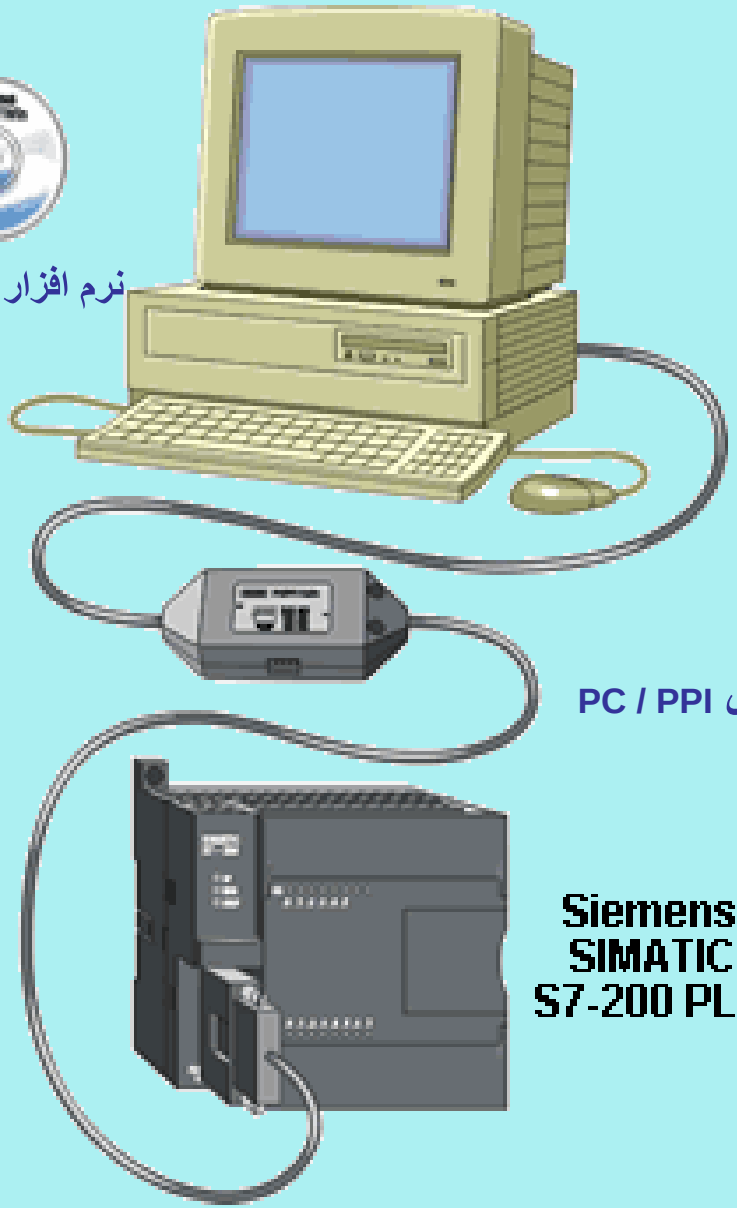
برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

آشنایی با PLC

آشنایی با PLC

کامپیوتر یا PG

نرم افزار STEP 7



کابل اتصال PC / PPI

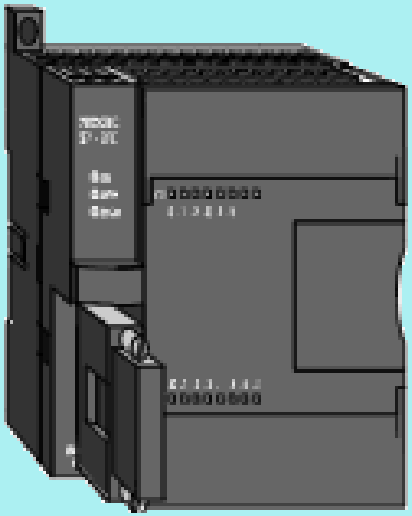
Siemens
SIMATIC
S7-200 PLC

براي ايجاد يا تغيير برنامه احتياج به موارد زير مي باشد:

- ✓ PLC
- ✓ کامپيوتر معمولی يا صنعتی(PG)
- ✓ نرم افزار
- ✓ کابل اتصال

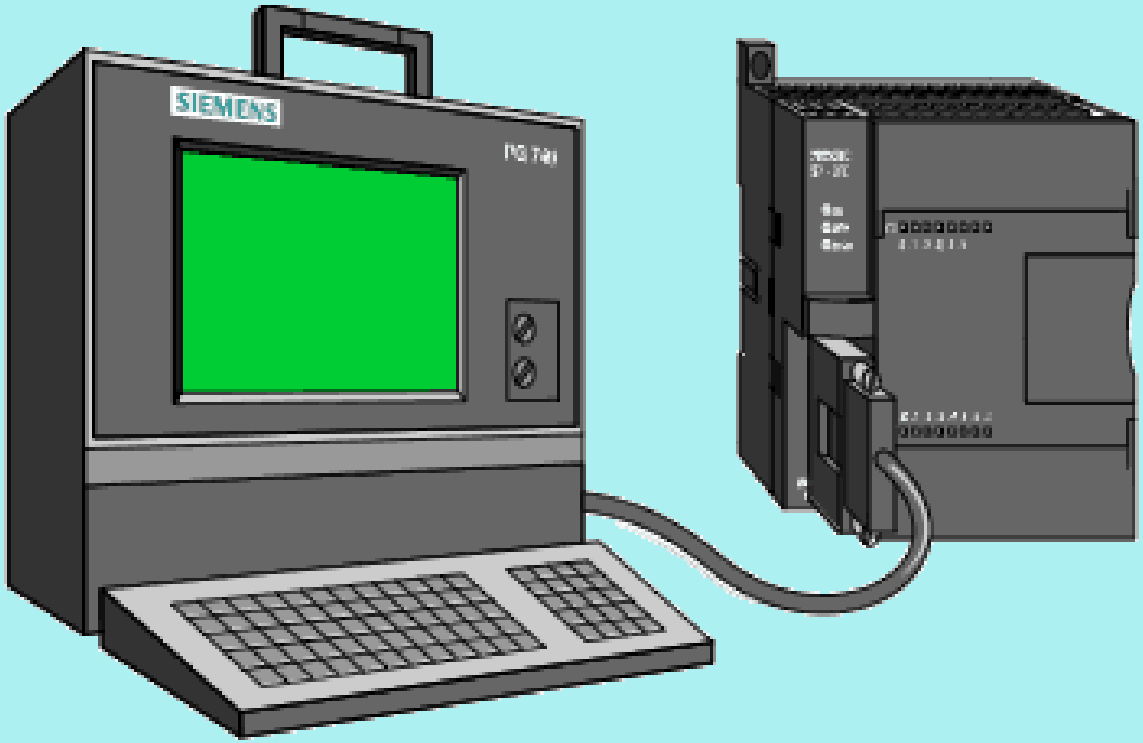
به علت راحتي کاربرد، در اين درس PLC نوع S7-200 آموزش داده مي شود.

وسيلة برنامه نويسي يا PG



برنامه توسط يك "وسيلة برنامه نويسي" يا PG ايجاد مي شود
و سپس به PLC منتقل مي شود.
برنامة S7-200 با استفاده از يك وسيلة برنامه نويسى
داراى نرم افزار SIMATIC S7 ايجاد مي شود

مثلاً PG 740



POWEREN.IR

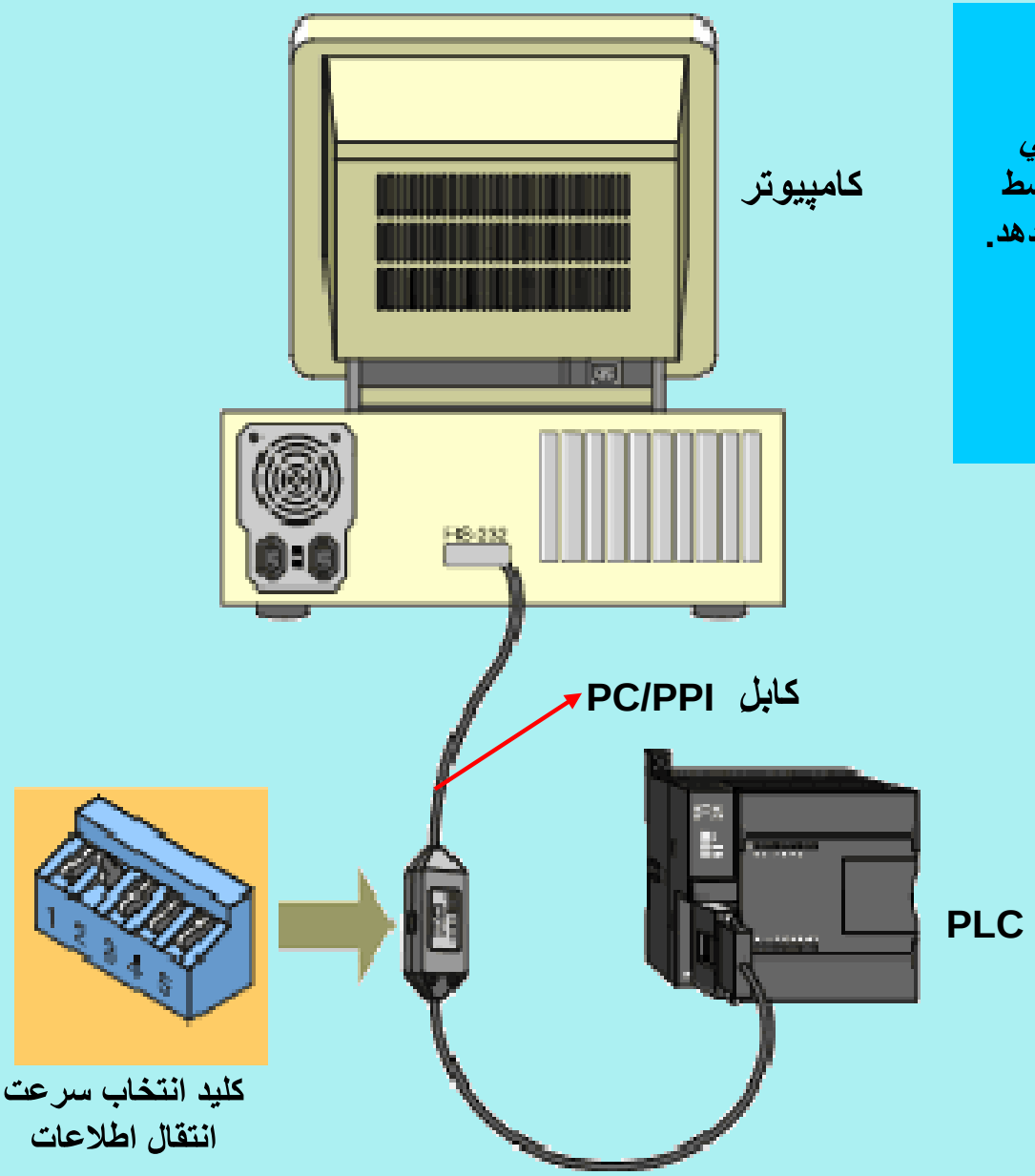
برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

آشنایی با PLC

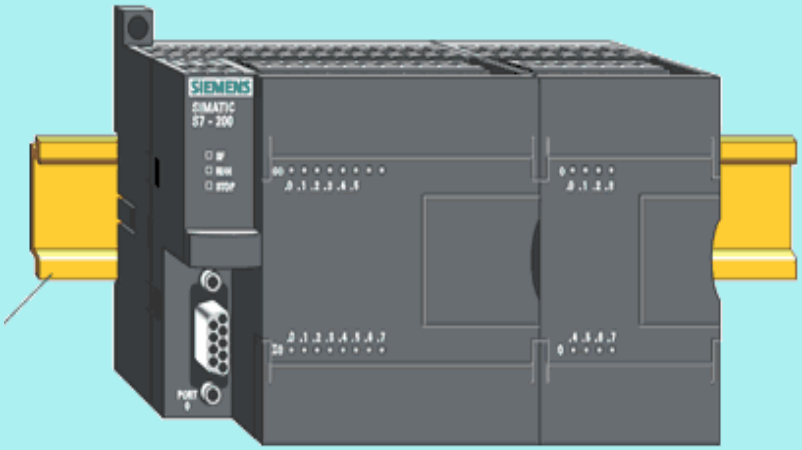
يك برنامه نرم افزارى كه روي يك PC اجرا مي شود براي ايجاد برنامة PLC به كار مي رود.
نرم افزار برنامه نويسي نوعاً به يك PLC يا يك خانوادة PLC اختصاص دارد.
S7-200 از برنامة STEP 7 كه مانند ساير نرم افزارها روي كامپيوتر نصب مي شوند استفاده مي كند.
PG 720 و PG 740 روي خود، نرم افزار STEP 7 را دارند.

کابل ها

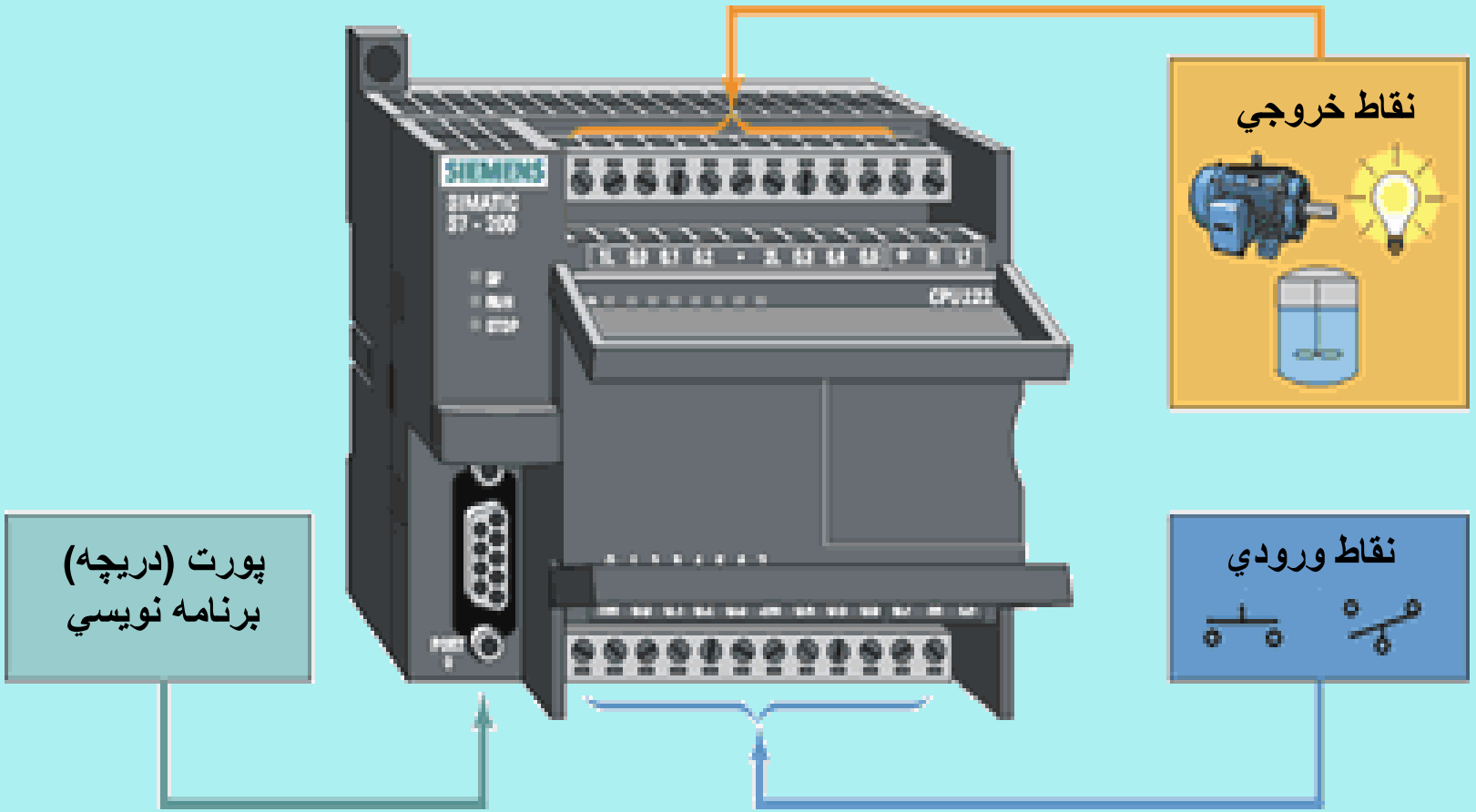
هنگام استفاده از کامپیوتر باید از کابل مخصوصي استفاده شود. این کابل PC/PPI نام دارد که توسط پورت سریال، کامپیوتر را به PLC اتصال مي دهد. کلید روي این کابل، امکان انتخاب سرعت انتقال اطلاعات را مي دهد.



آشنايي با يك
ميكرو PLC



كوچكترين شمارة خانوادة SIMATIC، نوع S7-200 است.
ورودي-خروجي ها و CPU به صورت يكپارچه مي باشند.



آشنايي با PLC

جدول زير چهار مدل CPU موجود براي S7-200 را نشان ميدهد.
دو نوع منبع تغذية DC و AC موجود است

Model Description	Power Supply	Input Types	Output Types
221 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	6 DC Inputs	4 DC Outputs
221 AC/DC/Relay	85-264 VAC 47-63 Hz	6 DC Inputs	4 Relay Outputs
222 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	8 DC Inputs	6 DC Outputs
222 AC/DC/Relay	85-264 VAC 47-63 Hz	8 DC Inputs	6 Relay Outputs
224 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	14 DC Inputs	10 DC Outputs
224 AC/DC/Relay	85-264 VAC 47-63 Hz	14 DC Inputs	10 Relay Outputs
226 DC/DC/DC	20.4-28.8 VDC	24 DC Inputs	16 DC Outputs
226 AC/DC/Relay	85-264 VAC 47-63 Hz	24 DC Inputs	15 Relay Outputs

مدل، نشانگر نوع CPU، نوع منبع تغذيه و نوع ورودي و خروجي هاست

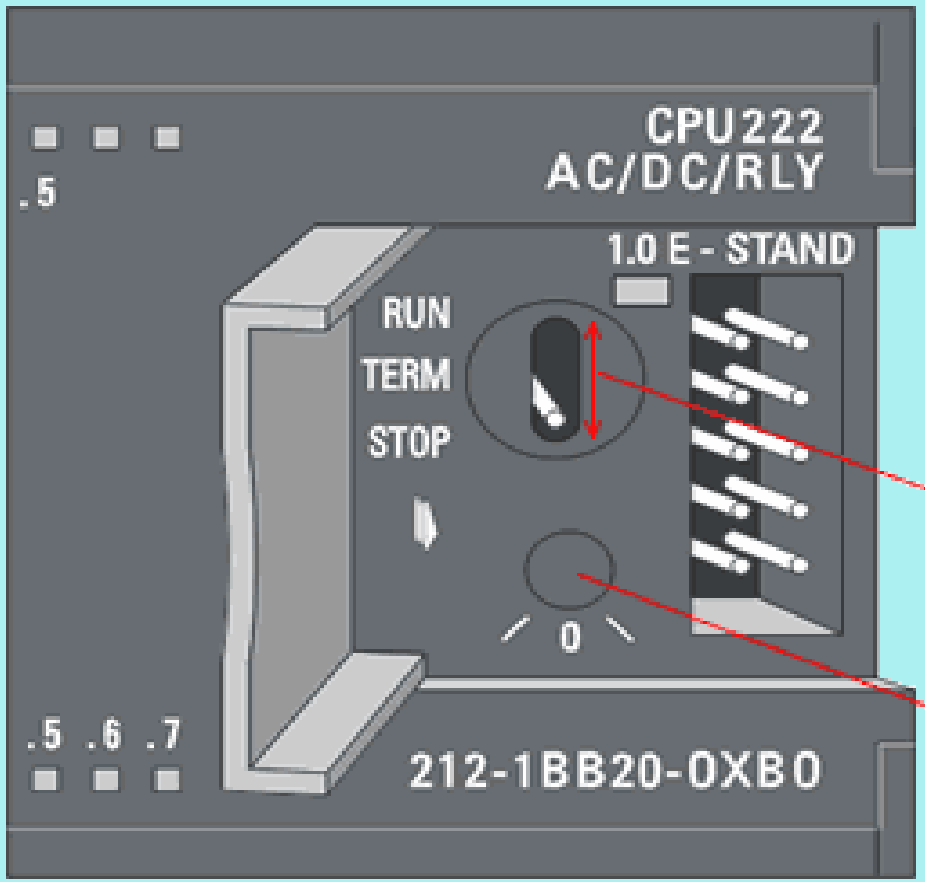
مشخصات S7-200

Features	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Memory				
Program	4 kbytes	4 kbytes	8 kbytes	8 kbytes
User Data	2 kbytes	2 kbytes	5 kbytes	5 kbytes
Memory Type	EEPROM	EEPROM	EEPROM	EEPROM
Memory Cartridge	EEPROM	EEPROM	EEPROM	EEPROM
Data Backup	50 Hours	50 Hours	190 Hours	190 Hours
I/O				
Local Digital I/O	6 In/4 Out	8 In/6 Out	14 In/10 Out	24 In/16 Out
Maximun Number of Expansion Modules	None	2	7	7
Max Digital I/O with Expansion	6 In/4 Out	40 In/38 Out	94 In/74 Out	128 In/120 Out
Max Analog I/O with Expansion	None	8 In/2 Out or 0 In/4 Out	28 In/7 Out or 0 In/14 Out	28 In/7 Out or 0 In/14 Out

Feature	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Instructions				
Boolean Execution Speed	0.37 µs/Inst.	0.37 µs/Inst.	0.37 µs/Inst.	0.37 ms/Inst
Internal Relays	256	256	256	256
Counters	256	256	256	256
Timers	256	256	256	256
Sequential Control Relays	256	256	256	256
For/Next Loops	Yes	Yes	Yes	Yes
Integer Math (+-*/)	Yes	Yes	Yes	Yes
Real Math (+-*/)	Yes	Yes	Yes	Yes

كليد حالت و تنظيمات آنالوگ

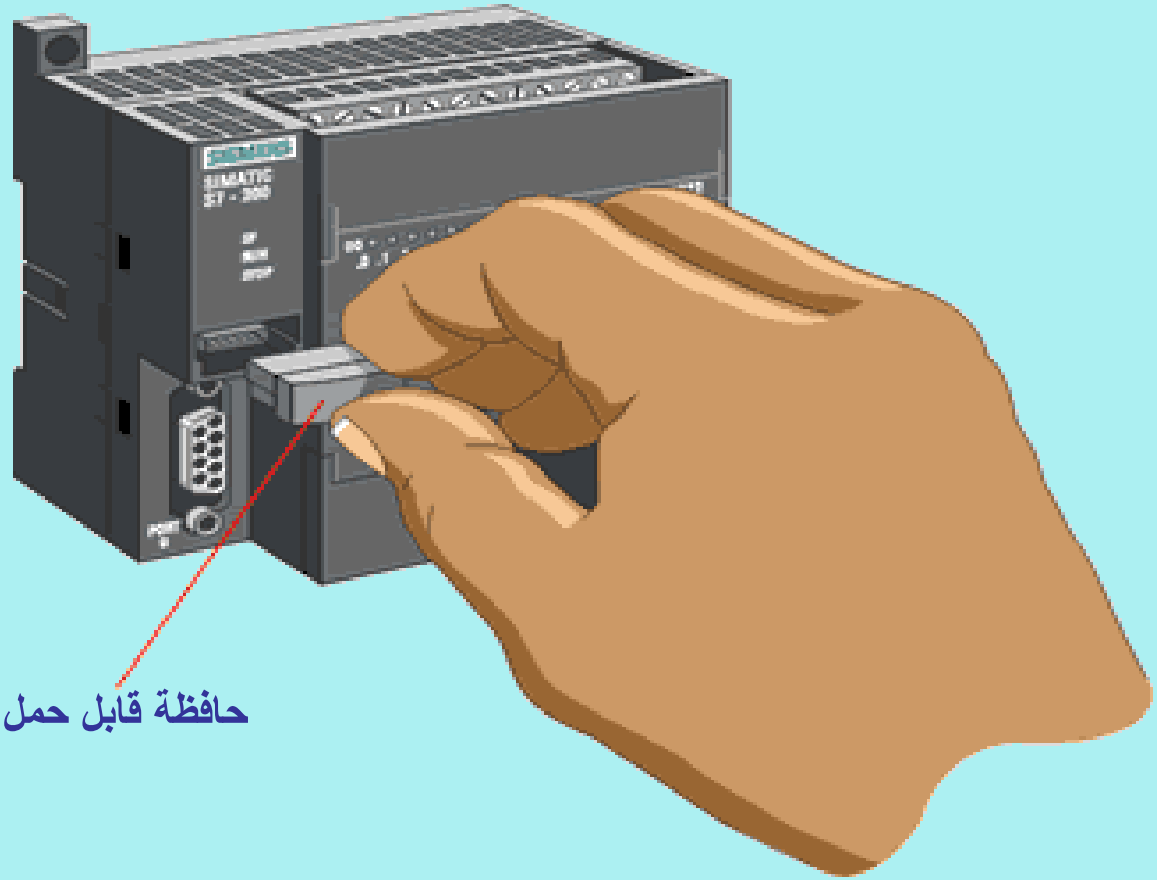
وقتي كليد حالت در وضعيت RUN است، CPU در حال اجراي برنامه است.
تغيير كليد حالت به وضعيت STOP برنامه را متوقف مي كند.
تغيير كليد حالت به وضعيت TEMP انتخاب وضعيت را به كامپيوتر واگذار مي نمايد.



تنظيمات آنالوگ، امكان افزايش يا كاهش مقادير در حافظة مخصوص را مي دهد. اين مقادير براي ارتقاء تايمر يا كانتر يا محدوده تنظيم به كار مي روند.

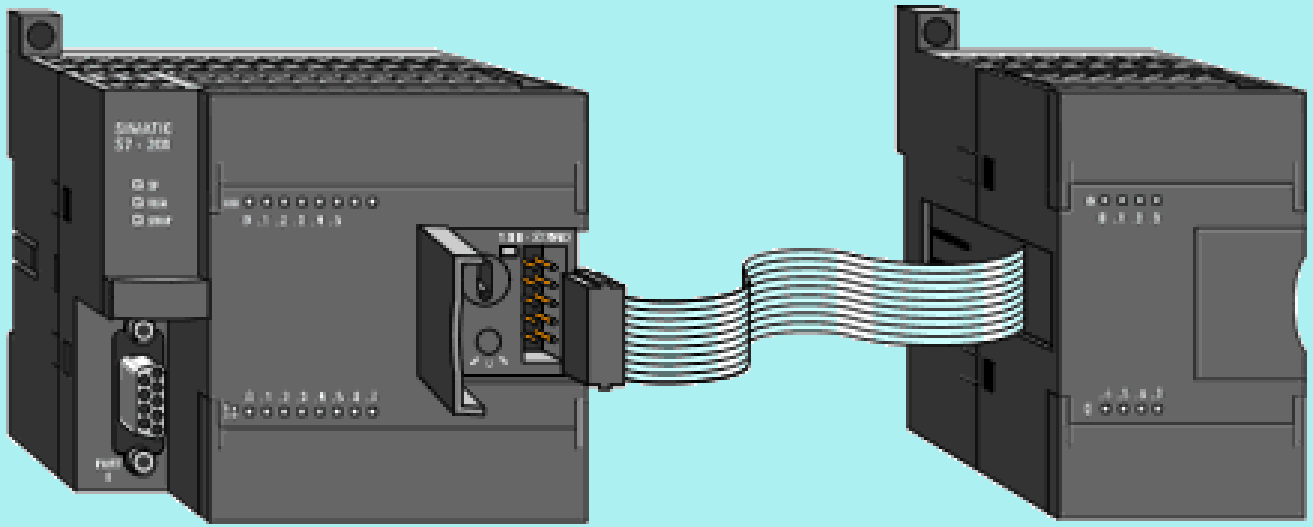
حافظة قابل حمل

يك حافظه از نوع EEPROM براي انتقال اطلاعات از يك PLC به PLC ديگر ساخته شده است كه خريد آن اختياري مي باشد.



ماجول هاي گسترش

S7-200 قابل گسترش است.
ماجول هاي گسترش، حاوي ورودي-خروجي هاي اضافي هستند، و با كابل نواري(روباني) به واحد اصلي متصل مي شوند. كابل نواري با يك درپوش محافظت مي گردد.

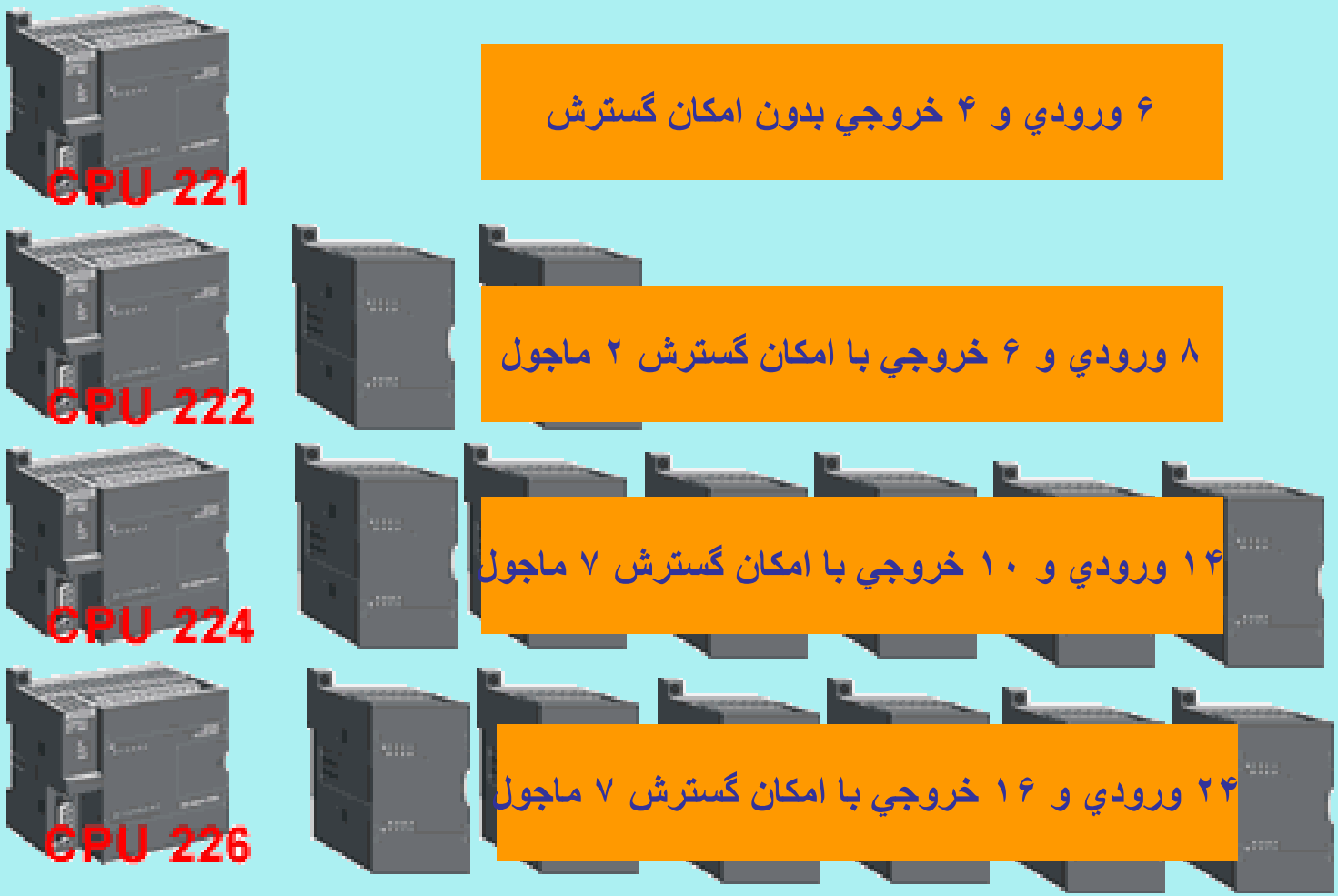


S7 200

ماجول گسترش

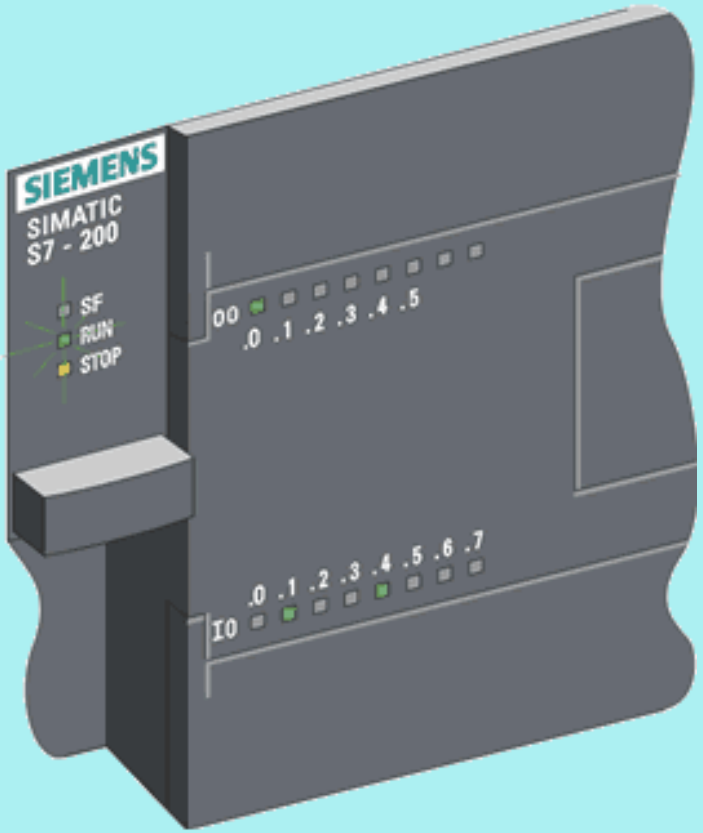
امكان گسترش مدل هاي CPU

انواع CPUهای خانواده S7 200، همراه با امکانات گسترش آنها (با ماجول های خارجی) مشاهده می شود.



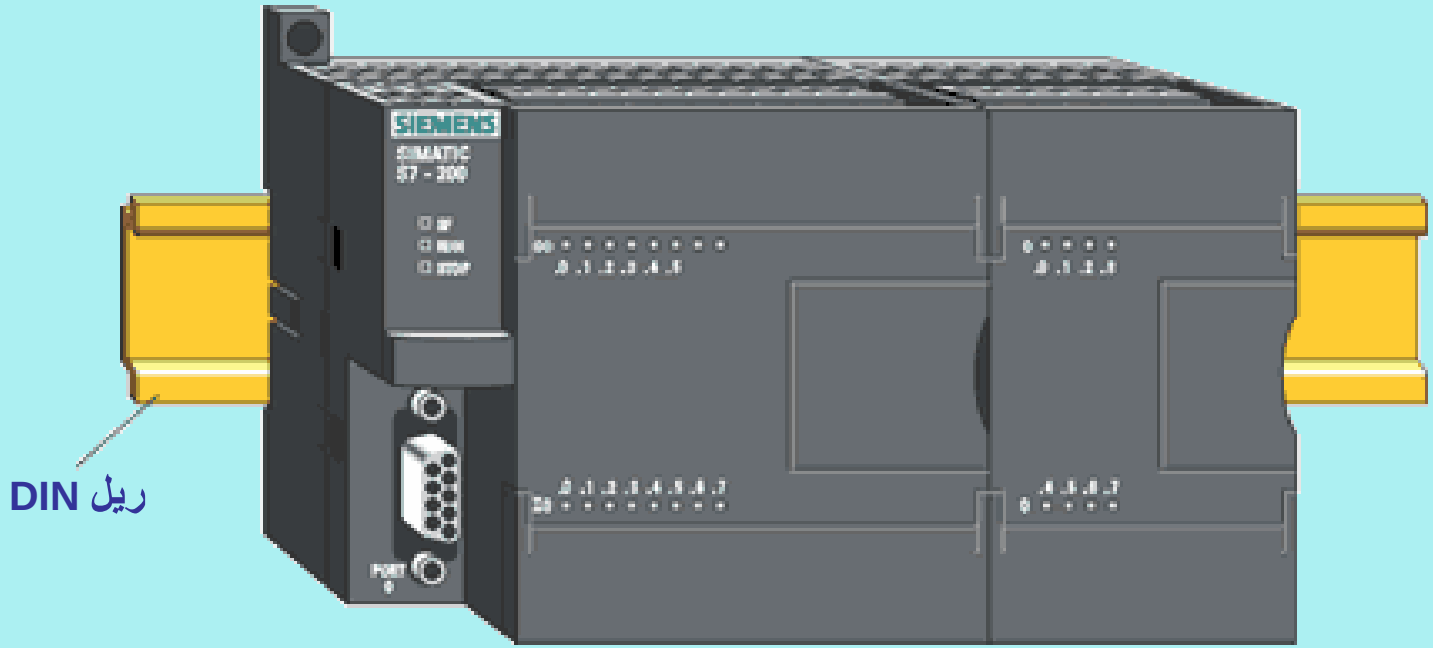
حالت كار CPU و وضعيّت ورودي-خروجي ها با چراغ هاي كوچكي نشان داده مي شوند مثلاً:

- ✓ اگر CPU در حالت RUN است، چراغ سبز مربوط به آن روشن مي شود.
- ✓ اگر CPU در حالت STOP است، چراغ زرد مربوط به آن روشن مي شود.
- ✓ اگر CPU ورودي خاصي را حس كند ، چراغ سبز مربوط به آن روشن مي شود.

