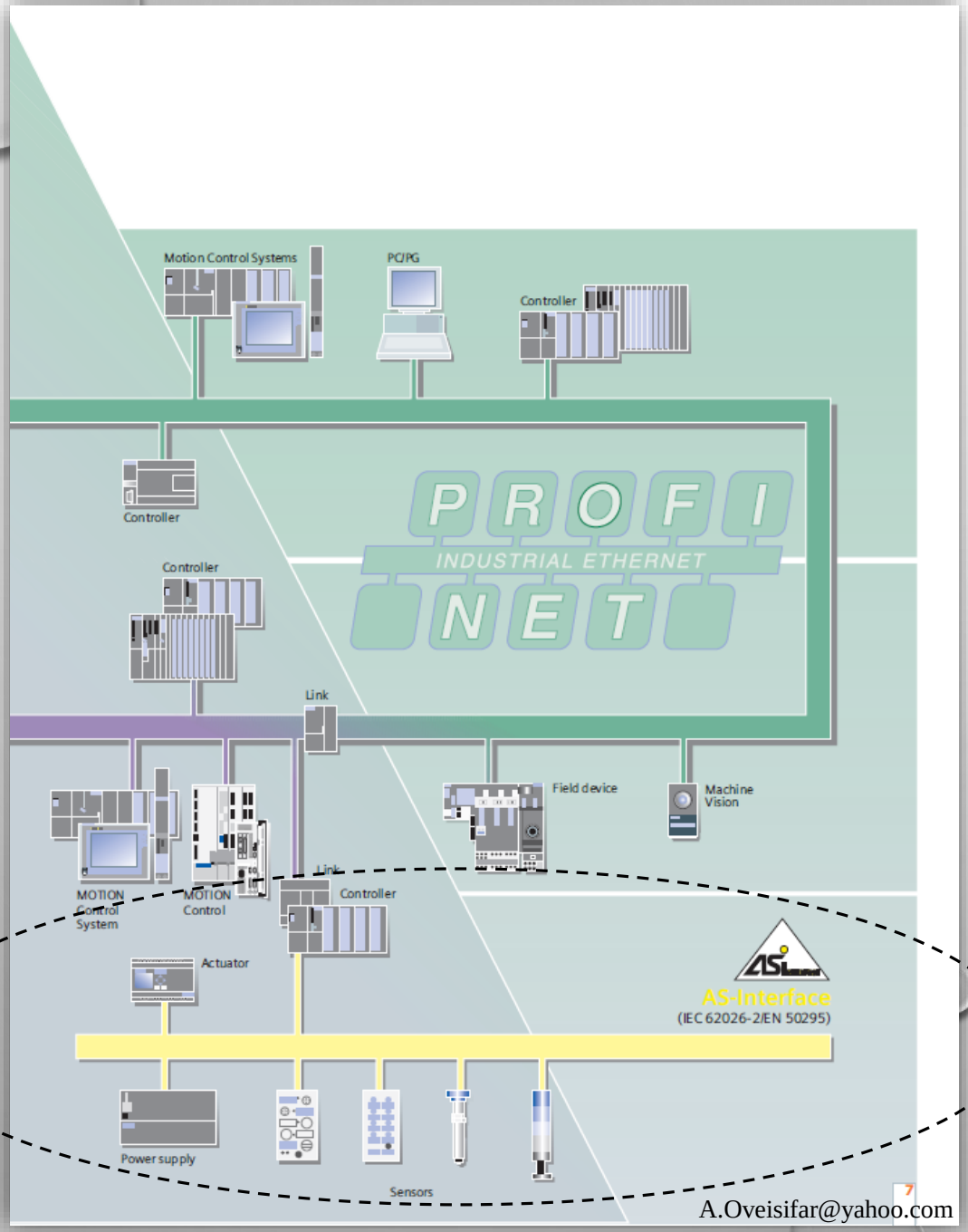
آشنایی با شبکه

Actuator Sensor Interface

مولف:مهندس اکبر اویسی فر

V1.0

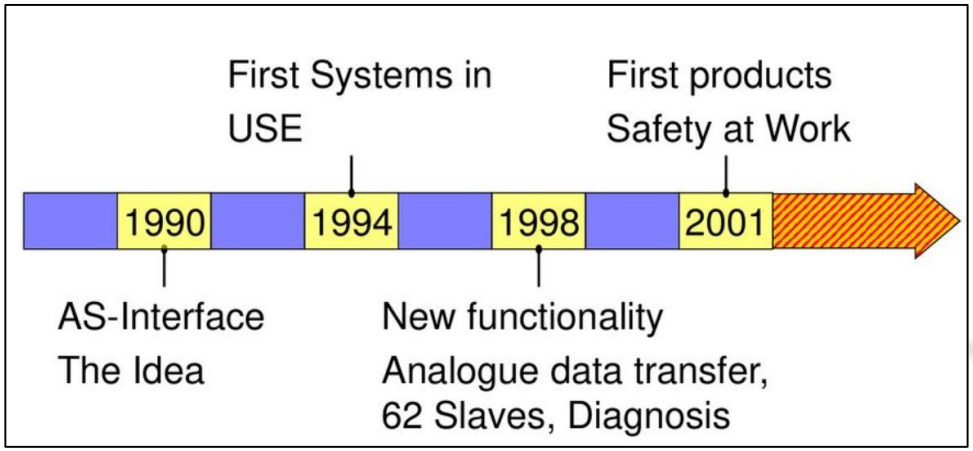


A.Oveisifar@yahoo.com

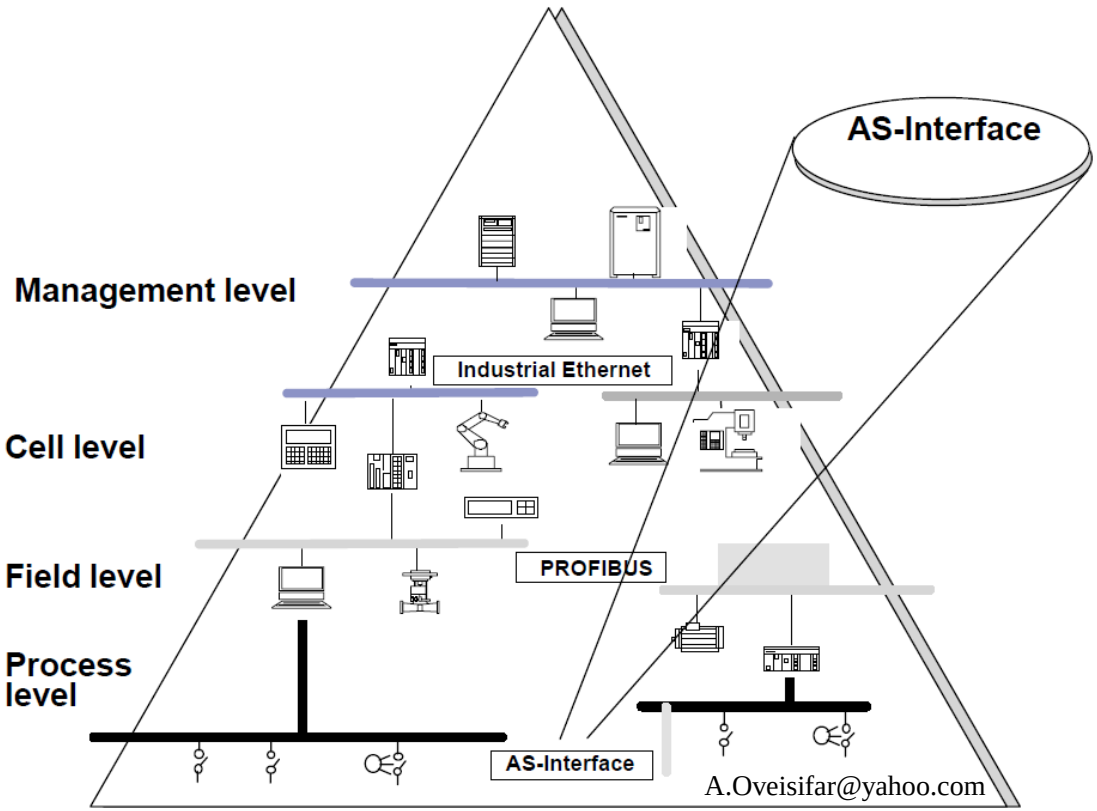
آشنایی با شبکه AS-I

از این شبکه در پایین ترین سطح هرم اتوماسیون صنعتی استفاده می شود. در پایین سطح، تجهیزاتی همچون سنسورها و عملگرها قرار دارند. در واقع توسط شبکه AS-I امکان شبکه کردن تجهیزات در سطح فیلد فراهم می شود. در این سطح حجم دیتا نسبت به لایه های بالایی هرم اتوماسیون به مراتب کمتر می باشد. از طرفی با توجه به حساسیت این لایه، سرعت یا زمان پاسخ دهی شبکه می بایست کوتاه باشد. به عبارت دیگر در این لایه، نیاز به یک شبکه Real Time بیشتر احساس می شود.

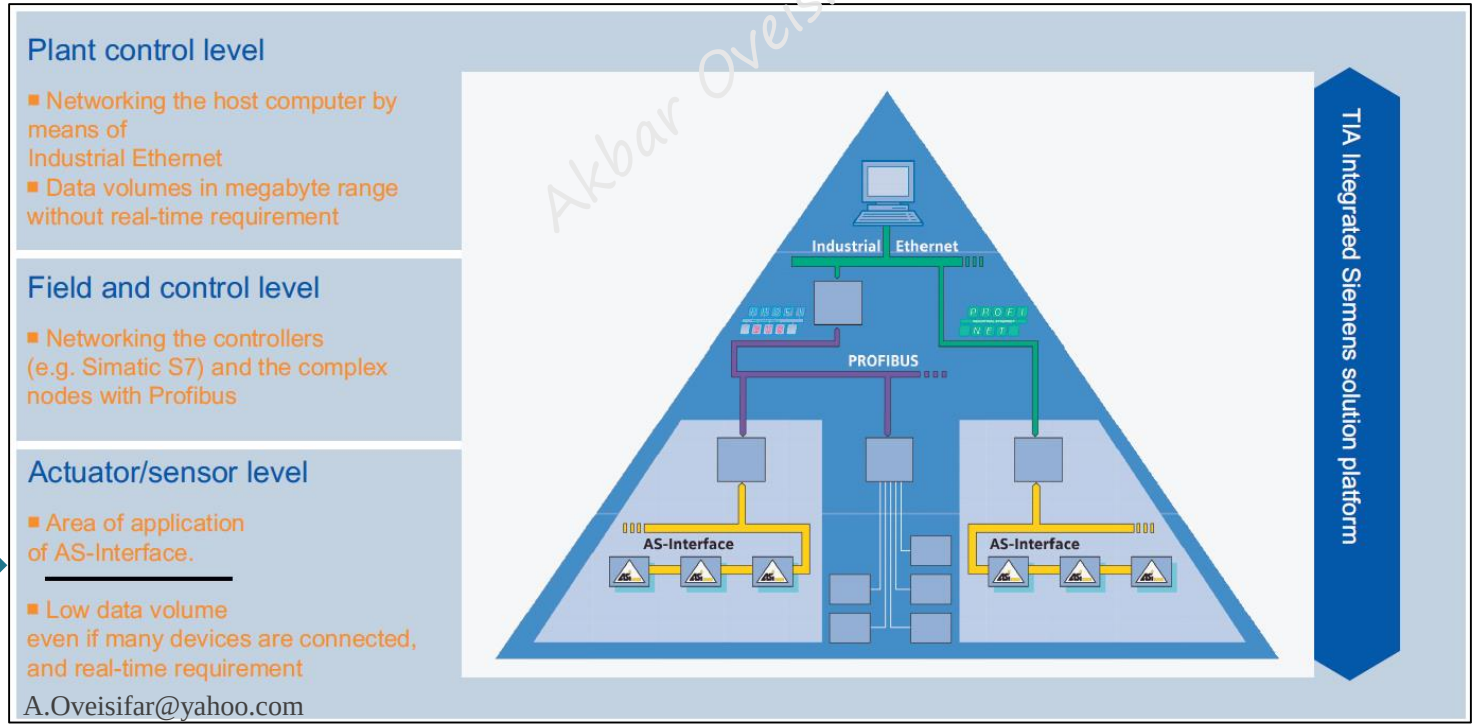
Akbar Oveisifar



جایگاه شبکه AS-I در هرم اتوماسیون



در پایین ترین سطح هرم اتوماسیون، تجهیزاتی همچون سنسورها و عملگرها قرار دارند که توسط شبکه AS-I می توانند به یک Master همچون PLC متصل شوند. از این شبکه برخلاف شبکه های Profibus یا Ethernet، برای شبکه کردن ایستگاه هایی همچون PLC یا HMI استفاده نمی شود.



Akbar Oveisifar

در شکل زیرجایگاه شبکه های صنعتی را مشاهده می کنید. همانطور که مشخص می باشد، از شبکه AS-I در سطوح پایین هرم اتوماسیون استفاده می شود.

Bus system / Level	Industrial Ethernet	PROFINET	PROFIBUS DP	AS-Interface
Enterprise (e.g. PC)	●	○	—	—
Control (e.g. S7-300)	●	●	○	—
Intelligent field devices (e.g. ET 200S)	—	●	●	—
Simple field devices (e.g. signal modules)	—	○	●	○
Sensor/actuator	—	—	○	●

— not suitable
○ suitable
● ideal

A.Oveisifar@yahoo.com

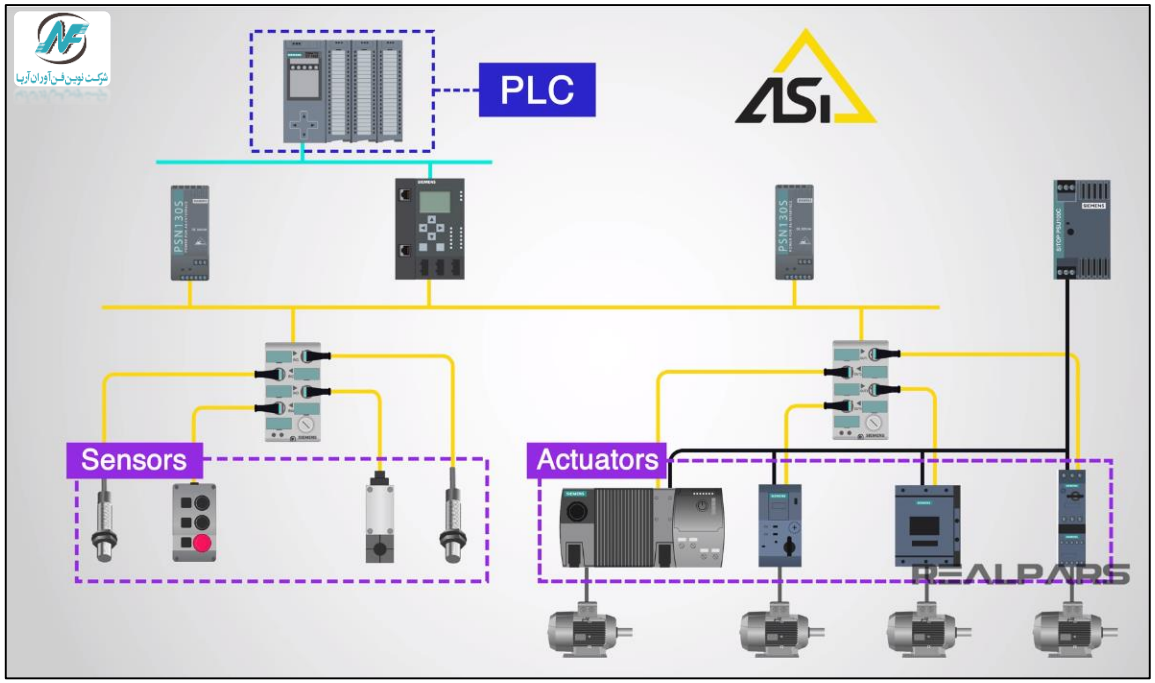
مشخصات شبکه های صنعتی در یک نگاه

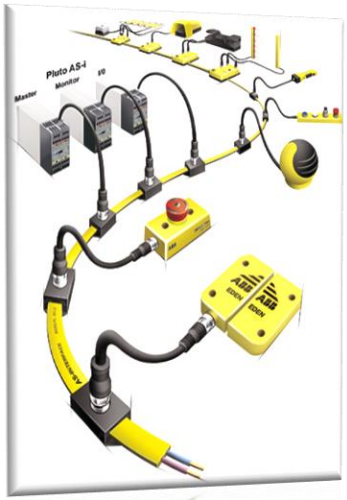
The table below contains values gained form our experiences on different sites and is intended to serve as a recommendation for the selection of the optimum network.