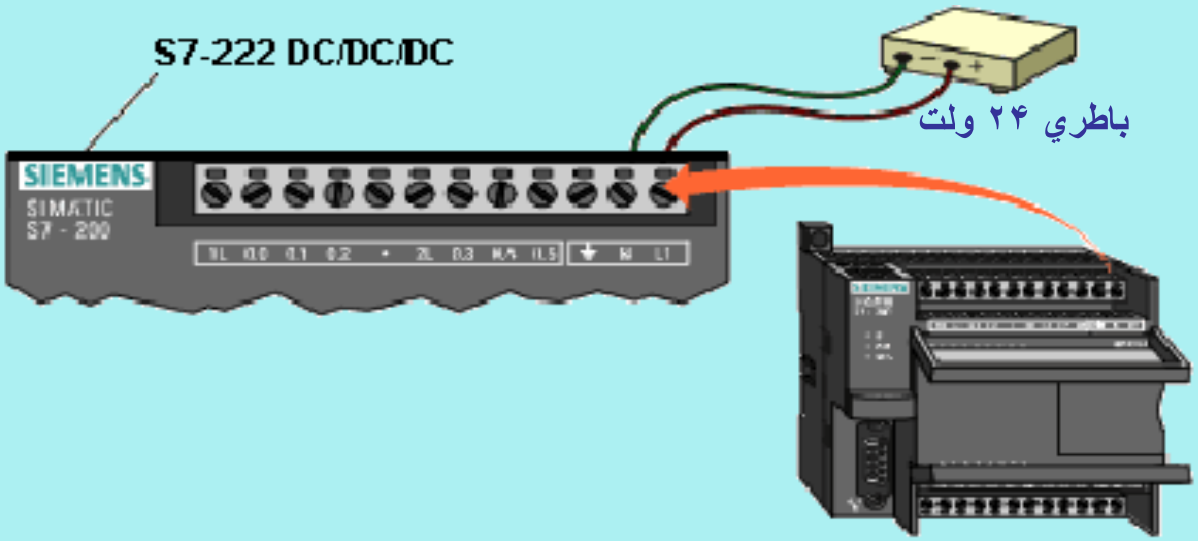


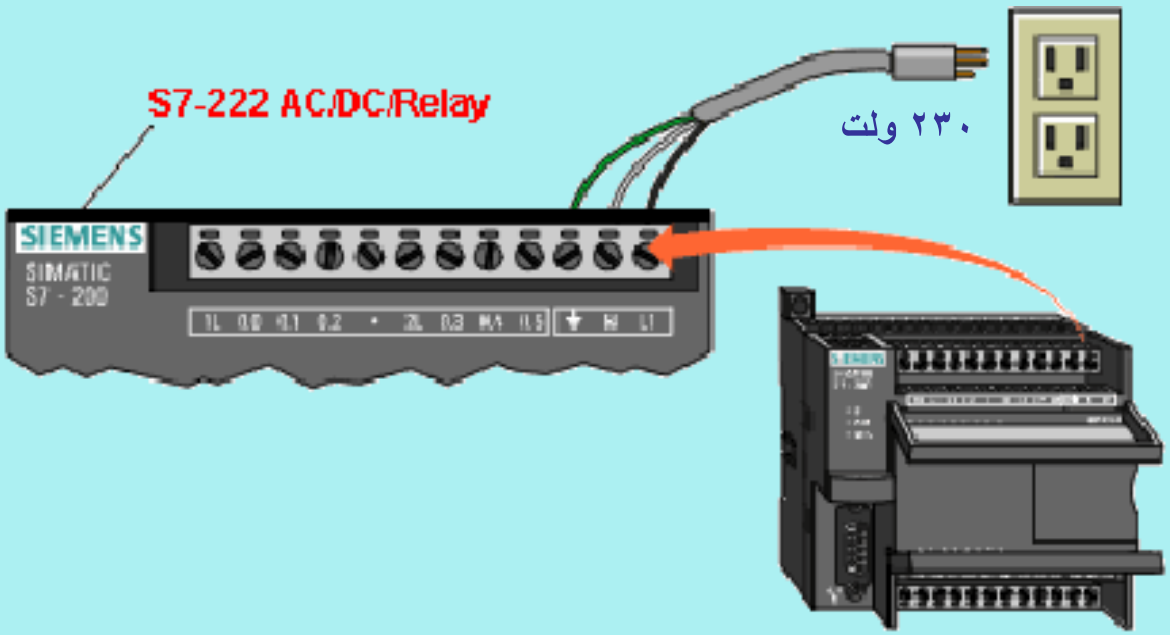
آشنايي با PLC

S7 200 يا روي ريل مخصوص به خود، ويا توسط سوراخ هاي پشتِ آن نصب مي شود.



منبع تغذية خارجي





بسته به نوع CPU انتخاب شده ، PLCهاي خانوادة S7-200 ميتوانند به منبع 24V يا برق 120/230V وصل شوند.
ترمينال هاي منبع تغذيه، در سمت راست سري ترمينال ها قرار دارند.

تعداد ورودي-خروجي ها (I/O)

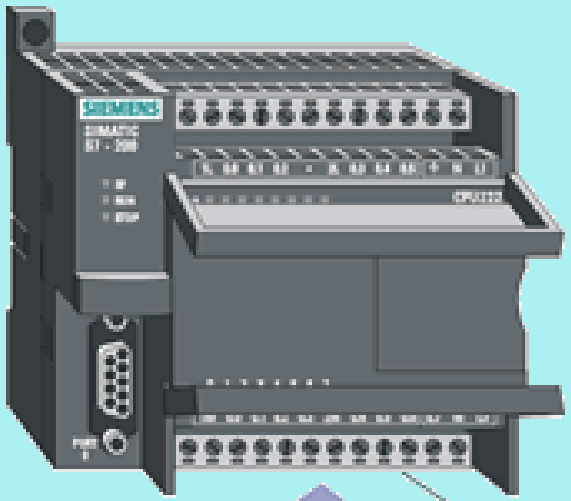
ورودي-خروجي هاي S7-200، روي ترمينال ها و نشان گرهاي وضعيت نوشته شده است.
آدرس ها با حرف و عدد نشان داده مي شوند. نحوة خواندن آنها با يك مثال شرح داده مي شود:
در ادرس "I 0.0" حرف I به مفهوم ورودي (Input) عدد 0 اول ، آدرس بايت ، و 0 دوم آدرس بيت مي باشد.
جدول زير ورودي-خروجي هاي مدل CPU 224 مي باشد.

I0.0	ورودی اول	I1.0	ورودی نهم	Q0.0	خروجی اول	Q1.0	خروجی نهم
I0.1	ورودی دوم	I1.1	ورودی دهم	Q0.1	خروجی دوم	Q1.1	خروجی دهم
I0.2	ورودی سوم	I1.2	ورودی یازدهم	Q0.2	خروجی سوم		
I0.3	ورودی چهارم	I1.3	ورودی دوازدهم	Q0.3	خروجی چهارم		
I0.4	ورودی پنجم	I1.4	ورودی سیزدهم	Q0.4	خروجی پنجم		
I0.5	ورودی ششم	I1.5	ورودی چهاردهم	Q0.5	خروجی ششم		
I0.6	ورودی هفتم			Q0.6	خروجی هفتم		
I0.7	ورودی هشتم			Q0.7	خروجی هشتم		

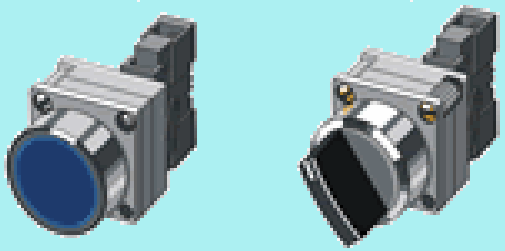
بیت یک از بایت یک

بیت هفت از بایت صفر

وسايل ورودي مانند كليدهاي فشاري و ساير سنسورها به
ترمينال هاي ورودي (از زير درپوش مخصوص) وصل مي شوند.



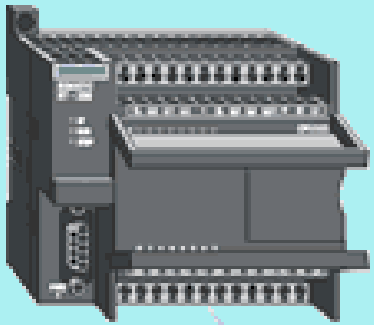
ورودي ها به اينجا
وصل مي شوند.

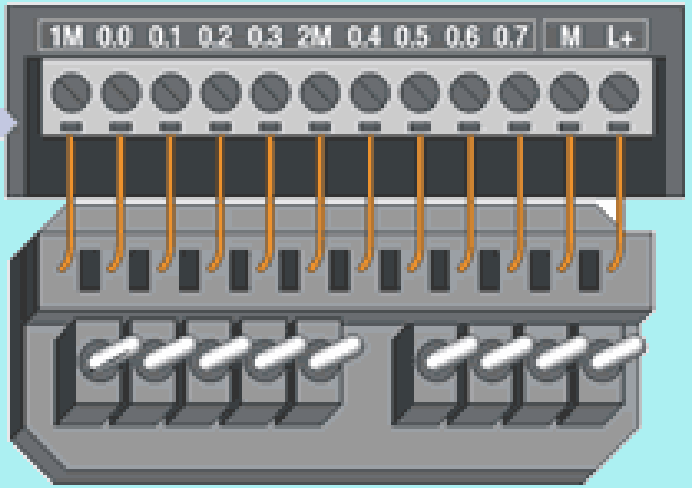


كليد فشاري كليد

شبيه ساز ورودي

روش متداول آزمايش يك برنامه استفاده از كليدهاي آماده مي باشد.
يك طرف اين كليدها به منبع 24V و طرف ديگر به يكي از ورودي ها وصل هستند.
قبل از اتصال ورودي ها به سنسور ها و كليد هاي واقعي، صحت برنامهٔ نوشته شده با اين كليدها بررسي مي شود.
اگر كليدي وصل شود، روي ورودي مربوطه، ولتاژ 24V مي افتد و ورودي يك مي شود.

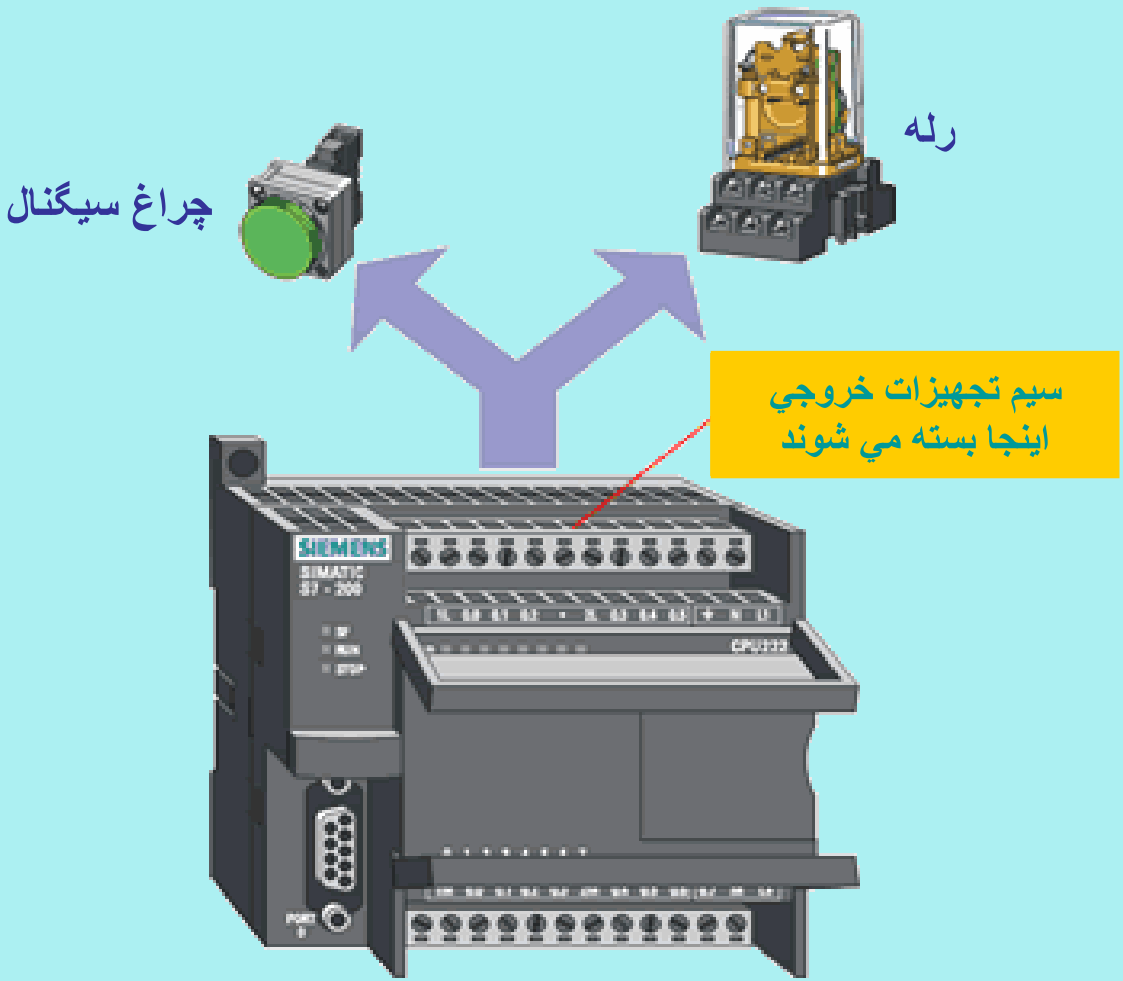




كليد های آماده جهت آزمايش برنامه

خروجي ها

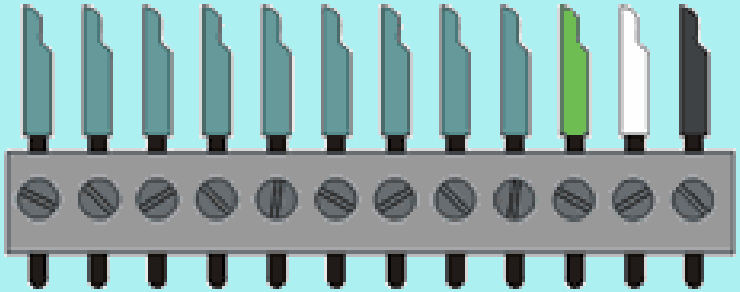
تجهيزات خروجي مانند رله ها به ترمينالهاي مخصوص وصل مي شوند.
LED ها (ديودهاي نوراني) روي نشانگر وضعيت، نمايشگر وضعيت هر كدام از خروجي ها مي باشد.



رابط ها

رابط هايي طراحي شده اند كه بدون تغيير سيم بندي، مي توانند از روي يك PLC به PLC ديگر ،يا از يك ماجول به ماجول ديگر سوار شوند.

رابط های قابل جدا شدن

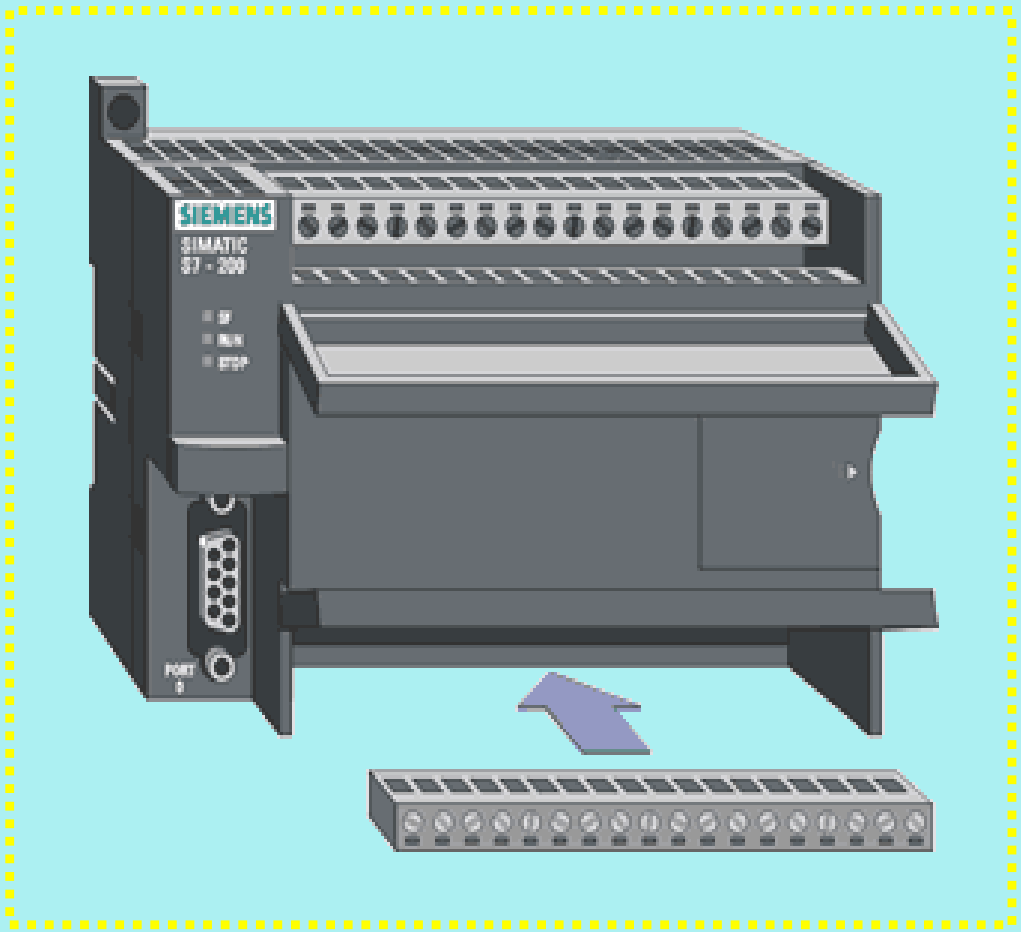


ورودی PLC

آشنایی با PLC

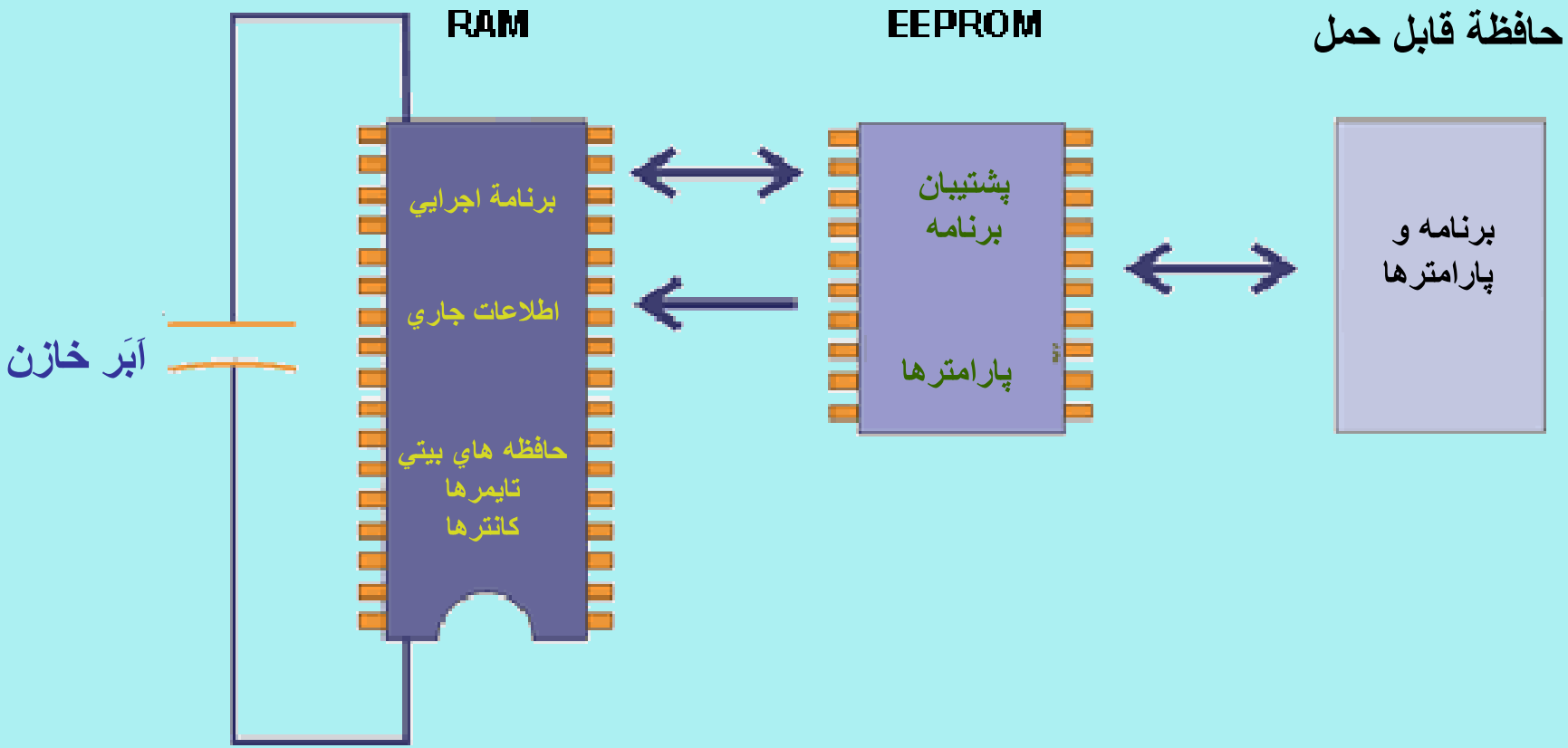
ترمينال بيرون كشيدني

مدل هاي S7-224 و S7-226 احتياجي به رابط ندارند. در عوض ترمينال ها مستقيماً بيرون كشيده مي شوند.اين كار باعث مي شود هنگام تعويض يا تعمير PLC، سيم بندي بدون تغيير بماند.

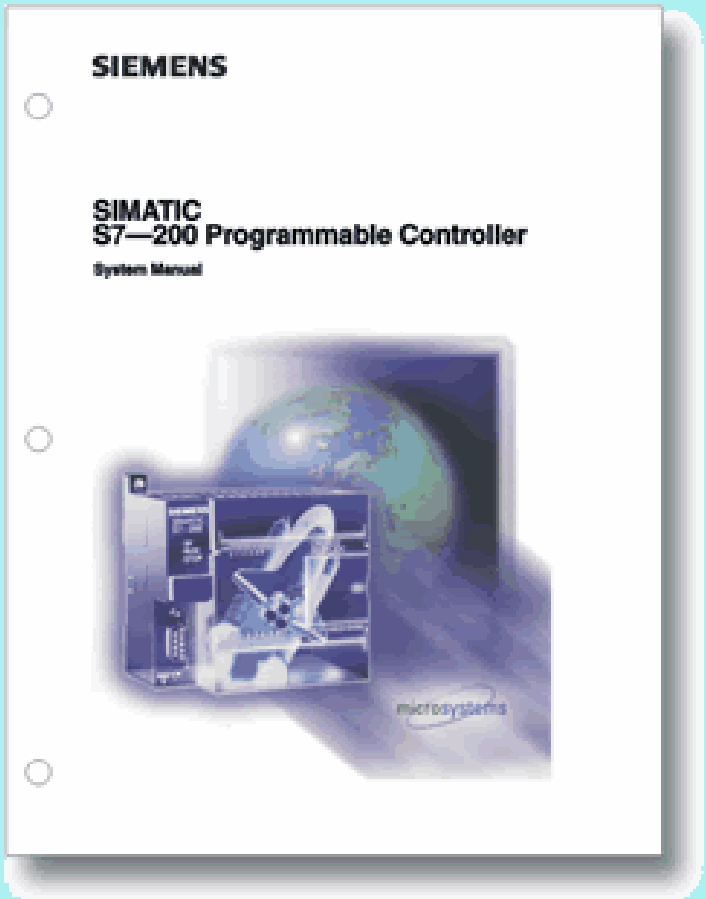


اَبَر خازن

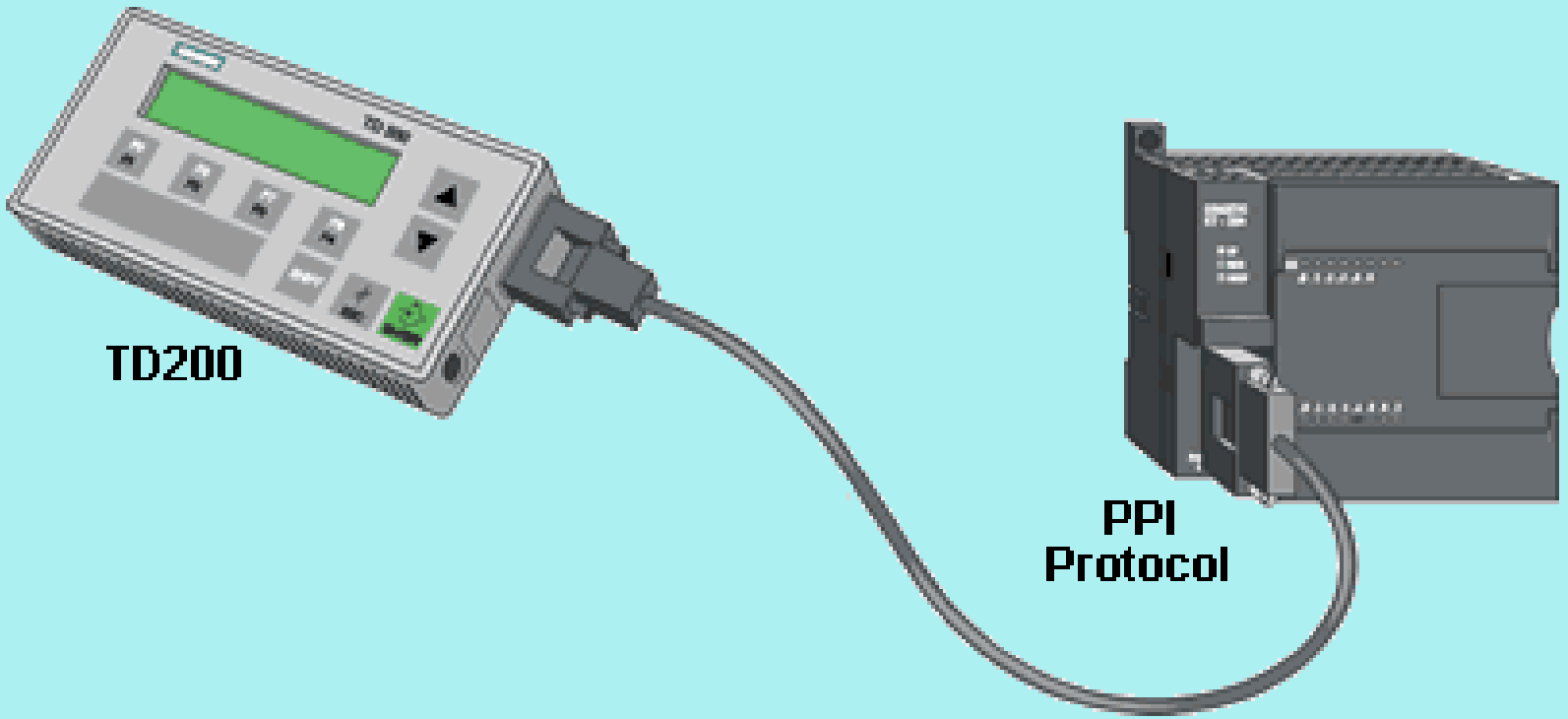
اَبَر خازن به دليل طولاني بدون زمان نگهداری شارژ، به اين شكل نامگذاري شده است.
و از اطلاعات ذخيره شدة RAM هنگام قطع برق محافظت مي كند.
براي S7221 , S7-222 ، اطلاعات RAM تا پنجاه ساعت محافظت مي گردد.



اطلاعات كامل نصب و برنامه ريزي SIMATIC S7-200 در اين كتاب مرجع موجود است.

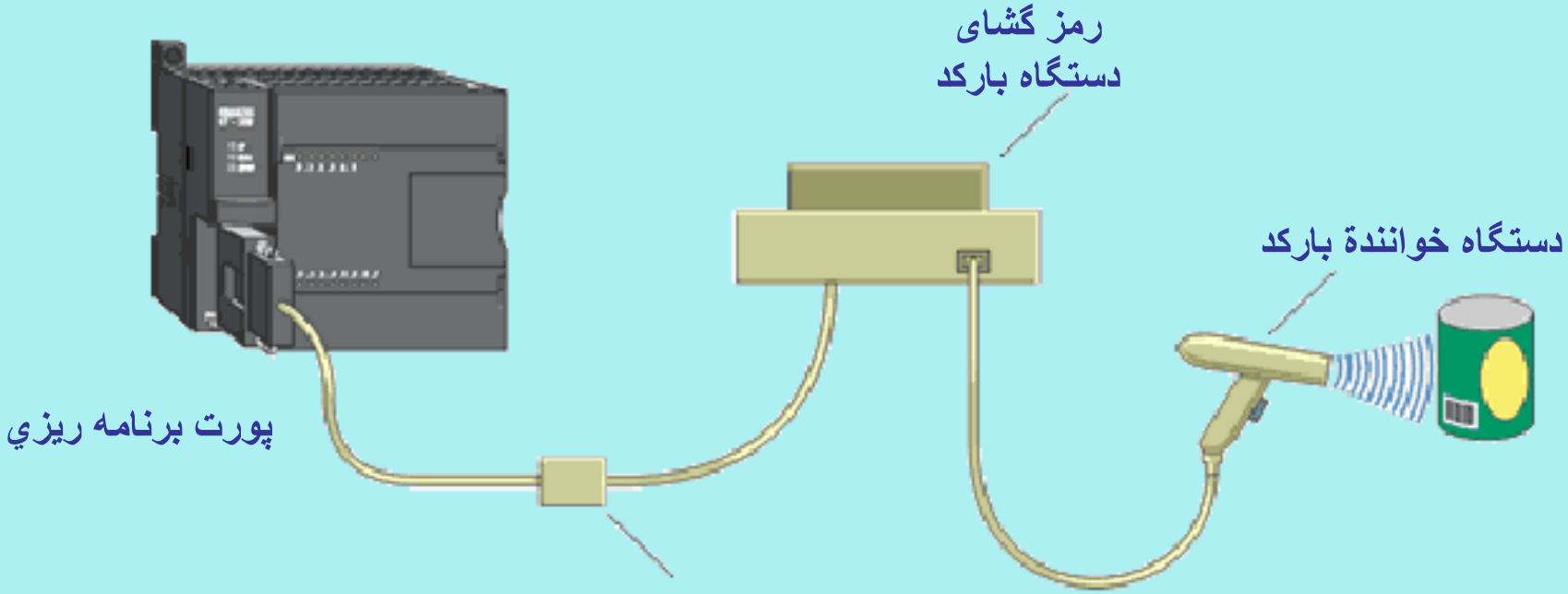


پورت(درگاه) برنامه ريزي S7200 با وسايل خارجي زيادي مي تواند ارتباط برقرار كند.
يكي از آنها نمايشگر متن TD200 است كه پيغام هاي S7-200 را نمايش مي دهد.
منبع تغذية آن يا مستقل است و يا از منبع PLC استفاده می کند.
تنظيم متغيرهاي برنامه، فراهم كردن قابليت Force كردن(بعدا توضيح داده می شود)
و تنظيم تاريخ و زمان از كاربرد هاي TD200 مي باشد.



آشنايي با PLC

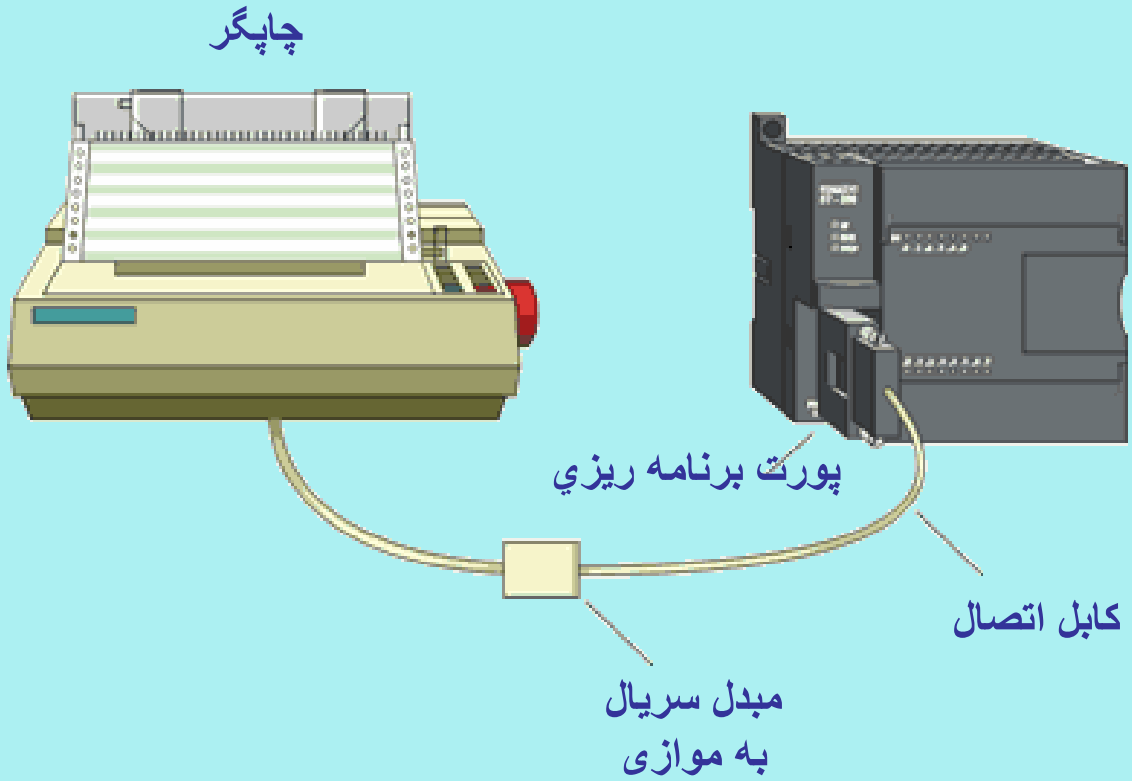
پورت برنامه ريزي، حالتي به نام "حالت پورت آزاد (Freeport) " دارد كه اجازه مي دهد دستگاه حس گر (مانند دستگاه "بارکد خوان ") به آن وصل شود.



آشنايي با PLC

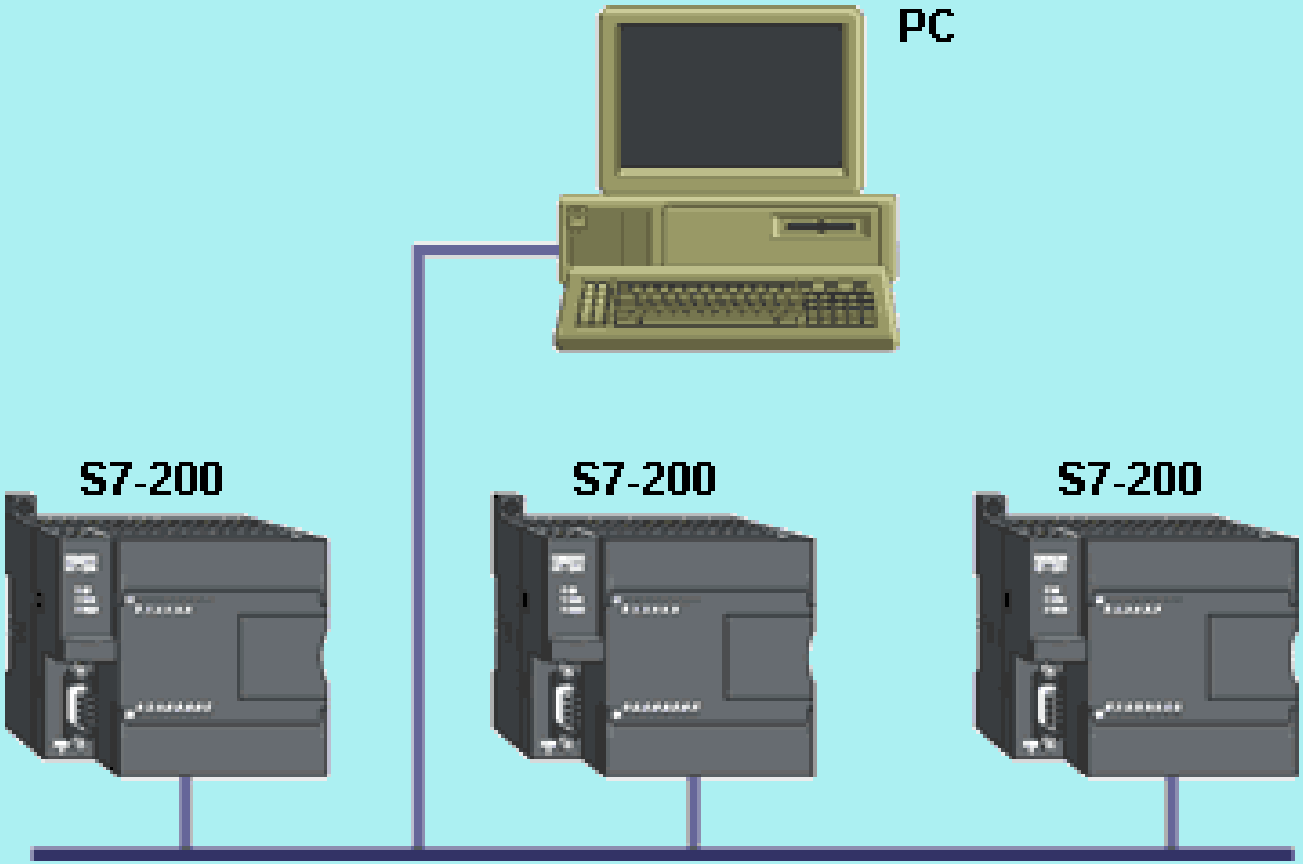
چاپگر

حالت "پورت آزاد" اجازة اتصال PLC به چاپگر را نيز مي دهد.



اتصال داخلي

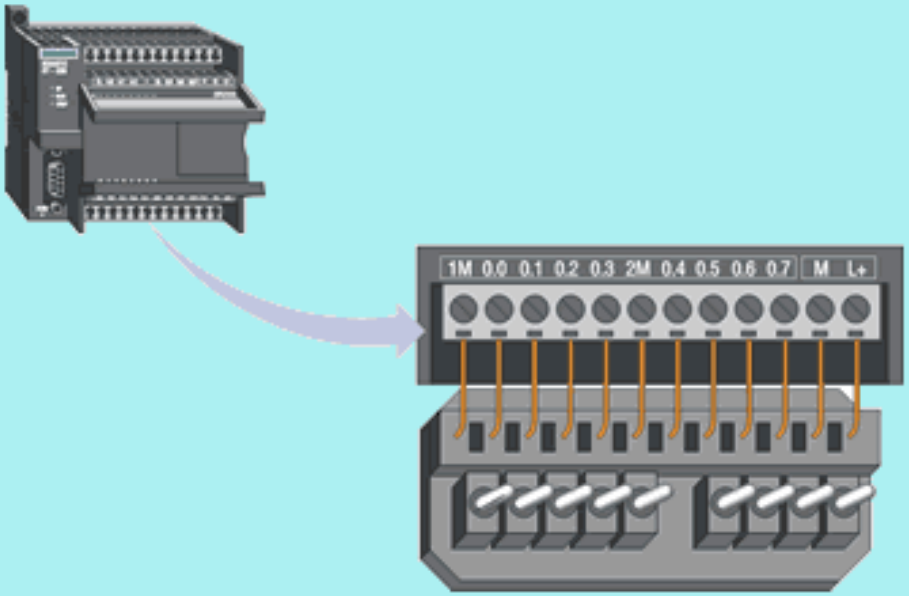
توسط يک کامپيوتر و يك كابل اتصال ، می توان چندين S7-200 را کنترل و آدرس دهي کرد.
می توان تا ۳۱عدد S7-200 را بدون تکرار کننده (رپيتر) به يک کامپيوتر اتصال داد.