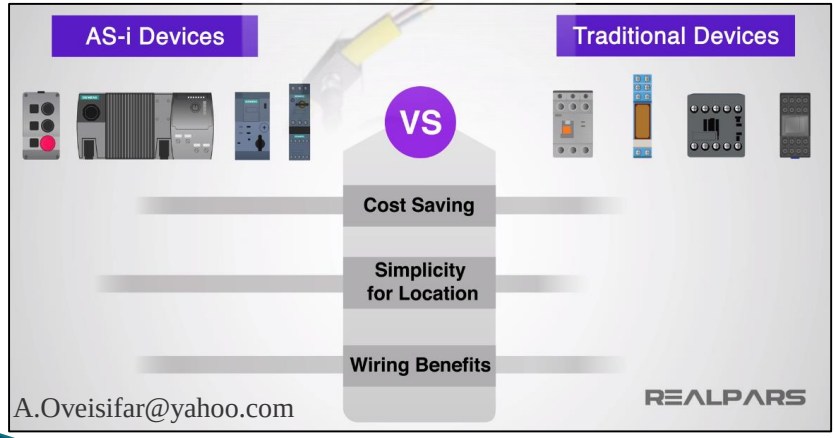
Criterion	AS-Interface	PROFIBUS DP	Industial Ethernet
Data transmission	Updating time of ≤ 5 ms	9.6 Kbit/s – 12 Mbit/s selectable 31.25 Kbit/s [1]	10/100 Mbit/s 1 Gbit/s
Maximum number of nodes	62	125 125 DP/PA Links [1] 31 field devices per [1] DP/PA Link	more than 1000
Netzwork size • LAN (Local Area Network) • WAN (Wide Area Network)	- electrical up to 100 m wihout Repeater 100 m with Repeater 500 m	- electrical up to 9.6 km - optical up to 90 km Intric. safe: max 1 km [1] non int-safe: 1.9 km [1]	- electrical up to 1.5 km - optical up to 200 km - worldwide using TCP/IP - wireless LAN
Topology	Line Tree Star	Line[1] Tree[1] Ring Star[1]	Line Tree Ring Star

[1] with PROFIBUS PA

در شکل زیر اسلیوهای یک شبکه AS-I نشان داده شده است.







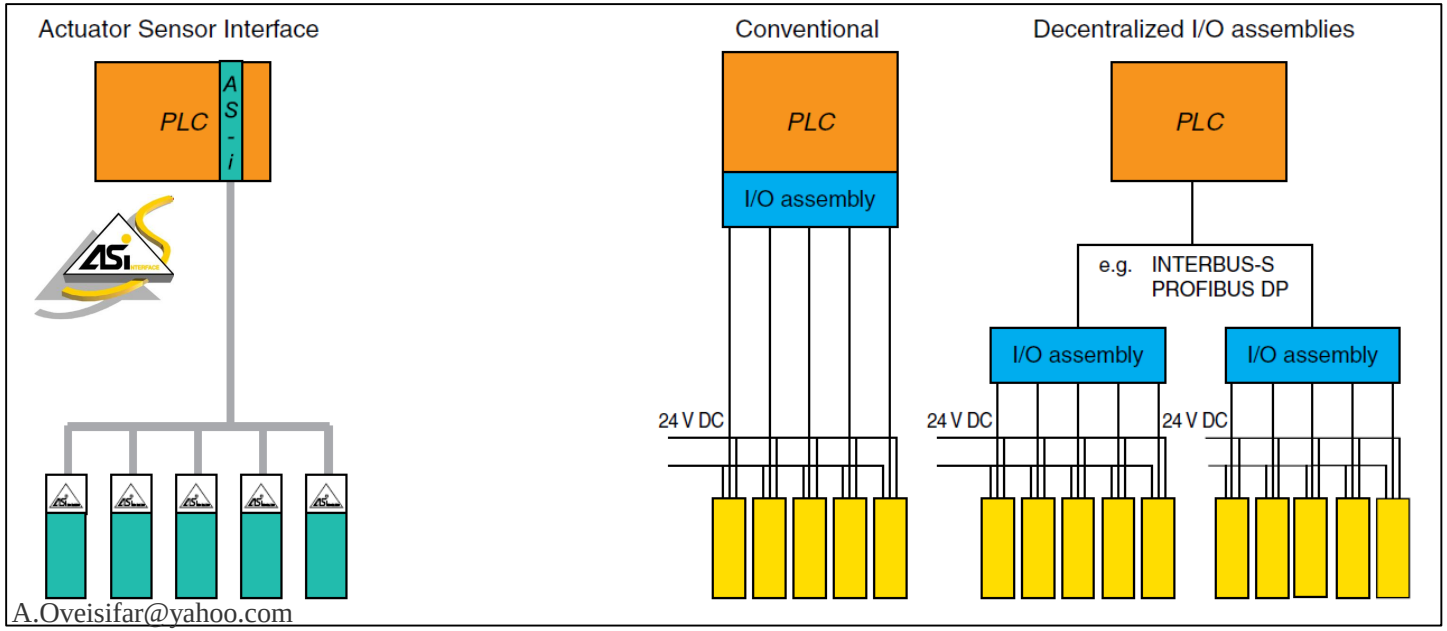
مزایای استفاده از شبکه AS-I

- ✓ دارای ساختاری بسیار ساده در نصب و کابل کشی
- ✓ اشغال فضای بسیار کم ماژول های I/O در ماشین آلات و خطوط تولید
- ✓ وجود تجهیزات با قابلیت اینترفیس AS-I به صورت Onboard
- ✓ نصب و تعویض سریع اسلیوهای متصل شده به AS-I
- ✓ وجود ماژول های I/O با درجه حفاظت بالا(IP68/69)
- ✓ قابلیت تعویض ماژول ها در زمان کار سیستم
- ✓ ارسال همزمان تغذیه و دیتا توسط یک کابل
- ✓ کاهش کابل کشی به دلیل انتقال دیتا توسط یک کابل به مستر
- ✓ قابلیت اتصال سنسورها و محرک های دیجیتال و آنالوگ
- ✓ استفاده از شبکه AS-I به صورت AS-I Safety

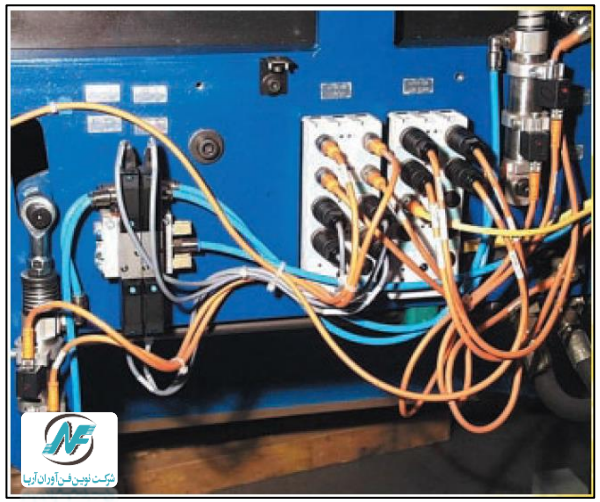
Akbar Oveisifar

همانطور که بیان شد، یکی از مزایای استفاده از شبکه AS-I ، کاهش حجم سیم کشی می باشد. در سال های گذشته، قبل از مطرح شدن شبکه های صنعتی در سطح فیلد، نیاز بود که از تک تک تجهیزات فیلد(سنسورها/محرک ها) تا تابلوی مربوط به سیستم کنترل، سیم کشی انجام شود. یکی از شبکه هایی که در سطح فیلد می تواند حجم این سیم کشی را به حداقل برساند، شبکه AS-I می باشد.

Akbar Oveisifar



استفاده از شبکه AS-I در صنایع مواد غذایی، کانوایرها، سیستم های انتقال، ماشین آلات بسته بندی، ربات های صنعتی و... بسیار مرسوم می باشد.



مشخصات شبکه AS-I در یک نگاه

Features

Standard	EN 50295/IEC 62026-2
Topology	Line, star or tree structure (same as electrical wiring)
Transmission medium	Unshielded twisted pair (2 x 1.5 mm^2) for data and auxiliary power
Connection methods	Contacting of the AS-Interface cable by insulation piercing method
Maximum cable length	• 100 m without repeater • 200 m with extension plug • 300 m with two repeaters in series connection • 600 m with extension plugs and two repeaters parallel switched Longer cable lengths also possible through parallel switching of more repeaters.

Maximum cycle time	• 5 ms in maximum configuration with 31 standard addresses • 10 ms in maximum configuration with 62 A/B addresses • Profile-specific for slaves with extended data, e.g. analog slaves
Number of stations per AS-Interface line	• Up to 62 Slaves (A/B technology) • Integrated analog value transmission
Number of binary sensors and actuators	max. 496 DI/496 DQ
Access control	• Cyclic polling master/slave procedure • Cyclic data acceptance from host (PLC, PC)
Error safeguard	Identification and repetition of faulty message frames

Scope of AS-Interface Specification V3.0

Maximum number of slaves			Number of digital inputs	Number of digital outputs
Digital	Analog	ASIsafe	DI	DQ
62	62	31	62 × 8 = 496	62 × 8 = 496

Communication cycle

Maximum cycle time (digital signals)
• 5 ms with 31 slaves • 10 ms with 62 slaves • Up to 20 ms for A/B slaves with 4DI/4DQ • Up to 40 ms for A/B slaves with 8DI/8DQ

A.Oveisifar@yahoo.com

در سال های گذشته، شبکه AS-I نیز همانند سایر شبکه های صنعتی، در ورژن های مختلف عرضه شده است. ورژن های بالاتر دارای قابلیت های بیشتری می باشند.

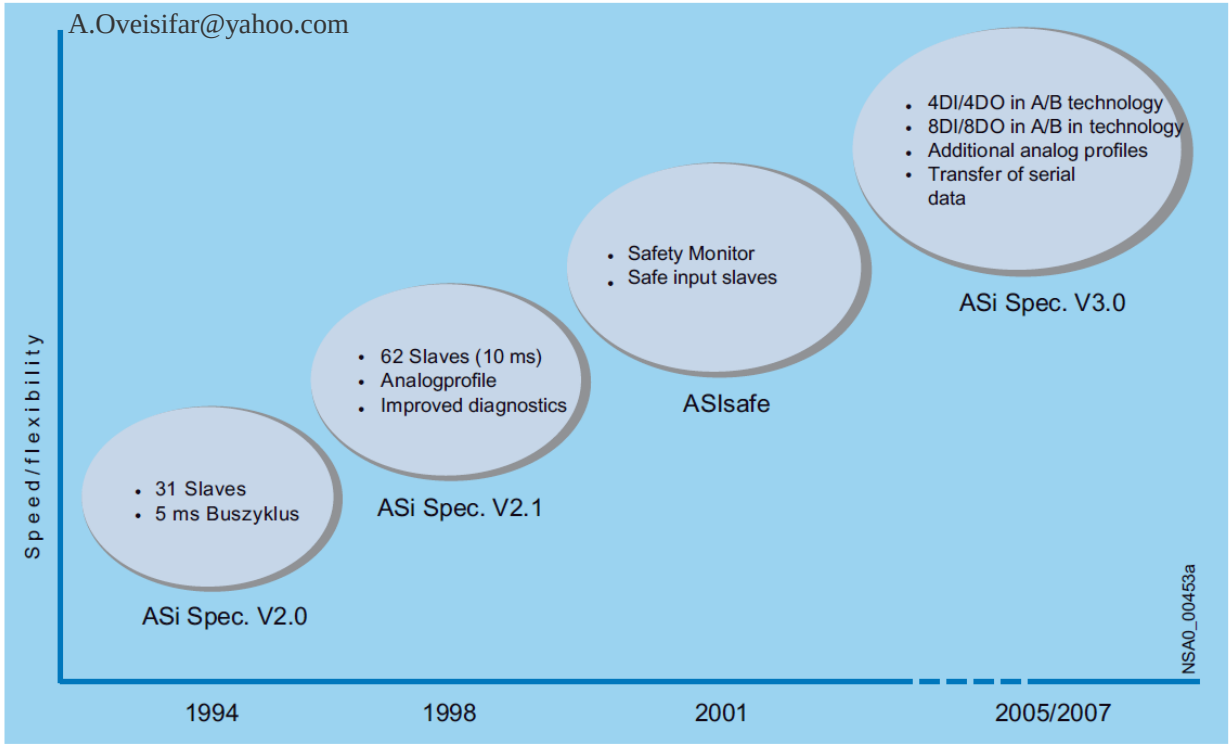


Figure 5-1 AS-i technical development: Levels of the AS-Interface Complete Specification

در ورژن های بالاتر، قابلیت ارسال و دریافت سیگنال های آنالوگ و آدرس دهی Extended فراهم شد. همچنین شبکه AS-I در سیستم های Safety نیز وارد شد.(ASIsafe)

همانطور که در جدول شکل زیر ملاحظه می کنید، تعداد اسلیو استفاده شده به همراه تعداد I/O در هر ورژن متفاوت می باشد.

Akbar Oveisifar

System limits of the AS-Interface specification

AS-Interface specification	Max. no. of slaves			No. of digital inputs	No. of digital outputs
	digital	analog	ASIsafe		
Version 2.0	31	31	31	31 × 4 = 124	31 × 4 = 124
Version 2.1	62	31	31	62 × 4 = 248	62 × 3 = 186
Version 3.0	62	62	31	62 × 8 = 496	62 × 8 = 496

A.Oveisifar@yahoo.com

مشخصات AS-I ورژن 2.1

- ✓ تعداد نودهای شبکه در این ورژن نسبت به ورژن قبلی، دو برابر شده است.(62 نود)
- ✓ در این ورژن با توجه به افزایش تعداد نودها، بحث آدرس دهی Extended مطرح شد.(A/B)
- ✓ امکان ارسال و دریافت مقادیر آنالوگ وجود دارد.
- ✓ آدرس دهی Extended تنها برای I/O های دیجیتال استفاده می شود.

Akbar Oveisifar

مشخصات AS-I ورژن 3.0

- ✓ در این ورژن تعداد I/O ها به مراتب بیشتر از ورژن قبلی می باشد.
- ✓ طراحی یک پروفایل جدید برای آدرس دهی پیشرفته اسلیوهای آنالوگ
- ✓ انتقال سریعتر دیتاهای آنالوگ در شبکه
- ✓ طراحی و عرضه ماژول های آنالوگ متنوع با رزولوشن بالاتر

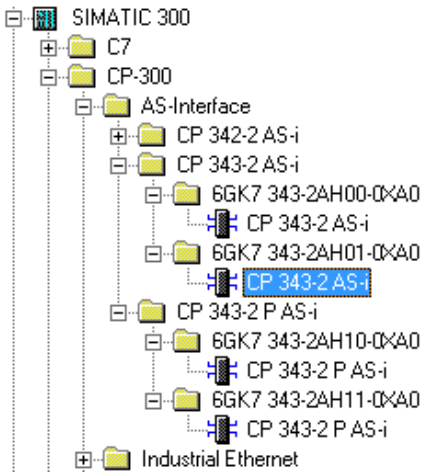
- ✓ دقت کنید که انتخاب Master برای یک شبکه AS-I، بستگی به مشخصات و ورژن شبکه AS-I دارد. به عنوان مثال برای استفاده از آدرس دهی اسلیوها به صورت A/B، می بایست مستری انتخاب شود که حداقل با ورژن 2.1 مطابقت داشته باشد. اگر مستر، ورژن 2.1 را ساپورت نکند، تنها روش آدرس دهی به صورت استاندارد در دسترس می باشد. در این روش، آدرس اسلیوها به صورت 1 تا 31 یا اسلیو A (A/B slave with an A address) می باشد.
- ✓ مسترهایی که با ورژن 3.0 مطابقت دارند، تمامی پروفایل های مربوط به اسلیوها را ساپورت می کنند. در جدول شکل زیر ماژول های CP در خانواده S7 به همراه Gateway های زیمنس با توجه به ورژن هایی که ساپورت می کنند، لیست شده اند.

AS-Interface specification	Available masters
Version 2.1	S7-200 (CP 243-2), S7-300 (CP 343-2, 343-2P), DP/AS-i Link 20E
Version 3.0	DP/AS Link Advanced or IE/AS-i Link PN IO

A.Oveisifar@yahoo.com

Akbar Oveisifar

✓ البته لازم به ذکر است، امروزه شرکت زیمنس ماژول های CP برای خانواده S7-300 را نیز مطابق با ورژن 3.0 ارائه می کند.