اتصال داخلي PPI

آشنايي با PLC

برنامه نويسي



Step 7-Micro/WIN32 نرم افزاري است كه براي ايجاد برنامه هاي PLC S7-200 به كار مي رود.
اين نرم افزار شامل دستورالعمل هايي است كه به سه بخش تقسيم مي شود:

- ✓ استاندارد
- ✓ خاص
- ✓ سرعت بالا

دستورالعمل ها

دستورالعمل هاي استاندارد:

در اغلب برنامه ها يافت مي شوند مانند تايمرها، شمارنده ها، دستورات رياضي، منطقي و...

دستورالعمل هاي خاص:

براي اطلاعات دست ساز كاربرد دارند و شامل شيفت، جدول، جستجو، تبديل و .... مي شوند

دستورالعمل هاي سرعت بالا:

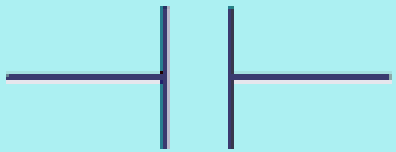
بدون توجه به زمان اسكن PLC ، باعث بوقوع پيوستن رخدادها و وقفه ها مي شوند.
شمارنده هاي سرعت بالا ، وقفه ها و.... از اطن نوع دستورالعمل ها هستند.

نرم افزار Step 7-Micro/WIN32 ، مي تواند به دو حالت متّصل (On-Line) و منفصل (Off-line) كار كند.
در حالت On-line ، بايد كامپيوتر به PLC وصل باشد و تغييرات به آن منتقل مي شود.
در اين حالت وضعيت هاي I/O را مي توان روى كامپيوتر رؤيت كرد.
و PLC را مي توان توسّط كامپيوتر روشن، خاموش و يا ريست كرد.
در حالت Off-line برنامه را بدون اتصال به PLC مي توان تغيير داد.

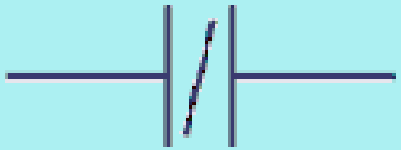
آشنایی با PLC

سمبل كنتاكت ها

زبان برنامه نويسي نردبانی (LAD) شامل دسته اي دستورالعمل ها و اجزاء كنترلي است كه بيشترين استفاده را دارند.
دو تا از پركاربردترين انها كنتاكت هاي در حالت عادي باز(NO) و در حالت عادي بسته (NC) مي باشد.
به صورت سمبليك جريان از اين كنتاكت ها هنگامي عبور مي كند كه بسته باشند.
حالت بسته بودن را به زبان منطقی ، حالت صحيح آن كنتاكت (True)مي گويند.
كنتاكتِ NO ، وقتي True مي شود كه بيت وضعيتي ورودي يا خروجي كه آنرا كنترل مي كند يك يا High منطقي شود.
كنتاكت NC وقتي True مي شود كه بيت وضعيتي ورودي يا خروجي كه آنرا كنترل مي كند صفر يا Low شود.

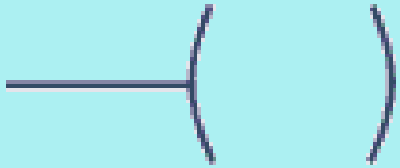


كنتاكت در حالت عادي باز (NO)



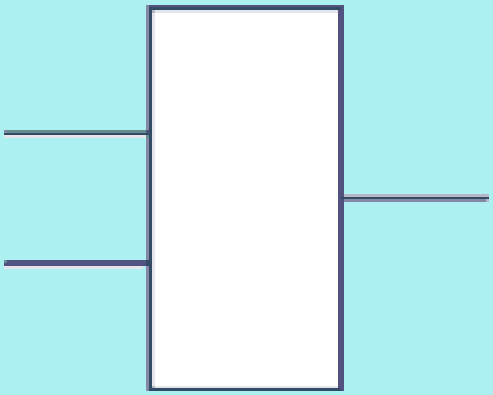
كنتاكت در حالت عادي بسته (NC)

بوبين ها و باكس ها



بوبين

بوبين ها در واقع نمايشگر رله ها هستند. وقتي برق دار شوند،
باعث روشن شدن خروجي مربوط به خود مي شوند.



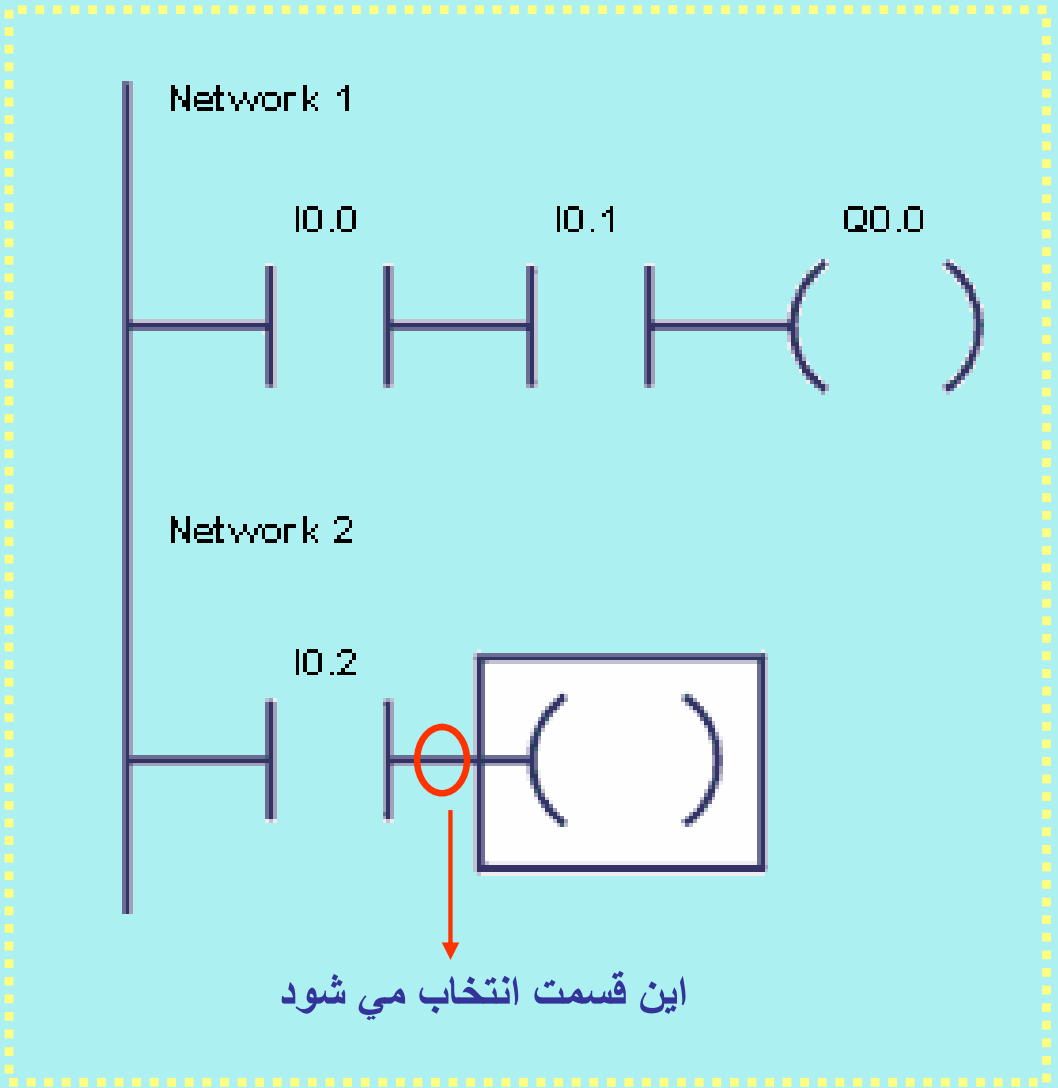
باكس

هنگامي كه به باكس ها برق برسد، دستورالعمل ها و كارهاي خاصي را انجام ميدهند
عموماً توابع باكسي ، تايمرها، كانترها و توابع رياضي هستند.

POWEREN.IR

وارد كردن المان ها

المان هاي كنترلي در دياگرام LAD ، با قرار دادن ماوس و انتخاب آنها از ليست، وارد برنامه مي شوند
در مثال زير، ماوس درسمت راست I0.2 قرار داده شده و يك بوبين از ليست انتخاب و در جاي خود قرار داده شده است.

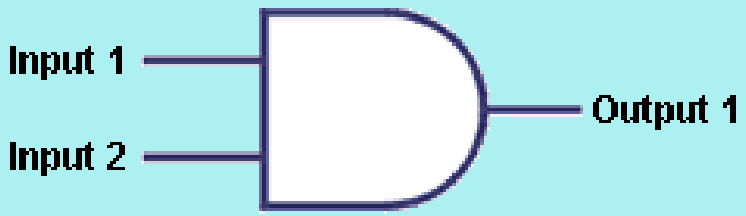


آشنایی با PLC

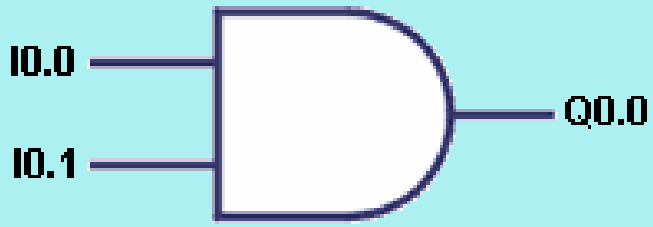
AND به صورت بولين

راه درست نشان دادن AND در مدارات ديجيتالي به صورت زير است.
دو ورودي در سمت چپ و تنها خروجي در سمت راست قرار دارد.
خروجي زماني يك مي شود كه هر دو ورودي يك باشند.

حالت يك را High يا True يا ON نيز مي گويند.



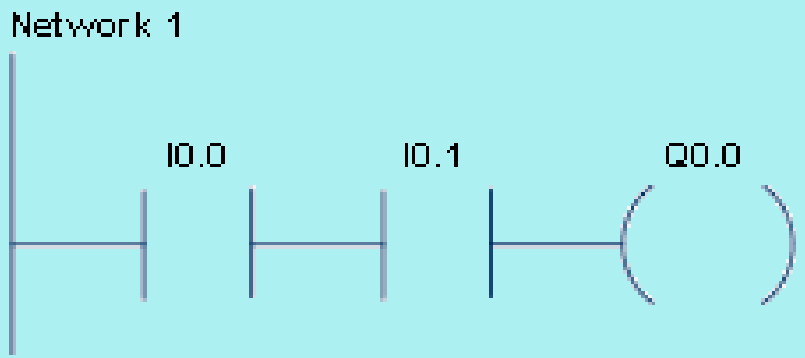
Input 1	Input 2	Output 1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



I0.0	I0.1	Q0.0
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

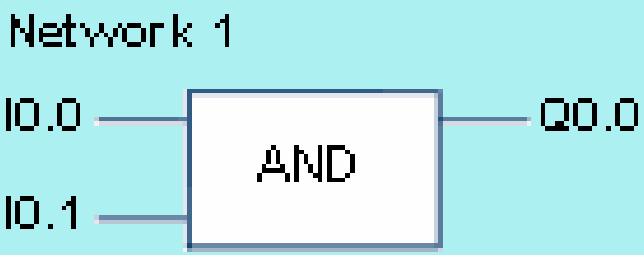
AND

شكل هاي زير نحوة نوشتن دستور AND را به سه زبان مختلفِ PLC نشان مي دهد.



زبان نردبانی (LAD)

زبان STL



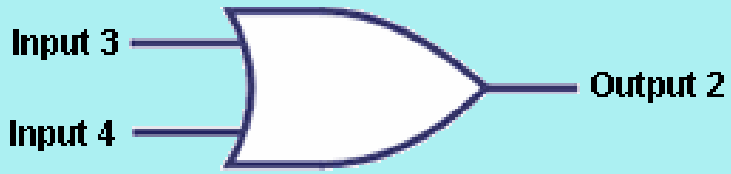
زبان FBD

آشنایی با PLC

OR به صورت بولين

راه درست نشان دادن OR در مدارات ديجيتالي به صورت زير است.
دو ورودي در سمت چپ و تنها خروجي در سمت راست قرار دارد.
خروجي زماني يك مي شود كه يكی از ورودي ها يك باشند.

حالت يك را High يا True يا ON نيز مي گويند.

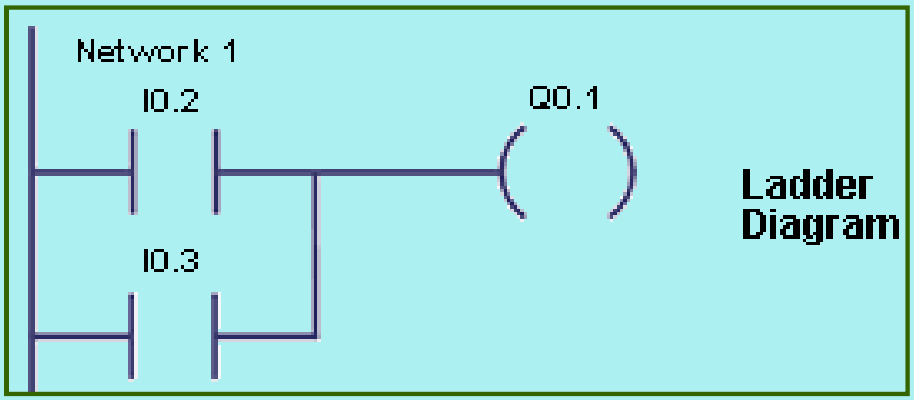


Input 3	Input 4	Output 2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

I0.4	I0.5	Q0.1
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OR

شكل هاي زير، نحوة نوشتن دستور OR را به سه زبان مختلفِ PLC نشان مي دهد.

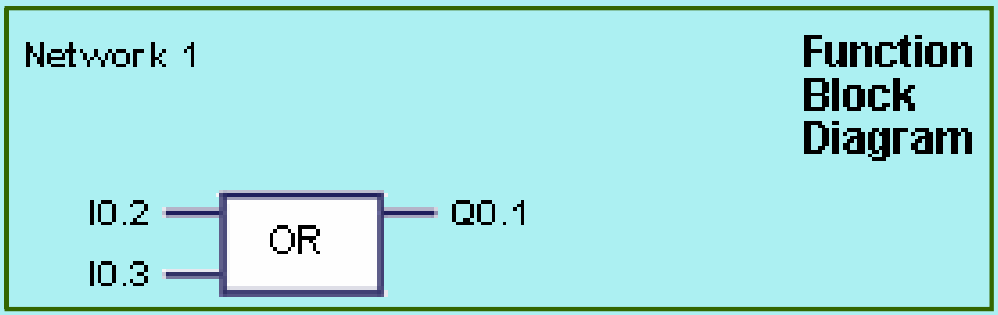


زبان نردبانی (LAD)

Network 1 — Statement List

```
LD    I0.2
O     I0.3
=     Q0.1
```

زبان STL

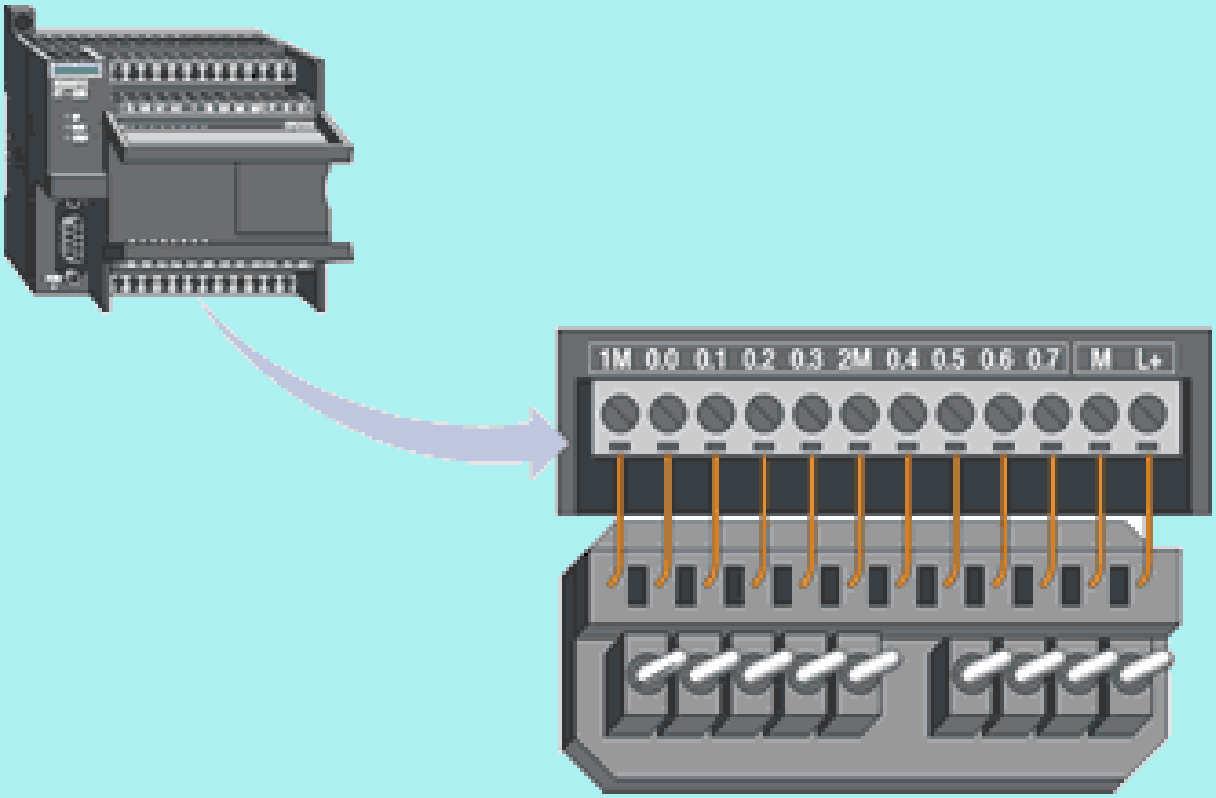


زبان FBD

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

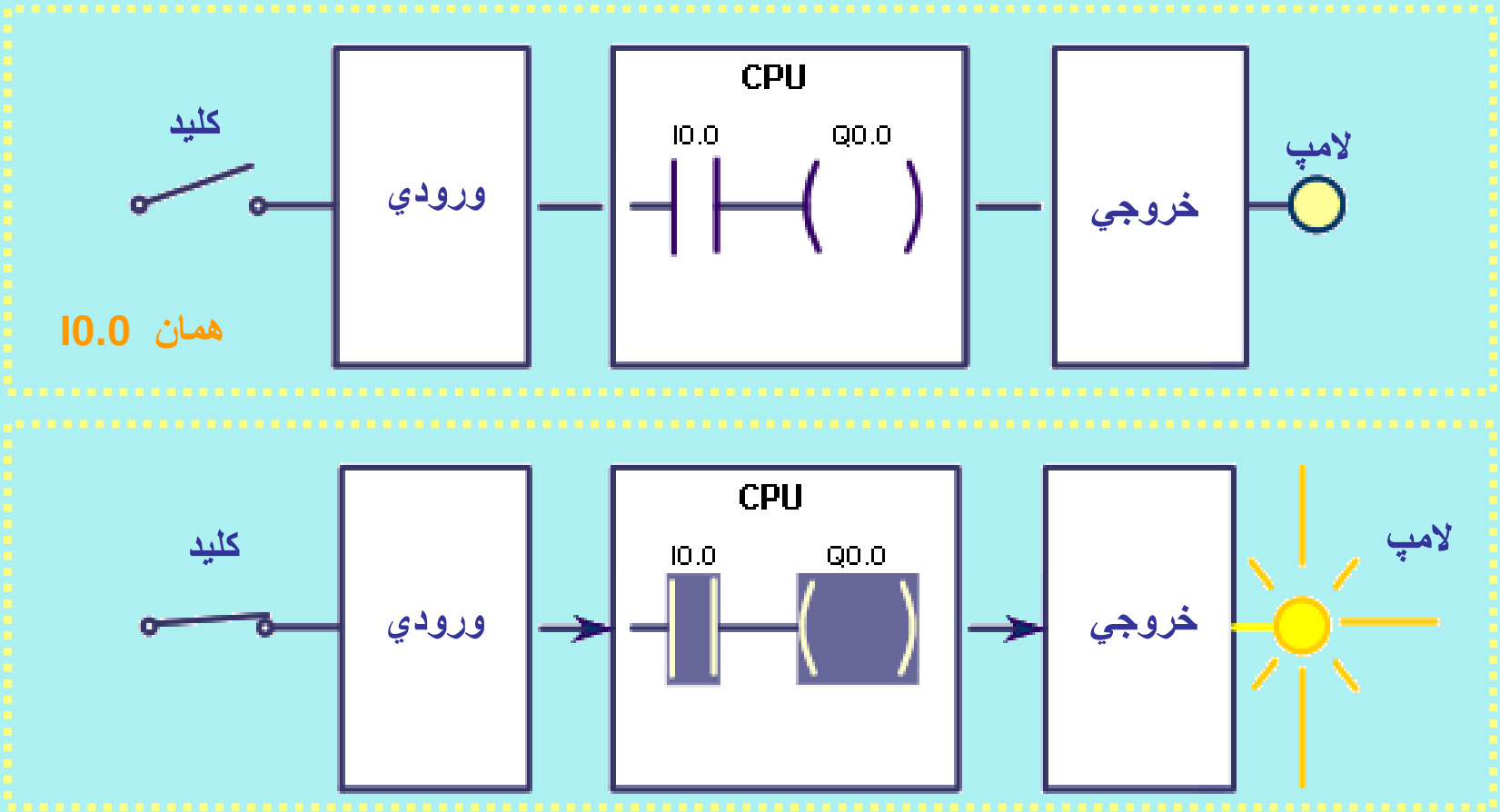
تست برنامه

به محض اينكه برنامه نوشته شد، بايد تست و عيب يابي شود.
يك راه، استفاده از شبيه ساز ورودي است كه قبلاً در مورد آن توضيح داده شد.
برنامه در ابتدا از كامپيوتر به PLC فرستاده مي شود و كليد انتخاب وضعيت روي RUN قرار مي گيرد.
سپس كليدهايي كه داخل برنامه استفاده شده اند را مي زنيم و چراغ هاي خروجي ها را مي بينيم.
بدين صورت برنامه تست مي شود.



توابع Status

بعد از بار گذاري برنامه و گذاشتن PLC در وضعيت RUN ، وضعيت المانهاي LAD در نرم افزار STEP 7-Micro/WIN32 را مي توان مانيتور كرد. روش استاندارد نمايش المان هاي LAD در حالت بدون برق بودن است. هنگام ديدن دياگرام LAD در حالت Status ، المانهاي فعال شده پررنگ مي شوند.

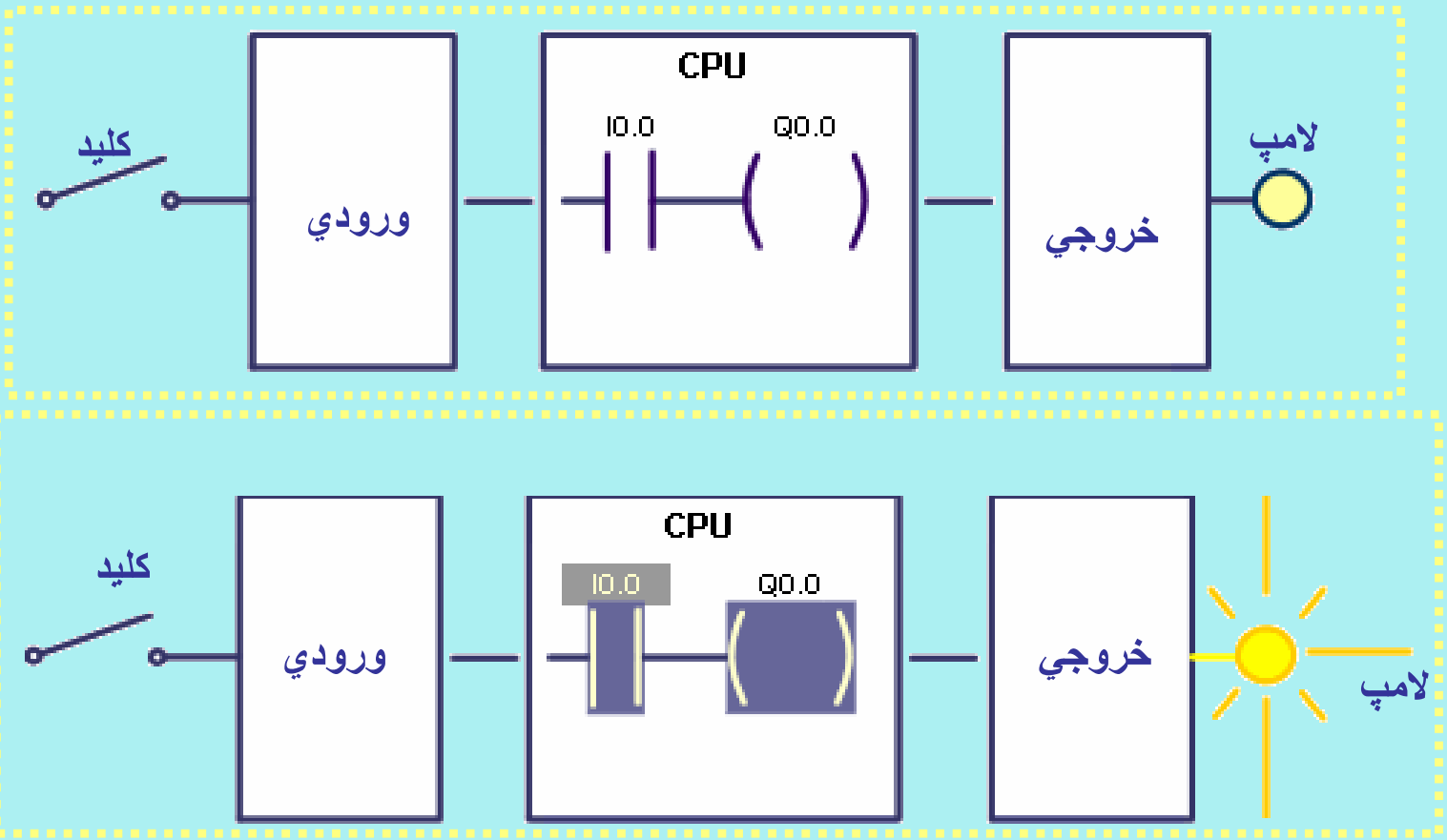


با زدن كليد، لامپ از مسير نشان داده شده ولتاژ گرفته و روشن مي شود.

آشنايي با PLC

اجبار کردن

روش مفيد ديگر عيب يابي برنامه، اجبار کردن (فورس کردن) مي باشد.
با اطن روش، ورودي و خروجي ها به صورت نرم افزاری تغییر وضعیّت می دهند.
اين روش براي گذر از قسمتي از برنامه يا ابطال بعضي خروجي هاي ديجيتال به کار مي رود.
در شکل زير براي روشن شدن لامپ، بايد کليد بسته شود تا I 0.0 اجازه عبور برق به لامپ را بدهد،
اما با فورس کردن I0.0 ديگر احتياجي به زدن کليد نيست.
آدرس اِلمان فورس شده (در اينجا I0.0) به همراه خود آن المان و ساير المان هاي تحت اثر پررنگ مي شود.



ورودي I0.0 ، فورس مي شود

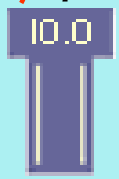
برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

جدول زير حالت المان ها را در وضعيت ON، OFF و فورس نشان مي دهد.

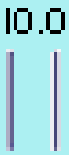
كنتاكت هاي NO

بيتِ Status فورس شده: OFF
كنتاكت ها: باز

بيتِ Status فورس شده: ON
كنتاكت ها: بسته



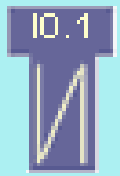
بيتِ Status : OFF
كنتاكت ها: باز



بيتِ Status : ON
كنتاكت ها: بسته

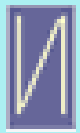
كنتاكت هاي NC

بيتِ Status فورس شده: OFF
كنتاكت ها: بسته



بيتِ Status فورس شده: ON
كنتاكت ها: باز

بيتِ Status : OFF
كنتاكت ها: بسته

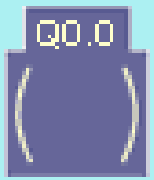


بيتِ Status : ON
كنتاكت ها: باز

بوبين هاي خروجي

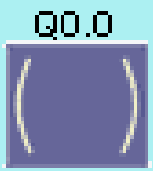
بيتِ Status فورس شده: OFF
بوبين: بدون برق

بيتِ Status فورس شده: ON
بوبين: برق دار



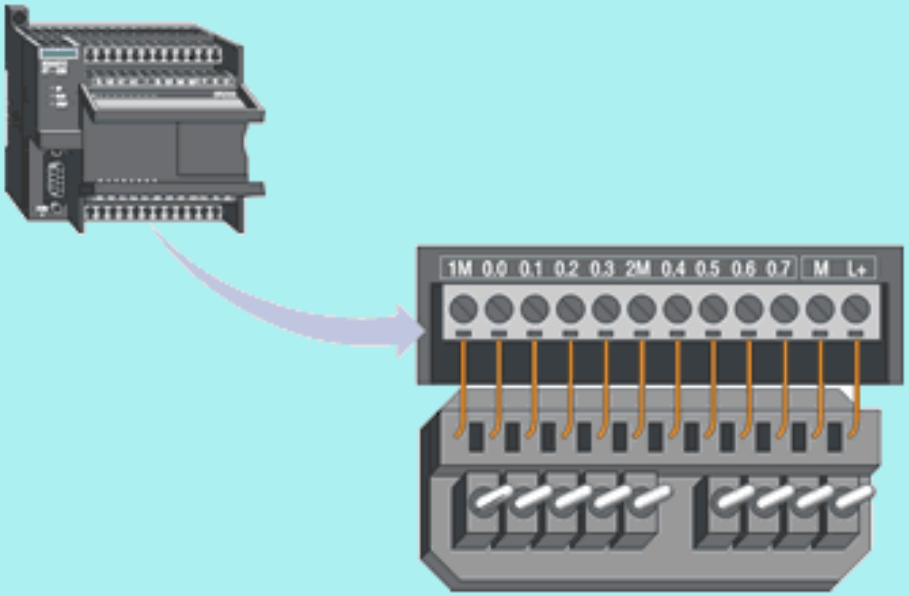
بيتِ Status : ON
بوبين: بدون برق

بيتِ Status : ON
بوبين: برق دار



آشنایی با PLC

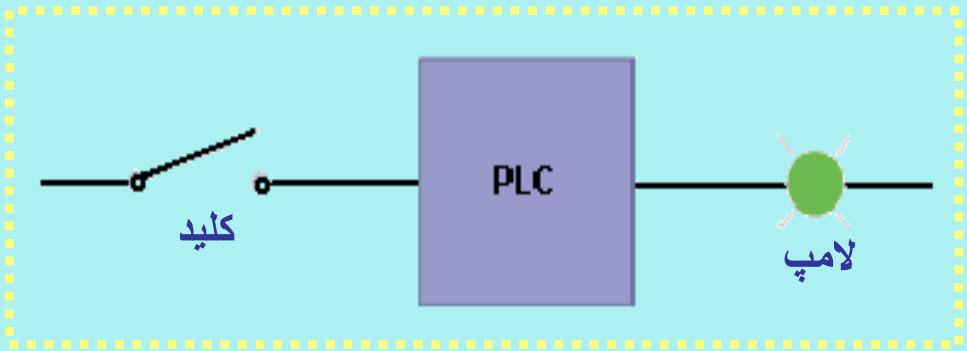
ورودي-خروجي ها

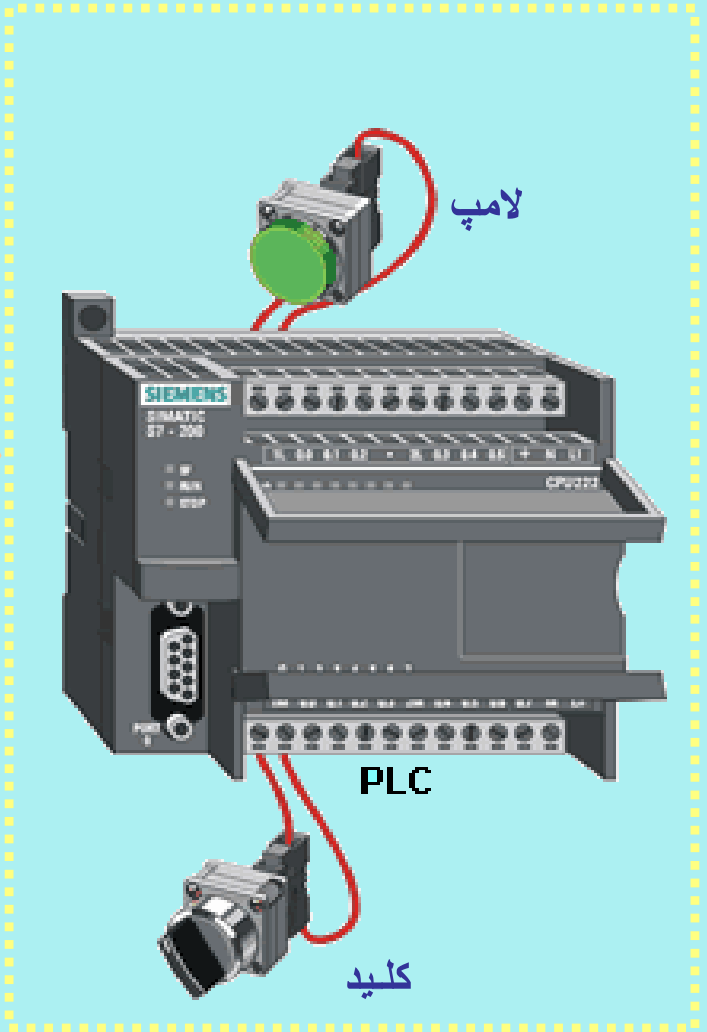


POWEREN.IR

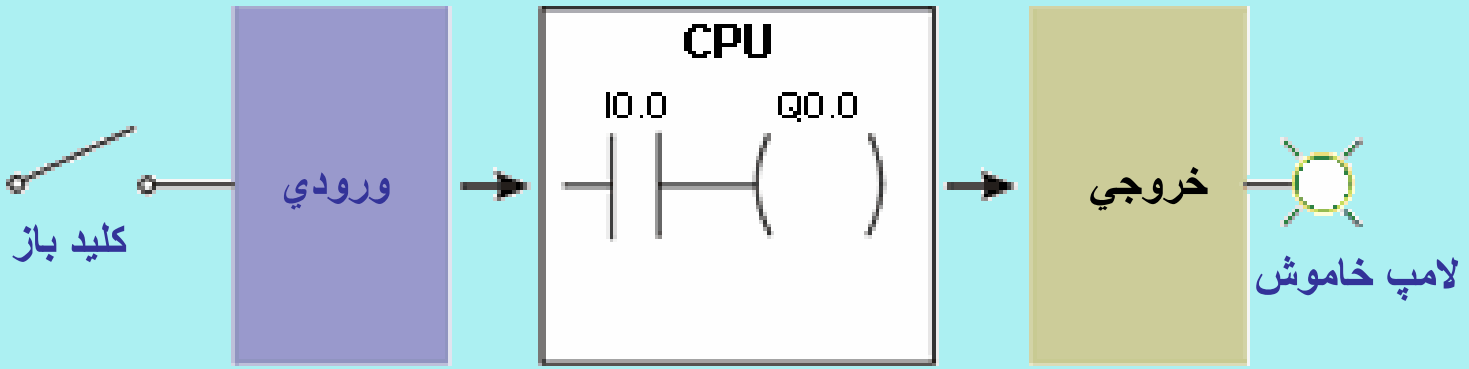
لامپ

شكل زير نحوة سيم بندي مدار سادة كليد و لامپ در PLC را نشان مي دهد.
البته براي روشن كردن لامپ احتياجي به PLC نيست ولي در اينجا كليد نمادي از هر سنسور،
و لامپ نمادي از هر محرّك (Actuator) است.





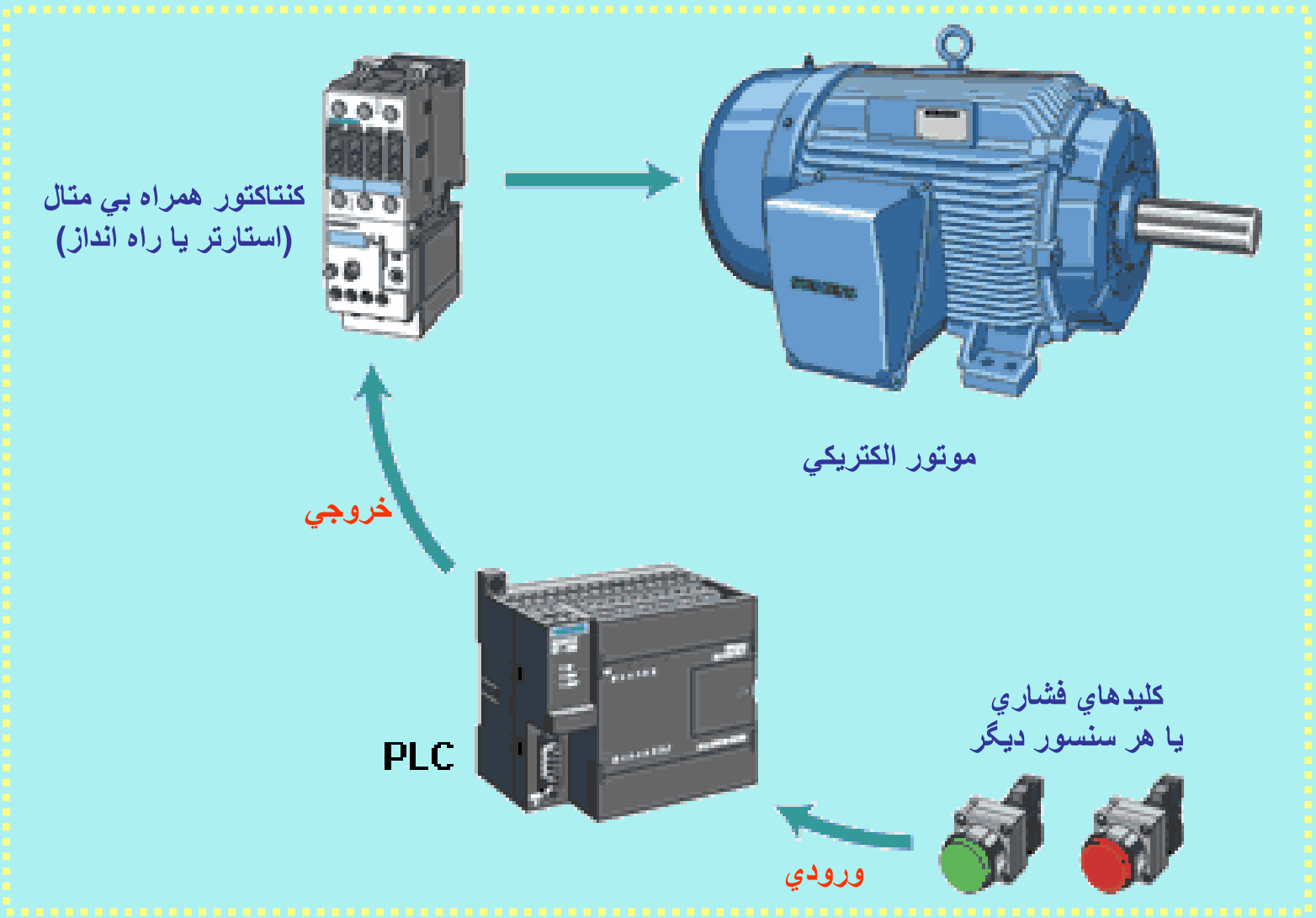
در مدار سادة لامپ و كليد، با نوشتن برنامه، سلسله عملكرد هاي زير رخ مي هد:
CPU ، از كلّ ورودي ها يك عكس مي گيرد. در بين ورودي ها ، I0.0 را نيز صفر مي بيند(چون كليد هنوز زده نشده است)
طبق دستورالعمل برنامه، به بخش خروجي، صفر مي فرستد و لامپ خاموش باقي مي ماند.



آشنایی با PLC

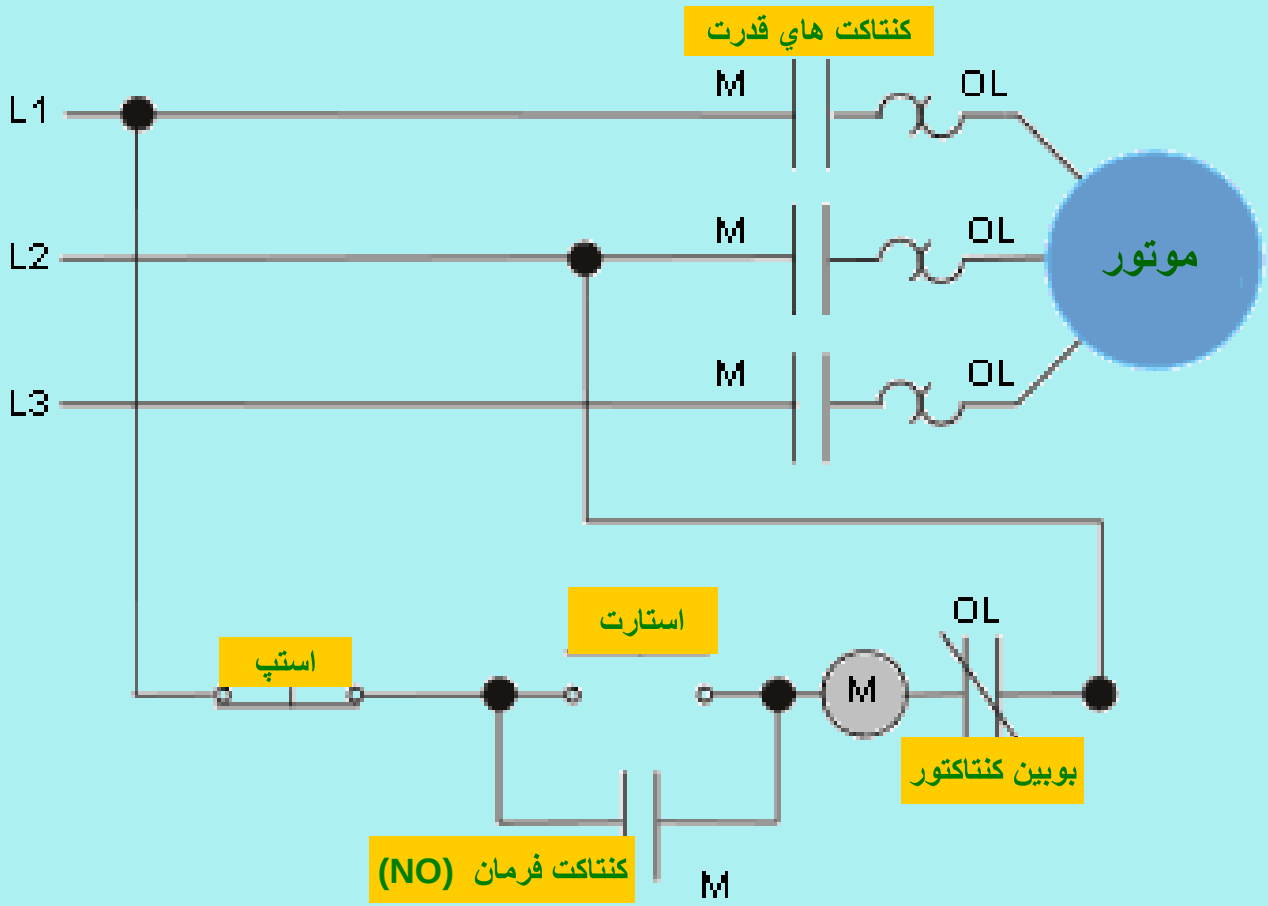
راه اندازي موتور با PLC

موتور را با PLC نيز مي توان راه اندازي كرد

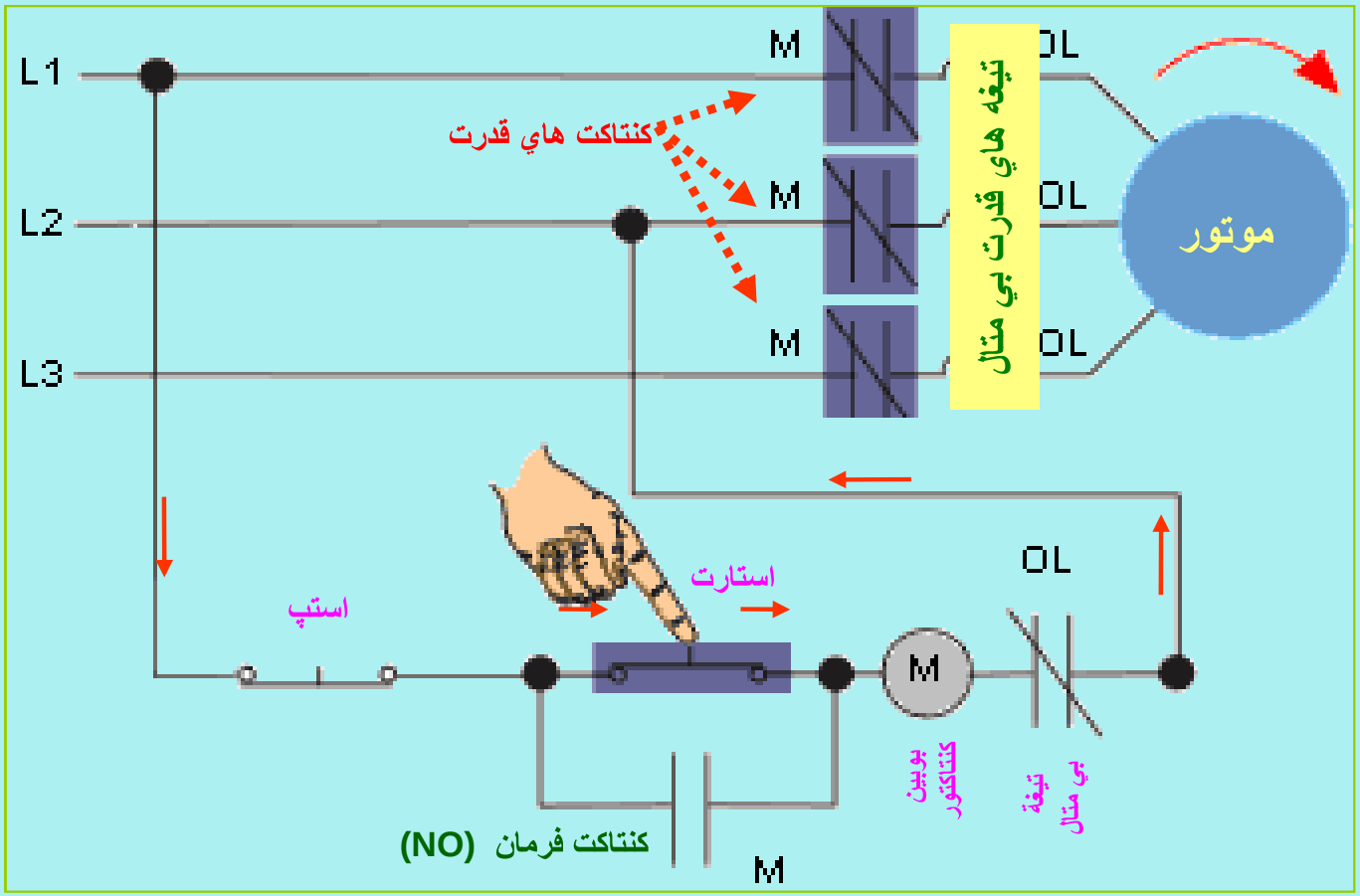


مدار فرمان وقدرت راه اندازي يك موتور الكتريكي

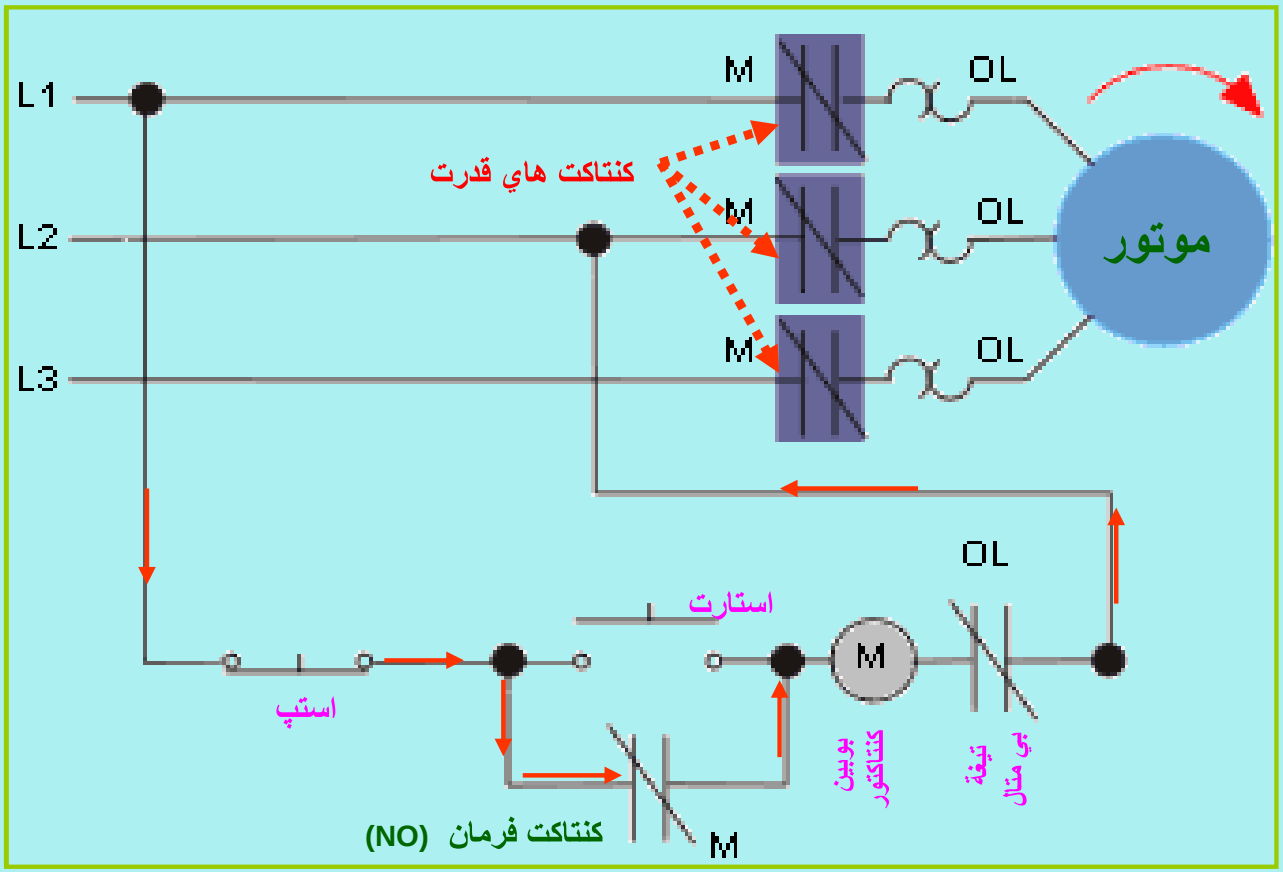
شكل زير مدار روشن و خاموش كردن يك موتور سه فاز را نشان مي دهد.
چگونگي بستن كليد هاي فشاري استارت و استپ را مي بينيد.
بوبين كنتاكتور به صورت سري با اين كليدها بسته شده است .
يك كنتاكت فرمان كنتاكتور (Ma) از نوع NO با كليد استارت موازي شده است.



با فشار دادن كليد استارت مسير جريان بوبين كنتاكتور مطابق شكل بسته مي شود.
با برق دار شدن بوبين تيغه هاي قدرت بسته شده و موتور راه مي افتد.



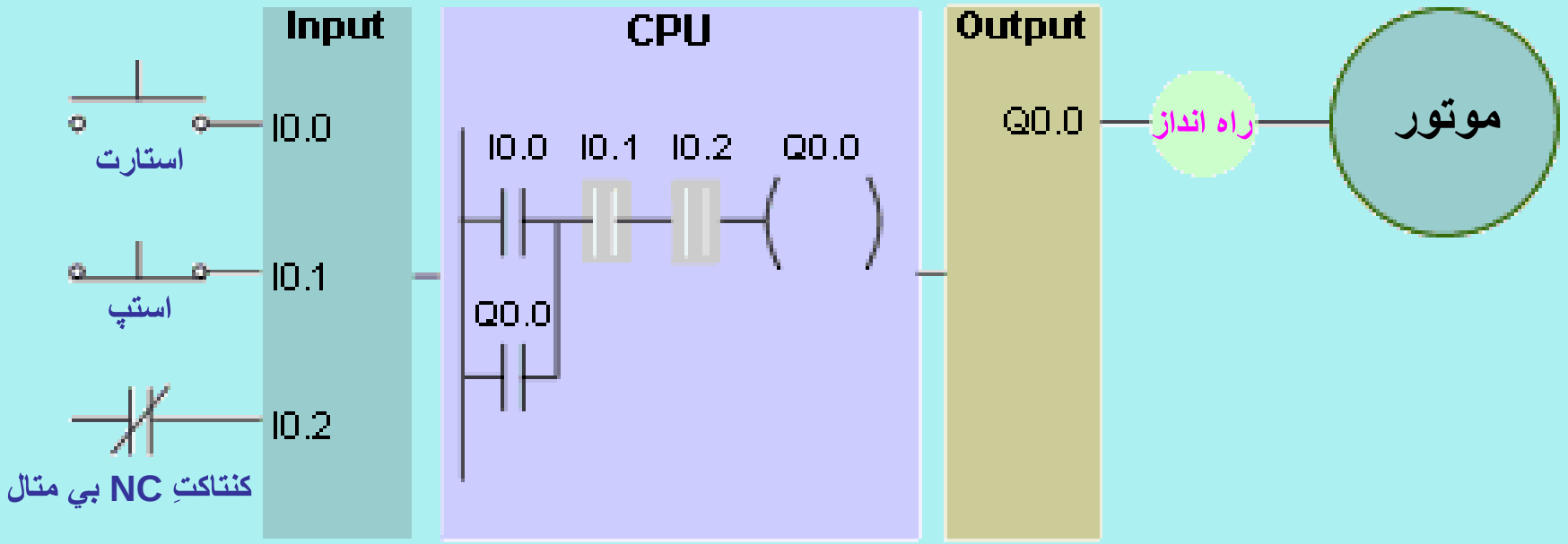
با برداشتن دست از روي استارت، مسير جريان بوبين كنتاكتور،از طريق كنتاكت فرمان خودش بسته مي شود وتا زدن كليد استپ برق دار مي ماند.



آشنایی با PLC

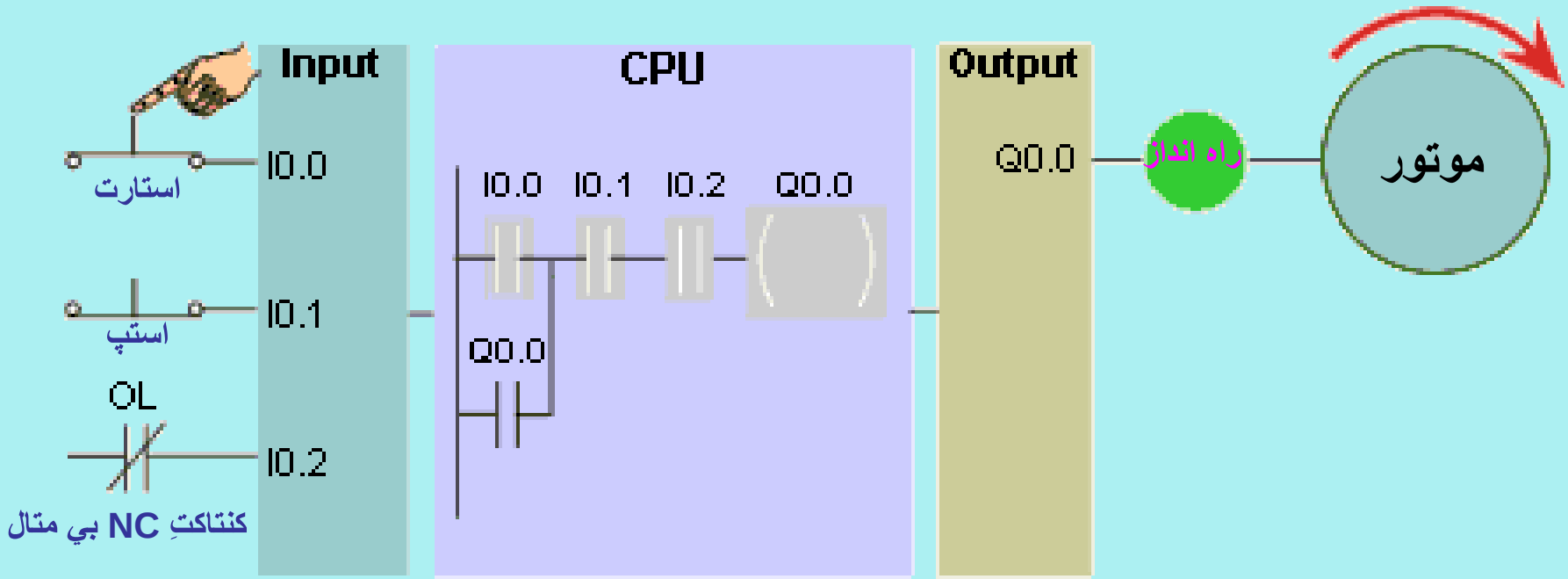
دستورالعمل راه اندازي موتور

كليد استارت به ورودي I0.0 و كليد استپ را به ورودي I0.1 و كنتاكت بي متال را به ورودي I0.2 وصل مي كنيم.
واضح است كه هر سه ورودي در داخل برنامه بايد با هم AND شوند.
بوبين استارتر را به خروجي Q0.0 وصل مي كنيم و مطابق مدارهاي قبلي كنتاكتِ NO بوبين Q0.0را با استارت موازي مي كنيم.
كنتاكت NO در داخل خود PLC به صورت نرم افزاري موجود است و لازم نيست كنتاكتور، كنتاكت فرمان داشته باشد.



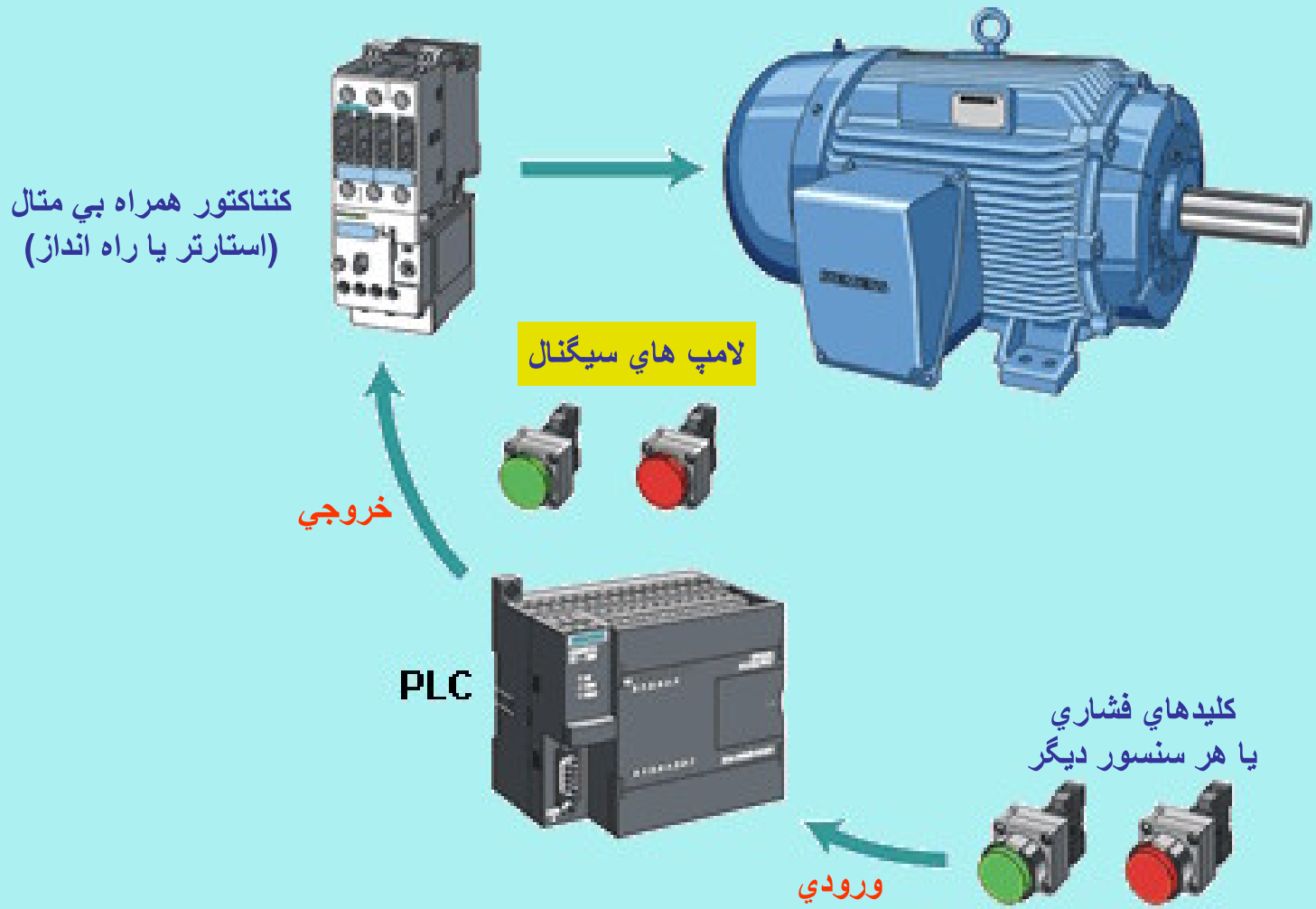
دستورالعمل راه اندازي موتور

با زدن دگمة استارت ، ورودي I0.0 يك شده و راه رسيدن برق به Q0.0 و از آنجا به راه انداز هموار مي شود. در نتيجه موتور شروع به كار مي كند.



راه اندازي موتور همراه لامپ هاي سيگنال

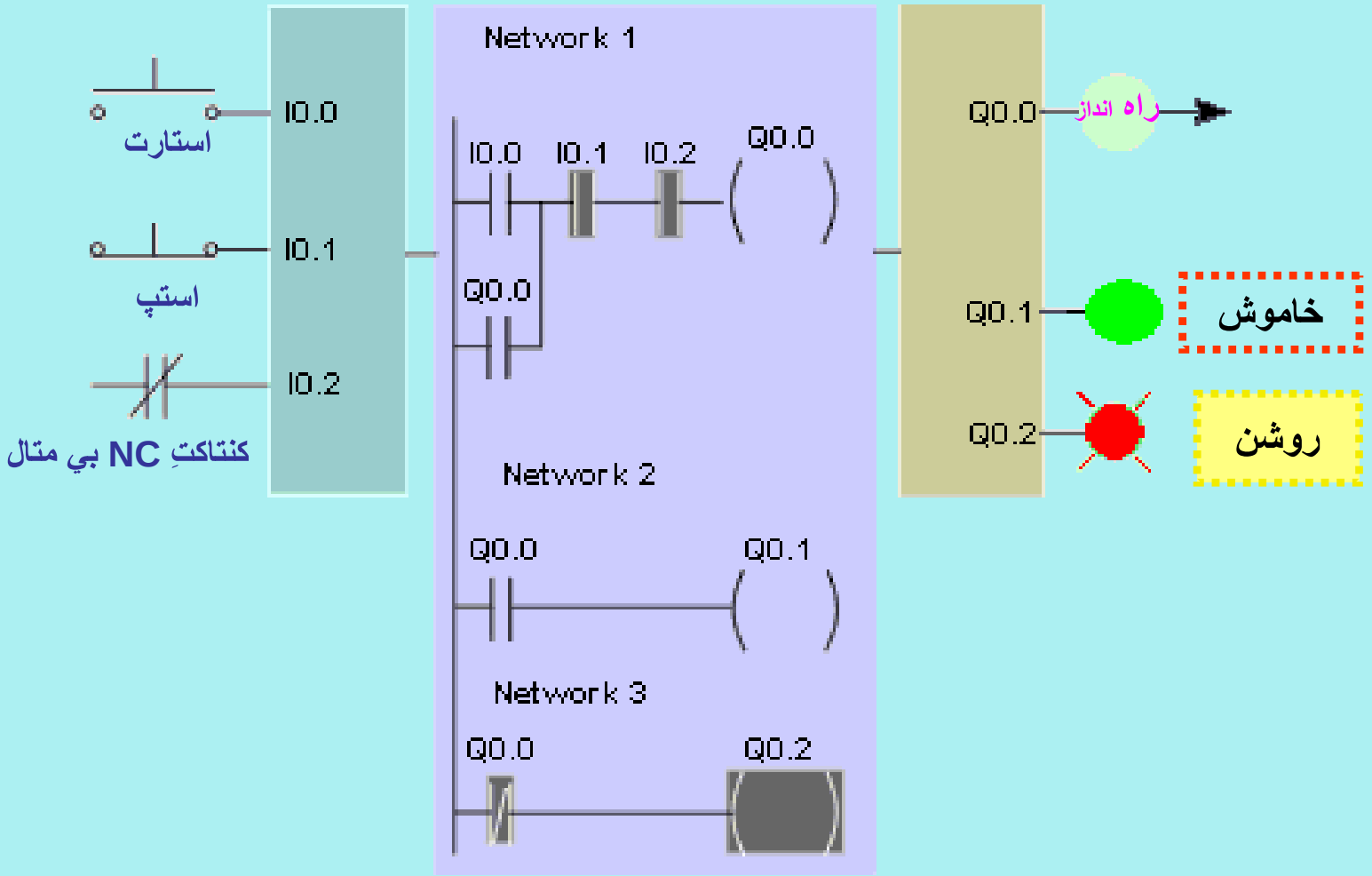
مدار قبلي را مي توان با اضافه نمودن لامپ هايي براي نمايش روشن و خاموش بودن موتور توسعه داد.
اگر موتور در حال كار باشد، سيگنال سبز، واگر خاموش باشد، سيگنال قرمز روشن شود.
در اين مثال سيگنال سبز را به خروجي Q0.1 و سيگنال قرمز را به Q0.2 وصل مي كنيم.



آشنايي با PLC

راه اندازي موتور همراه لامپ هاي سيگنال

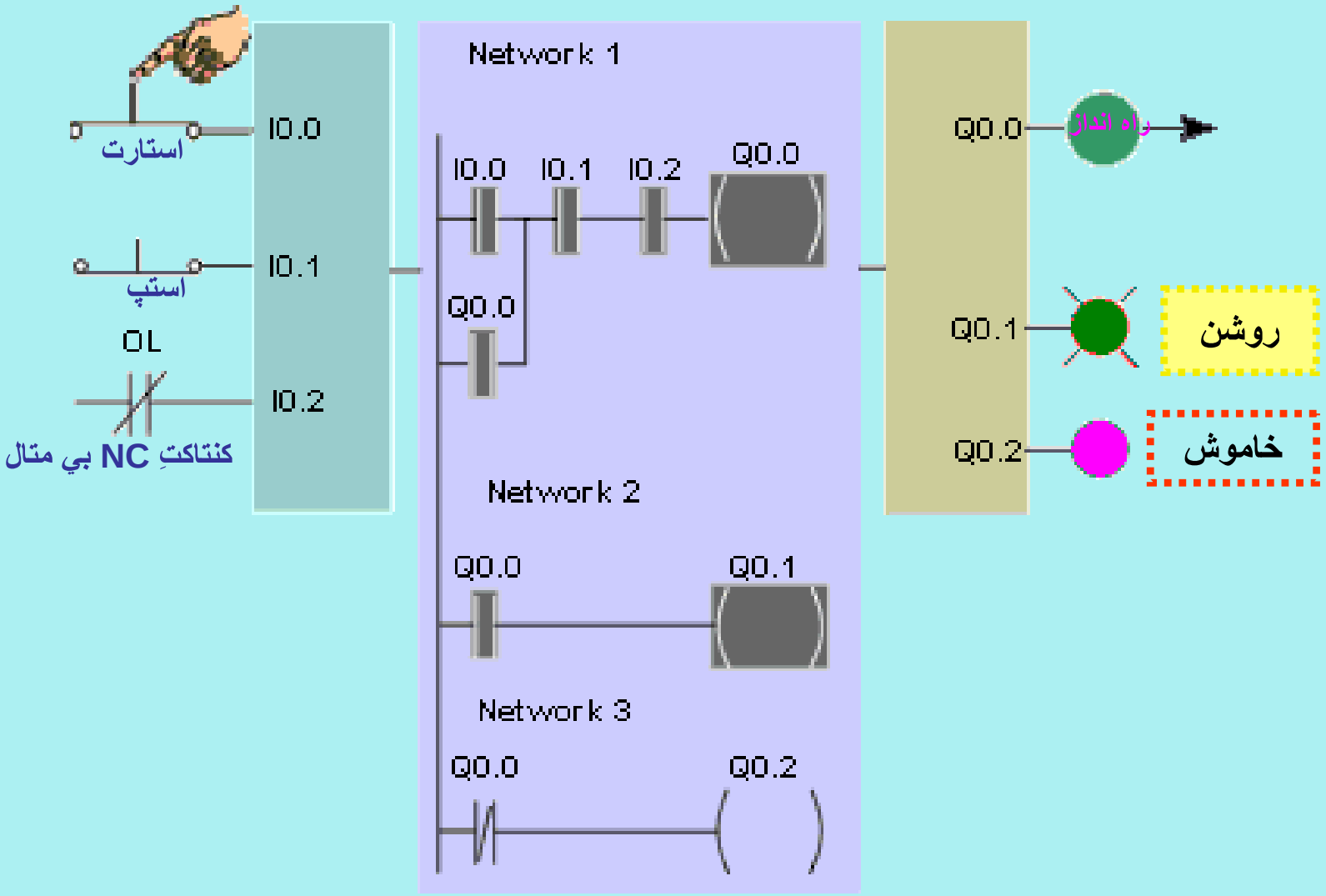
مطابق شكل Network2 را ايجاد مي كنيم. در داخل برنامه كنتاكت NO ديگر Q0.0 را به خروجي Q0.1 وصل مي كنيم.
Q0.1 به چراغ سيگنال سبز وصل مي شود.
مطابق شكل Network3 را نيز ايجاد مي كنيم. و كنتاكت NC مربوط به Q0.0 را به خروجي Q0.2 وصل مي كنيم
Q0.2 به چراغ سيگنال قرمز وصل مي شود.



آشنایی با PLC

راه اندازي موتور همراه لامپ هاي سيگنال

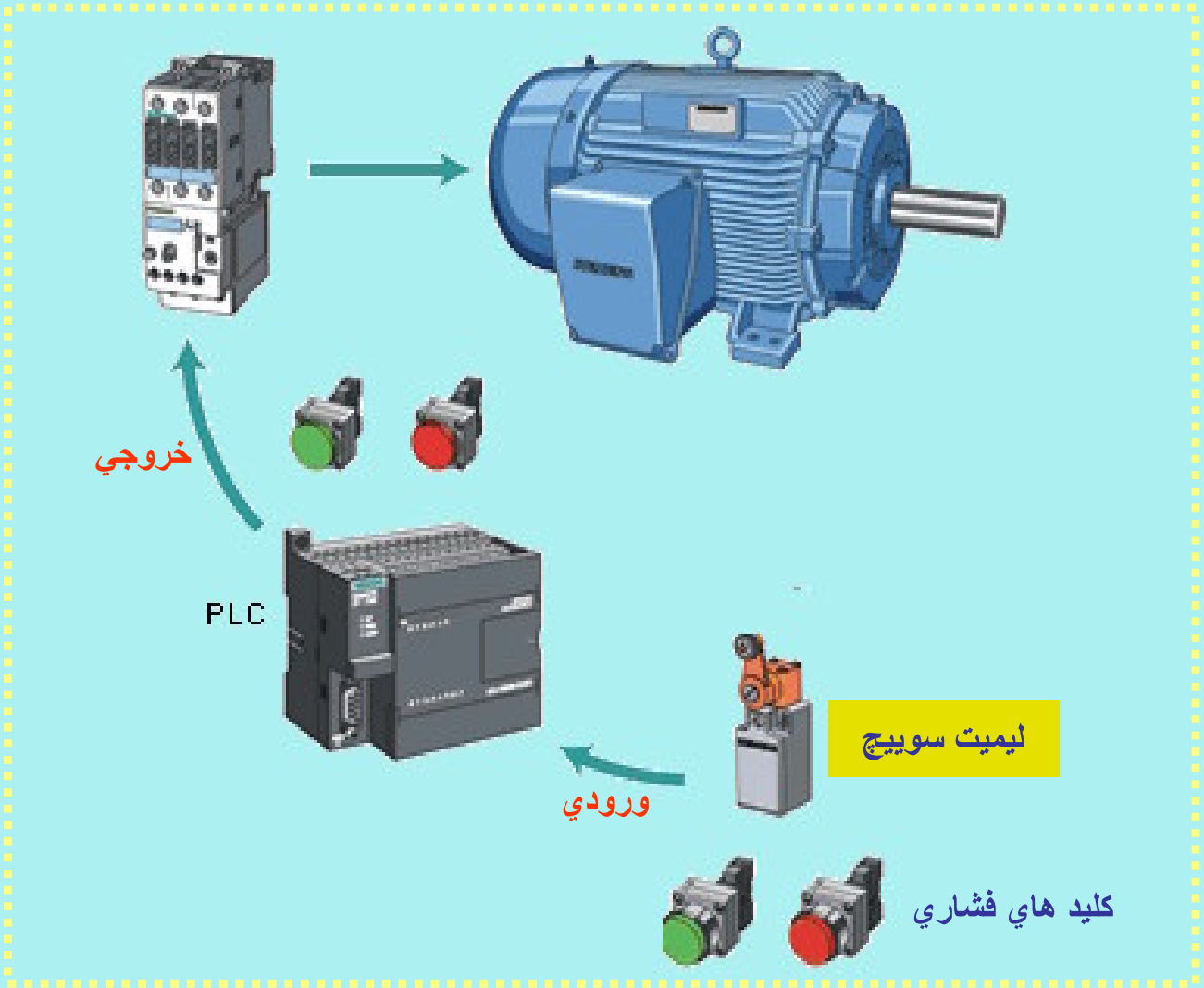
با راه افتادن موتور، بوبين Q0.0 يك مي شود و كنتاكتِ NO خود را بسته و كنتاكت NC خود را باز مي كند.
همچنين چراغ سيگنال سبز روشن، و چراغ سيگنال قرمز خاموش مي شود.