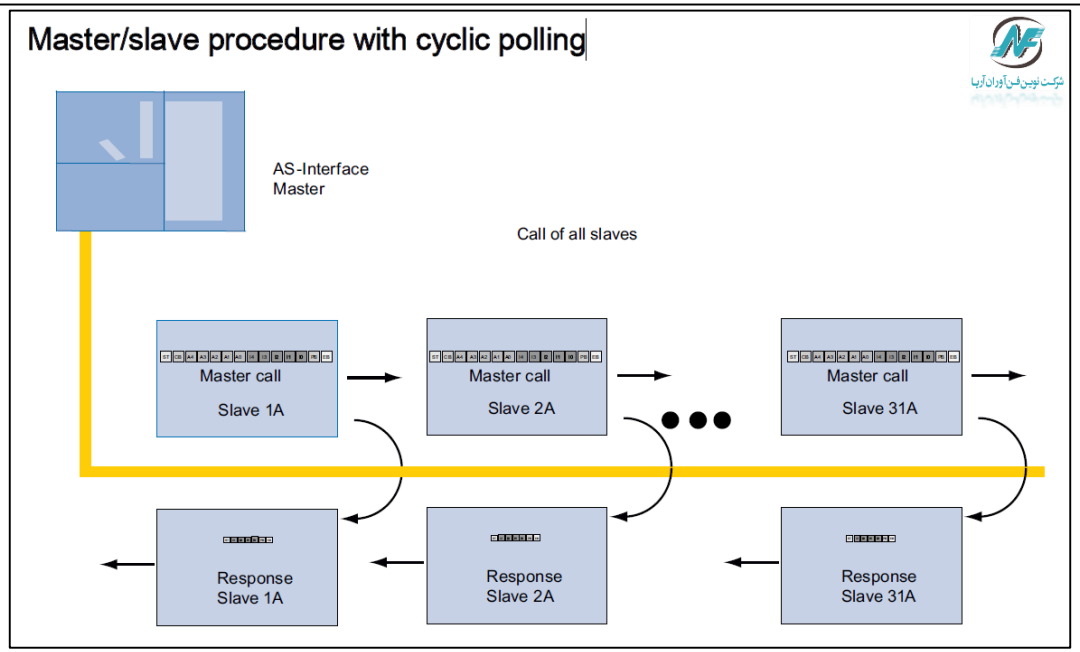
Akbar Oveisifar

6GK7 343-2AH01-0XA0

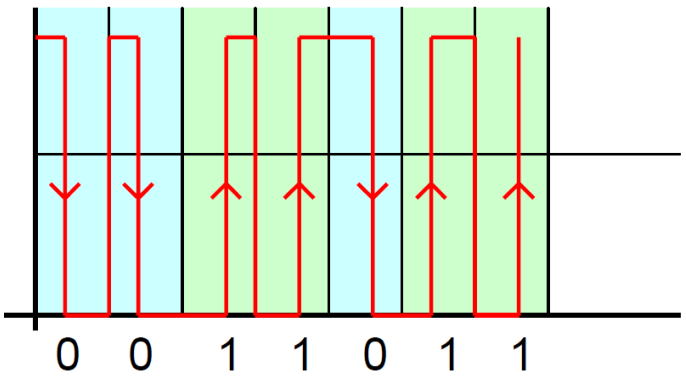
Basic module for AS-I attachment. Support of AS-I A/B slaves and AS-I 7.3/7.4 analog slaves and slaves complying with the ASI Specification V3.0.

زمان سیکل ارتباطات در AS-I نیز بسته به ورژن، متفاوت می باشد.

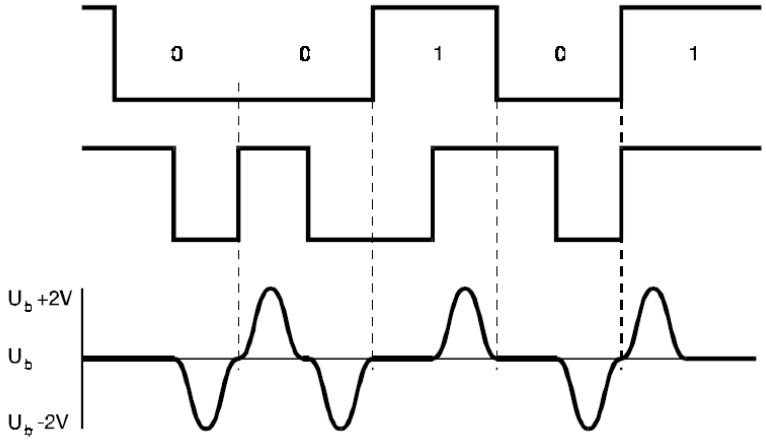
AS-Interface specification	Max. cycle time	Slave profile
Version 2.0	5 ms	S-X.0, S-X.1, S-X.F
Version 2.1	5 ms for 31 slaves 10 ms for 62 slaves	S-X.A, S-7.3, S-7.4, S-7.F
Version 3.0	As for version 2.1, and profile specific, 10 ms for inputs/outputs (e.g. 20 ms for 4DI/4DO and 40 ms for 8DI/8DO)	S-7.5.5; S-7.A.5, S-B.A.5; S-7.A.7, S-7.A.8; S-7.A.9, S-7.A.A, S-6.0



روش کدینگ دیتا در AS-I، روش Manchester و APM می باشد. در کدینگ منچستر، در وسط هر دوره بیتی، یک گذار وجود دارد که به عنوان محتوای بیت و کلاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این حالت، High به Low معادل صفر منطقی و Low به High معادل یک منطقی کد می‌شود. در این روش سطح DC نداریم.



کدینگ APM(مدولاسیون پالس متناوب) برای استفاده در شبکه AS-I توسعه داده شد. در این روش به جای مربع پالس، از $\sin^2$ پالس استفاده می شود. استفاده از سیگنال های جریانی، باعث ایجاد سیگنال ولتاژ با قطار پالس های متناوب بر روی باس می شود.



(falling Manchester edge = negative APM pulse, rising Manchester edge = positive APM pulse).

امروزه AS-I ورژن 5 نیز ارائه شده است.

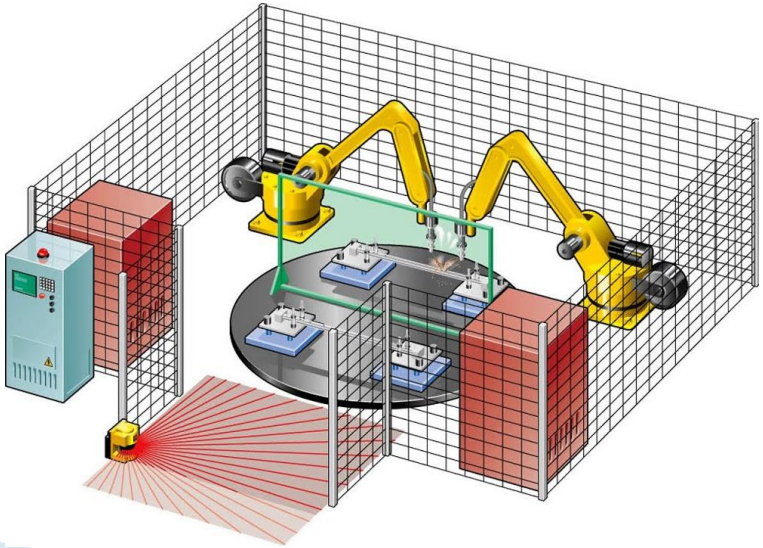
AS-I Safety

همانطور که می دانید امروزه بحث ایمنی افراد، محیط زیست و ماشین آلات صنعتی بسیار مهم می باشد. بحث Safety در شرکت زیمنس در دو گروه قابل بحث می باشد:

S7 Distributed Safety

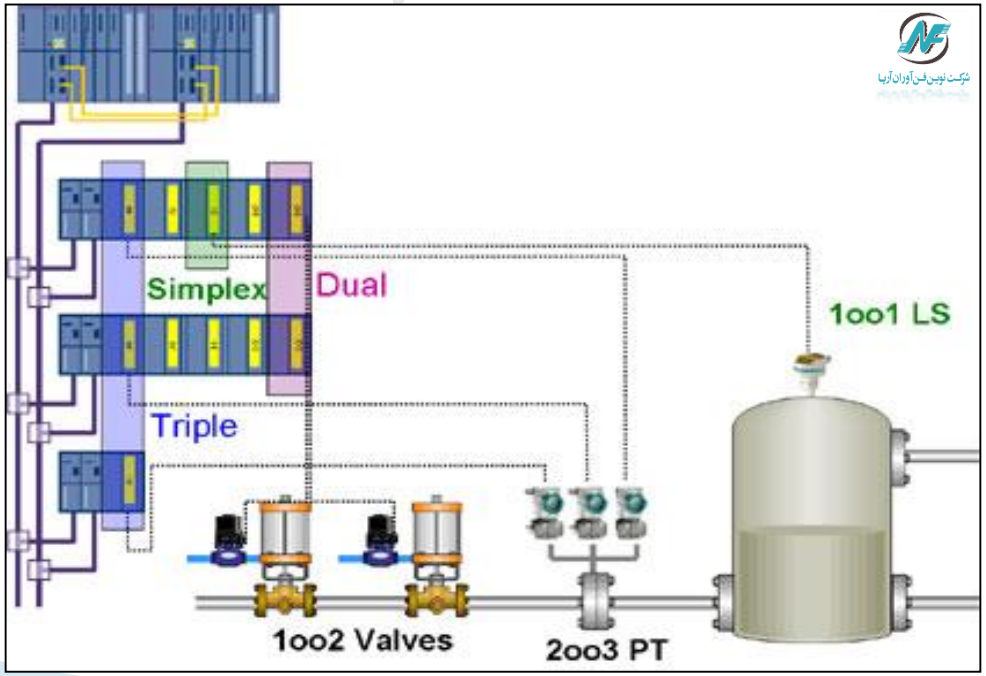
این گروه بیشتر برای حفاظت اپراتورها و ماشین آلات مورد استفاده قرار می گیرد. بحث های مربوط به استپ امرجنسی، سوئیچ های مربوط به درب های حفاظتی ماشین آلات و Barrier ها، در این Category قرار می گیرند. به بیان ساده تر S7 Distributed Safety بیشتر در Factory Automation برای خاموش کردن سریع تجهیزات و قطع اتصالات استفاده می شود. البته در Process Automation نیز جهت حفاظت تجهیزات ابزاردقیق و ماشین آلات از این سیستم می توان استفاده نمود.

Akbar Oveisifar



S7F/FH Fault-Tolerant System

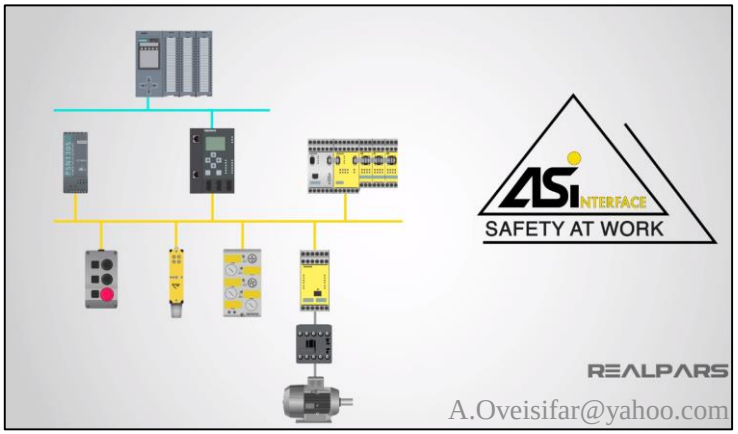
تمرکز این سیستم در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی (Process Automation) می باشد. در واقع در سیستم های DCS مربوط به صنایع و فرآیندهای پرخطر، جهت بردن فرآیند به یک حالت امن و همچنین دسترسی بالا به سیستم کنترل، از سیستم FH استفاده می شود.(Fail-safe and Fault-Tolerant). البته لازم به ذکر است که سیستم کنترل در این حالت می تواند تنها به صورت Fail Safe نیز طراحی و اجرا شود.

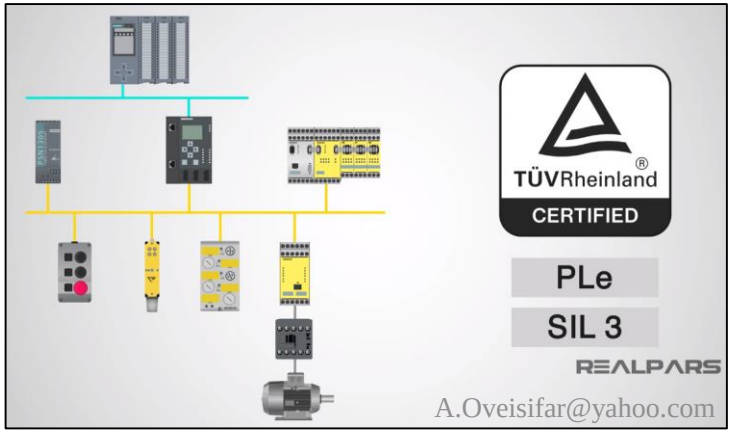


Akbar Oveisifar

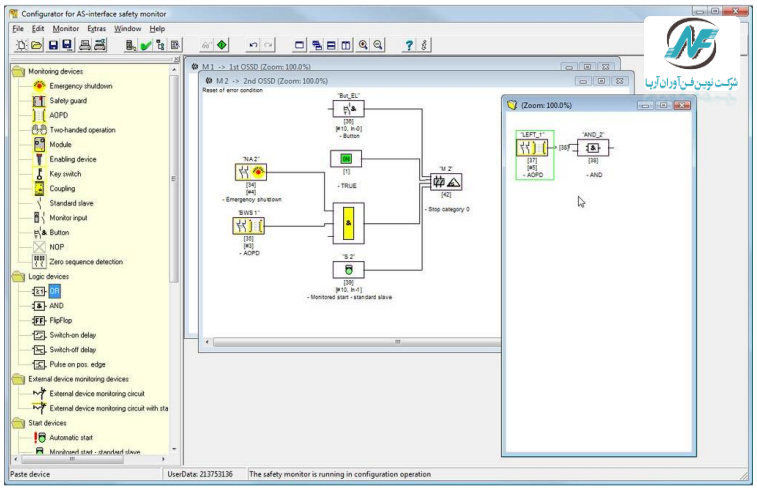
از دیگر قابلیت های شبکه AS-I، طراحی نسخه AS-I Safety می باشد که اجازه استفاده از تجهیزات ایمنی همانند استپ امرجنسی ها، اسکنرها و سوئیچ های مربوط به درب های حفاظتی را در شبکه AS-I پکپارچه می دهد. اسلیوهای مرتبط با Safety، کاملا با سایر تجهیزات شبکه AS-I سازگار می باشند. روش انتقال مربوط به سیگنال های Safety، برای PL e مطابق با استاندارد EN ISO 13849-1 و برای SIL3 مطابق با استاندارد EN 62061 می باشد. کنترلری که در این شبکه به عنوان مستر ایفای نقش می کند، می تواند از خانواده Fail Safe باشد. امروزه شرکت زیمنس ET با قابلیت نصب کارت AS-I Safety را نیز عرضه می کند.

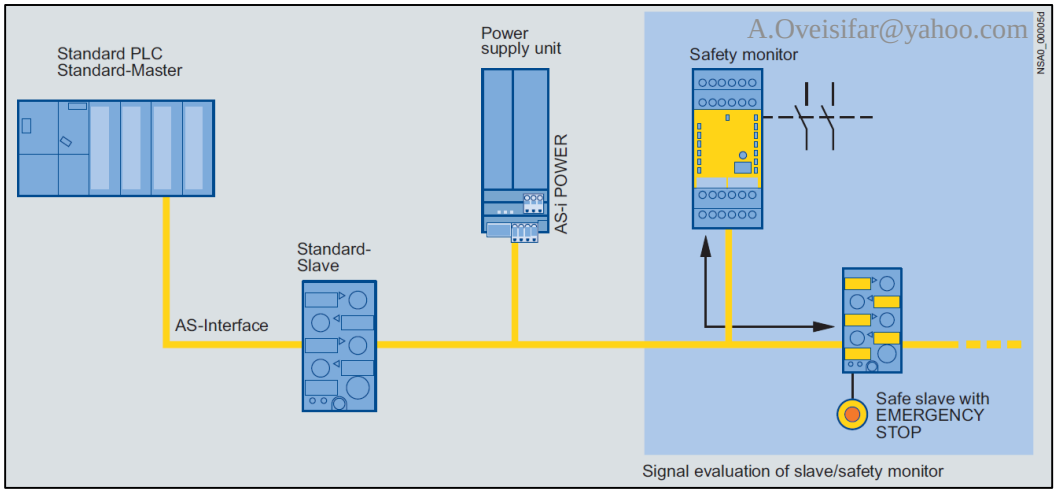
Akbar Oveisifar

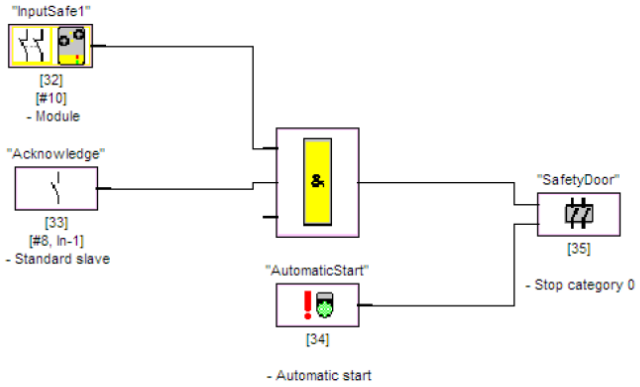




لازم به ذکر است که ایجاد سیستم AS-I Safety، توسط CPU های استاندارد نیز امکان پذیر می باشد. در این صورت می بایست از Safety Monitor استفاده نمود. لاجیک های مورد نیاز، توسط کاربر برای این رله Safety برنامه ریزی می شود.

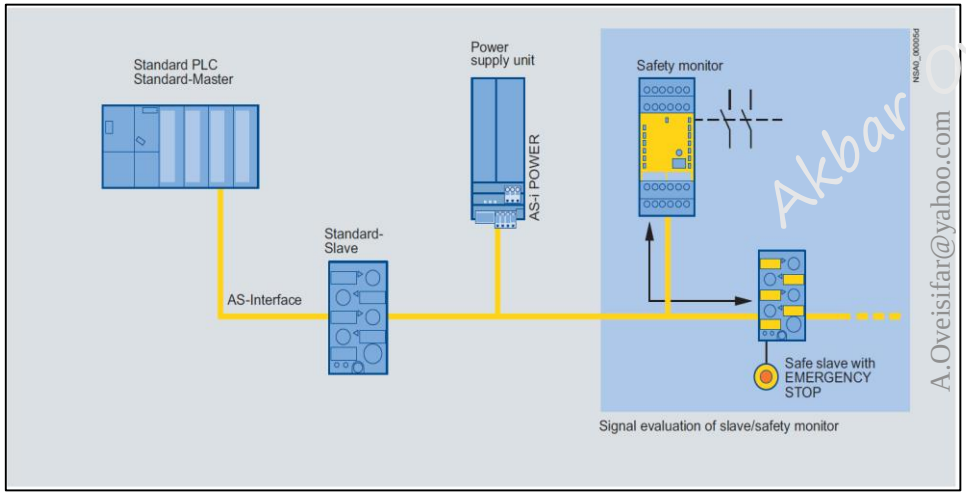


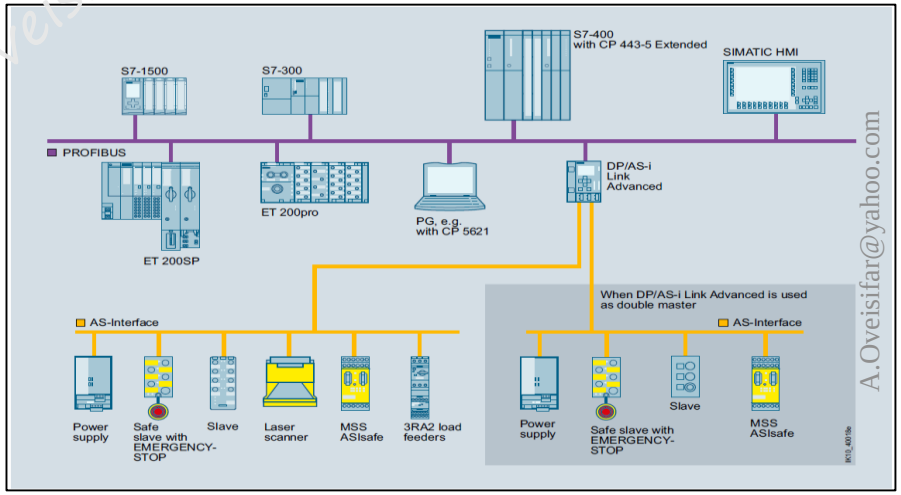




آشنایی کلی با مشخصات شبکه AS-I

❖ این شبکه دارای یک Master می باشد که می تواند یک PLC یا Gateway باشد.





Akbar Oveisifar
A.Oveisifar@yahoo.com
A.Oveisifar@yahoo.com

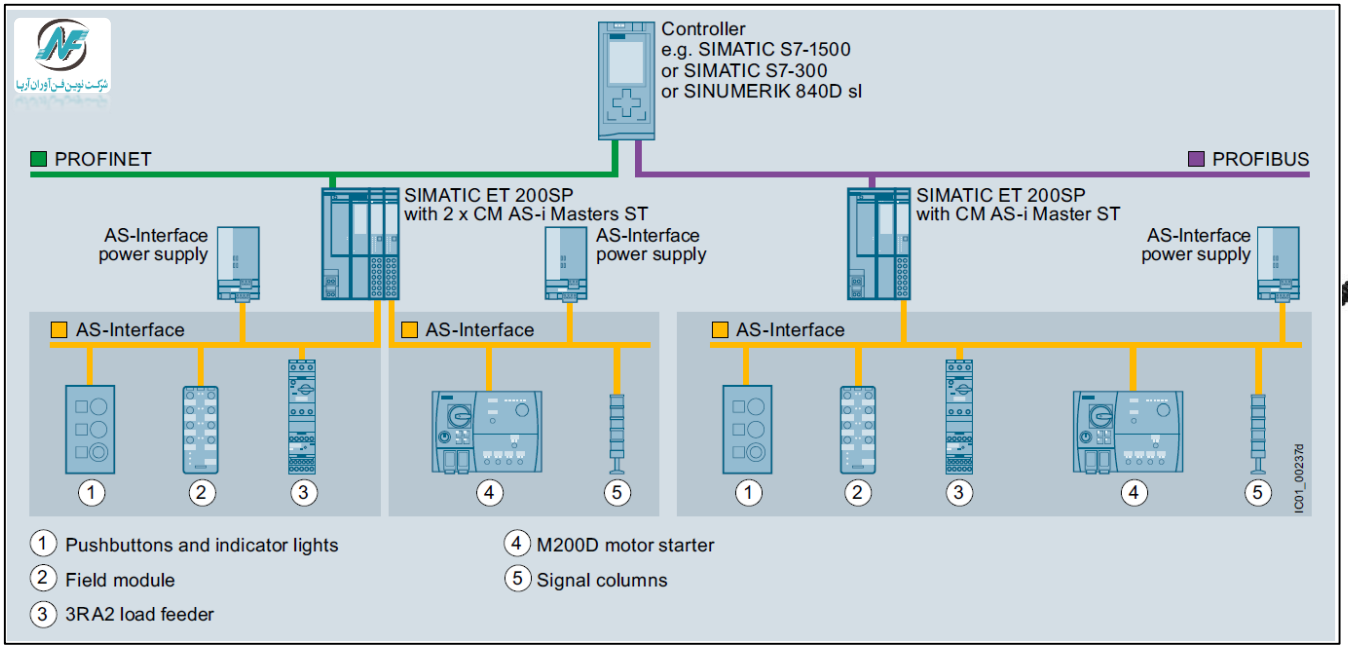
❖ در حالت آدرسی دهی به صورت Standard، قابلیت اتصال 31 اسلیو به این شبکه وجود دارد.

❖ در حالت آدرس دهی به صورت Extended، قابلیت اتصال 62 اسلیو به این شبکه وجود دارد.

❖ اسلیوهای آنالوگ و دیجیتال می توانند در خط شبکه AS-I قرار گیرند.

آشنایی کلی با مشخصات شبکه AS-I

❖ اسلیوهای شبکه AS-I می تواند تجهیزاتی همچون سنسورها، لامپ های طبقاتی، ولو، فیدر و استارتر موتورها، شستی امرجنسی، رله های Safety، اسکنرهای حفاظتی، سوئیچ های مربوط به درب ماشین آلات و ... باشد.



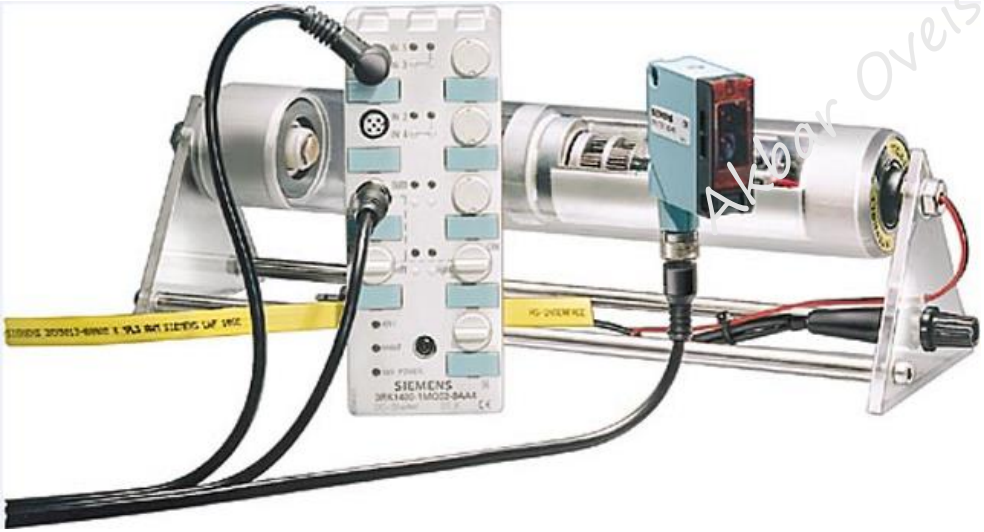
آشنایی کلی با مشخصات شبکه AS-I

- مستر، عملیات تبادل دیتا با 31 اسلیو را در مدت زمان 5 میلی ثانیه انجام می دهد. این موضوع نشان دهنده زمان واکنش یا عکس العمل سریع می باشد.
- مستر عملیات تبادل دیتا با 62 اسلیو را در مدت زمان 10 میلی ثانیه انجام می دهد.
- برخی از اسلیوها دارای اینترفیس شبکه به صورت Onboard می باشند که در این حالت می توانند به صورت مستقیم به خط شبکه متصل شوند.

Akbar Oveisifar
A.Oveisifar@yahoo.com

آشنایی کلی با مشخصات شبکه AS-I

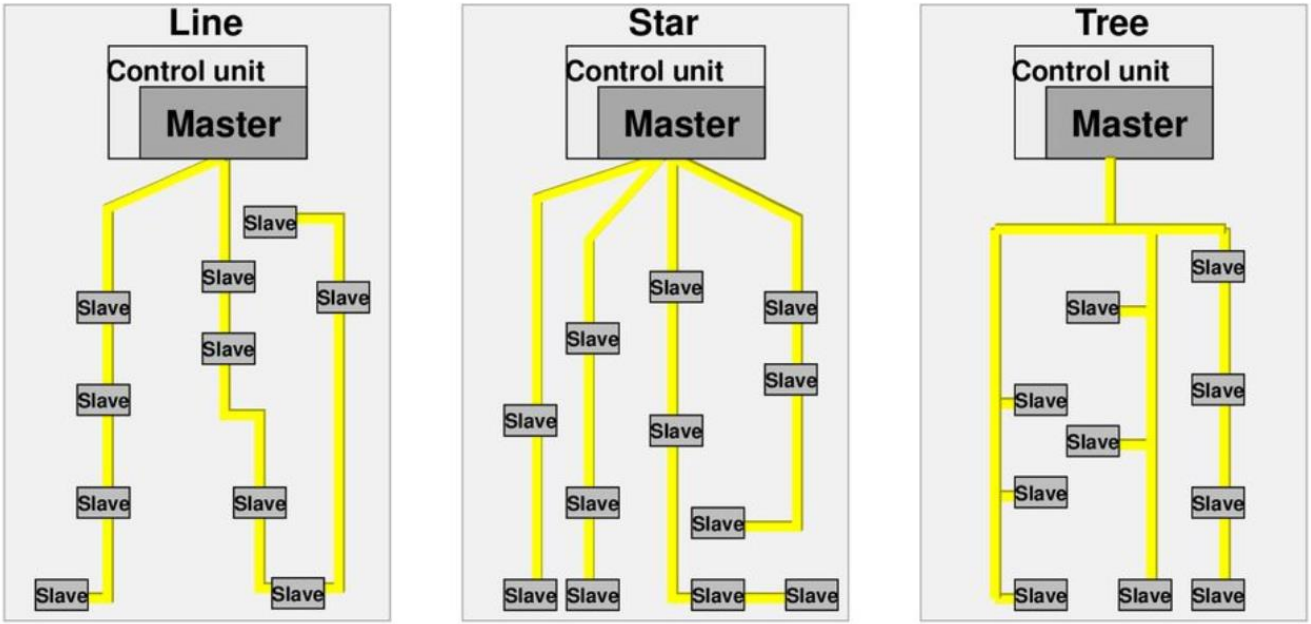
❖ برخی دیگر از اسلیوها قابلیت اتصال مستقیم به خط شبکه را ندارند که در این صورت ارتباط تجهیزات توسط I/O ماژول ها صورت می گیرد. در واقع کابل سنسورها و محرک ها به I/O ماژول ها متصل و کابل شبکه نیز از I/O ماژول ها عبور کرده و اطلاعات را به یک مستر منتقل می کند.



Akbar Oveisifar

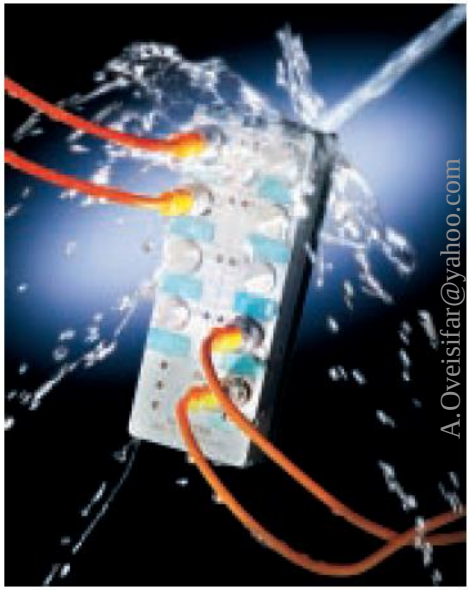
آشنایی کلی با مشخصات شبکه AS-I

- در این شبکه نیز جهت افزایش طول کابل، می توان از تجهیزاتی همچون Repeater، Extender و ... استفاده نمود.
- توپولوژی در شبکه AS-I نیز می تواند به صورت Bus، Star و Tree باشد.



آشنایی کلی با مشخصات شبکه AS-I

- کابل استاندارد شبکه AS-I یک کابل دو رشته زرد رنگ بدون شیلد می باشد که پاور و دیتا به طور همزمان توسط این کابل منتقل می شود.(Data Decoupling)
- یکی از مشخصات این شبکه، دارا بودن I/O ماژول با درجه حفاظت IP67/68/69 جهت استفاده در صنایع مختلف بدون نیاز به نصب در تابلو می باشد. همچنین رنج دمایی در این حالت می تواند از 25- تا 80+ سانتیگراد باشد.



Akbar Oveisifar

خلاصه

- ✓ **Standard :** EN 50295/IEC 61158
- ✓ **Topology :** Line, star or tree structure (same as electrical wiring)
- ✓ **Transmission medium :** Unshielded two-conductor cable(2 x 1.5 mm2) for data and auxiliary power
- ✓ **Connection methods :** Contacting of the AS-Interface cable by insulation piercing method
- ✓ **Maximum cable length :** 100 m without repeater/extension plug , 200 m with extension plug, 300 m with 2 repeaters connected in series, 600 m with extension plug and 2repeaters connected in series. Longer cable lengths also possible when connecting further repeaters in parallel
- ✓ **Maximum cycle time :** 5 ms for maximum configuration with standard addresses, 10 ms for maximum configuration with A/B addresses, profile-specific for Spec 3.0 slaves.