آشنایی با PLC

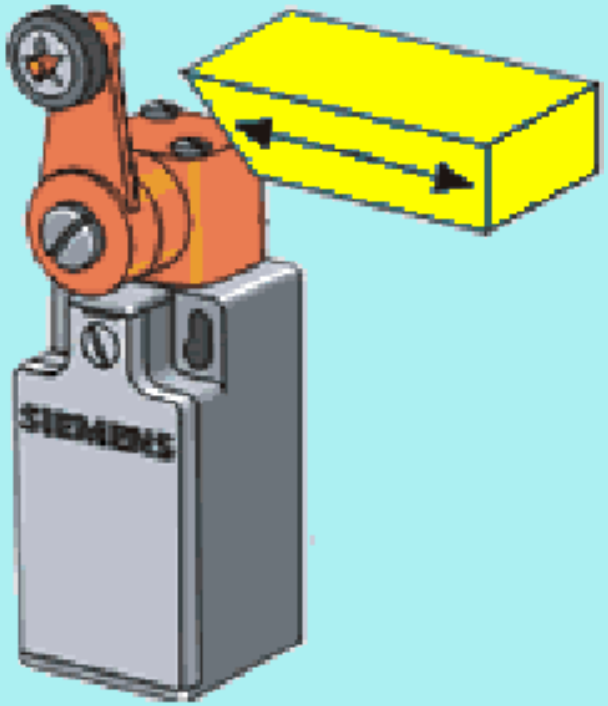
اضافه كردن ليميت سوييچ

به مدار هاي قبلي يك ليميت سوييچ اضافه مي كنيم.
ليميت سوييچ هم مي تواند موتور را متوقف كند و هم مي تواند آن را روشن كند.
فرض كنيد موتور در اتاقي باشد كه حتماً در حين كار موتور، بايد دربِ آن بسته باشد.
باز و بسته بودن درب، توسط ليميت سوييچ تشخيص داده مي شود و به طبع آن دستور لازم را به PLC مي دهد.

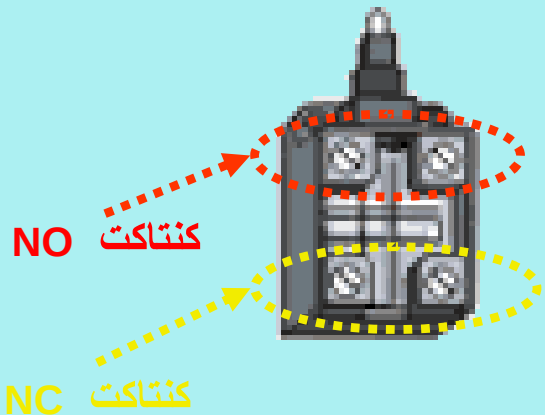


اضافه كردن ليميت سوييچ

ليميت سوييچ ها، سنسور هاي مكانيكي هستند كه حضور يا عدم حضور چيزي را تشخيص مي دهند.



قبل و بعد از عمل كردن
ليميت سوييچ

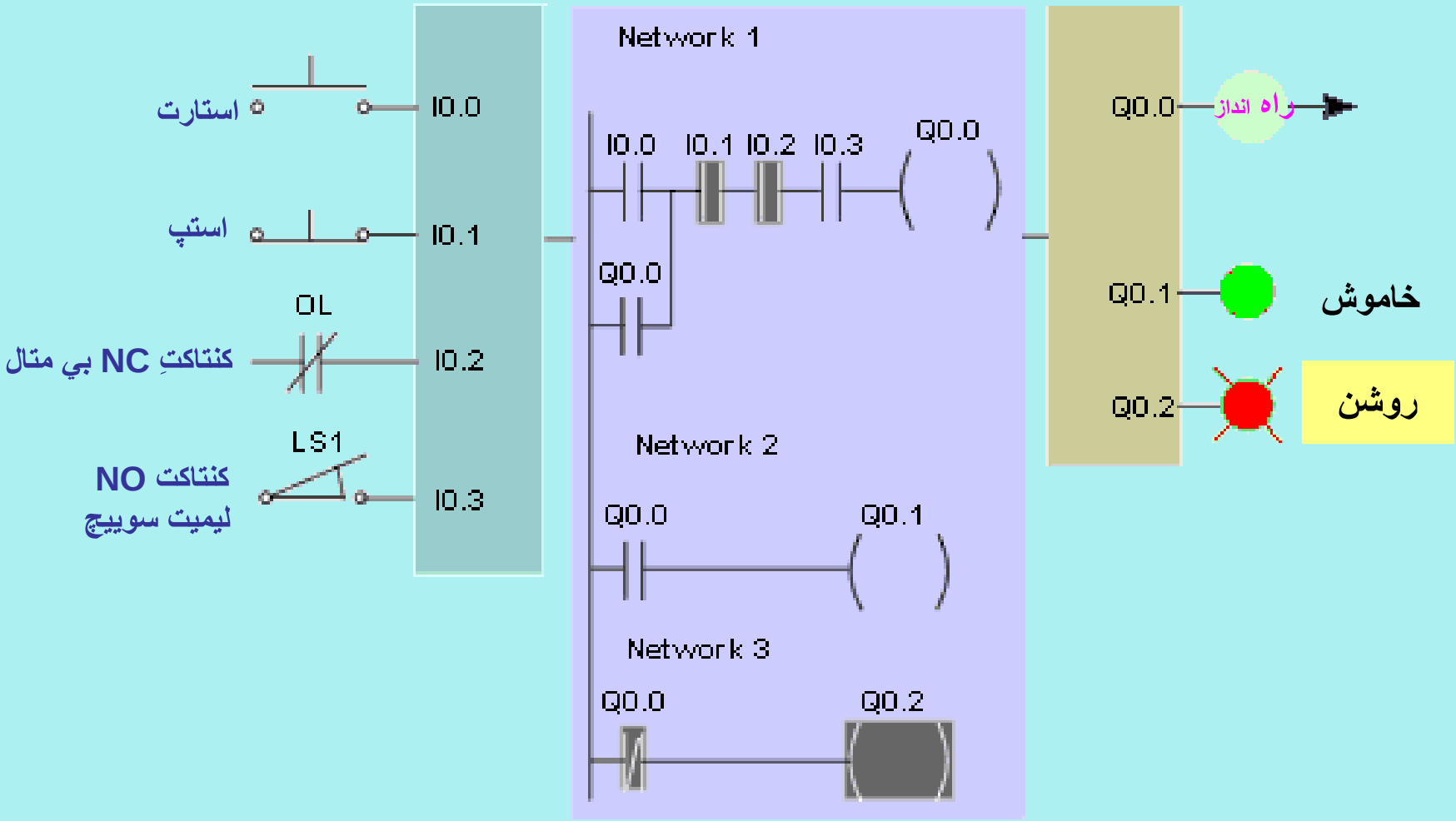


ليميت سوييچ ها هم داراي
كنتاكت هاي NC و NO مي باشند.

آشنايي با PLC

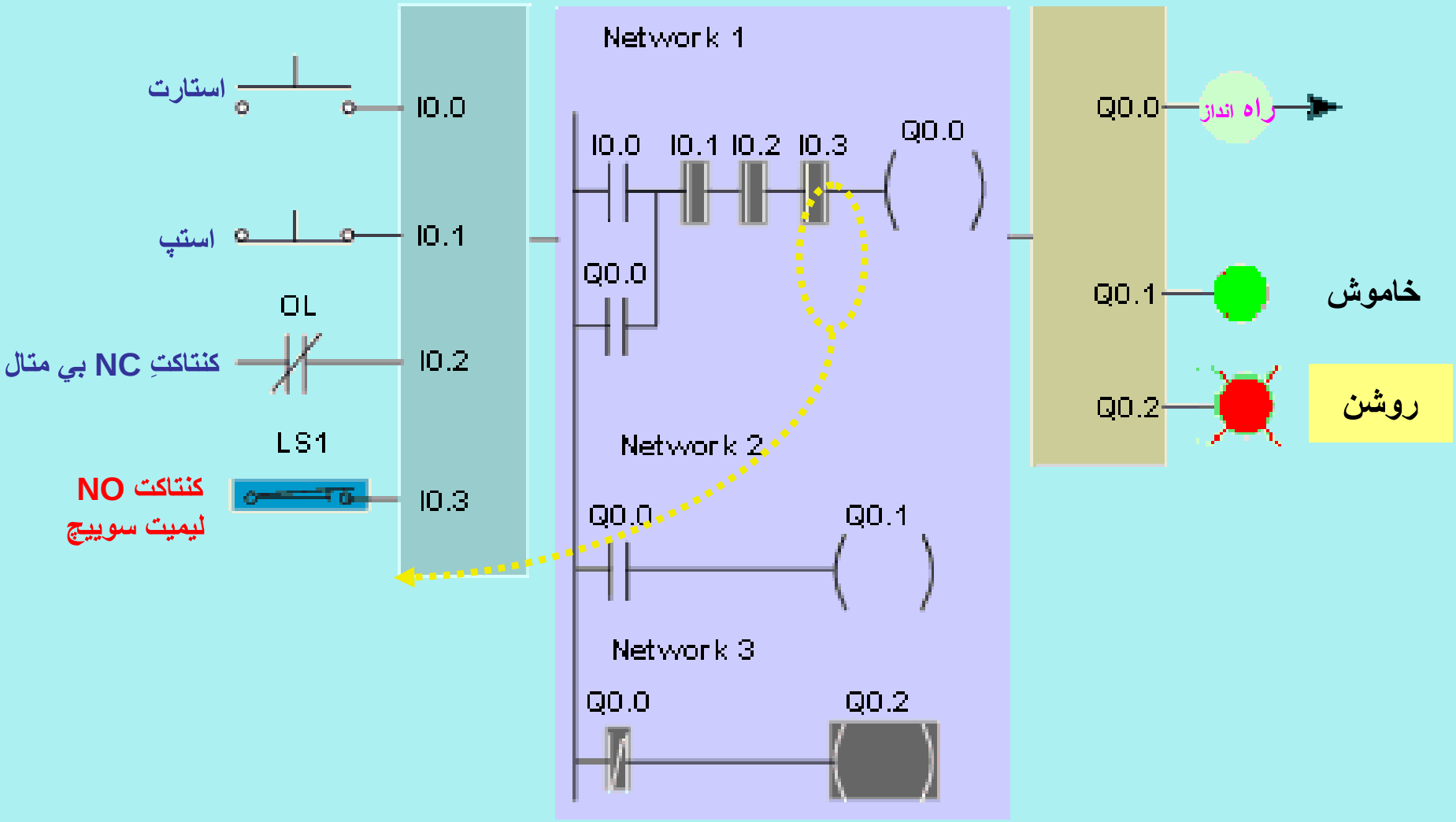
اضافه كردن ليميت سوييچ

كنتاكت باز ليميت سوييچ را به ورودي I0.3 وصل مي كنيم.
در Network1 آن را با ورودي هاي ديگر AND مي كنيم.
واضح است اين ورودي محدوديت ديگري در سر راه بوبين كنتاكتور مي باشد.



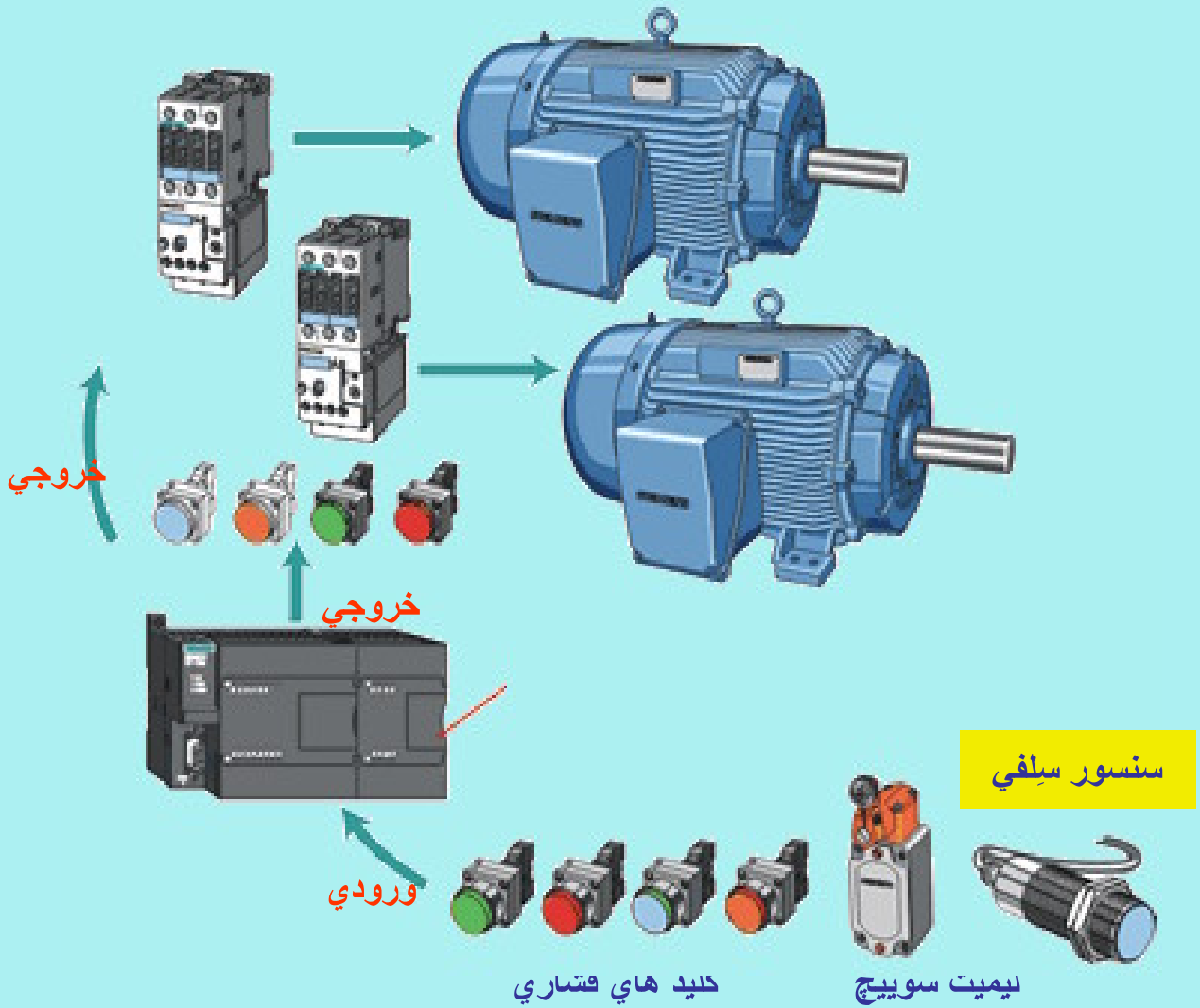
اضافه كردن ليميت سوييچ

با عمل كردن ليميت سوييچ (بسته شدن در)، ورودي I0.3 يك مي شود و مدار را آمادة استارت مي كند.



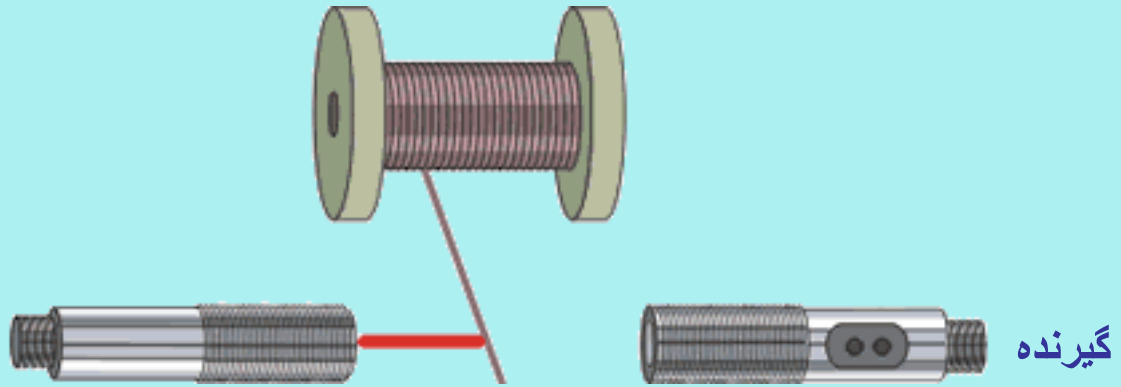
آشنایی با PLC

به همين ترتيب ابزار و تجهيزات صنعتي و تجاري را مي توان اضافه كرد.
و در صورت لزوم ، خودِ PLCرا نيز می توان با ماجول هاي توسعة I/O وسعت داد.
در ورودي ها مي توان حسگرهاي خازني، سلفي، فتوالكتريك يا ... قرار داد و موتورها و تجهيزات را كنترل كرد.



مثالی از سنسورها

در شكل زير از يك موتور براي باز كردن قرقره استفاده می شود.
امّا بايد در هر لحظه ضخامت سيم يا نخ قرقره كنترل شود.
براي اين كار از سنسورهاي فتوالكتريك ليزري استفاده مي شود.اين سنسورها داراي يك فرستنده و يك گيرنده ميباشد.



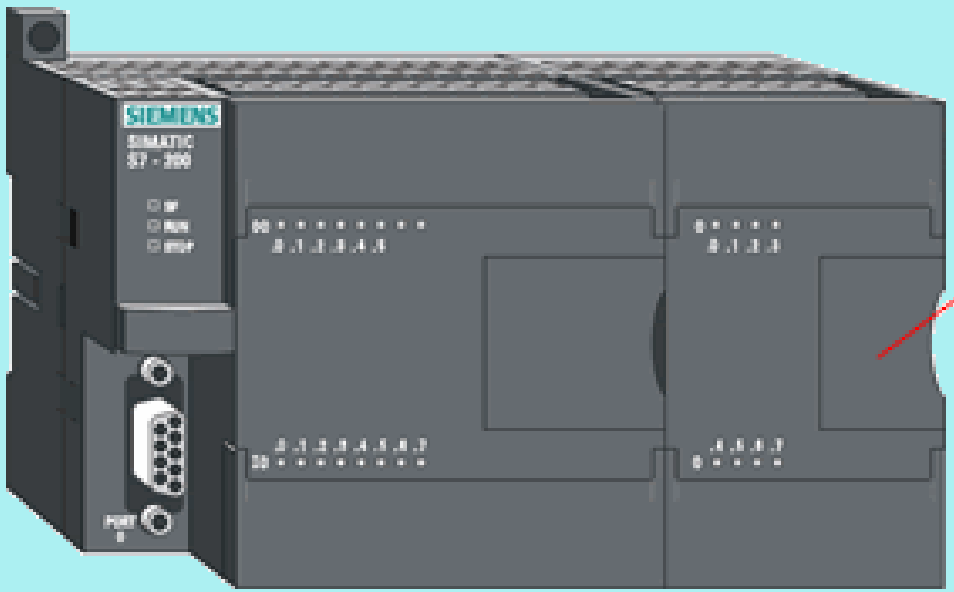
شكل صنعتی و واقعی

آشنایی با PLC

مقدمه اي بر آنالوگ

PLCها بايد با سيگنال هاي پيوسته يا آنالوگ نيز، همانند سيگنال هاي ديجيتال كار كنند.
محدودة سيگنال هاي قابل تشخيص PLCعبارت است از:
0 تا 10 ولت
4 تا 20 ميلي آمپر
سيگنال هاي آنالوگ براي نمايش مقادير قابل تغيير مانند سرعت، حرارت، وزن، فشارو سطح به كار مي روند.

PLC فقط سيگنال هاي ديجيتال را مي شناسد.
بنابراين براي شناساندن سيگنال آنالوگ بايد از يك ماجول اضافي استفاده كنيم.
اين ماجول سيگنال آنالوگ را به ديجيتال تبديل مي كند.

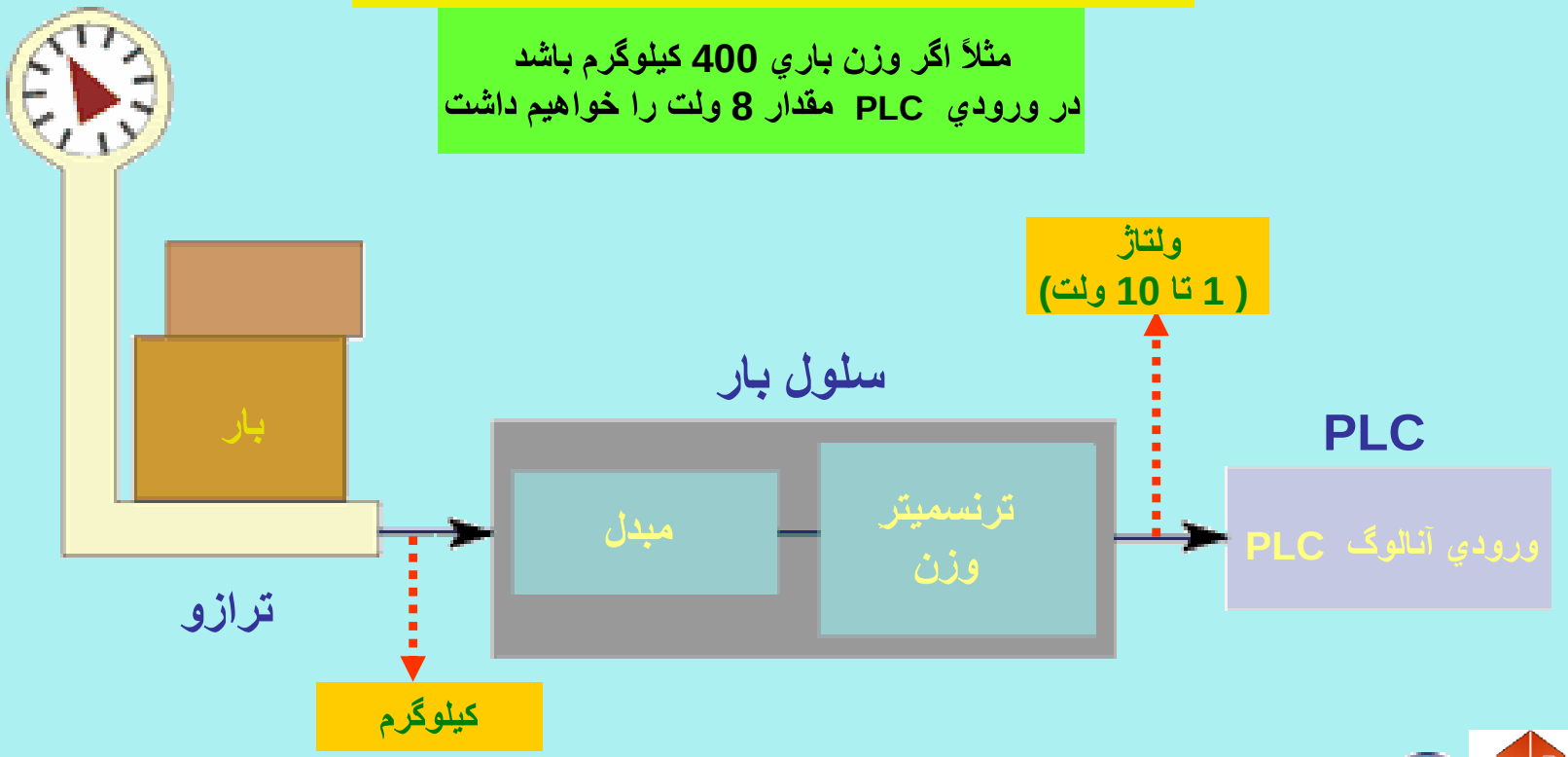


مثال كاربردي

بارها، روي ترازو اندازه گيري مي شوند و فرض بر اين است كه محدودة وزن بارها از 0 تا 500 كيلوگرم باشد.
خروجي ترازو به يك سلول بار داده مي شود كه وظيفة اين سلول تغيير وزن به ولتاژ است.
اگر ورودي آنالوگ PLC مقادير 0 تا 10ولت باشد، سلول بار بدين صورت عمل مي كند:

50 Kg	⇢	1 V
100 Kg	⇢	2 V
200 Kg	⇢	4 V
400 Kg	⇢	8 V
500 Kg	⇢	10 V

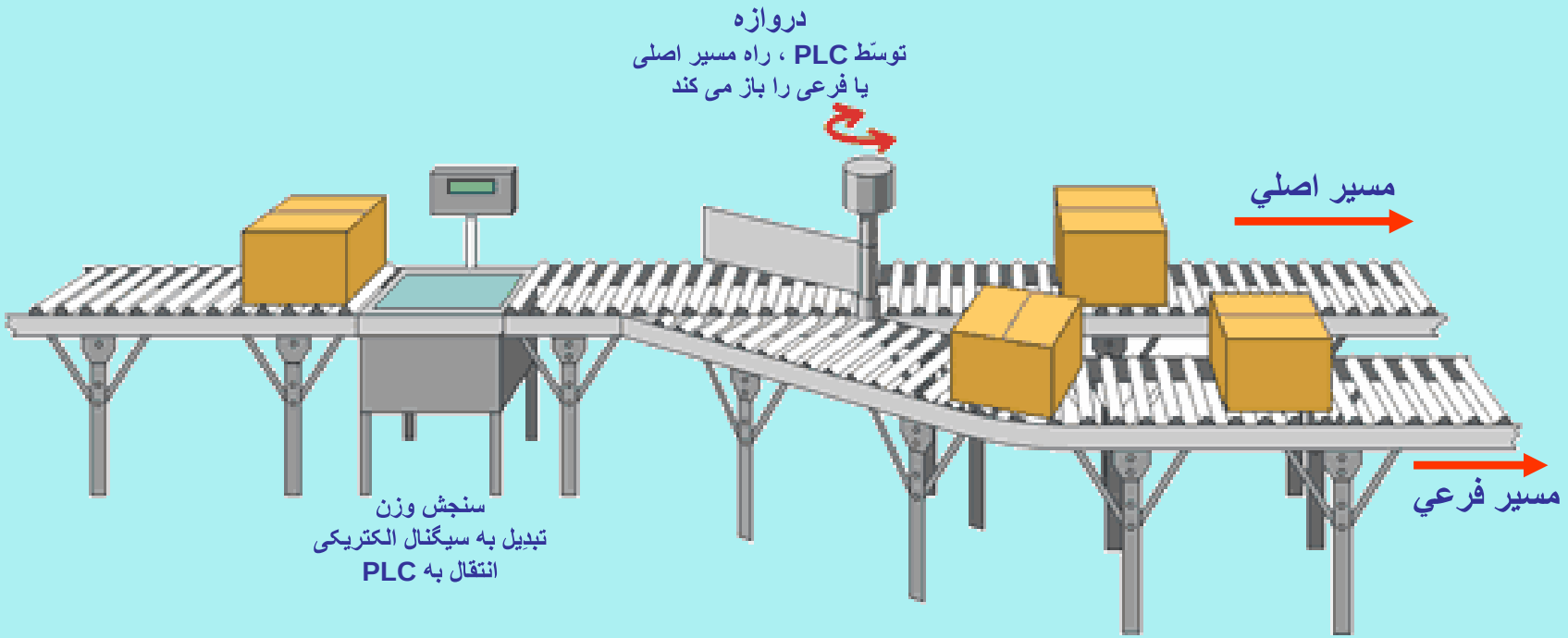
مثلاً اگر وزن باري 400 كيلوگرم باشد
در ورودي PLC مقدار 8 ولت را خواهيم داشت



آشنایی با PLC

مثال عملي

مثالي از كاربرد سيستم مثال قبل را در شكل زير مي بينيد.
بارها روي تسمه نقاله حركت كرده و به يك ترازو مي رسند.
بسته هايي كه وزن آنها بالاي ۴۰۰ كيلوگرم است می توانند روی مسير اصلي، به راه خود ادامه دهند.
بسته هاي زير اين مقدار بايد توسط مسير فرعي كنار گذاشته مي شوند.
PLC دروازه را كنترل مي كند و مسير بسته ها را با توجه به وزن آنها را تعيين مي كند.



خروجي آنالوگ

خروجي آنالوگ براي تجهيزاتي به كار مي رود كه بايد به سطوح ولتاژ يا جريان عكس العمل نشان دهند.
خروجي آنالوگ مي تواند به شيرهاي كنترلي، درايو موتورها، نشانگرهاي آنالوگ يا ترنسميترهاي فشار وصل شود.
معمولاً وسايل كنترلي توسط مبدّل ها (Transducerها) كنترل مي شوند،كه وظيفة آنها گرفتن سيگنال ها، تقويت ، تضعيف يا تبديل آنها به سيگنال هاي ديگر است.
در مثال زير سيگنال خروجي 0تا 10 ولتي PLC، يك نشانگر آنالوگِ 0تا 500 كيلوگرمي را كنترل مي كند.

POWEREN.IR

آشنایی با PLC

تایمرها و شمارنده ها

مقدّمه اي بر تايمرها

تايمرها وسايلي هستند كه گذر زمان را مي شمارند.
مثال بارز استفاده از تايمرها، چراغ راهنمايي است كه مدّت تغيير بين دو سيگنال را كنترل مي كنند.

چراغ راهنمايي مثالي از كاربرد تايمرها

آشنایی با PLC

مقدّمه اي بر تايمرها

شكل هاي زير دو نمونه تايمر را نشان مي دهند.
با برق دار شدن قسمت راه انداز، تايمر شروع به كار ميكند و پس از سپري كردن زمان تنظيم شدة خود، كنتاكت هاي NC و NO تغيير وضعيت مي دهند.

راه انداز

كنتاكت هاي
NC و NO

آشنایی با PLC

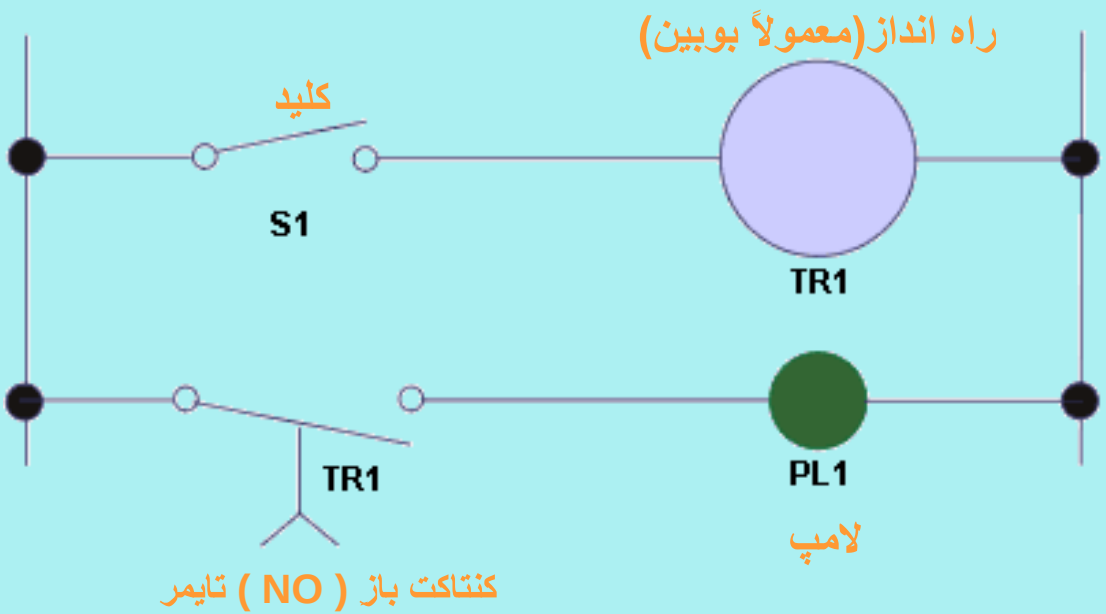
مقدّمه اي بر تايمرها

PLCها در داخل خود تعداد زيادي از اين تايمرها و با قابليت هاي بالا دارند.
مثلاً S7-200 تعداد ۲۵۶ عدد تايمر با سه نوع مختلف دارد.
صرفه جويي اقتصادي در پروژه هاي اتوماسيون بزرگ لازم به توضيح نيست.

S7-200 تعداد ۲۵۶ عدد تايمر با سه نوع مختلف دارد

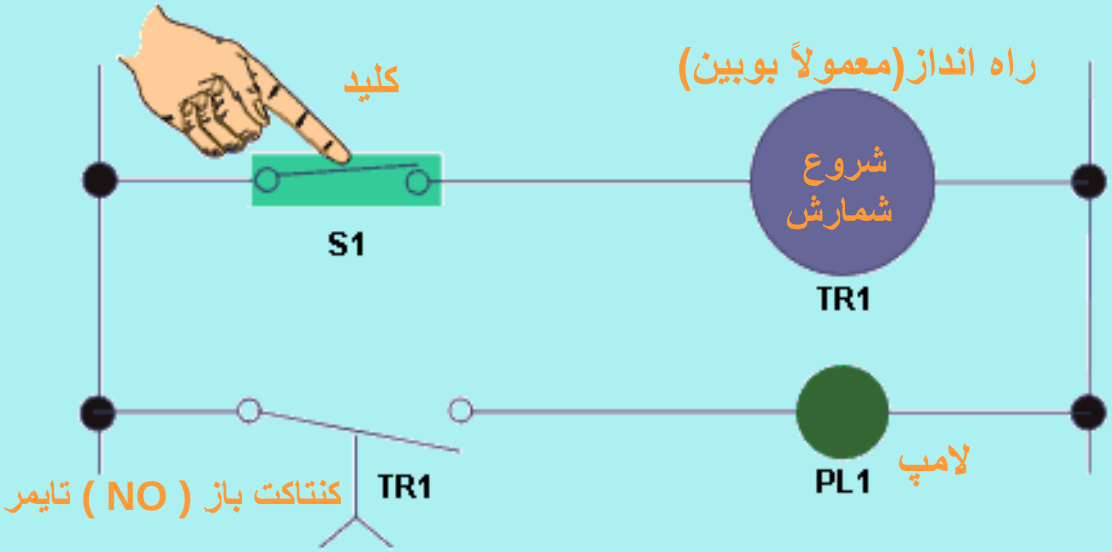
مدار تك خطي تايمر

در مثال زير كليد S1 ، تايمر TR1را كه روي 5 ثانيه تنظيم شده است، راه مي اندازد.
به محض اينكه تايمر، سيگنال فعال ساز خود را (در اينجا S1) دريافت مي كند، براي تغيير وضعيت خود
بايد زمان تنظيم شدة خود را سپري كند.
به عبارتي اين تايمر از نوع ON Delay مي باشد.

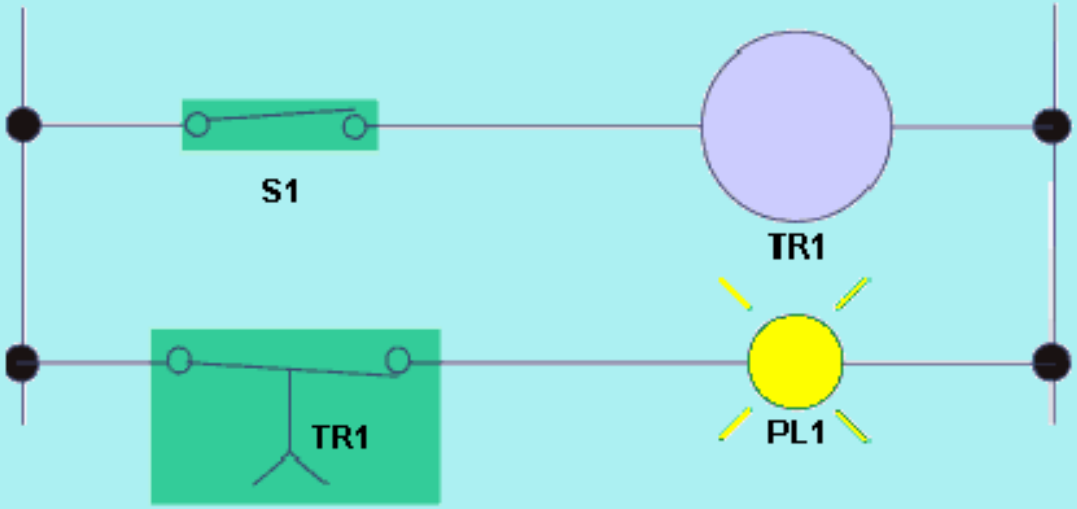


آشنایی با PLC

به محض بسته شدن کلید S1 تایمر شروع به شمارش میکند



پس از سپري شدن زمان تنظيمي، تايمر عمل ميكند.(كنتاكت NO بسته مي شود)و لامپ روشن مي شود.



برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

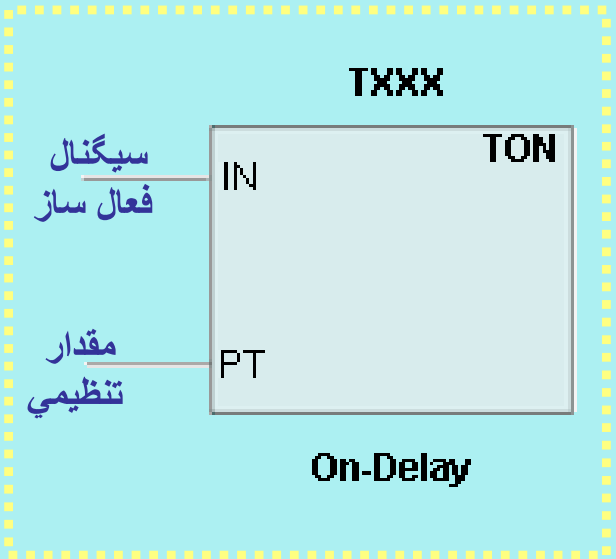
تايمر هاي S7-200

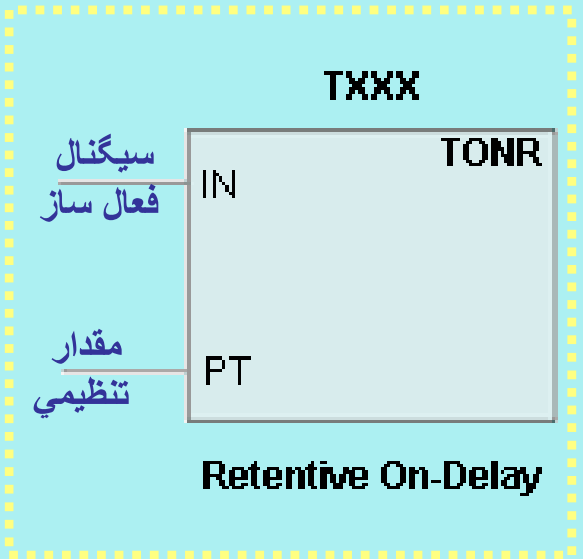
تايمرها در زبان LAD به صورت يك جعبه نشان داده مي شوند.
وقتي تايمر، سيگنال فعّال ساز خود را دريافت كند، شروع به شمارش مي كند و به طور مداوم زمان جاري خود را با مقدار تنظيمي مقايسه مي كند. تا زماني كه زمان جاري از زمان تنظيمي كمتر باشد، خروجي صفر باقي مي ماند. ولي هنگامي كه به زمان تنظيمي رسيد، خروجي خود را يك مي كند.