Akbar Oveisifar

خلاصه

- ✓ **Number of stations per AS-Interface line :** 31 slaves acc. to AS-Interface Spec. V2.0.
  62 slaves (A/B technology) acc. To AS-Interface Spec. V2.1 and V3.0, integrated analog value transmission

- ✓ **Number of binary sensors and actuators :**
  - Max. 124 DI/124 DO acc. to Spec. V2.0;
  - Max. 248 DI/186 DO acc. to Spec. V2.1;
  - Max. 496 DI/496 DO acc. to Spec. 3.0

- ✓ **Access control :** Cyclic polling Master slave method, cyclic data transfer by host (PLC,PC)

- ✓ **Error safeguard :** Identification and repetition of faulty message frames

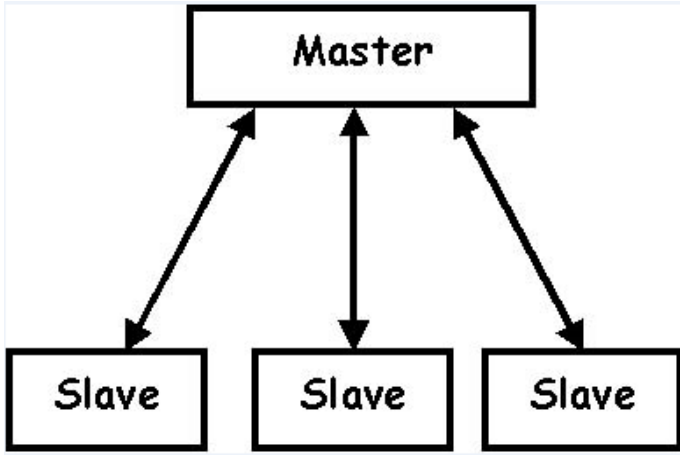
Akbar Oveisifar

آشنایی با تجهیزات شبکه AS-I

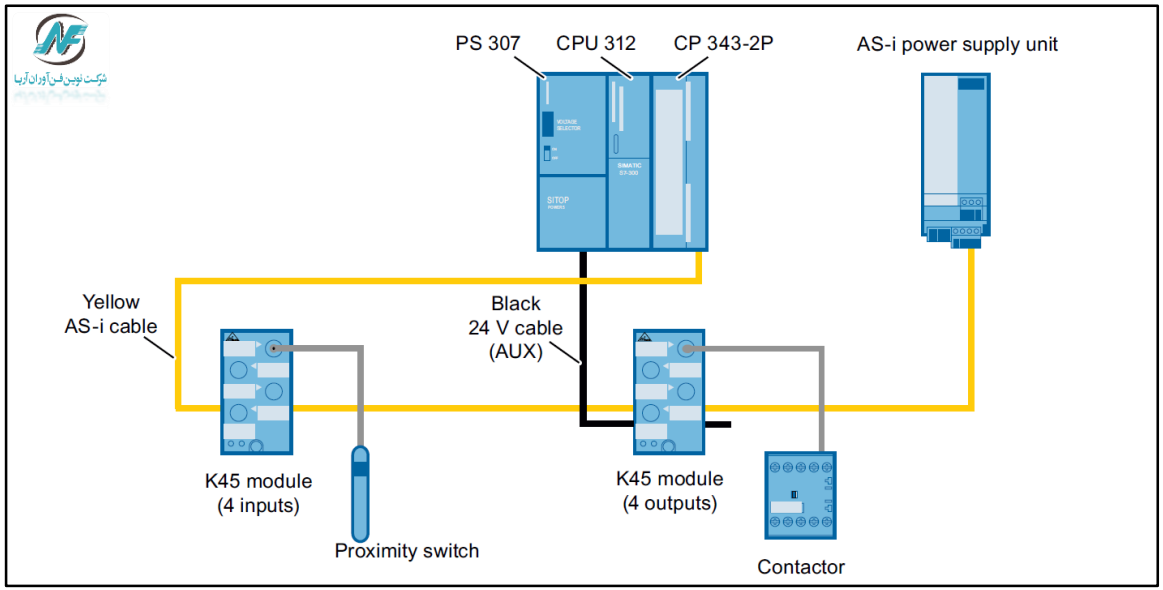
AS-I Master

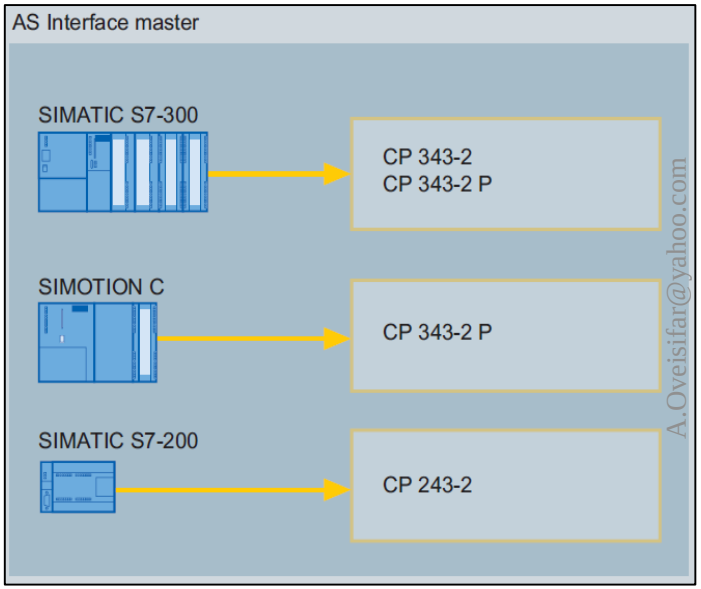
همانطور که بیان شد، شبکه AS-I یک شبکه تک مستری می باشد. در واقع در این شبکه یک ایستگاه روی باس به عنوان Master و سایر ایستگاه ها به عنوان اسلیو یا زیردست تعریف می شوند. در این ساختار پس از شناسایی اسلیوها توسط مستر، عملیات تبادل دیتا با توجه به درخواست مستر شروع می شود. در این حالت مستر به ترتیب شروع به ارتباط با اسلیوها می کند و در اصطلاح یکی پس از دیگری عملیات Polling را انجام می دهد.

Akbar Oveisifar



ایستگاه Master می تواند یک PLC شرکت زیمنس باشد.





اکثر PLC های شرکت زیمنس توسط ماژول های CP می توانند به عنوان مستر در شبکه AS-I قرار گیرند. شرکت زیمنس مسترهای خانواده SIMATIC را به دو گروه Standard و Extended تقسیم می کند.

Akbar Oveisifar

Standard AS-I Master

توسط مسترهای استاندارد، امکان آدرس دهی و اتصال ماکزیمم 31 اسلیو وجود دارد. ایستگاه های مشخص شده در جدول شکل زیر می توانند به عنوان مستر استاندارد در شبکه AS-I قرار گیرند.

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

Extended AS-I Master

توسط مسترهای Extended، امکان آدرس دهی و اتصال ماکزیمم 62 اسلیو وجود دارد. ایستگاه های مشخص شده در جدول شکل زیر می توانند به عنوان مستر Extended در شبکه AS-I قرار گیرند. در ضمن لازم به ذکر است که در این حالت امکان ارسال و دریافت مقادیر آنالوگ نیز وجود دارد. در حالت Extended، آدرس دهی به صورت A/B می باشد.

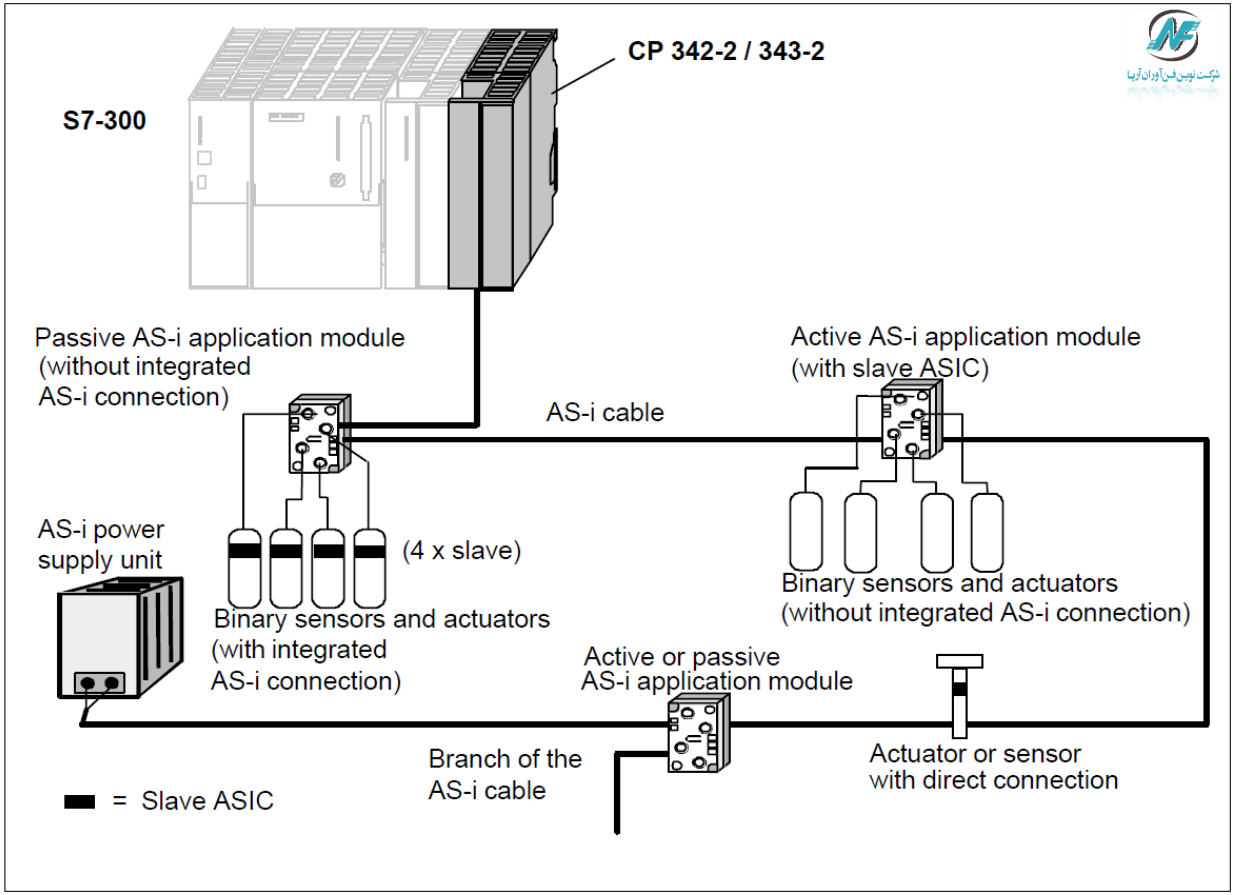
Akbar Oveisifar

for System	Extended AS-i masters
SIMATIC S7 PLC:	CP 243-2 for S7-200 CP 343-2 for S7-300
Distributed I/Os:	DP/AS-Interface Link 20E (type of protection IP 20) CP 343-2 for ET200M

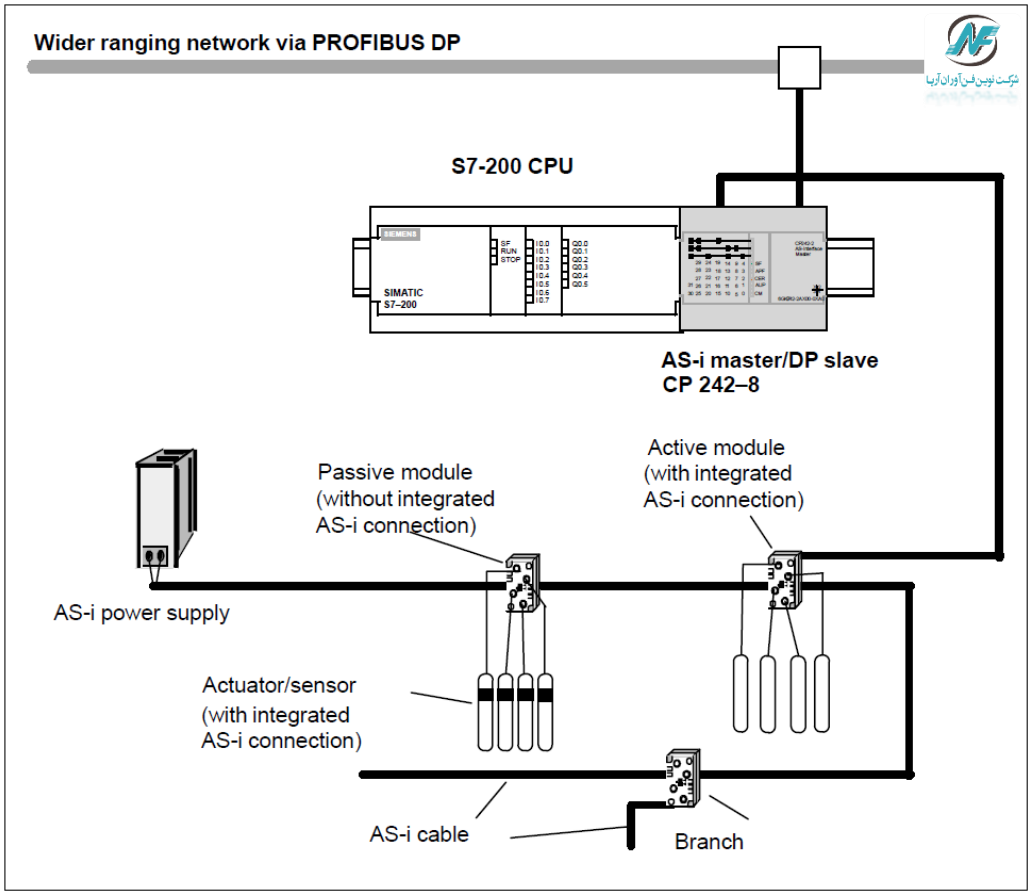
ایستگاه S7-300 توسط کارت CP342-2 یا CP343-2 می تواند به عنوان یک مستر در شبکه AS-I ایفای نقش کند. کارت CP342-2 به عنوان مستر Standard و کارت CP343-2 به عنوان مستر Extended در دسترس می باشند.

Akbar Oveisifar
PCHardware
A.Oveisifar@yahoo.com

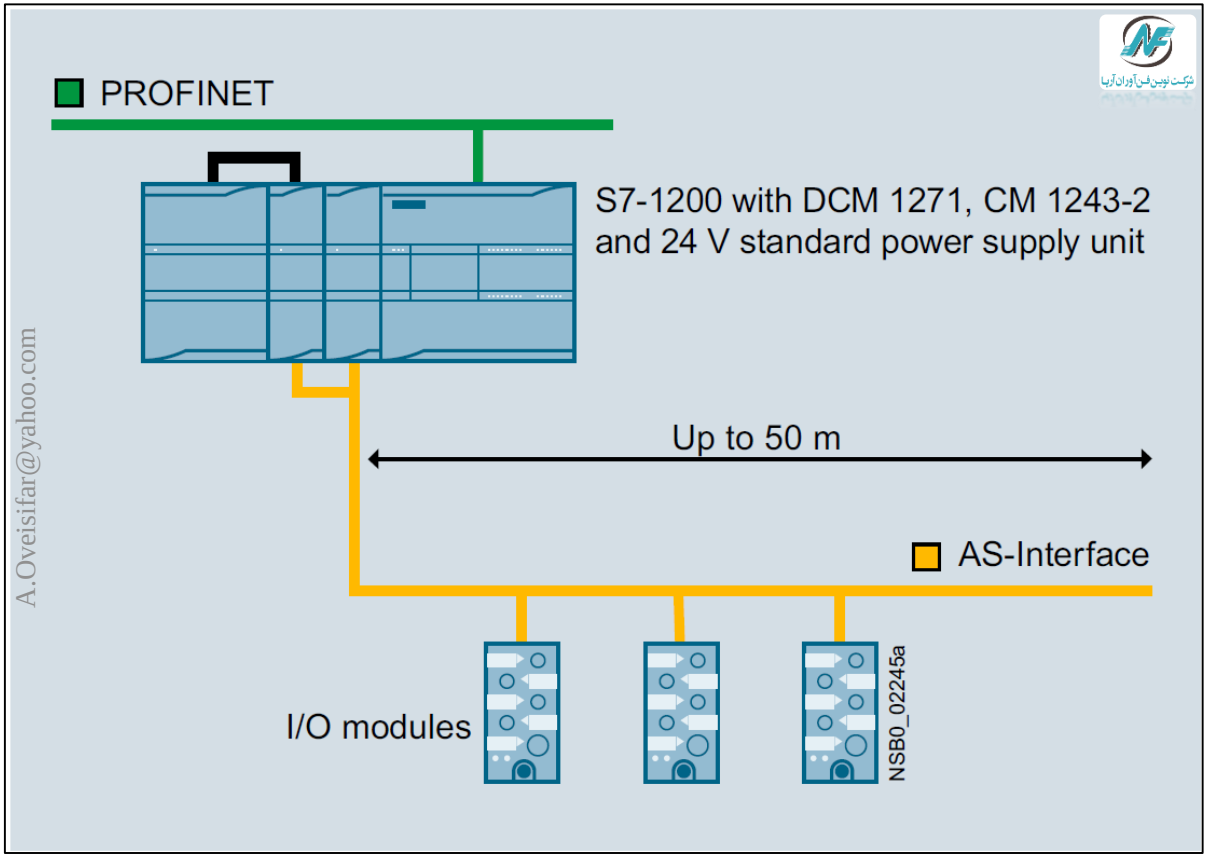
ایستگاه S7-300 به عنوان یک Master در شبکه AS-I



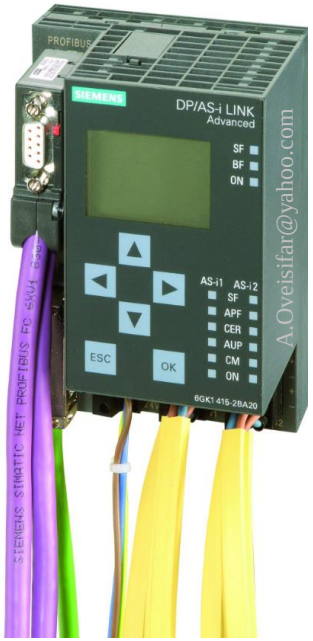
ایستگاه S7-200 به عنوان یک Master در شبکه AS-I

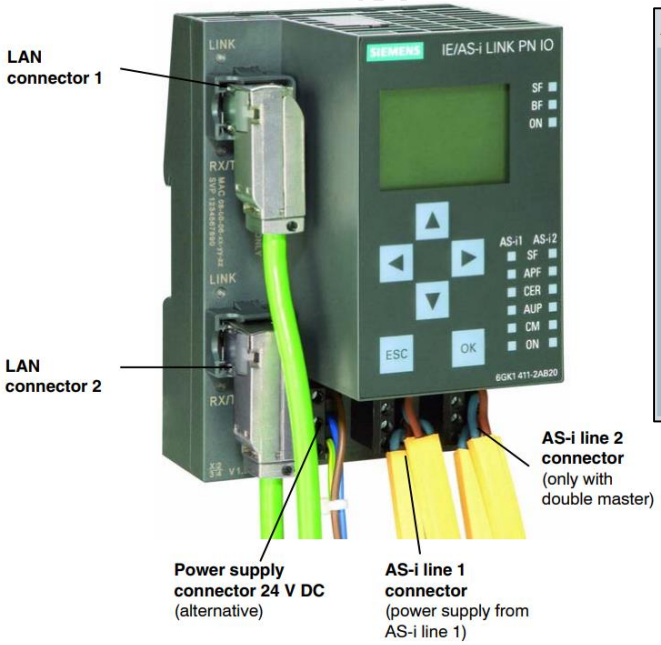


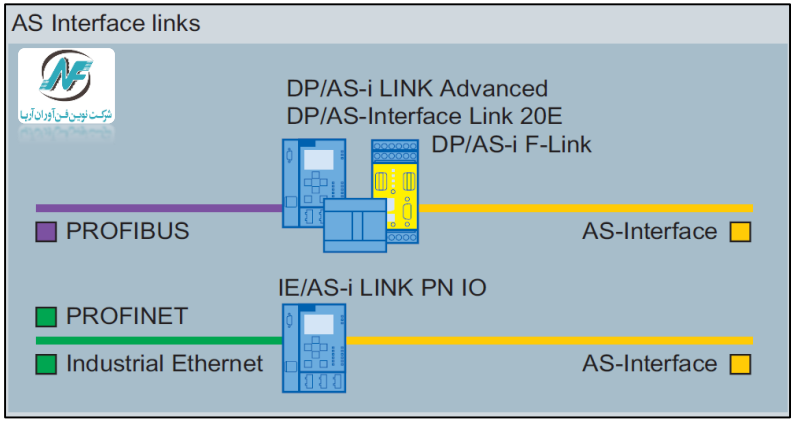
S7-1200 نیز توسط ماژول CM 1243-2 می تواند به عنوان یک مستر در شبکه AS-I ایفای نقش کند.



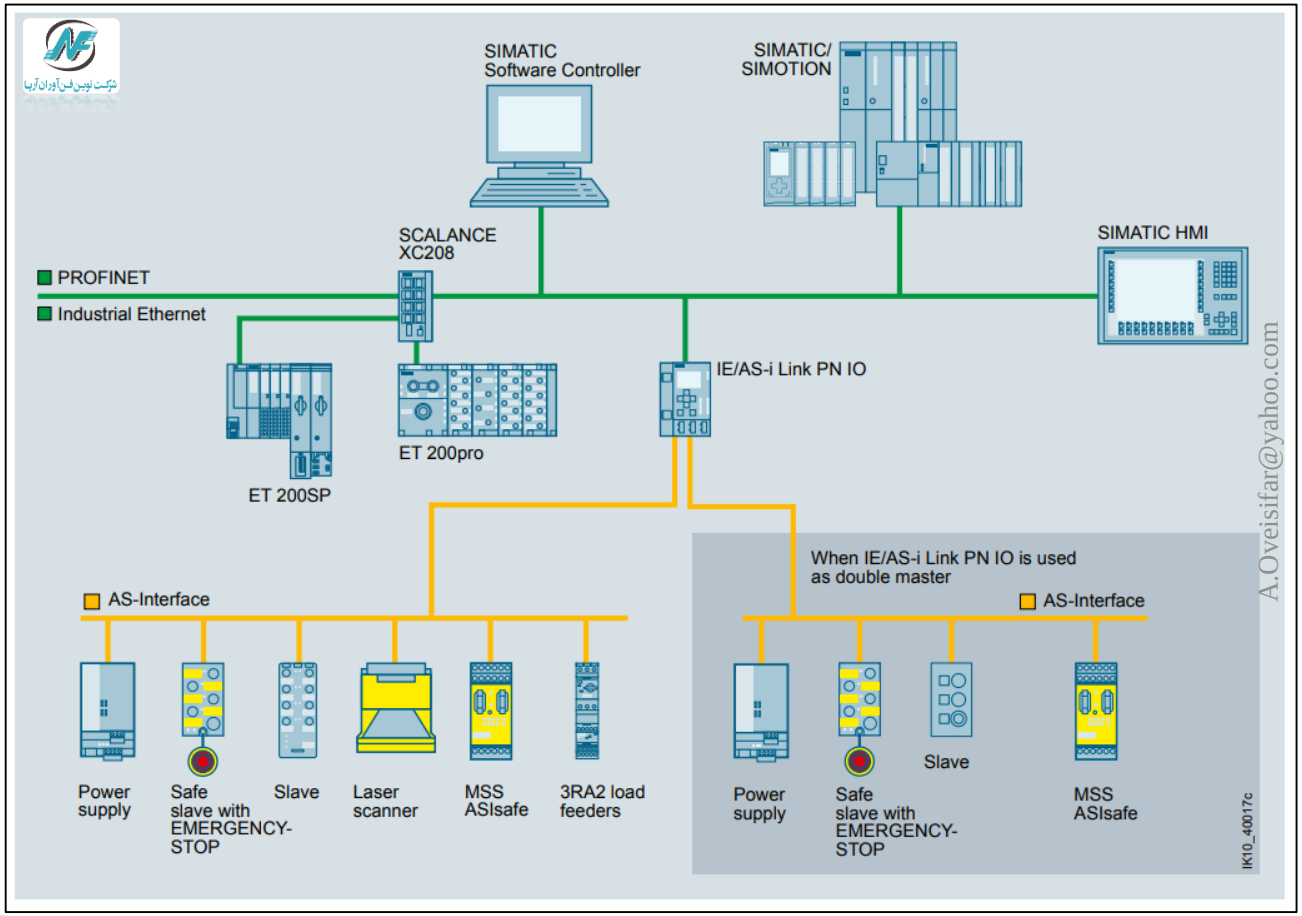
ایستگاه Master در شبکه AS-I می تواند یک Gateway زیمنس یا سایر برندها باشد. در واقع یک Gateway به عنوان مستر، دیتا را از خط AS-I دریافت و پردازش می کند. همچنین یک Gateway می تواند دیتای خط AS-I را به ایستگاه های بالادستی در هرم اتوماسیون صنعتی، همچون یک PLC روی شبکه Profibus یا Ethernet منتقل کند.







Gateway در شبکه AS-I



Gateway برند IFM

Gateway برند PEPPERL+FUCHS

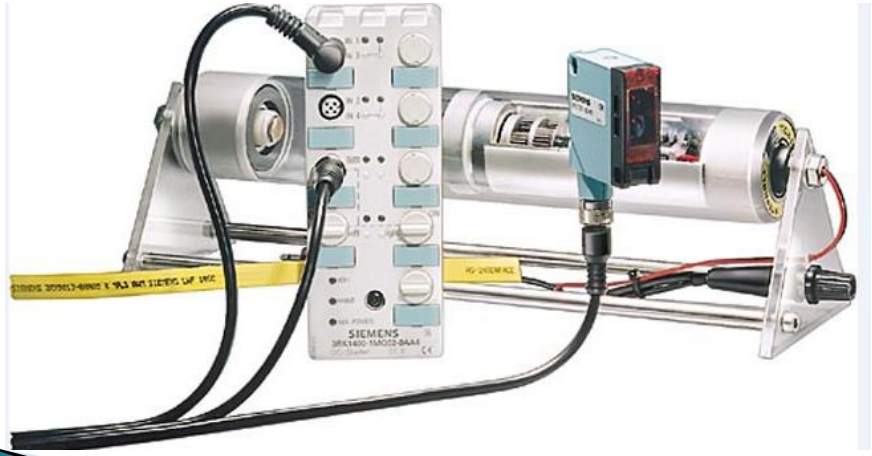
AS-I Slaves

تمام نودهایی که توسط مستر آدرس دهی می شوند، به عنوان اسلیو در شبکه AS-I شناخته می شوند. تجهیزات بررسی شده در ادامه بحث می توانند به عنوان اسلیو در شبکه AS-I قرار گیرند. نکته قابل توجه، تقسیم بندی اسلیوها به دو گروه کلی می باشد:

Akbar Oveisifar

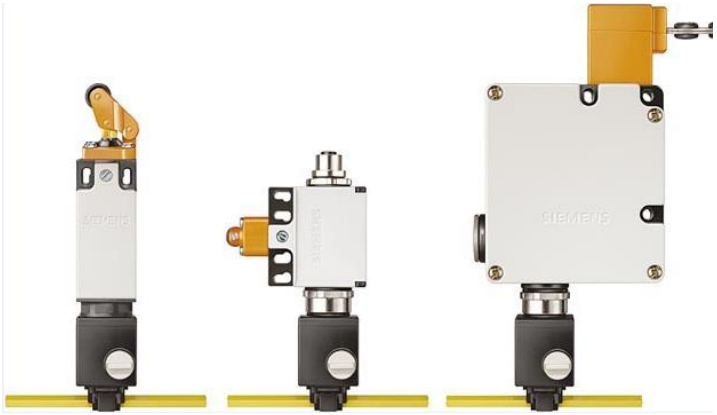
AS-I Modules - 1

در این گروه، اینترفیس AS-I به صورت Onboard بر روی تجهیز تعبیه نشده است. در این صورت تجهیزات فیلد می بایست به یک I/O ماژول متصل شوند.



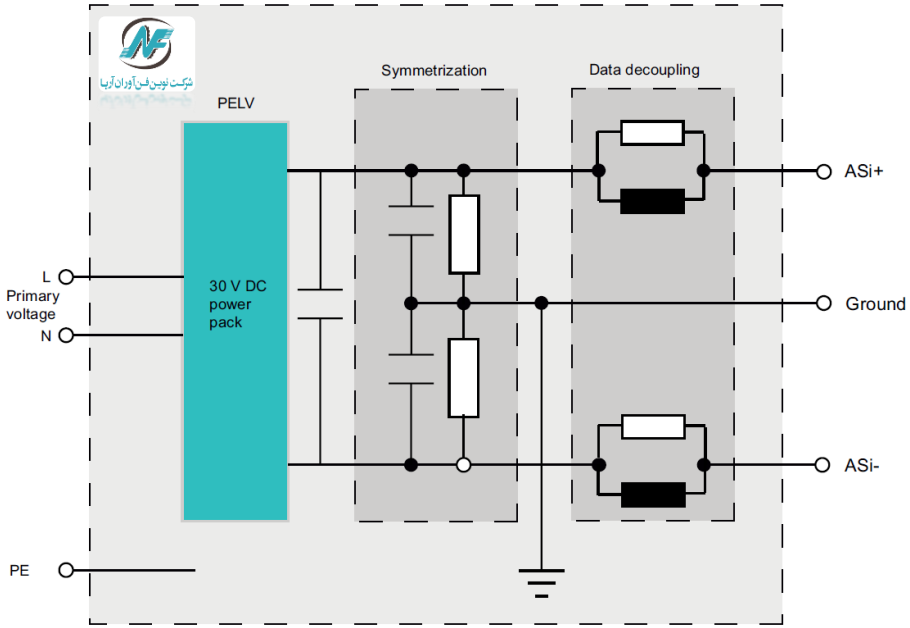
Sensors/Actuators with an Integrated AS-I Connection-2

این گروه از اسلیوها دارای اینترفیس AS-I به صورت Onboard می باشند. در واقع این اسلیوها به صورت مستقیم می توانند به خط شبکه AS-I متصل شوند.



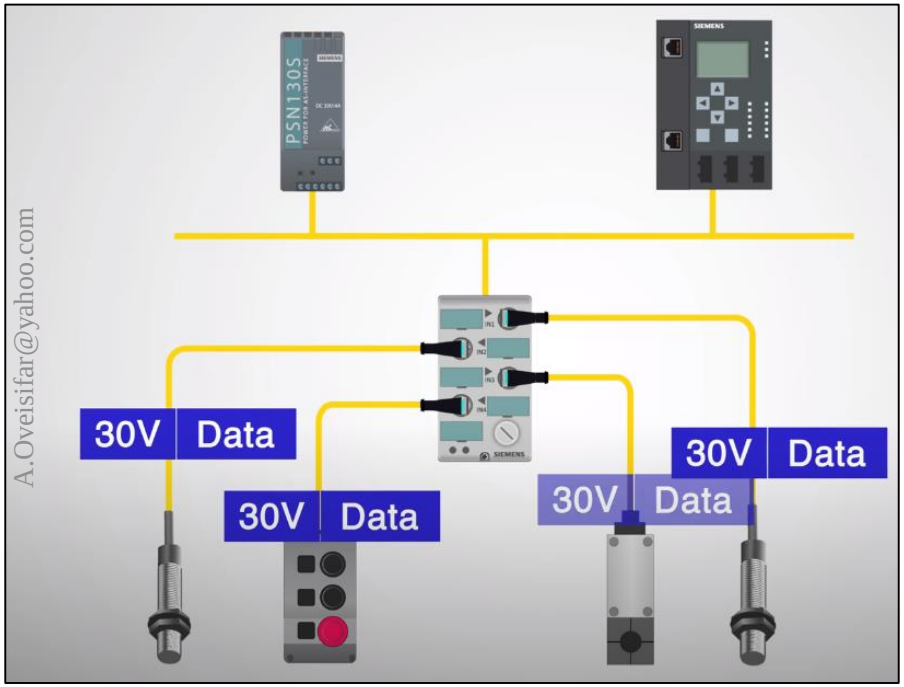
AS-Interface Power Supply

همانطور که بیان شد، در شبکه AS-I دیتا و تغذیه توسط یک کابل منتقل می شود. به همین دلیل منبع تغذیه یکی از تجهیزات مهم در لایه فیزیکی می باشد. در پاورهای طراحی شده برای شبکه AS-I، بحث Data Decoupling مطرح می باشد که امکان ارسال تغذیه و دیتا بر روی یک کابل شبکه فراهم می شود.



Akbar Oveisifar

همانطور که در شکل زیر ملاحظه می کنید، عملیات Data Decoupling جهت ارسال همزمان دیتا و تغذیه، در شبکه AS-I انجام می شود.



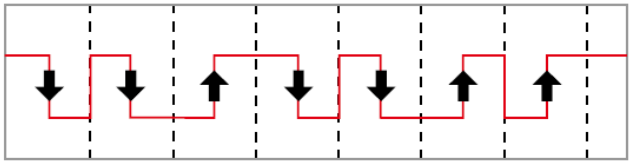
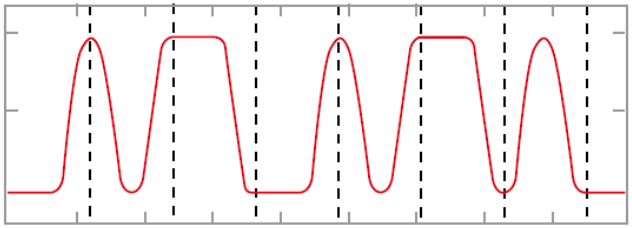
- تامین تغذیه 30VDC خط شبکه بر عهده واحد تغذیه می باشد.(برای اطمینان از تامین تغذیه 24VDC در آخرین ایستگاه روی خط شبکه، سطح ولتاژ خروجی پاور، 30VDC می باشد)
- منبع تغذیه استاندارد نمی تواند به عنوان منبع تغذیه AS-I استفاده شود.
- منبع تغذیه AS-I با خروجی حداکثر 8A در زیمنس در دسترس می باشد.