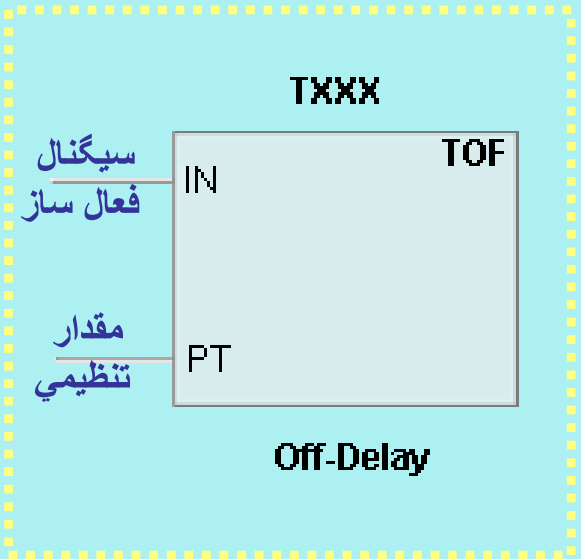
S7200 سه نوع تايمر دارد:

ON-Delay (TON)
Off-Delay (TOF)
ON-Delay از نوع محافظ (TONR)

هر سه نوع روي دقت يك ميلي ثانيه، ده ميلي ثانيه و صد ميلي ثانيه تنظيم مي شوند. كه به ترتيب مي توانند تا زمان 32.767ثانيه، 327.67 ثانيه و 3276.7 ثانيه بشمارند.

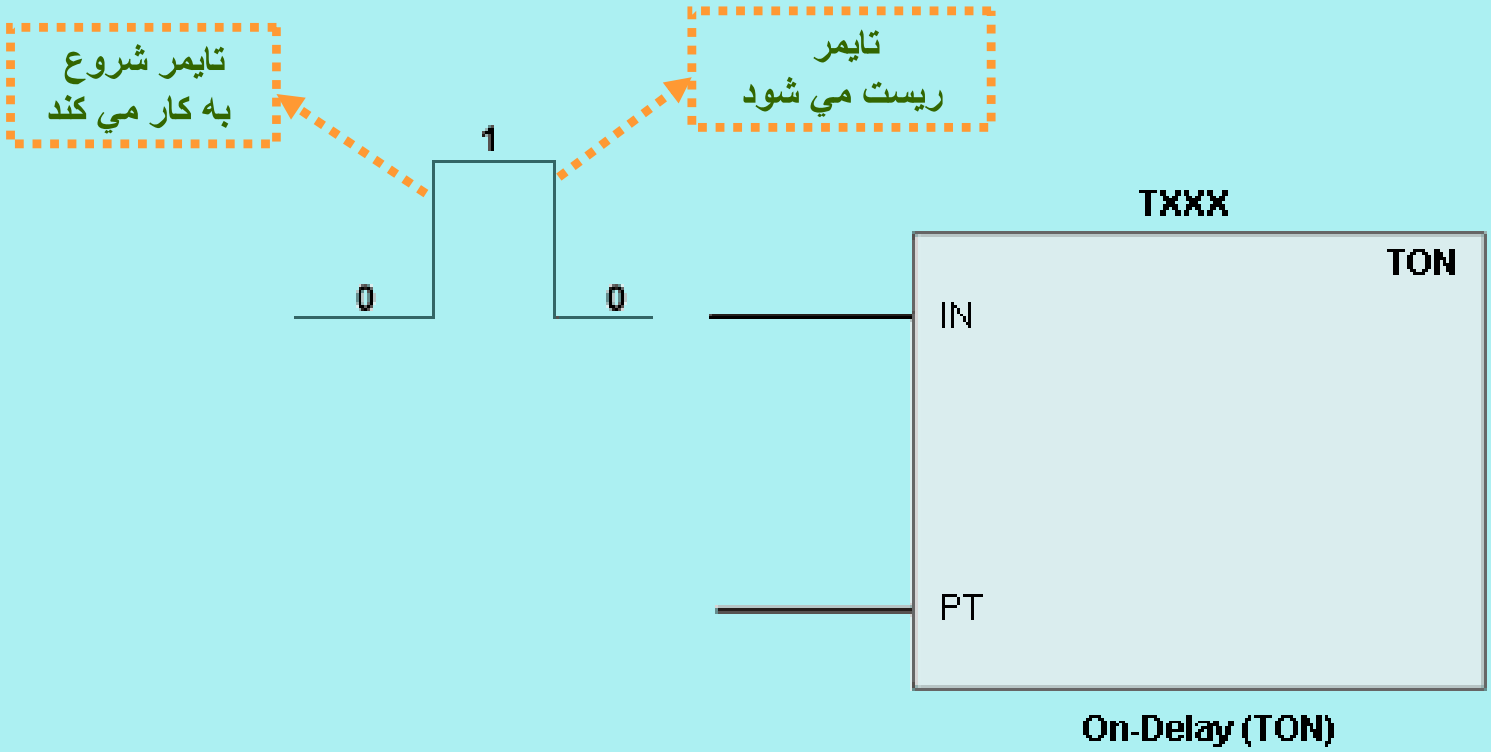






ON-Delay تایمر

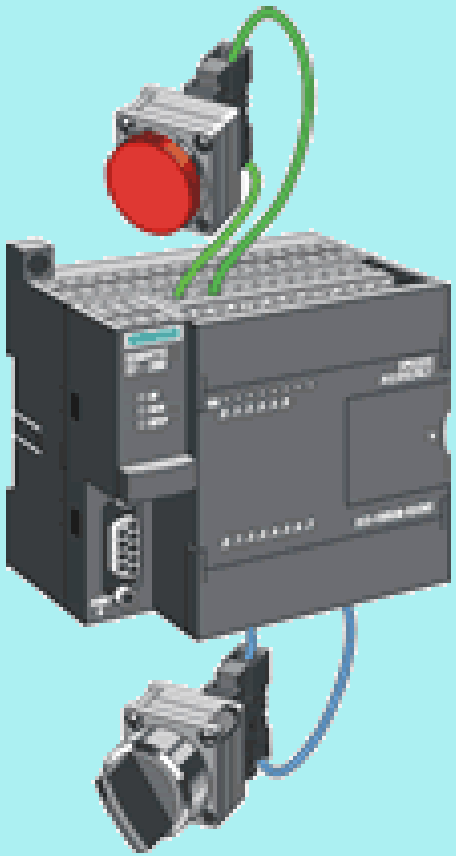
وقتي ورودي (IN) تايمر يك مي شود تايمر بلافاصله شروع به شمردن مي نمايد.

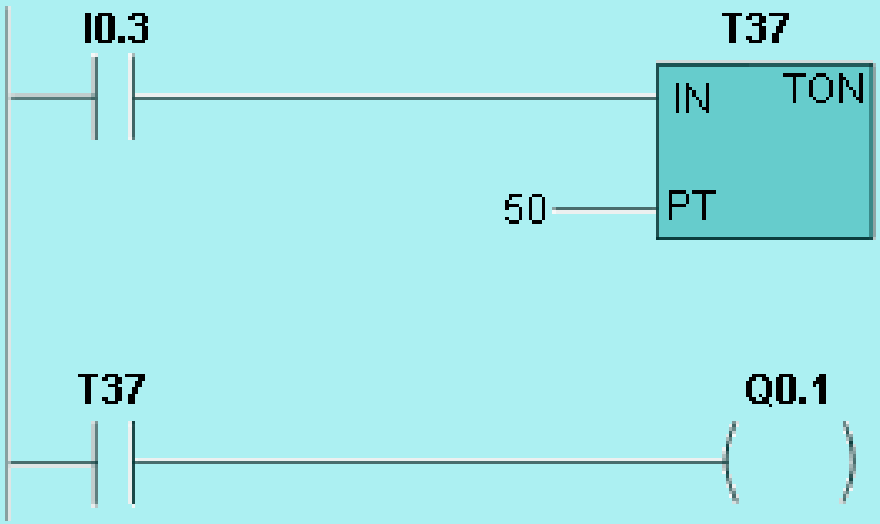


On-Delay (TON)

مثال استفاده از تایمر ON-Delay

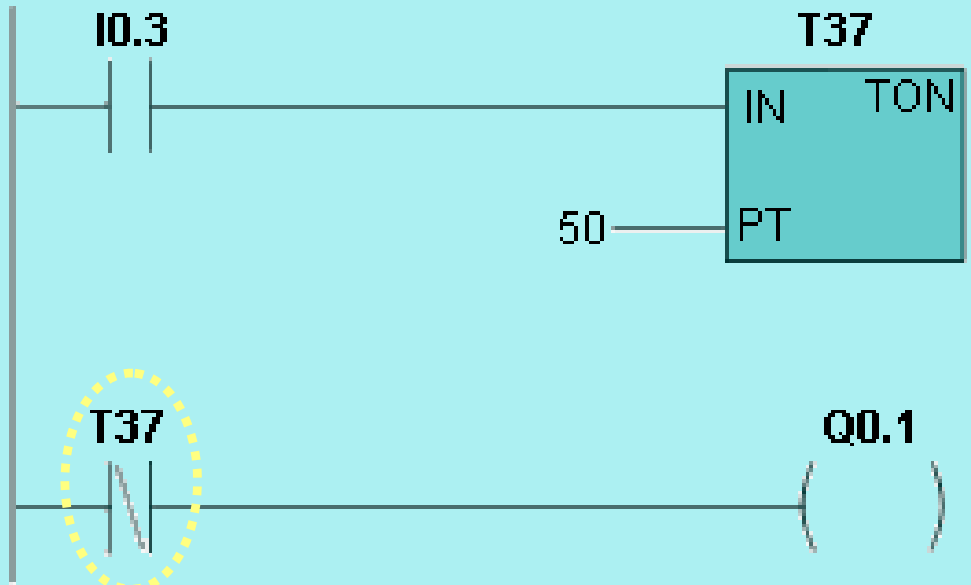
در يك مثال ساده، يك كليد به ورودي I0.3 و يك لامپ به خروجي Q0.1 وصل مي شود.
وقتي كليد زده مي شود، ورودي I0.3 يك مي شود و تايمر T37 را كه روي 50 ثانيه و روي پاية 100ميلي ثانيه تنظيم شده است را فعال مي كند. بنابراين تايمر بعد از 5 ثانيه (5x100ms=5s) مي ايستد و لامپ روشن مي شود.
اگر كليد را در حين شمارش تايمر قطع و وصل كنيم، تايمر از اول شروع به كار مي كند (ريست مي شود).





آشنایی با PLC

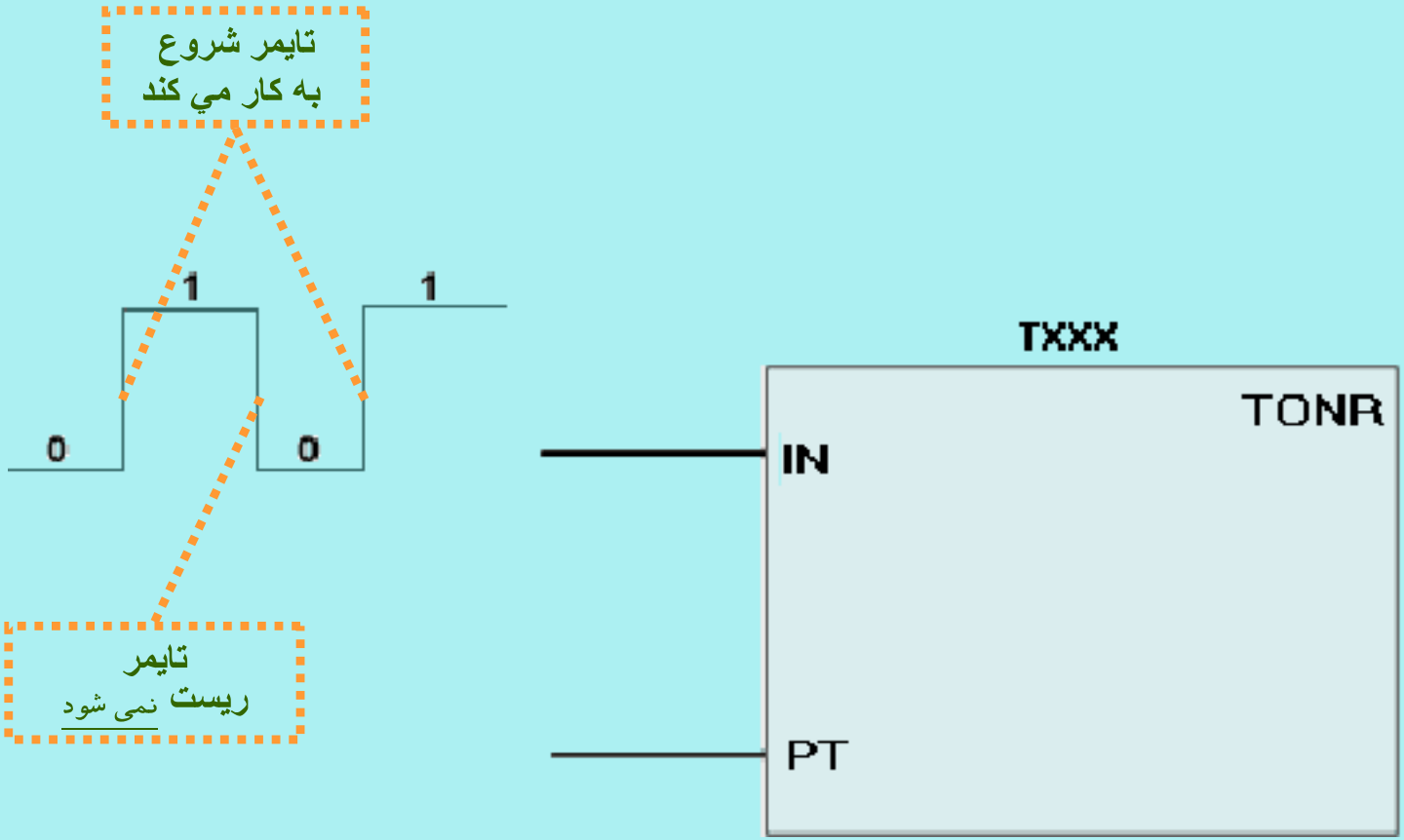
در مثال قبل اگر از کنتاکت بستهٔ تایمر به جاي کنتاکت باز آن استفاده کنیم، وضعیت لامپ برعکس مي شود.
یعني با زدن کلید، لامپ به مدّتِ 5 ثانیه روشن مي ماند و بعد خاموش مي شود.



آشنایی با PLC

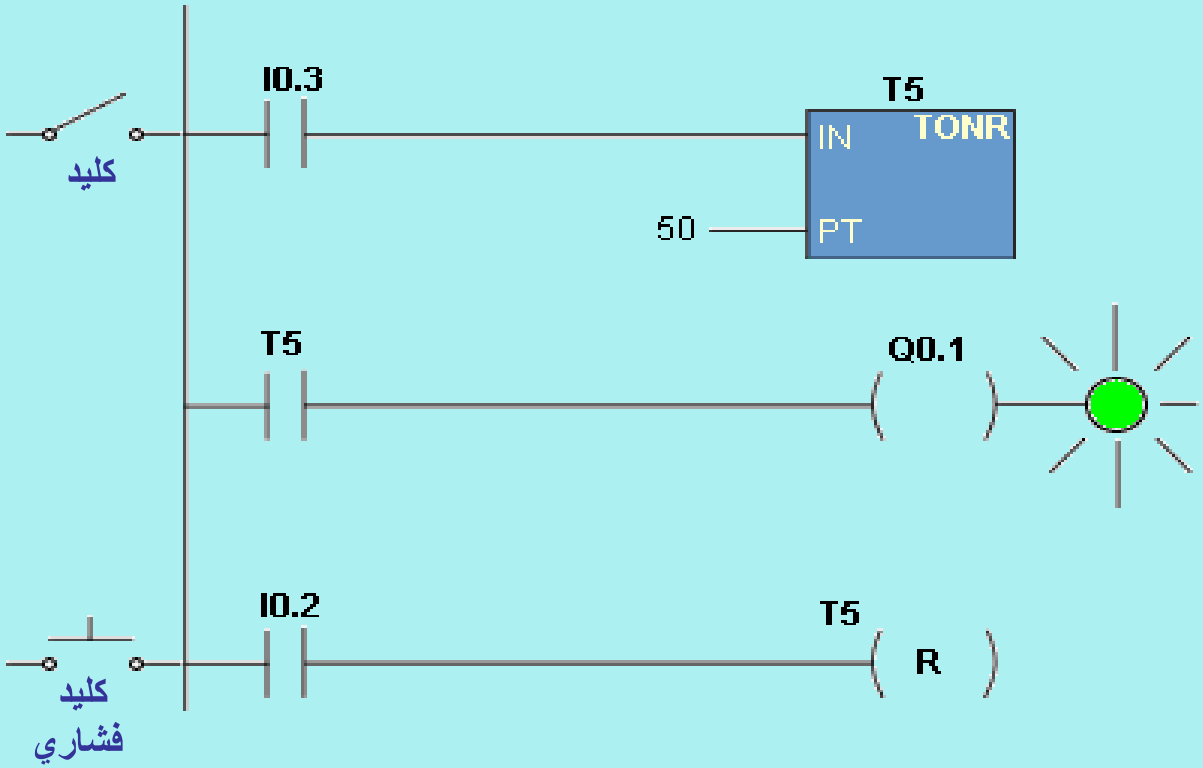
تایمر TONR

این تایمر شبیه تایمر TON عمل مي كند .يعني با يك شدن سيگنال فعال ساز (IN) ، شروع به كار مي كند.
تنها فرقش این است که اگر در حین شمردن ورودیش صفر شود، به شمردن خود تا رسیدن به زمان تنظیمي ادامه مي دهد.
با يك شدنِ مجدّدِ سيگنال فعّال ساز، تایمر دوباره شروع به كار مي كند.
براي ريست كردن، بايد ازكليد ديگري استفاده كرد.



مثال تايمر TONR

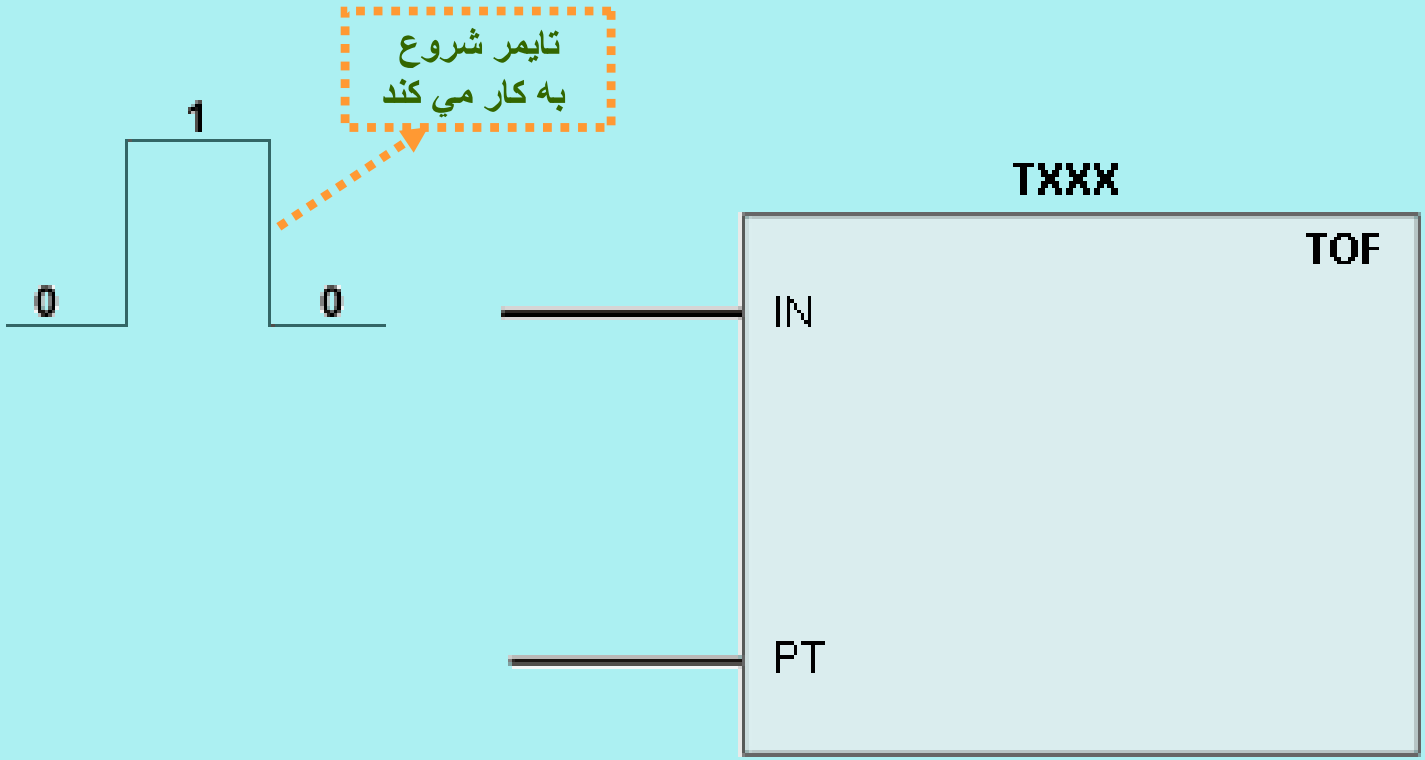
با زدن كليد، تايمر شروع به كار مي كند و بعد از ۵ ثانيه لامپ روشن مي شود.
ولی اگر بعد از ۲ ثانيه كليد را قطع كنيم، تايمر موقتاً از كار مي افتد. با زدن مجدّد كليد تايمر به كار خود ادامه مي دهد (از ۲ ثانيه شروع مي كند تا به ۵ ثانيه برسد).
براي ريست كردن مطابق شكل زير از يك كليد فشاري (پوش باتن) استفاده مي كنيم. در حالت فوق اگر بعداز ۲ ثانيه پوش باتن را هم بزنيم، با وصل مجدّد كليد اصلي، تايمر از صفر ثانيه شروع به كار مي كند.



آشنایی با PLC

تایمر نوع Off-Delay

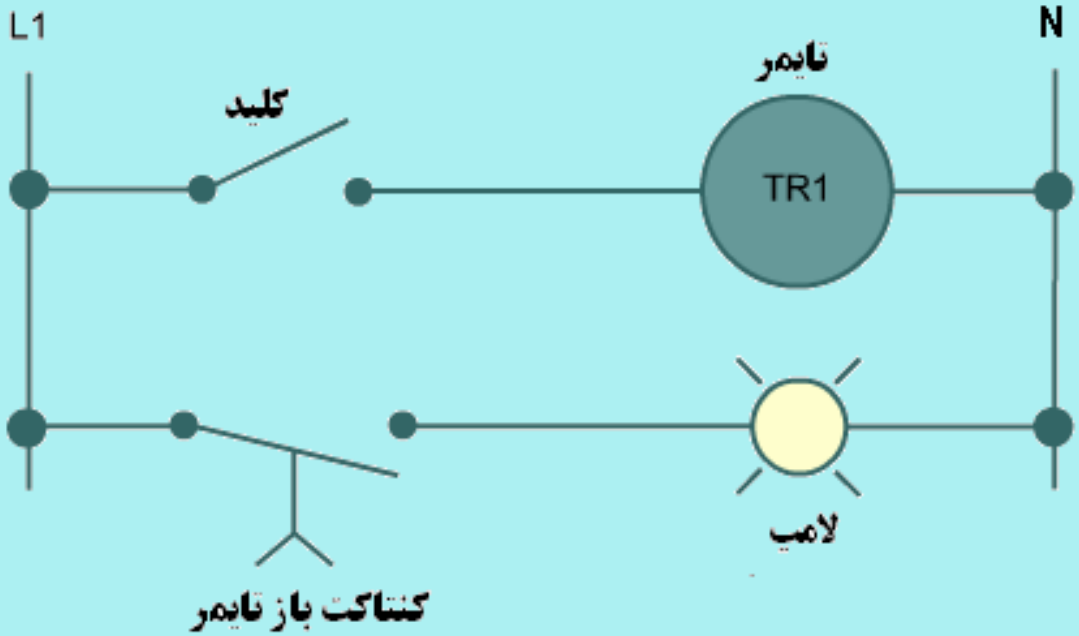
برعکس تایمر TON ، این تایمر بعد از صفر شدن سیگنال فعال ساز خود، شروع به کار مي کند.



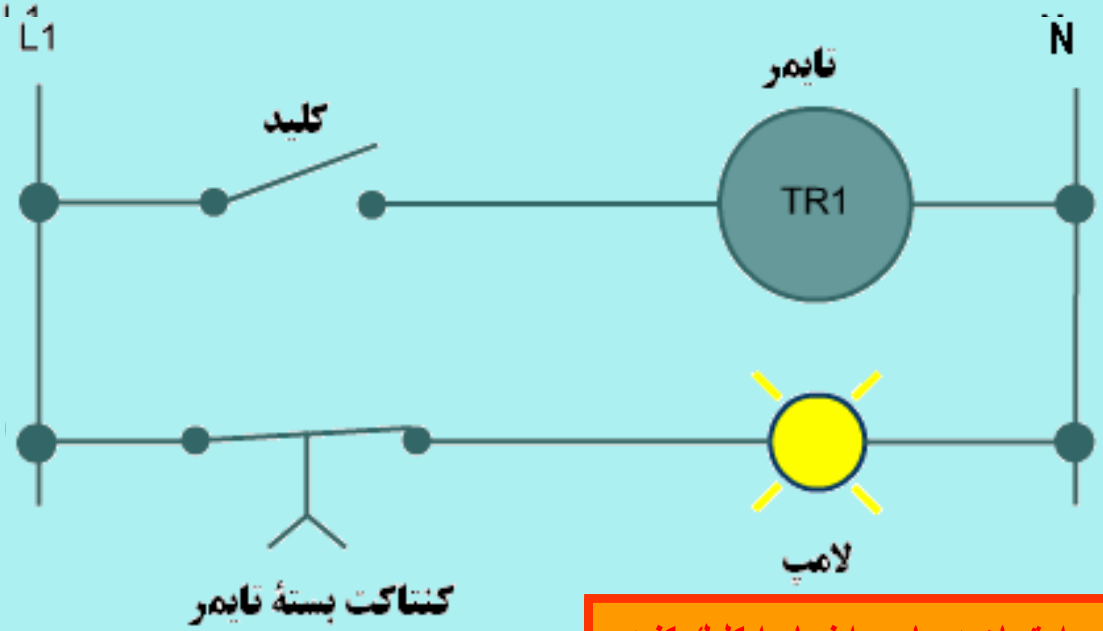
تفاوت دو تایمر نوع Off-Delay, ON-Delay

ON Delay

با زدن کلید تایمر شروع به کار کرده و
بعد از سه ثانیه لامپ روشن مي شود.



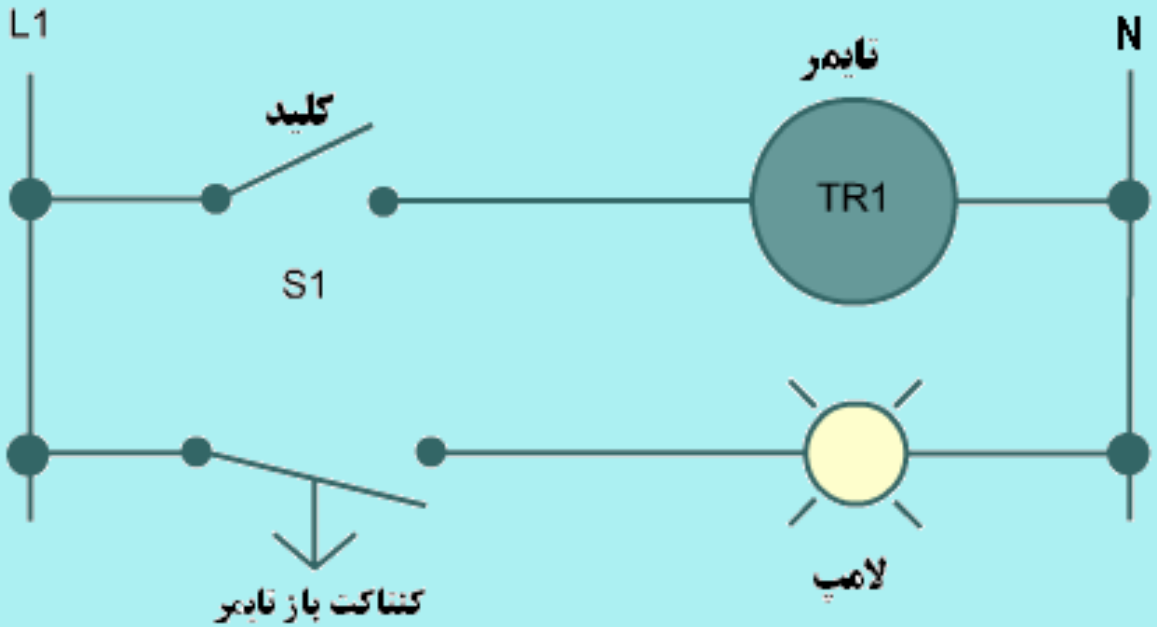
اگر از کنتاکت بستهٔ تایمراستفاده کنیم،
وضعیّت لامپ معکوس مي شود.



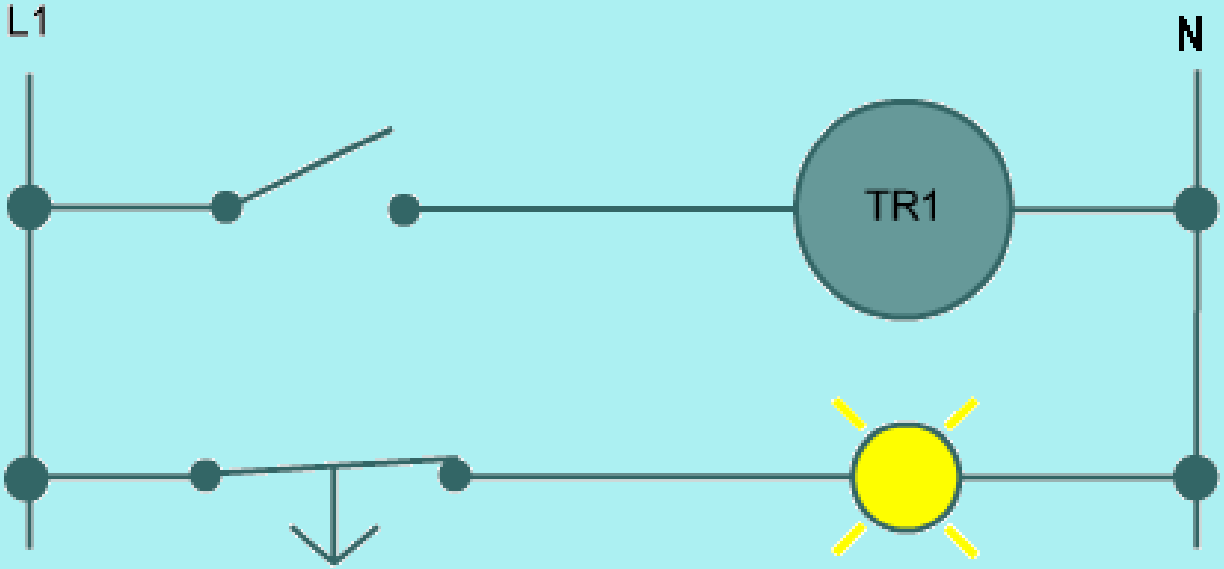
براي امتحان دوباره، اينجا را كليك كنيد.

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

OFF Delay



با زدن کليد لامپ روشن مي شود
ولي تايمر با قطع آن كار خواهد كرد.



اگر از كنتاكت بستهٔ تايمراستفاده كنيم،
وضعيّت لامپ معكوس مي شود.

S7-200 داراي ۲۵۶ عدد تايمر است.
مطابق جدول زير شمارة تايمر، نوع و دقت آنرا تعيين مي نمايد.

نوع تايمر	دقت (ميلي ثانيه)	بيشترين مقدار (ثانيه)	شمارة تايمر
TONR	1 ms	32.767 ثانيه	T0, T64
	10 ms	327.67 ثانيه	T1-T4, T65-T68
	100 ms	3276.7 ثانيه	T5-T31, T69-T95
TON, TOF	1 ms	32.767 ثانيه	T32, T96
	10 ms	327.67 ثانيه	T33-T36, T97-T100
	100 ms	3276.7 ثانيه	T37-T63, T101-T255

آشنایی با PLC

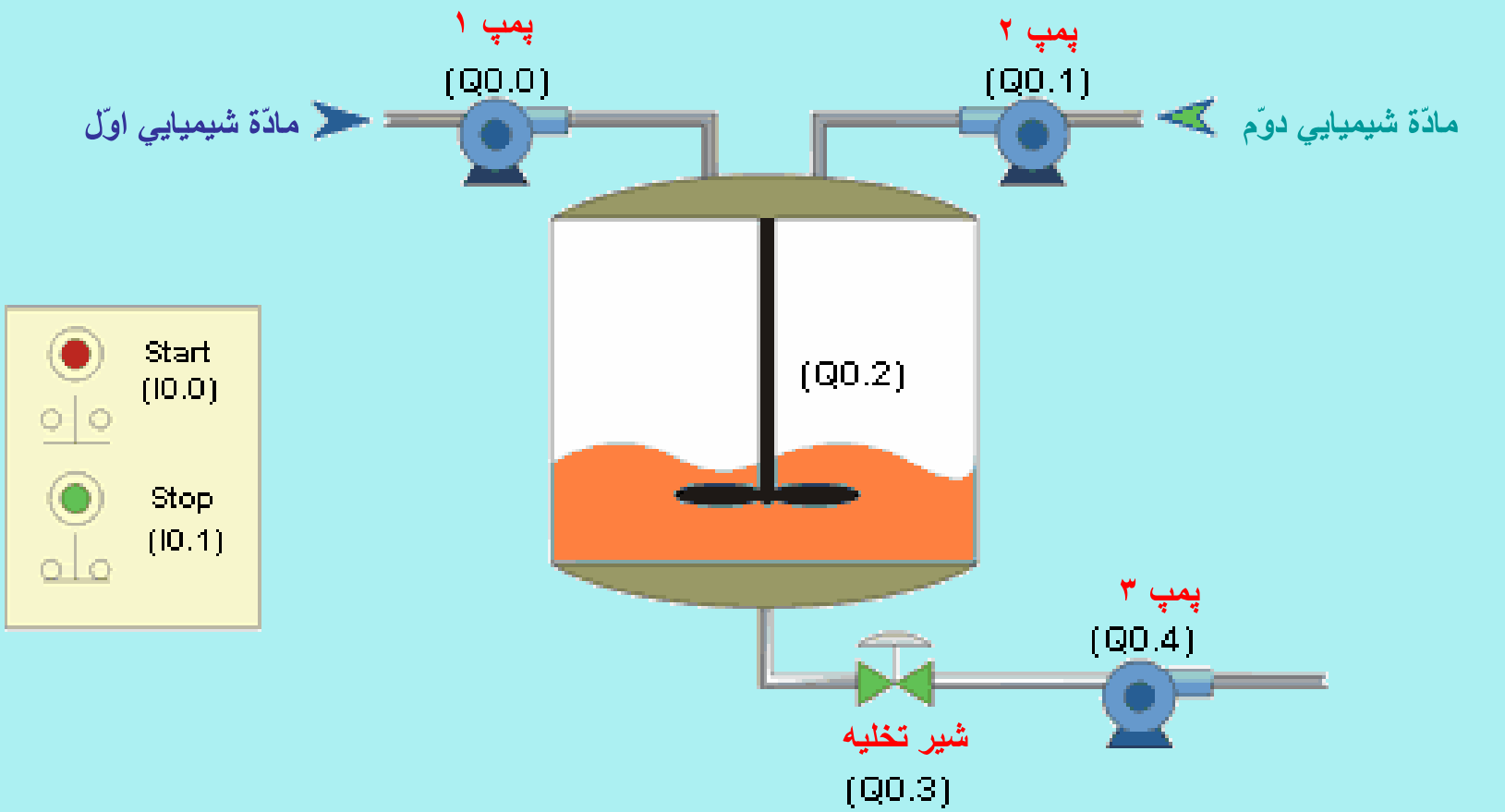
مثال صنعتي كاربرد تايمرها به صورت زير است.

دو مادّة شيميايي وارد يك مخزن مي شوند، و پس از مخلوط شدن تخليه مي شوند بدين صورت كه:

با زدن دگمة استارت پمپ ۱ به مدّت ۵ ثانيه، مادّة شيميايي اوّل را به داخل مخزن ريخته و خاموش مي شود.

پمپِ ۲ به مدّت ۳ ثانيه، مادّة شيميايي اوّل را به داخل مخزن ريخته و خاموش مي شود.

موتور همزن به مدت ۷۰ ثانيه اين دو مادّه را هم مي زند. پس از توقف آن، شير تخليه و پمپِ ۳ محصول نهايي را تخليه مي كنند.