Akbar Oveisifar

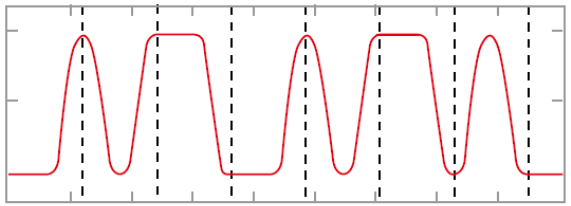
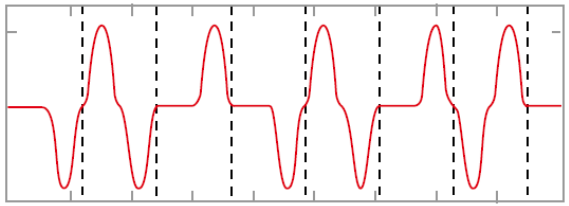
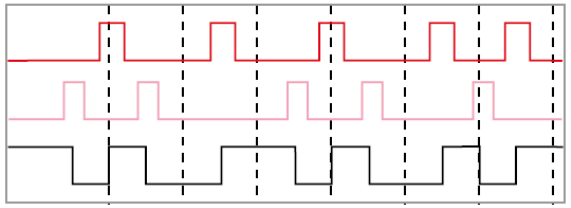
Technical specifications

		AS-Interface power supply units Single output IP20				
		Output current 2.6 A Class 2 3RX9 501-2BA00	Output current 3 A 3RX9 501-0BA00	Output current 3 A 3RX9 501-1BA00	Output current 5 A 3RX9 502-0BA00	Output current 8 A 3RX9 503-0BA00
Input data						
• Primary voltage U_e	V	120/230 AC	120/230 AC	24 DC	120/230 AC	120/230 ... 500 AC
• Operational voltage range	V	85 ... 132/ 176 ... 253 AC	85 ... 132/ 76 ... 253 AC	20 ... 29 DC	85 ... 132/ 76 ... 253 AC	85 ... 132/ 76 ... 550 AC
• Mains frequency range	Hz	47 ... 63	47 ... 63	--	47 ... 63	47 ... 63
• Mains buffering at $I_{a\ rated}$	ms	--	> 20	> 10	> 20	> 20
• Rated primary current	A	1.4/0.8	1.6/0.9	4.5	2.7/1.5	4.4/2.4
Output data						
• Rated output voltage $U_{a\ rated30}$	V	30 DC	30 DC	30 DC	30 DC	30 DC
• Residual ripple/spikes		< 50 mVpp (10 ... 500 kHz) < 300 mVpp (0 ... 10 kHz)	< 50 mVpp (10 ... 500 kHz) < 300 mVpp (0 ... 10 kHz)	< 50 mVpp (10 ... 500 kHz) < 300 mVpp (0 ... 10 kHz)	< 50 mVpp (10 ... 500 kHz) < 300 mVpp (0 ... 10 kHz)	< 50 mVpp (10 ... 500 kHz) < 300 mVpp (0 ... 10 kHz)
• Rated output current $I_{a\ rated}$	A	2.6	3	3	5	8
• Making-current limiting	A	Typ. 3.0	Typ. 3.5	Typ. 3.5	Typ. 5.5	Typ. 8.5
• Degree of efficiency at full load	%	Typ. 84	Typ. 84	Typ. 84	Typ. 87	Typ. 87

➢ مراحل ارسال اطلاعات به روش APM :

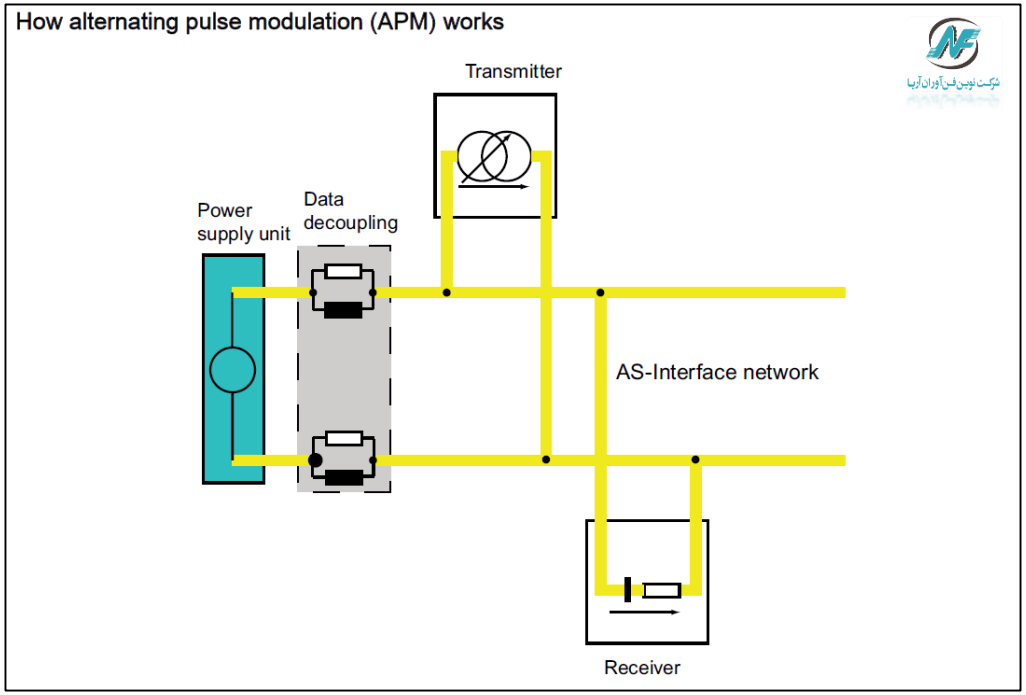
(1) 0 0 1 0 0 1 1	1. Send bit sequence
(2) 	2. With this coding type, the information regarding the level **switch** is in the center of the bit. With a logical zero, the signal in the center of the bit switches from "high" to "low" (and vice versa with a logical one). The send bit sequence is recoded as a bit sequence that carries out a phase change whenever the send signal changes (Manchester coding).
(3) 	3. This bit sequence is converted to a send current.

مراحل ارسال اطلاعات به روش APM :

(3) 	3. This bit sequence is converted to a send current.
(4) 	4. The send current is converted by the inductor in the AS-i power supply unit to a voltage, which can be detected by the receiver: When the send current increases, this results in a negative voltage pulse (and vice versa).
(5) 	5. The receiver detects these voltage signals on the cable and converts them to the send bit sequence; it interprets the first negative pulse as the start bit of a message.

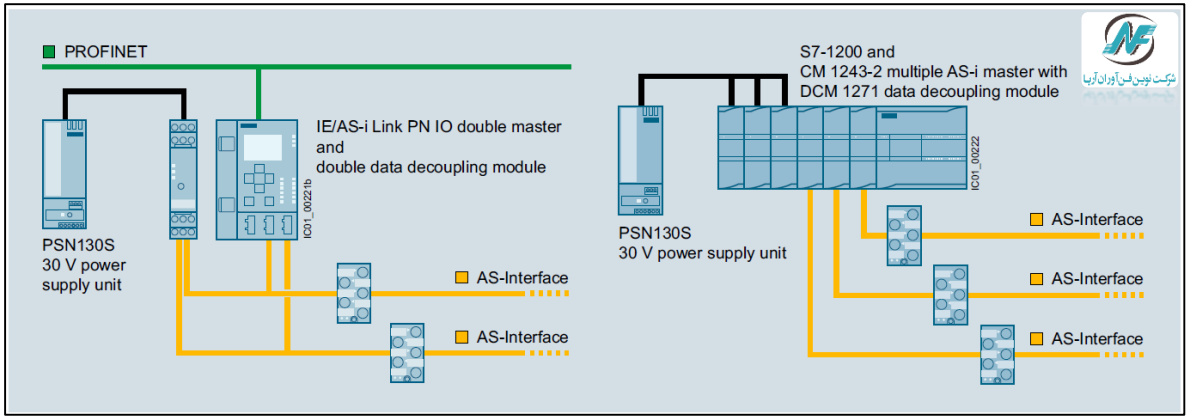
مراحل ارسال اطلاعات به روش APM :

(6) 0 ¦ 0 ¦ 1 ¦ 0 ¦ 0 ¦ 1 ¦ 1 ¦	6. Bit sequence received



لازم به ذکر است، شرکت زیمنس منابع تغذیه استاندارد زیر را با خروجی 30VDC برای شبکه AS-I علاوه بر منبع تغذیه بررسی شده، عرضه می کند. این منابع تغذیه تنها ولتاژ 30VDC جهت تغذیه تجهیزات خط شبکه را تامین می کنند و عملیات Data Decoupling را انجام نمی دهند. در این صورت نیاز به ماژول Data Decoupling نیز می باشد.

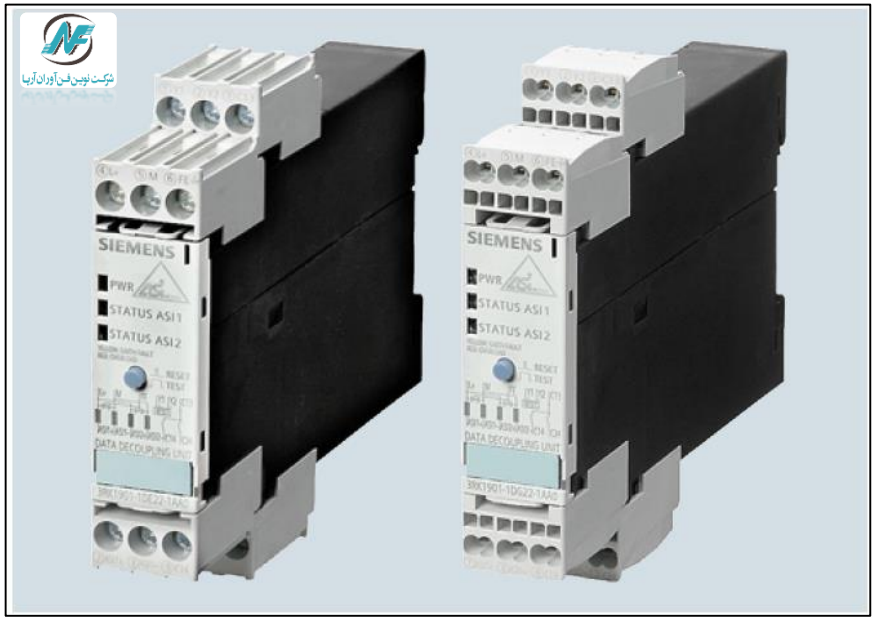
Akbar Oveisifar



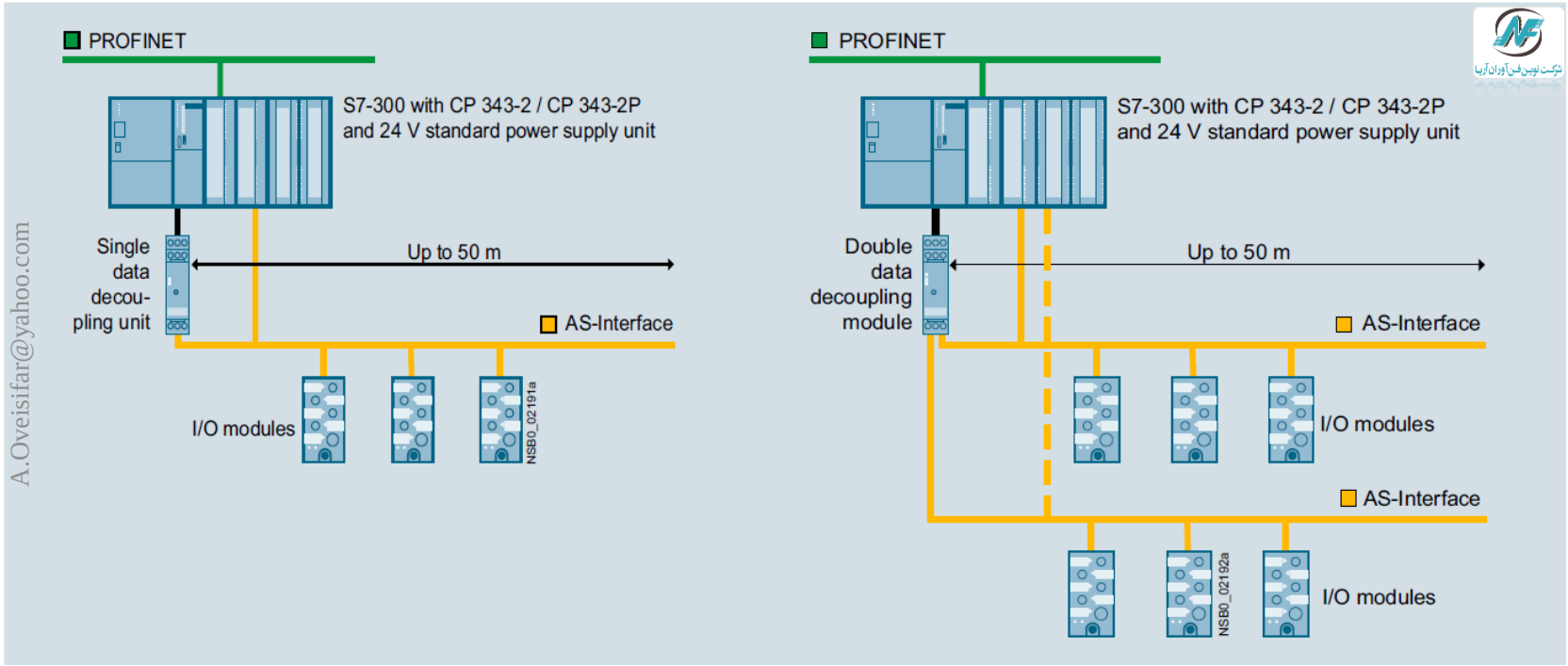
AS-Interface S22.5 double data decoupling module

با استفاده از این ماژول امکان Data Decoupling فراهم می شود. در این صورت امکان استفاده از منابع تغذیه استاندارد با خروجی 30VDC یا 24VDC وجود دارد. در واقع با استفاده از این ماژول امکان ارسال دیتا و پاور در یک کابل فراهم می شود. ترکیب این ماژول به همراه پاورهای استاندارد می تواند مقرون به صرفه باشد.

Akbar Oveisifar



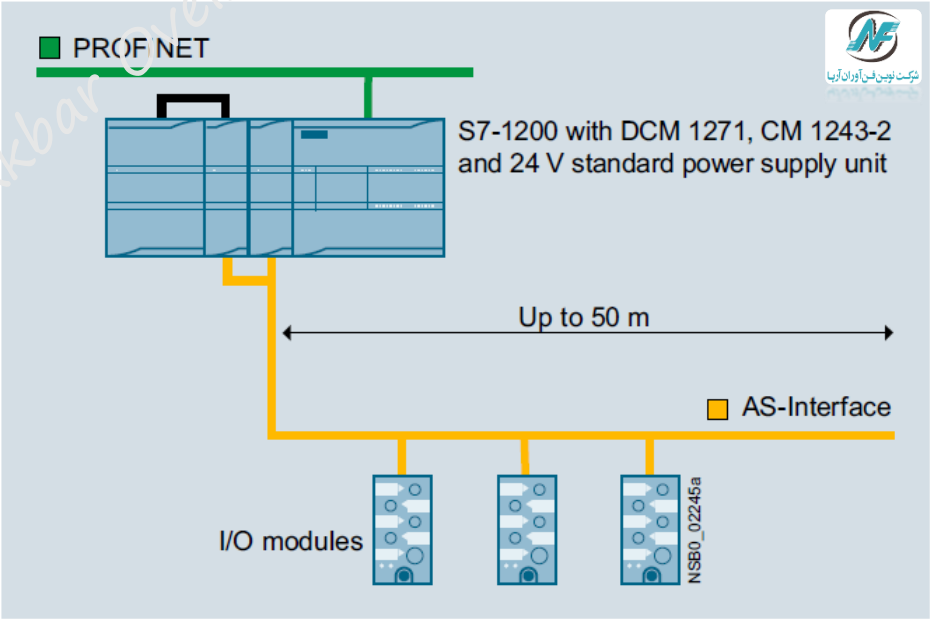
زمانی که از ماژول Data Decoupling استفاده می شود، می بایست به محدود شدن طول کابل شبکه دقت شود.



Left: single network, right: Multiple network

ماژول DCM 1271 در S7-1200 یک ماژول Data Decoupling می باشد.

A.Oveisifar@yahoo.com

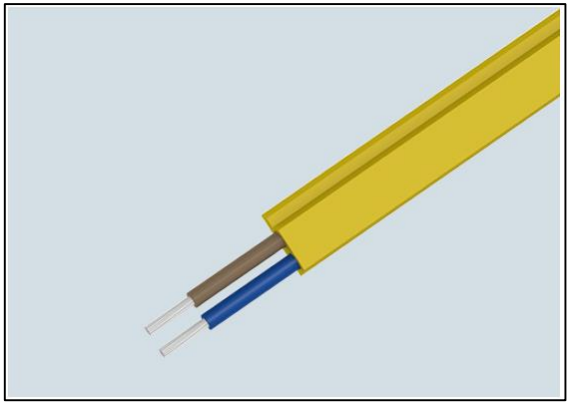


Configuration of an AS-i Power24V network with DCM 1271 AS-Interface data decoupling unit

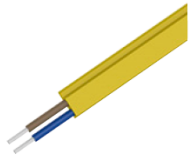
Akbar Oveisifar

AS-Interface Cables

کابل شبکه AS-I یک کابل زرد رنگ دو رشته بدون شیلد می باشد.