آشنایی با PLC

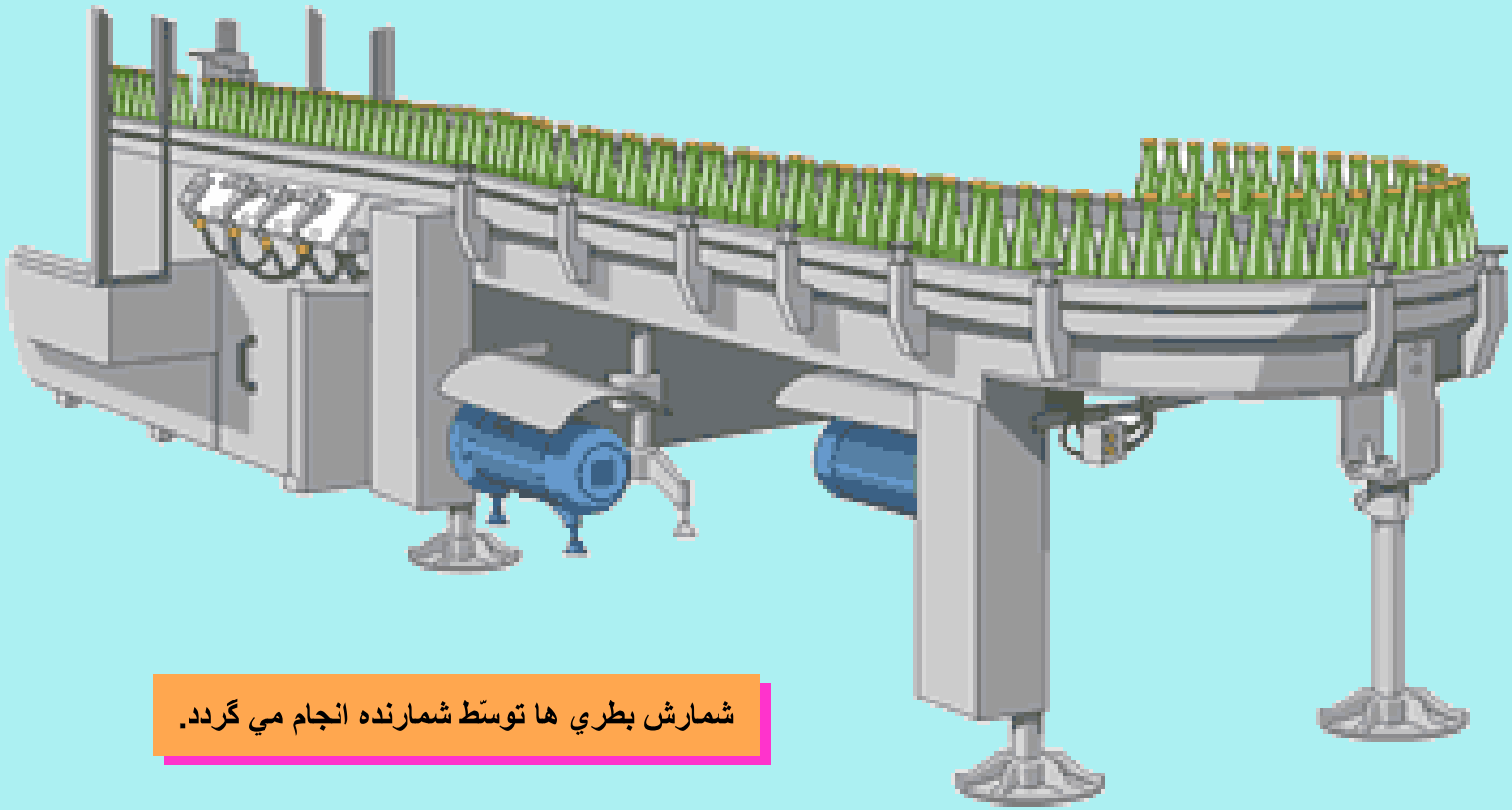
شمارنده ها

شمارنده ها

شمارنده هاي موجود در PLC مانند شمارنده هاي مكانيكي عمل مي كنند.
يعني مقدار شمرده شده را با مقدار تنظيمي خود، چك كرده و به يكي از حالت هاي زير سيستم را كنترل مي كنند:

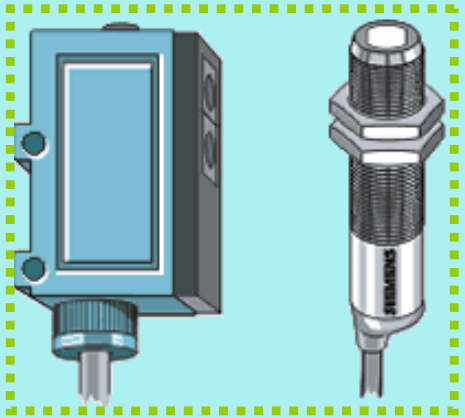
✓شمارش را انجام داده، و به محض رسيدن به عدد تنظيمي كاري را انجام ميدهند.
(مانند دستگاه "بطري پركني" (شكل زير) كه بايد بطري ها را شمرده و به صورت ۶ تايي بسته بندي نمايد.)

✓كاري را تا رسيدن به عدد تنظيمي، انجام مي دهند.

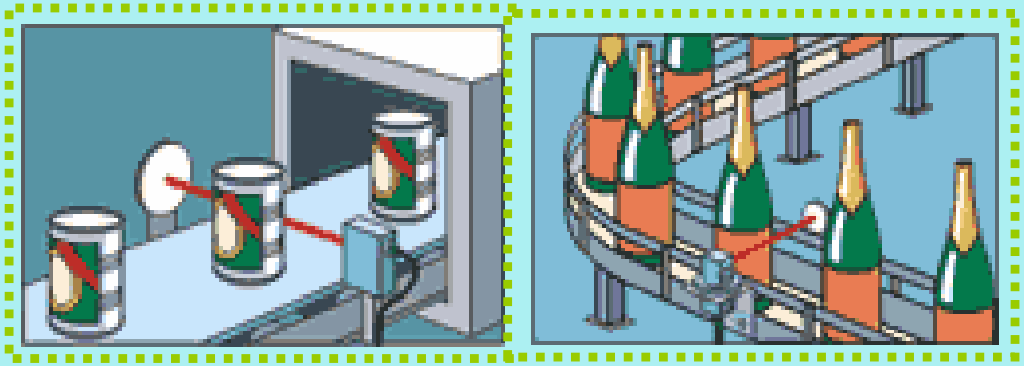


شمارش بطري ها توسّط شمارنده انجام مي گردد.

در مثال قبل، بايد سنسورهايي نظير سنسور هاي فتو الكتريك و آلترا سونيك،
براي تشخيص عبور بطري ها به كار روند، و پس از تشخيص ، شمارنده را فعال كنند.



دو نمونه سنسور فتوالكتريك



شمارش بطري ها توسط سنسور فتوالكتريك

يك نمونه سنسور فتوالكتريك

شمارش بطري ها توسط سنسور آلتراسونيك

آشنايي با PLC

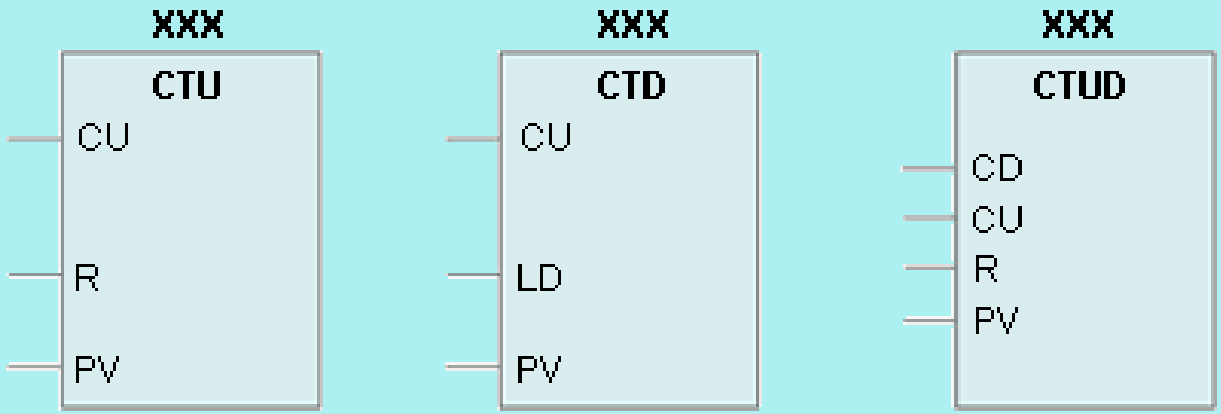
در شكل زير يك نمونه شمارندة مكانيكي را مشاهده مي كنيد.
شمارش با دريافت پالس از طرف سنسورها انجام مي پذيرد
S7-200 در داخل خود ۲۵۶ شمارنده و با سه نوع مختلف دارد و در صورت استفاده از آن ، نيازي به شمارنده هاي مكانيكي نيست. (مانند تايمرها)

شمارنده، به زبان LAD

شمارنده ها در زبان LAD به صورت يك كادر، نشان داده مي شوند.
هر وقت ورودي آن از صفر به يك تغيير كند، خروجي آن يك شماره تغيير مي كند.
شمارنده ها با توجه به ورودي انتخاب شده، رو به بالا و يا رو به پايين مي شمارند.
۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ شمارش رو به بالا است.
۱-۲-۳-۴-۵-۶-۷ شمارش رو به پايين است.
بر اساس مطلب فوق، S7-200 سه نوع شمارنده دارد:

شمارندة رو به بالا (CTU)
شمارندة رو به پايين (CTD)
شمارندة دو جهته (CTUD)

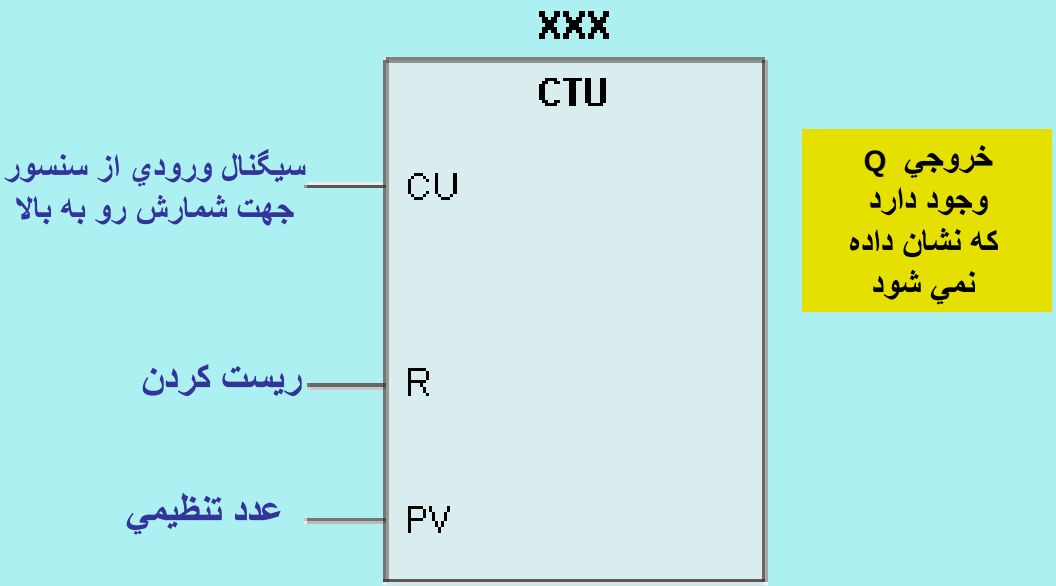
CT به معناي كانتر(شمارنده)، U به معناي بالا (UP) و Dبه معناي پايين (Down)



شمارنده ها از C0 تا C255 شماره گذاري مي شوند. و قادرند تا عدد ۳۲۷۶۷+-بشمارند. هم نام بودن شمارنده ها مجاز نمي باشد.

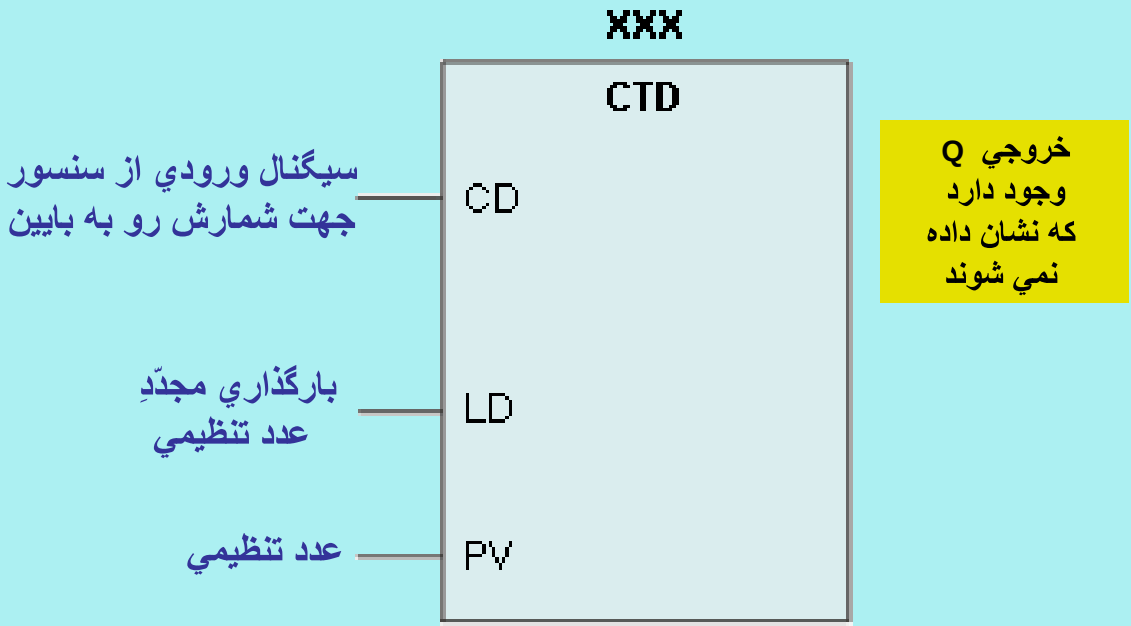
شمارندة رو به بالا

خروجي سنسورها در هر بار حس كردن عبور اشياء، از صفر به يك تغيير مي يابد .
اين سيگنال به ورودي CU شمارنده داده مي شود و يك عدد مي شمارد.
شمارنده ها خروجي Q دارند كه روي خودشان نشان داده نمي شود . ولي در مسيرهاي ديگر استفاده مي شود.
هر وقت مقدار شمرده شده بزرگتر يا مساوي مقدار تنظيمي (مثلاً ۶) شود، خروجي شمارنده يك مي شود.
از ورودي R، براي صفر كردن مقدار شمرده شده و آغاز شمارش مجدّد استفاده مي شود.



شمارندة رو به پايين

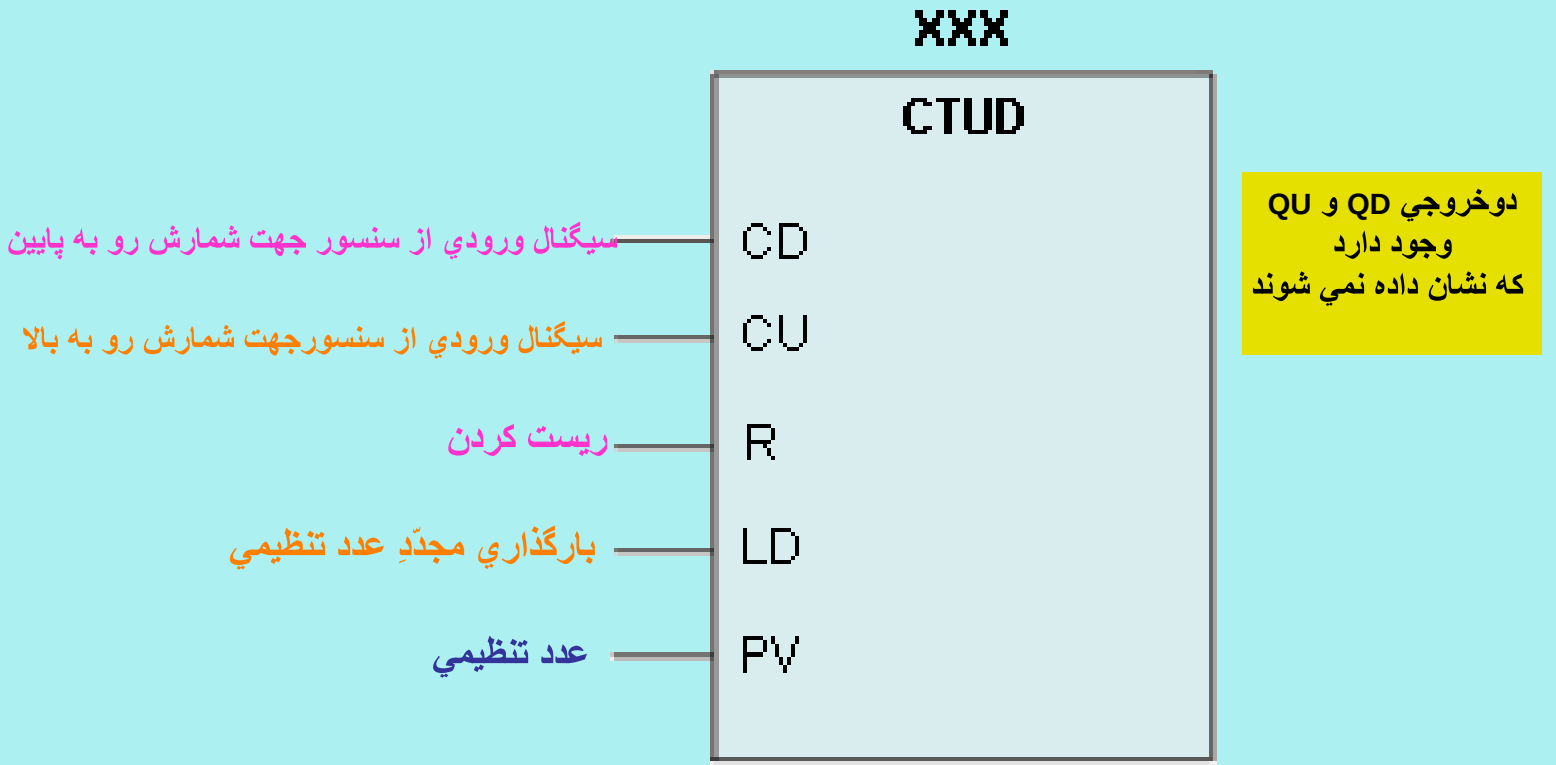
سيگنال سنسور به ورودي CD داده مي شود.و شمارنده از مقدار تنظيمي، يكي كم مي كند.
وقتي مقدار شمارنده به صفر رسيد، خروجي آن يك مي شود.در اين حالت شمارنده خود به خود ريست شده و منتظر امدن سيگنال، روي ورودي LD خود و براي شروع شمارش مجدّد مي ماند.



شمارندة دو جهته

این شمارنده، کار دو شمارندة قبل را به صورت همزمان انجام مي دهد.
دوخروجي QD و QU دارد كه روي آن نشان داده نمي شود.
سيگنال افزايش به ورودي CU داده مي شود و يك عدد مي شمارد. هر وقت مقدار شمرده شده بزرگتر يا مساوي مقدار تنظيمي شود، خروجي QU يك مي شود.
ورودي R، براي صفر كردن مقدار شمرده شده و آغاز شمارش مجدّد استفاده مي شود.

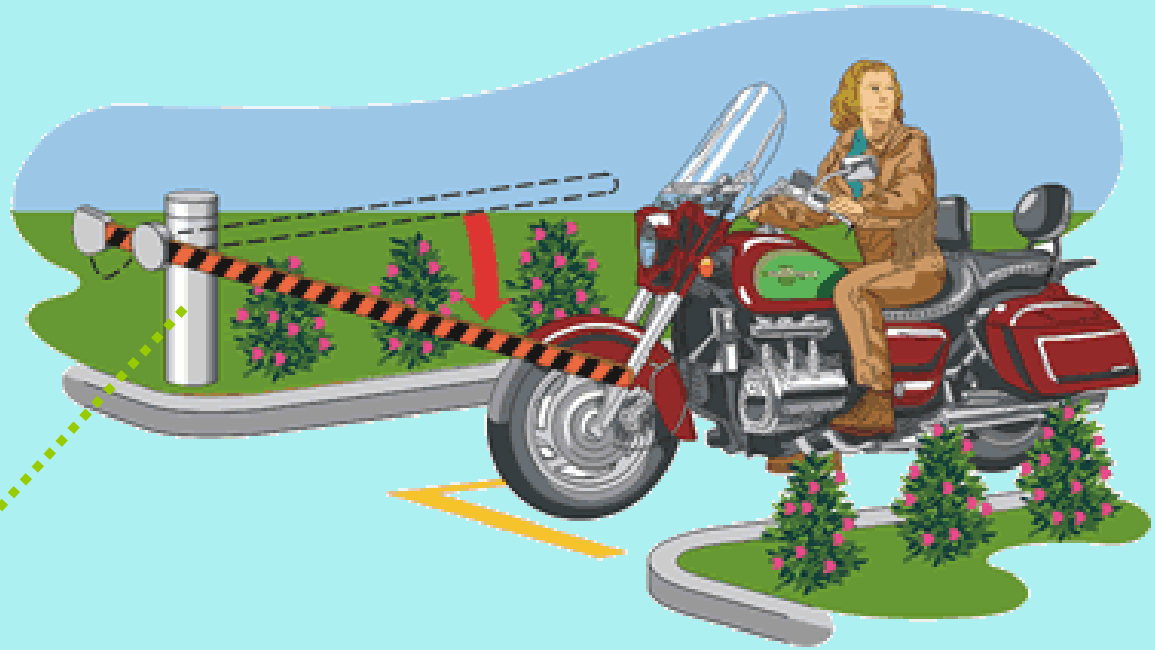
سيگنال كاهش به ورودي CD داده مي شود و يك عدد از مقدار تنظيمي كم مي كند. هر وقت مقدار شمرده شده صفر شود، خروجي QD صفر مي شود.و منتظر سيگنال LD براي بارگذاري مجدّد مقدار تنظيمي مي ماند.



آشنایی با PLC

اعلام ظرفيّت پاركينگ

يكي از كاربردهاي شمارنده ها، استفاده در ورودي- خروجي پاركينگ ها مي باشد.
هر وقت وسيلة نقليه اي از در ورودي وارد شود به مقدار شمارنده يكي اضافه شود و هرگاه خارج شود يك شماره كم شود.
ظرفيّت پاركينگ (مثلاً ۱۵۰ ماشين) را به مقدار تنظيمي يا PV مي دهيم.
در صورتي كه مقدار شمارنده به مقدار PV رسيد بايد تابلوي "ظرفيّت تكميل است" روشن شود

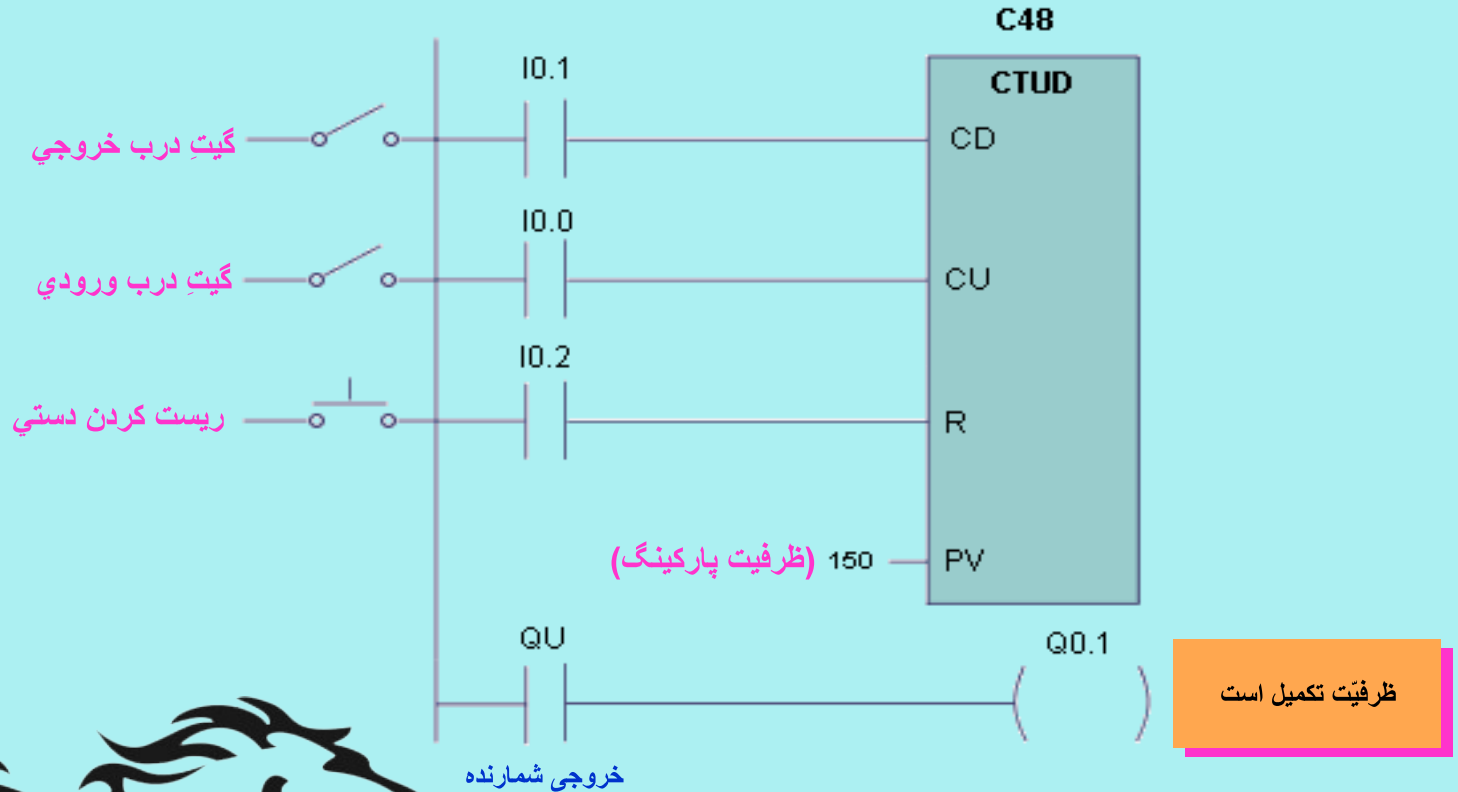


گيت، مانند كليد عمل مي كند
و در هر بار بالا و پايين رفتن،
در حقيقت مانند كليد
يكبار باز و بسته مي شود.

آشنایی با PLC

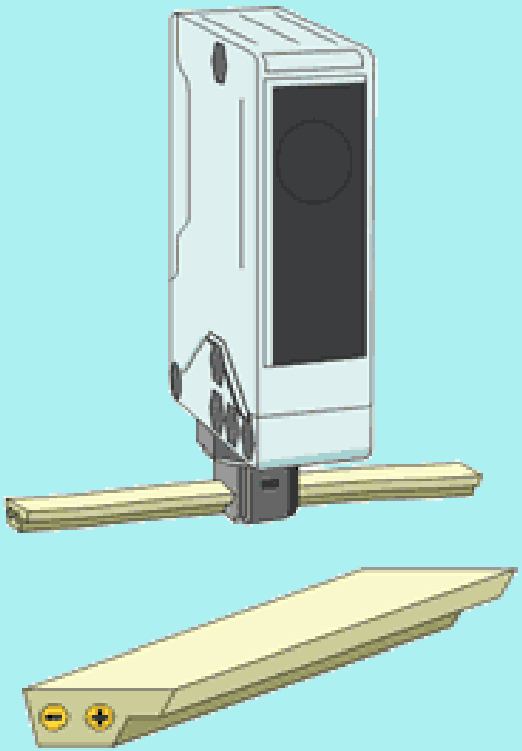
اعلام ظرفيّت پاركينگ

كليد گيتِ خروجي را به ورودي I0.1 مي دهيم و در برنامة PLC آن را به ورودي CD مربوط به شمارنده مي دهيم.
كليد گيتِ ورودي را به ورودي I0.0 مي دهيم و در برنامة PLC آن را به ورودي CU مربوط به شمارنده مي دهيم.
مقدار تنظيمي شمارنده را برابر با ظرفيت پاركينك در نظر مي گيريم.
هرگاه تعداد وسايل نقلية وارد شده به مقدار تنظيمي رسيد، خروجي QU شمارنده، يك مي شود.
اين خروجي را به Q0.1 و آنرا به تابلوي اعلام تكميل ظرفيّت وصل مي كنيم.



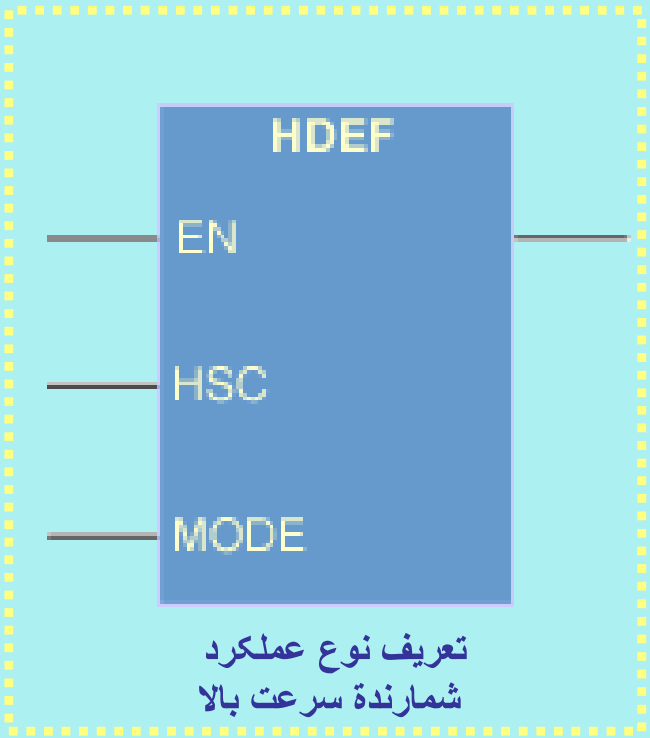
POWEREN.IR

موضوعات پیشرفته تر

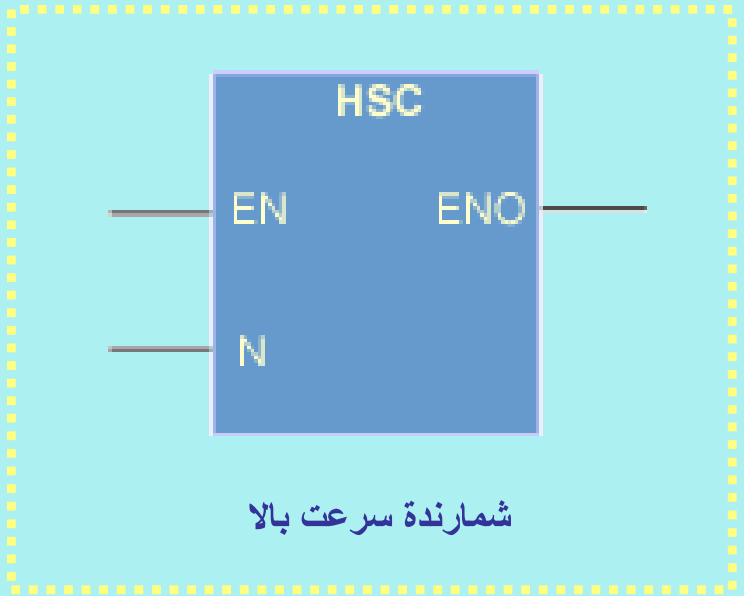


شمارنده هاي سرعت بالا

بعضي انواع PLCها مانند S7-221 و S7-222 چهار شمارنده هاي سرعت بالا با نام هاي (HSC0,HSC3,HSC4,HSC5) دارند. بعضي ها هم شش عدد از اين شمارنده ها (از HSC0 تا HSC5) دارند.
از جعبة تعريف نوع عملكرد، براى اختصاص يكى از ١٢ حالت ممكن كار استفاده مى شود.
اين شمارنده ها ورودي هايي به عنوان Clock، كنترل مستقيم، ريست و استارت دارند.
بيشترين فركانس Clock بسته به حالت كار و ولتاژ ، ٣٠ KHz مي باشد.



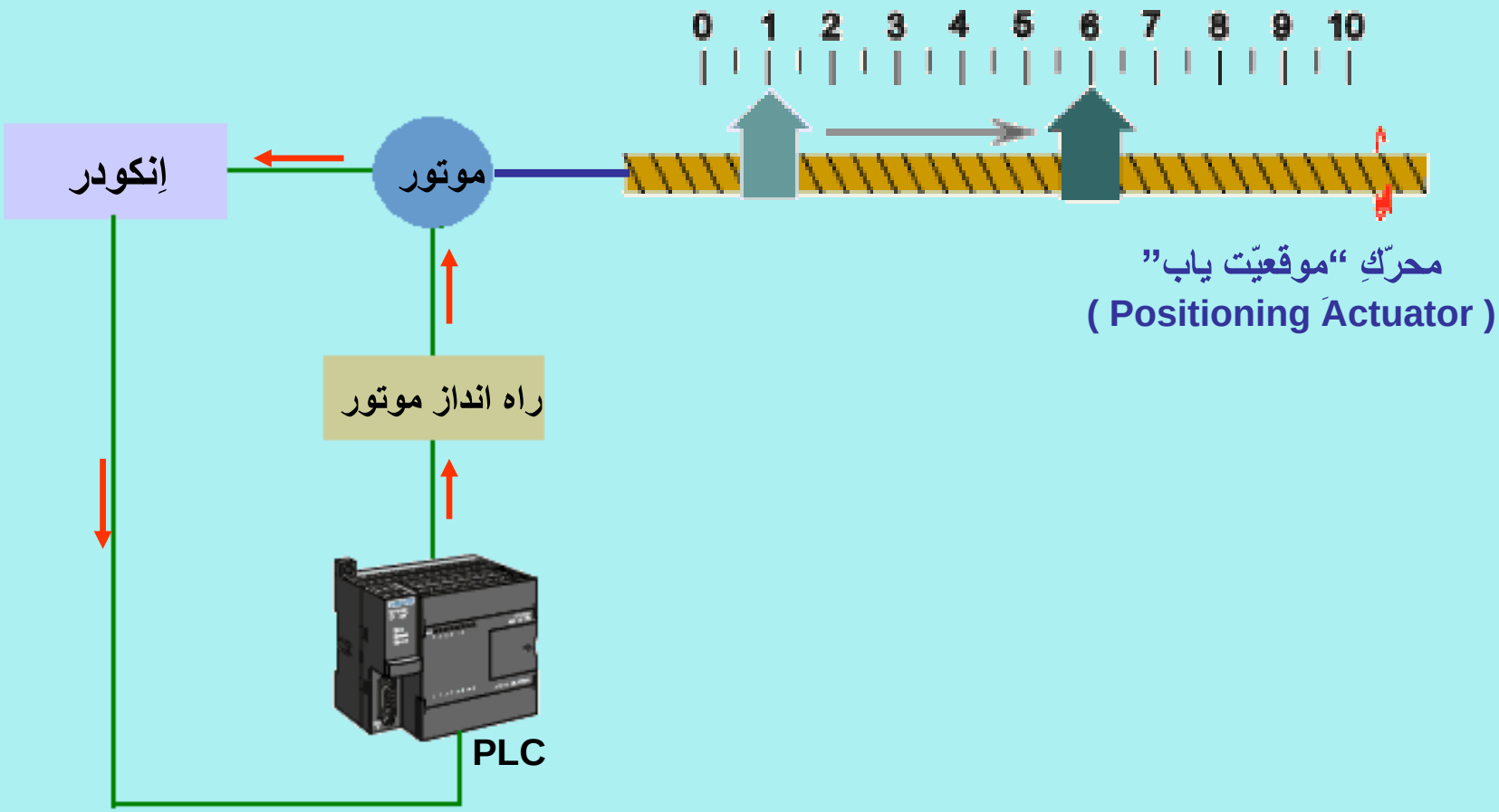
تعريف نوع عملكرد
شمارندة سرعت بالا



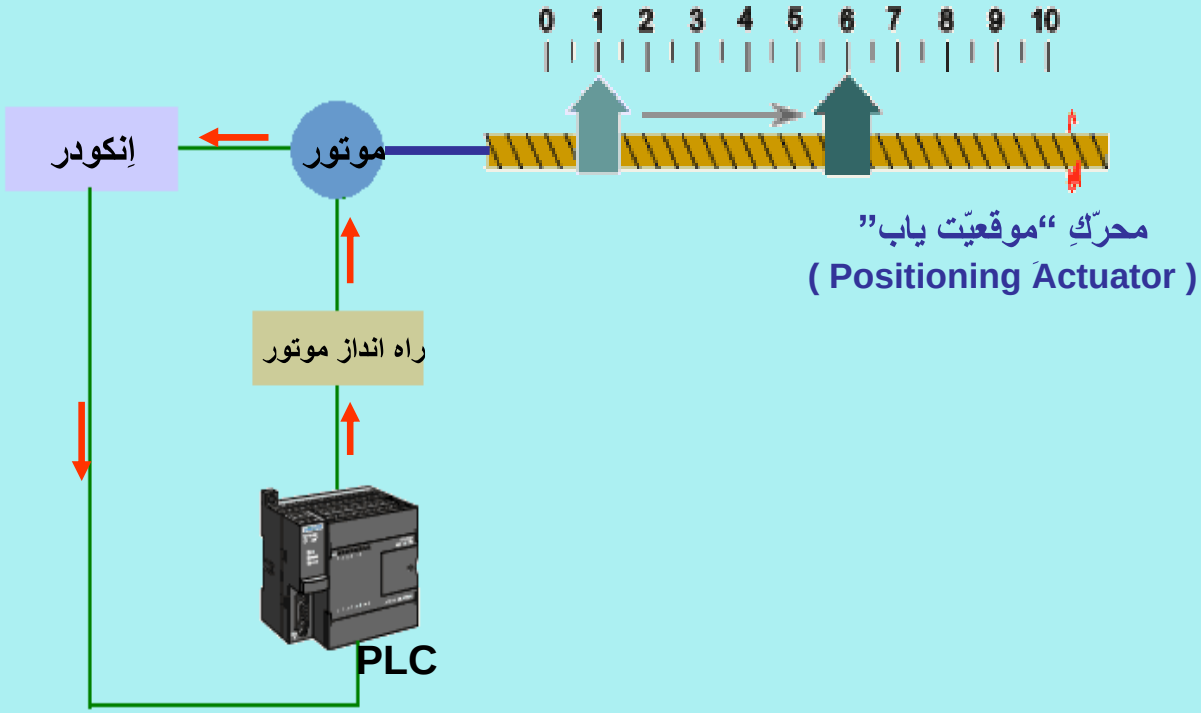
شمارندة سرعت بالا

موقعيّت يابی

يكي از كاربردهاي شمارنده هاي سرعت بالا، استفاده آنها در موقعيّت يابي است.
در شكل زير، موتوري توسّط يك PLC كنترل مي شود.
شفت موتور به يك "اِنكودر" و يك "موقعيّت ياب" متصّل شده است.
وقتي موتور مي چرخد، انكودر، يك سري پالس مي فرستد.
در اين مثال، برنامه، يك شيء را از موقعيّت ۱ تا موقعيّت ۶ حركت خواهد داد.



فرض كنيد، انكودر در يك دور كامل موتور، ۶۰۰ پالس توليد كند.
موتور براي يك شماره حركت شيء ، ۱۰۰۰ دور بايد بزند. بنابراين براي حركت از شمارة ۱ تا ۶، بايد ۵۰۰۰ دور بزند.
شمارنده بايد براي شمردن ۳۰۰۰ ۰۰۰ شماره برنامه ريزي شود. (پالس در هر دور ۶۰۰ * دور ۵۰۰۰)
سپس موتور را متوقف كند.



محرّكِ "موقعيّت ياب"
(Positioning Actuator)

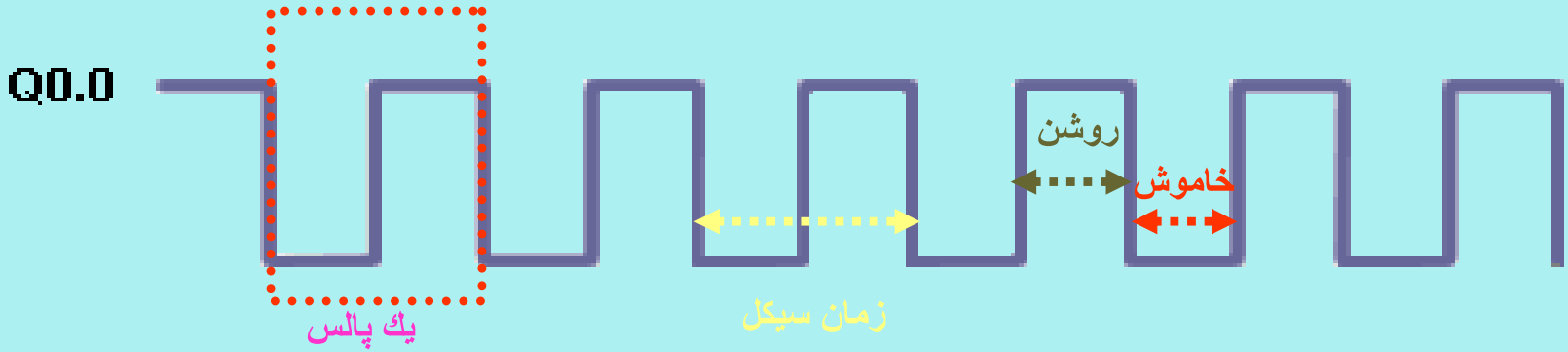
انكودر

آشنایی با PLC

وقفه ها / پالس ها

PLC برنامه های خود را از بالا به پایین و یکی پس از دیگری اجرا می کند.
وقفه ها دستورالعمل هايي هستند كه بايد PLC ، آنها را قبل از اتمام يک دور "مرور برنامه های خود" اجرا نمايد.
مثلا در ساعت ۴ بعد ازظهر چهارشنبة هر هفته، موتورها و روشنايي ها خاموش شده و ساعت ۸ صبح شنبه، دوباره روشن شوند.
وقفه هاي S7-200 شامل موارد زير است:
۱- ارتباطات شبكه اي
۲- وقفه هاي ورودي-خروجي
۳-وقفه هاي برنامه ريزي شده در زمان خاص

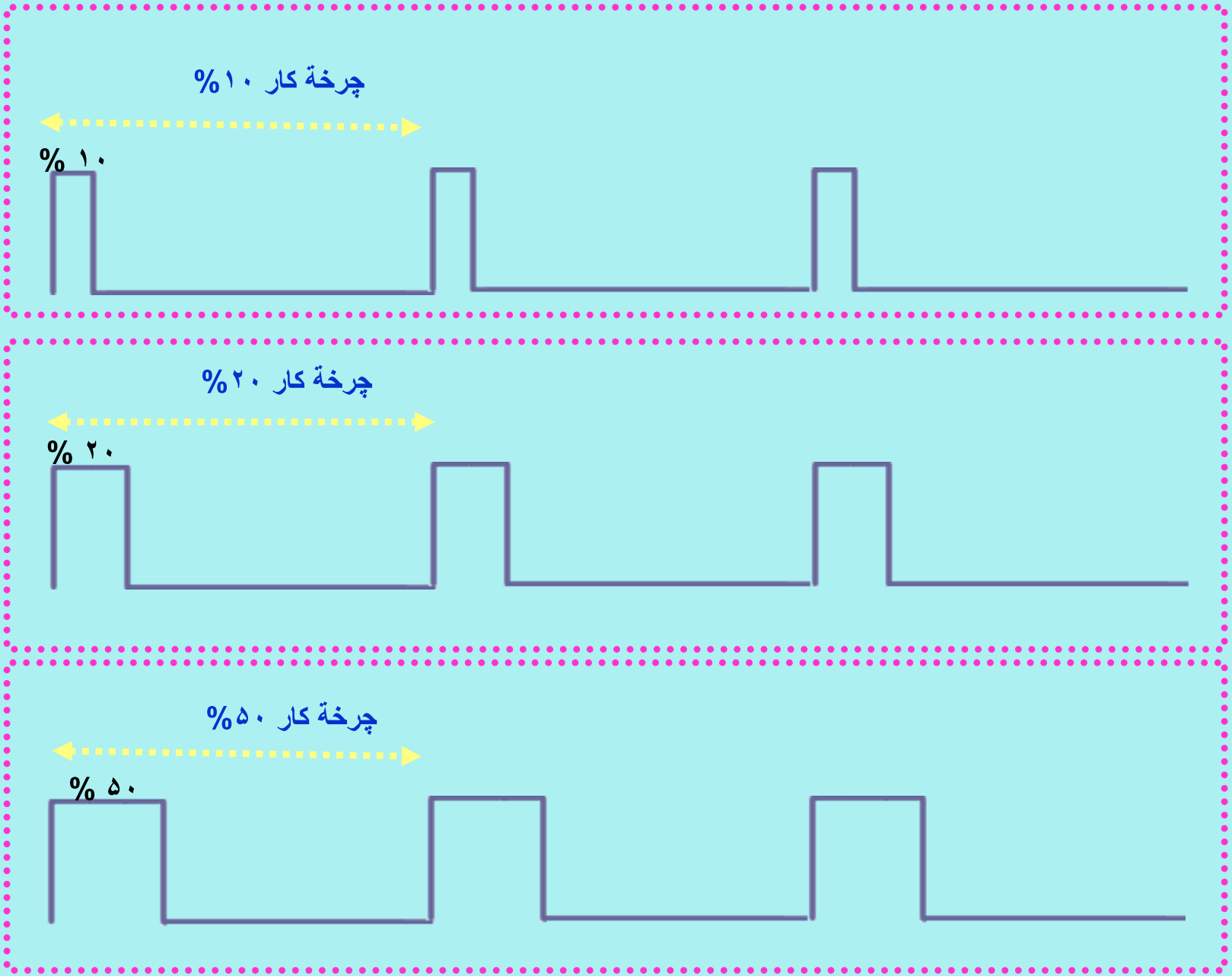
از قطار پالسي خروجي (PTO)، جهت فراهم كردن يك سري پالس، براي وسايل
خاصّی نظير "موتورهاي پلّه اي" استفاده می گردد.
PTO ، موج مربعي با چرخة كار ۵۰% توليد مي كند. (يعني نصف پالس خاموش و نصف ديكر روشن)
پالس مربّعي شكل زير، مثلاً ۲۰ ms روشن و ۲۰ ms خاموش است.



قطار پالسی

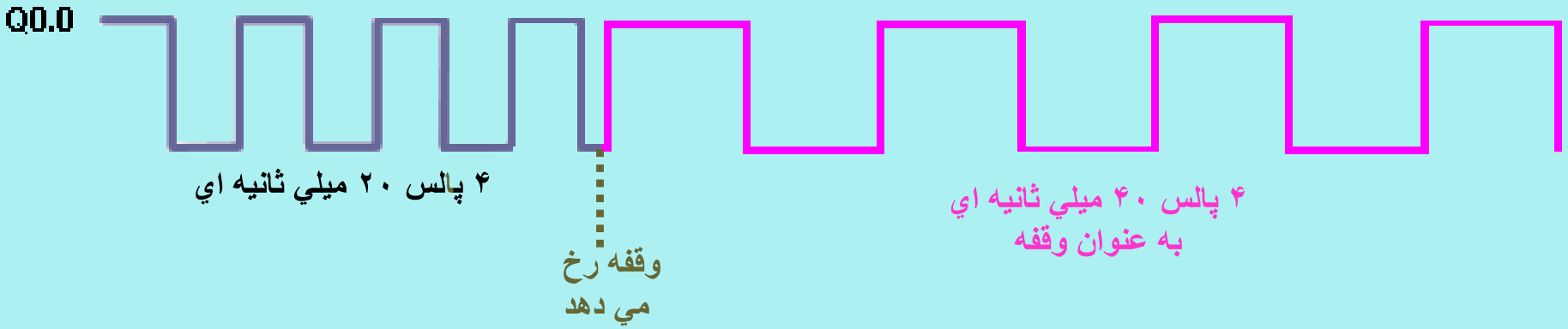
مفهوم چرخة كار را در صفحة بعد ببينيد.

چرخهٔ کار (DUTY CYCLE)

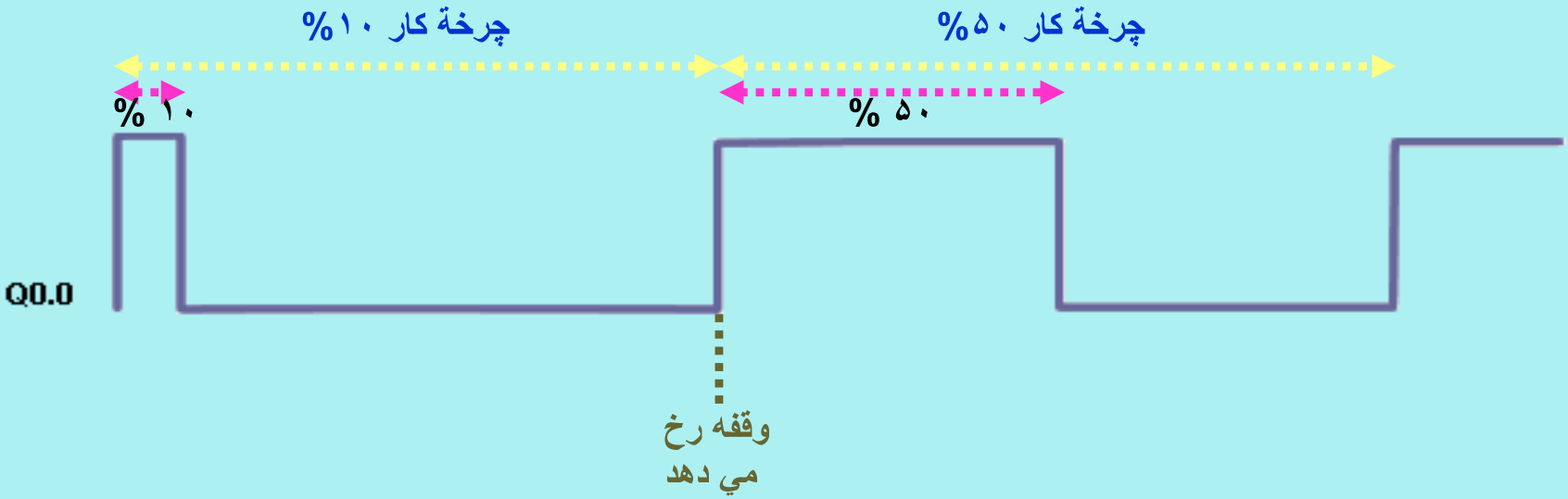


وقفه ها / پالس ها

تعداد پالس ها و چرخة كار ، با وقوع وقفه تغيير مي نمايد.
مثلاً در شكل فوق بعد از ۴ پالس، وقفه اي با ۴ پالس و زمان ۴۰ ميلي ثانية روشن رخ مي دهد



PWM پالس هايي با زمان سيكل برابر امّا با چرخة كار متفاوت توليد مي كند.
در مثال زير خروجي Q0.0 پالسي با چرخه كار ١٠%(يعني ١٠% روشن و ٩٠% خاموش) توليد مي كند.
در اين حين، وقفه اى با چرخه كار ٥٠%(يعني ٥٠% روشن و ٥٠% خاموش) رخ مي دهد.

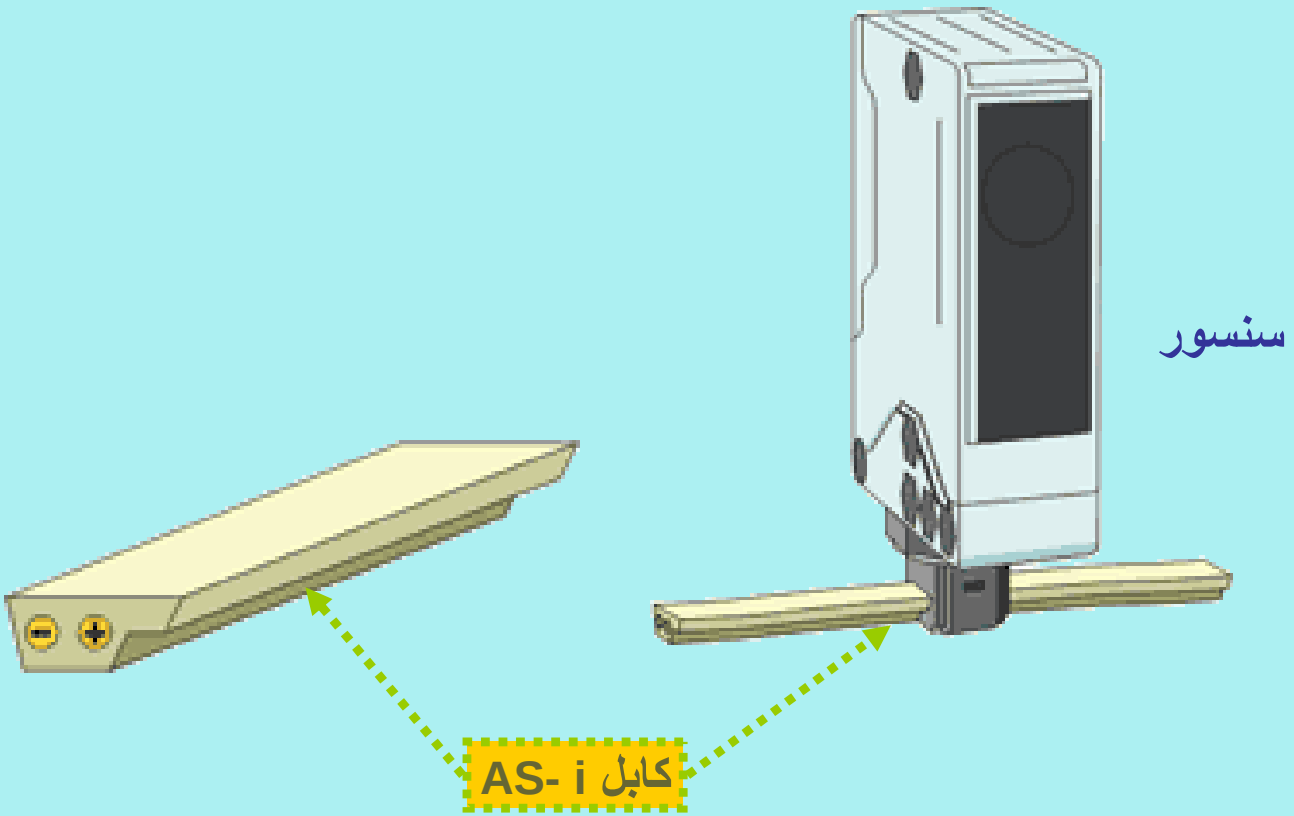


از مفهوم PWM نترسيد.

آشنايي با PLC

واسطة سنسورها AS-I

واسطة سنسورها يا AS-I ، سيستمي براي شبكه كردن وسايل ديجيتالي مانند سنسورها مي باشند.
تا همين اواخر، براي موازي كردن تجهيزات، سيم كشي زيادي لازم بود.
اين سيستم با يك كابل ۲ رشته اي جلوي سيم كشي پيچيده را مي گيرد.
سنسورها بايد اين قابليّت را داشته باشند.



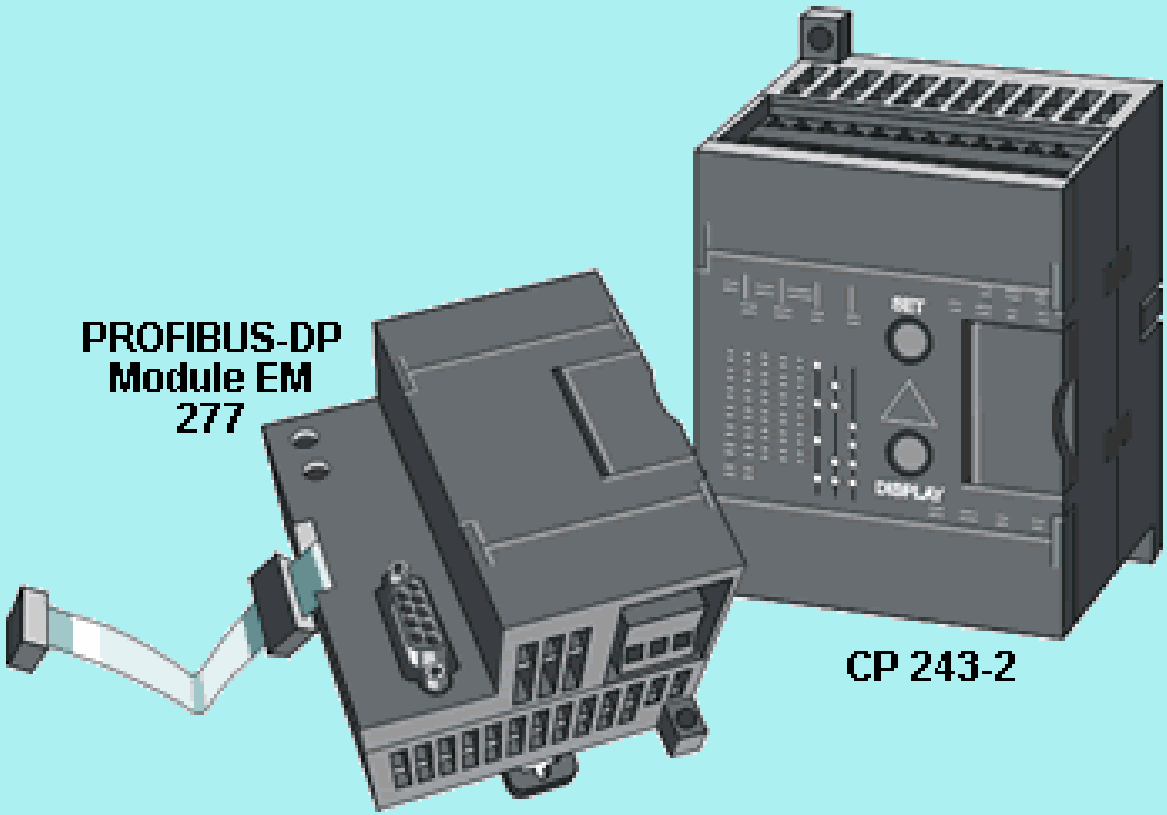
آشنایی با PLC

اطلاعات بين وسايل هوشمند از قبيل PLCها، كامپيوترها، درايو ها،
محرّك ها و سنسورها، توسط شبكة محلّى (LAN) انجام مي پذيرد.

PROFIBUS DP و واسطة سنسور AS-i مثالي از اين شبكه هاست.

ماجول PROFIBUS DP EM 277 ، امكان ارتباط S7-200 را به شبكه فراهم می كند..

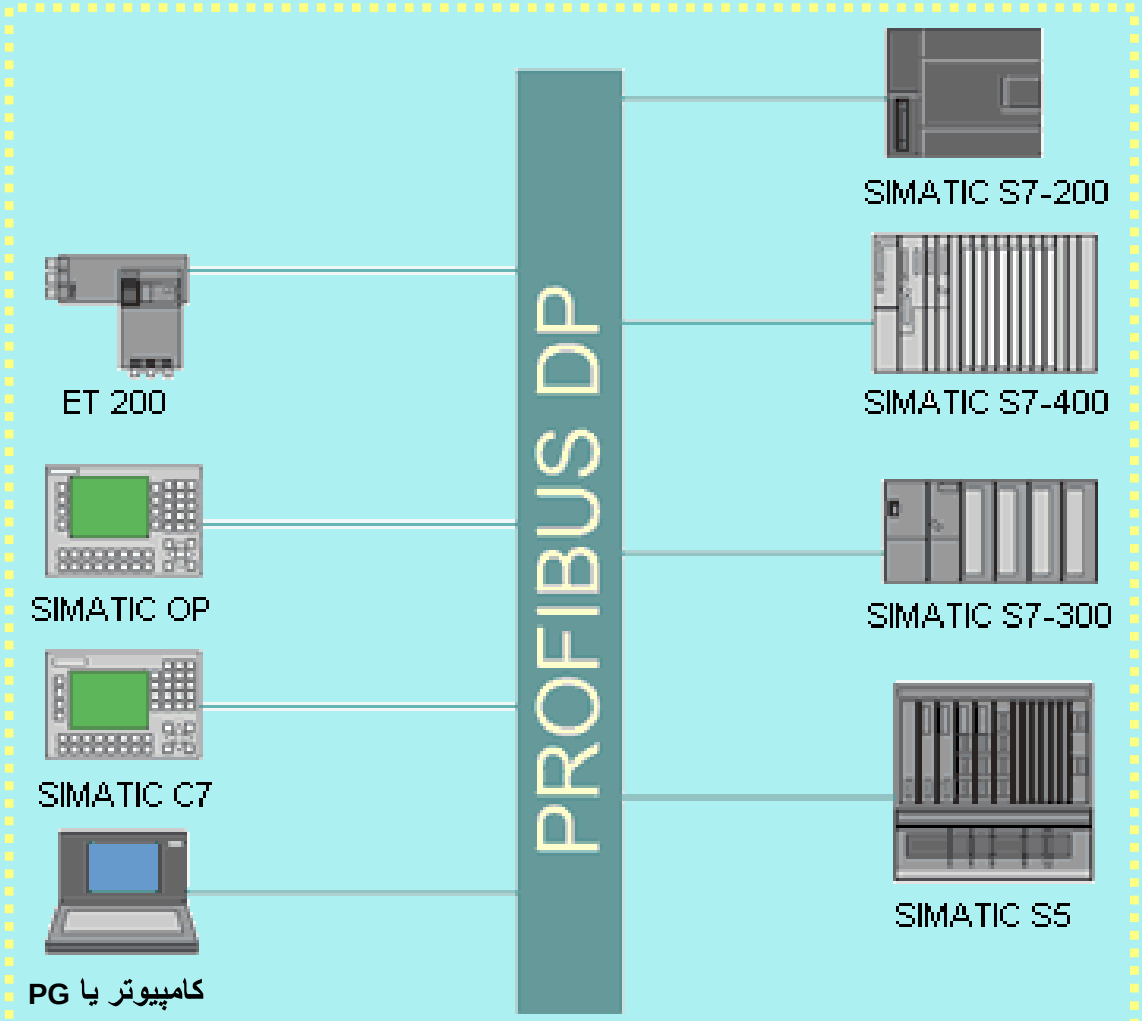
پروسسور CP 243-2 امكان ارتباط S7-200 را با تجهيزات AS-i فراهم می كند.



آشنایی با PLC

PROFIBUS-DP کاربرد زيادي در توليد و اتوماسيون دارد.
و کاربردهايي نظير حفاظت موتورها، کنترل کليدهاي قدرت، روشنايي ها و اندازه گيرهاي توان دارد.
در شکل زير انواع PLCها و تجهيزات کنترلي و مانيتورينگ، توسط اين کابل به هم متصل شده اند،
و کار کنترل يک فرايند پيچيده را به دقت انجام می دهند.

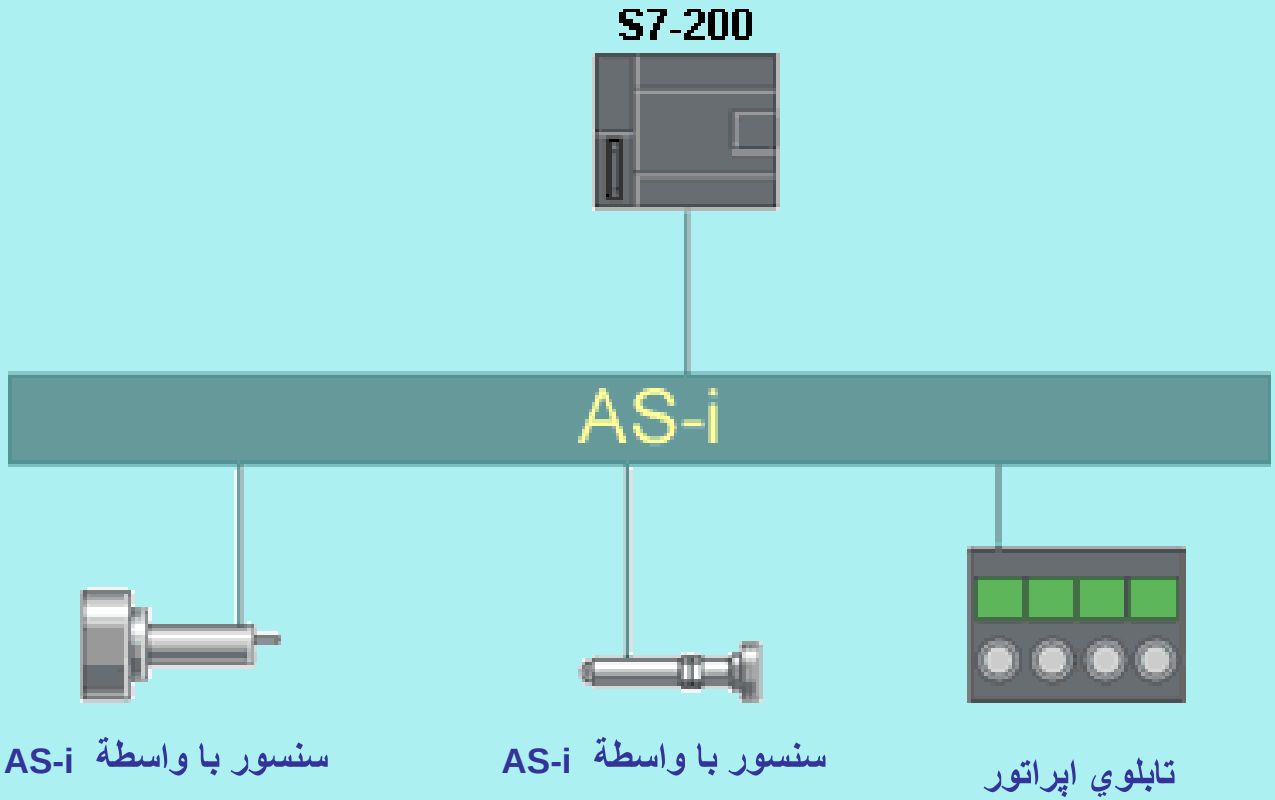
ماجول PROFIBUS-DP
براي S7-200



آشنایی با PLC

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

PLC توسط ماجول هاي خروجي و با كابل AS-i با سنسورها ارتباط برقرار مي كند.



مقدّمه اي بر ابزار دقيق

مقدّمه اي بر ابزار دقيق

ابزار دقيق (Instrumentation) مهمترين علم در كنار PLC است.
وبدون دانستن آن عملاً PLC كاربرد چنداني ندارد

در يك پروسة صنعتي امكان وجود مخازن، حوضچه ها، لوله ها و... وجود دارد كه اطلاعات دما، فشار، سطح، شار و...
بايد در هر لحظه از زمان نمونه برداري شده و به صورت ورودي هاي آنالوگ به سيستم اتوماسيون انتقال يابد.
PLC علاوه بر جمع آوري اطلاعات مربوط به وضعيت ورودي هاي ديجيتال (مانند
كليدها،سنسورها و روشن يا خاموش بودن موتورها-پمپ ها و...) بايد از وضعيت ورودي هاي آنالوگ هم با خبر باشد.
تبديل كميتهاي فيزيكي فوق به سيگنالهاي PLC توسط ترنسميترها (Transmitter) انجام مي شود

ترنسميترسطح

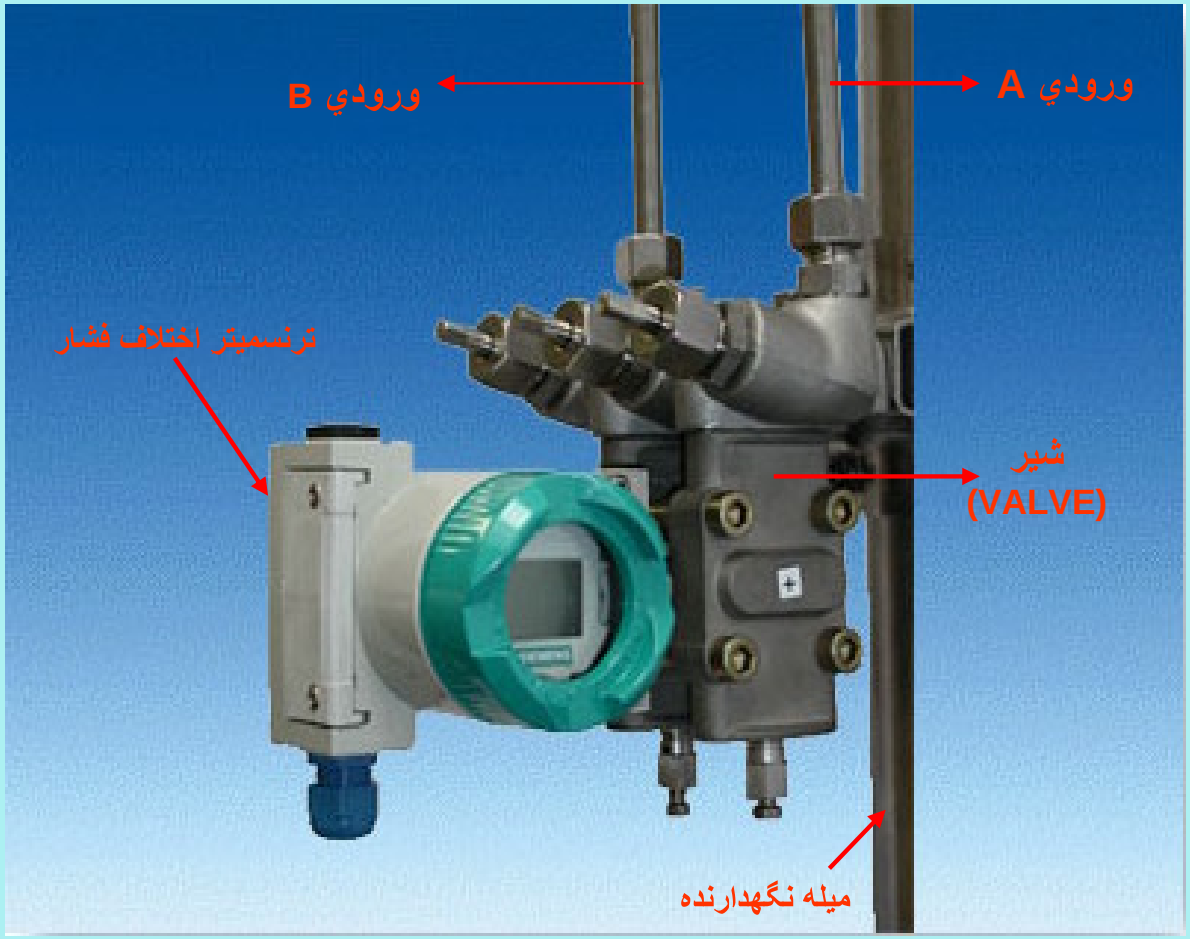
ترنسميتر فشار

ترنسميتر دما

ترنسميتر شار

براى جلو رفتن، روى صفحه كليک كرده و يا كليد Space را فشار دهيد

اختلاف فشار دو ورودي توسط ترنسميتر اختلاف فشاربه PLC فرستاده مي شود



شار عبوري از لوله
توسط ترنسميتر شار
به PLC
فرستاده مي شود

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

انواع PLCهاي زيمنس

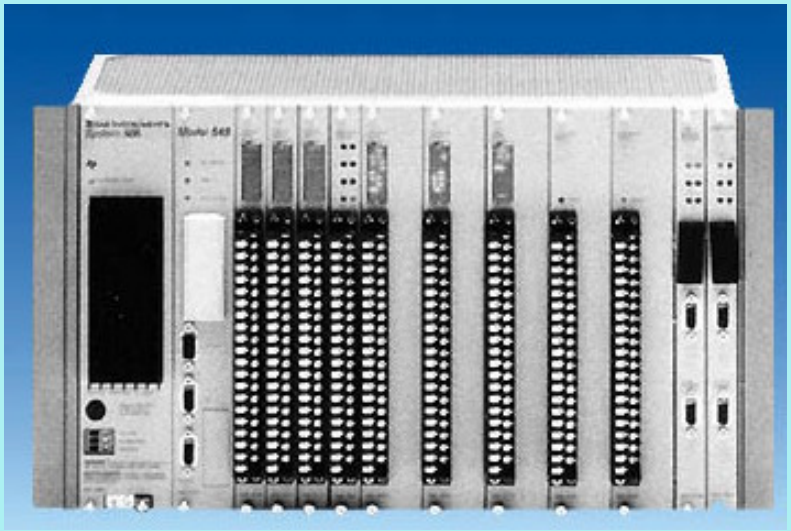
برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

PLCهاي زيمنس كه با عنوان SIMATIC عرضه مي شوند به دو صورت Compact وماجولار عرضه مي شوند.
در نوع Compact، اجزاي PLC به صورت يكپار چه در كنار هم قرار مي گيرند.
ولي در نوع مدولار اجزا به صورت جدا از هم بوده و هر كدام به طور مجزا روي ريل سوار مي شوند.

نوع مدولار (Modular)

نوع Compact

آشنايي با PLC



SIMATIC 505

این نوع PLCها به صورت Compact بوده و در حال حاضر استفادة چنداني ندارند

SIMATIC S5

این نوع PLCها قديمي هستند و در دو نوع Compact و ماجولار وجود دارند

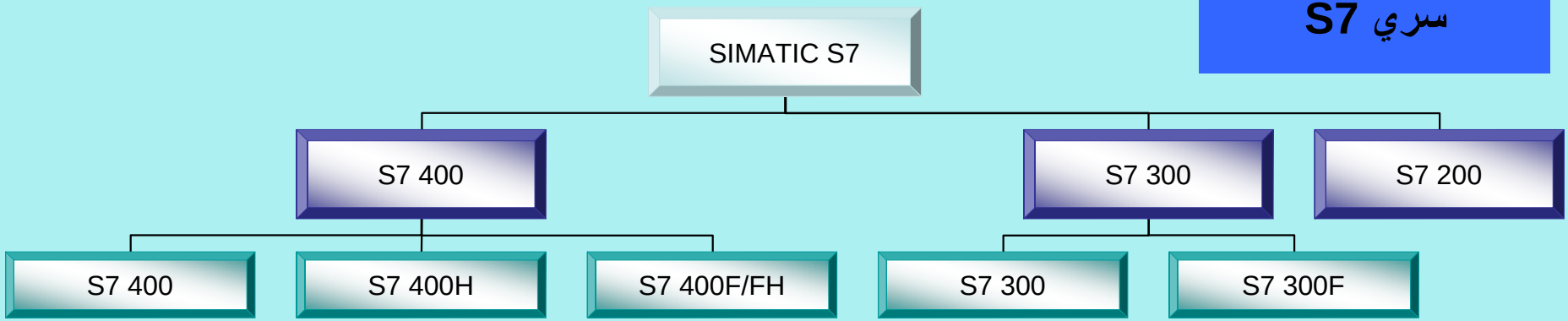
آشنایی با PLC

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

LOGO!

كنترل كننده ارزان قيمت و سادهاي كه به
صورت Compact ساخته مي شود.
برنامه ريزي آن ، هم از طريق دگمه هاي روي آن
و هم از طريق كامپيوتر انجام مي شود.

سري S7



S7 200

از نوع compact بوده و يك Mini PLC تلقي مي گردد.
ارزان قيمت بوده ولي براي انجام اتوماسيون
ساده و پيچيده استفاده مي شود.

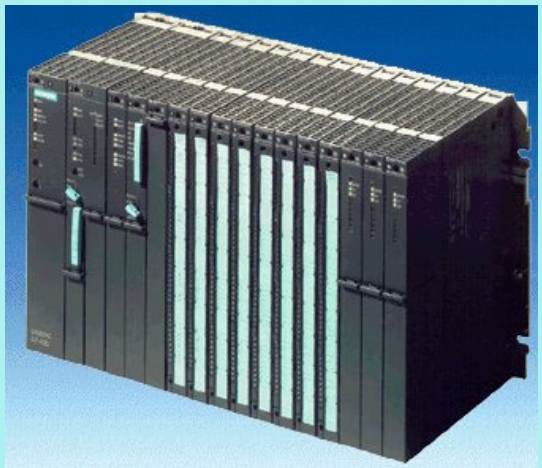
S7 300

S7 300 يك Mini PLC از نوع ماجولار با
حوزة عملكرد كوچك و متوسط است.
و به راحتي قابل توسعه است.

S7 300C از خانوادة S7 300 است، با اين تفاوت كه
CPUآن همراه يك يا ماجول I/O (ورودي-خروجي)
به صورت Compact است.

S7- 300F

در كارخانه هايي كه نياز به امنيت بالايي دارند كاربرد دارد.
همانند S7 300 است ولي داراي
ماجول هاي Failsafe (ايمني در برابر قطعي) مي باشد.



S7- 400

در كارخانه هايي كه نياز به امنيت بالايي دارند كاربرد دارد.
همانند S7 300 است ولي داراي
ماجول هاي Failsafe (ايمني در برابر قطعي) مي باشد.

S7- 400H

دو عدد CPUبه عنوان پشتيبان در كنار هم قرار
داده شده اند به طوري كه در صورت بروز خطا
روي يكي از آنها ، بلافاصله CPUدومي فعال شده
و امكان بروز اشكال را به حداقل مي رساند.

برای جلو رفتن، روی صفحه کلیک کرده و یا کلید Space را فشار دهید

آشنایی با PLC

S7-400F/FH

بر پاية S7-400Hبه همراه ET200M و ماجول هاي Failsafe براي كارهايي كه نياز به درجة ايمني بالا دارند.

SIMATIC C7

در پروژه هاي با حوزة عملكرد كوچك كاربرد دارد .
تركيبي از S7 300 و بردِ اپراتور است.
براي كاربردهاي صنعتي بسيار مناسب است.
با ماجول هاي S7-300 قابل توسعه است.

POWEREN.IR