Selection and ordering data

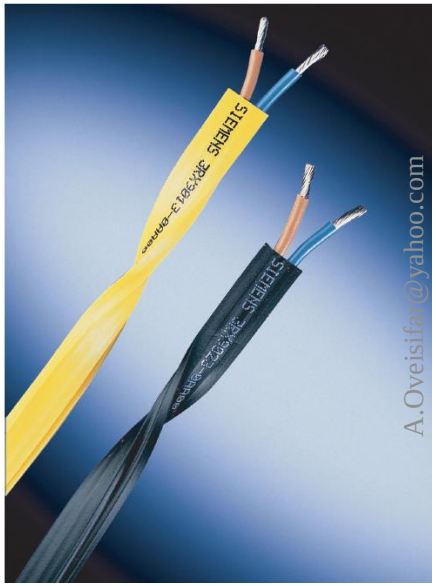


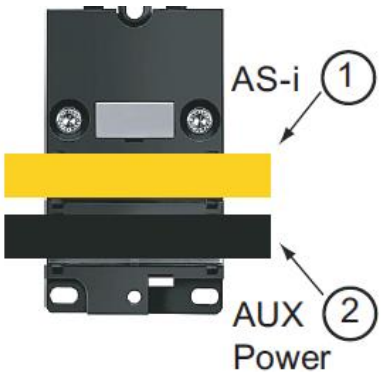
3RX90..-0AA00

Version			SD d	Article No.	Price per PU	PU (UNIT, SET, M)	PS*	PG
AS-Interface shaped cables								
Material	Color	Quantity						
Rubber	Yellow (AS-Interface)	100 m roll	2	**3RX9010-0AA00**		1	1 unit	42C
	Yellow (AS-Interface)	1 km drum	5	**3RX9012-0AA00**		1	1 unit	42C
	Black (24 V DC)	100 m roll	2	**3RX9020-0AA00**		1	1 unit	42C
	Black (24 V DC)	1 km drum	5	**3RX9022-0AA00**		1	1 unit	42C
TPE	Yellow (AS-Interface)	100 m roll	2	**3RX9013-0AA00**		1	1 unit	42C
	Yellow (AS-Interface)	1 km drum	5	**3RX9014-0AA00**		1	1 unit	42C
	Black (24 V DC)	100 m roll	2	**3RX9023-0AA00**		1	1 unit	42C
	Black (24 V DC)	1 km drum	5	**3RX9024-0AA00**		1	1 unit	42C
TPE special version according to UL Class 2	Yellow (AS-Interface)	100 m roll	5	**3RX9017-0AA00**		1	1 unit	42C
	Black (24 V DC)	100 m roll	5	**3RX9027-0AA00**		1	1 unit	42C
PUR	Yellow (AS-Interface)	100 m roll	2	**3RX9015-0AA00**		1	1 unit	42C
	Yellow (AS-Interface)	1 km drum	5	**3RX9016-0AA00**		1	1 unit	42C
	Black (24 V DC)	100 m roll	2	**3RX9025-0AA00**		1	1 unit	42C
	Black (24 V DC)	1 km drum	5	**3RX9026-0AA00**		1	1 unit	42C

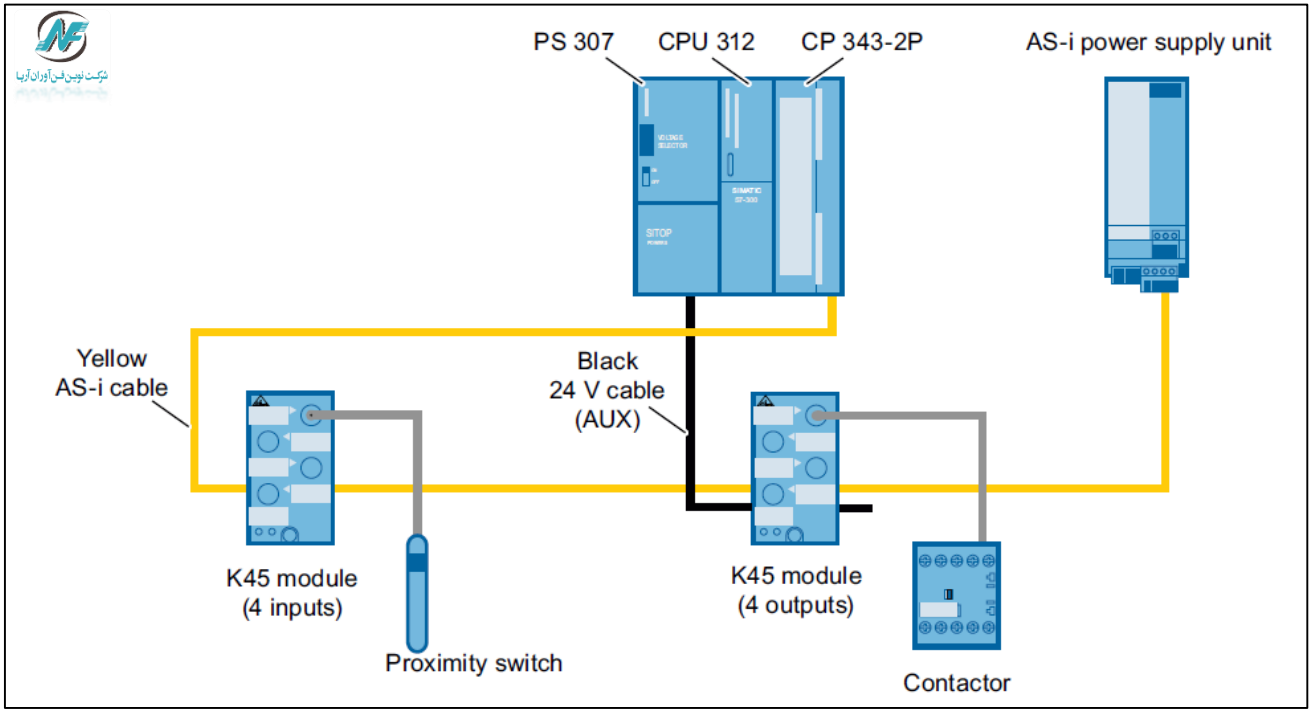
در شبکه AS-I جهت تامین تغذیه محرک ها(مانند سولونوئید ولوها) یا زمانی که نیاز به توان بیشتر باشد، می بایست از تغذیه کمکی 24V خارجی، علاوه بر تغذیه ارسالی توسط کابل زرد رنگ استفاده شود. این تغذیه توسط کابل مشکی(AUX) منتقل می شود.

Akbar Oveisifar

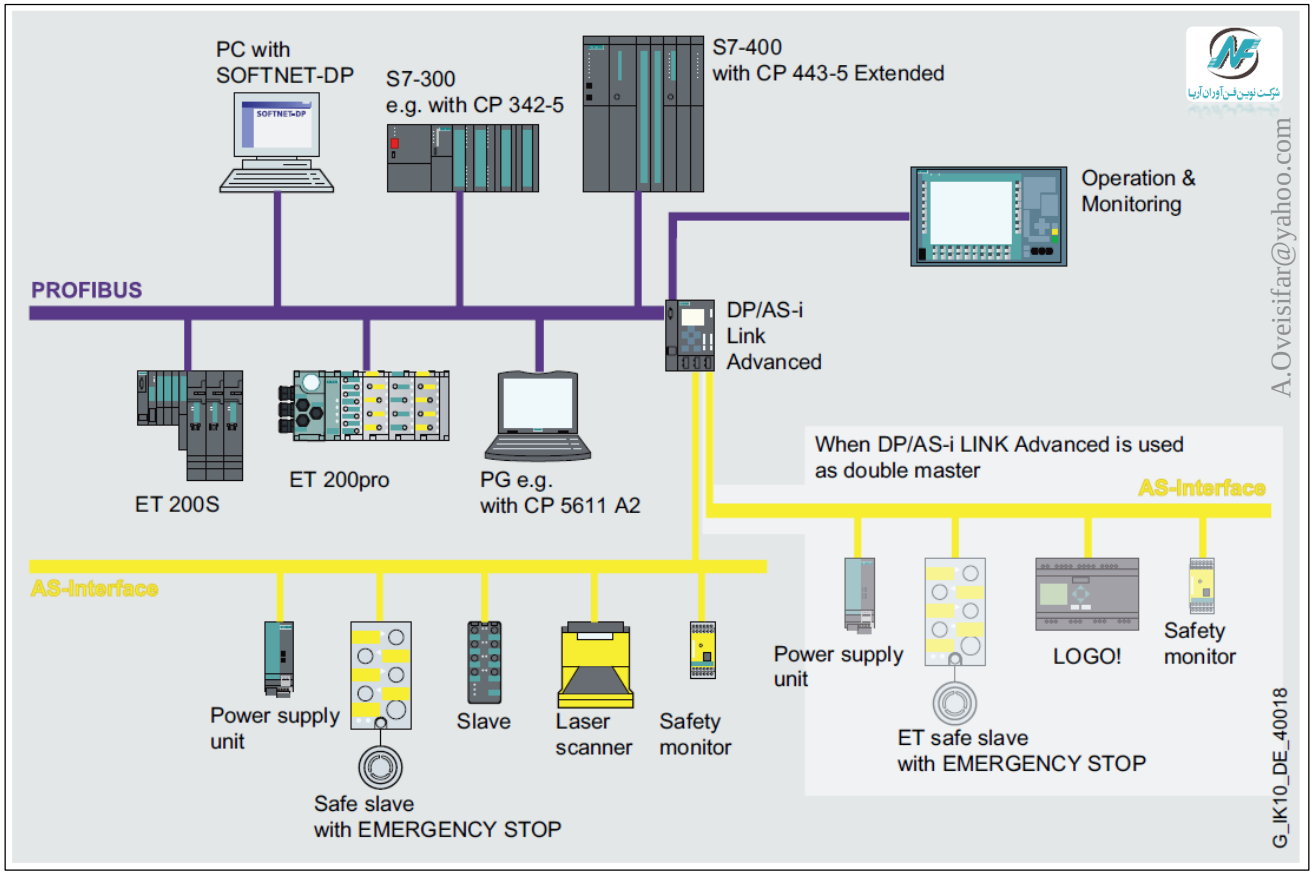




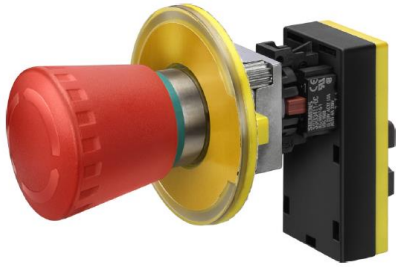
همانطور که در شکل زیر ملاحظه می کنید، کابل مشکی از یک طرف به خروجی کارت PS 307 استاندارد و از طرف دیگر به ماژول خروجی K45 برای تغذیه کنتاکتور متصل شده است.



در ادامه با تجهیزاتی که به عنوان اسلیو می توانند در شبکه AS-I قرار گیرند، آشنا می شویم.



EMERGENCY-STOP



Pushbutton Unit

Pushbutton units and indicator lights

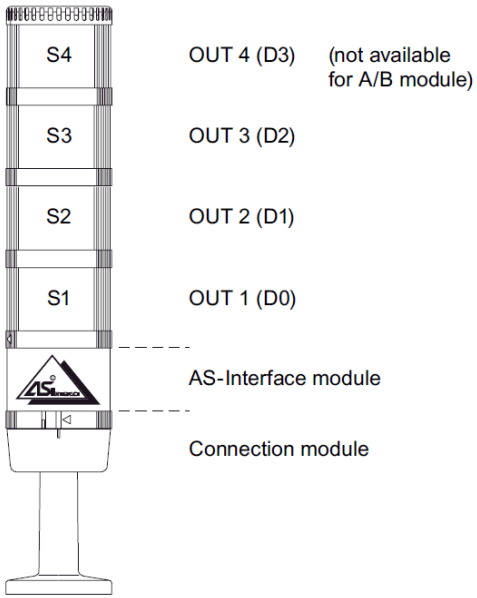
- Modular construction according to individual requirements
- Metal and plastic version
- Available with standard or A/B slaves and ASIsafe slave
- With LEDs

Signaling Column

Signaling columns

- Many optical and acoustic elements can be combined
- Also as A/B slaves according to AS-Interface Specification 2.1
- Up to three signaling elements can be connected using an adapter element
- With LEDs or incandescent lamps

Akbar Oveisifar



Counter Module

Akbar Oveisifar

- Degree of protection IP20
- For evaluation of pulses
- Connection with screw-type or spring-type terminals

Your advantage: Evaluation of pulses which exceed even the clock frequency of AS-Interface.

Compact Feeder

Compact feeders

- 3RA61 direct-on-line starters, 3RA62 reversing starters
- Degree of protection IP20
- Up to 15 kW/400 V
- Wide setting range
- Weld-free
- Removable terminals
- Optional AS-i add-on module

Your advantage: Less space and wiring work needed in the control cabinet, no welding,connection to AS-I

Akbar Oveisifar

A.Oveisifar@yahoo.com

Compact Starter

Motor starters/Compact starters (400 V AC)

- Degree of protection IP65/IP67
- Up to 5.5 kW at 400/500 V AC
- Electromechanical or solid-state design
- Optional with brake contact

Your advantage: No local control cabinets required thanks to completely factory-wired load feeder with IP65.

Akbar Oveisifar

ECOFAST Motor Starter

Motor starters/ECOFAST motor starters and soft starters

- Degree of protection IP65/IP67
- Standardized interfaces according to ECOFAST Specification (DESINA-conform)
- Mechanical or solid-state soft switching function

Akbar Oveisifar

Your advantage: Less space required in the control cabinet, the starters can beinstalled near the motor or be plugged on the motor.

Motor Starter

Motor starters/Motor starters (24 V DC)

- Degree of protection IP65/IP67
- Direct-on-line starters, double starters or reversing starters
- Up to 70 W
- Quick stop function

Akbar Oveisifar

Your advantage: Simple motor starter in service-proven module construction for24 V DC motors.

K20-K45-K60 Digital Module

Akbar Oveisifar

Slaves contain the AS-Interface electronics and connection options for sensors and actuators in the field and in the control cabinet. A total of up to 62 slaves can be connected to one bus. The slaves then exchange their data in cyclic mode with a control module (Master).

K20 digital module

K45 digital module

K60 digital module

Field modules/Digital I/O modules IP67 - K60, K45 and K20

- Degree of protection IP65/IP67
- Modules available with up to degree of protection IP68/69K
- ATEX- Certified modules Avalable for Ex Zone 22
- Connection sockets in M8/M12
- Up to eight inputs and four outputs
- A/B technology available
- Contacting protected against polarity reversal
- Standard rail mounting and wall mounting possible
- Mounting of the module on the base plate using just one screw
- Diagnostics LEDs

Your advantage: Reduction of mounting and start-up times by up to 40 %.

Akbar Oveisifar

K60 Analog Module

Field modules/Analog I/O modules IP67 - K60

- Degree of protection IP65/IP67
- Detects or transmits analog signals locally
- 2/4-channel
- Input modules for up to four sensors with current signal, sensors with voltage signal or sensors with thermal resistor
- Output modules for current or voltage

Your advantage: Easy integration of analog values.

Akbar Oveisifar

AS-I SlimLine Module

Cabinet modules

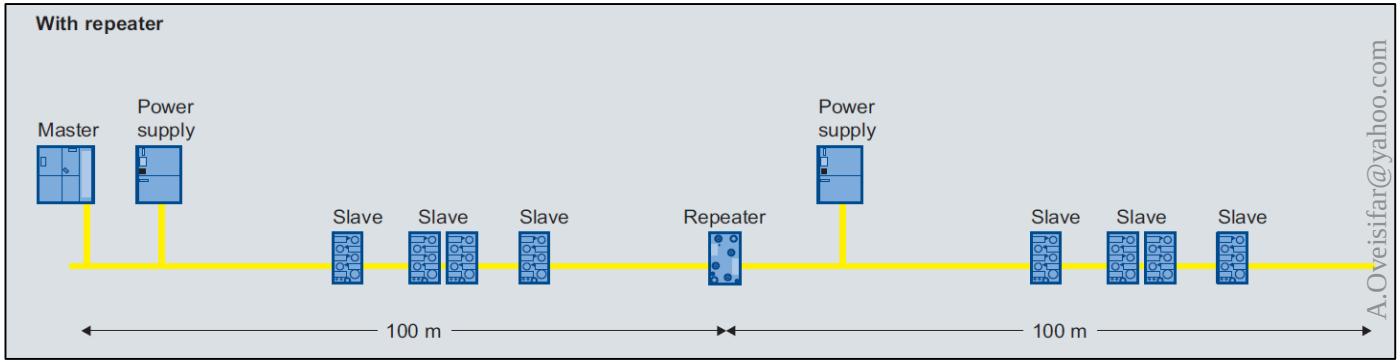
- Degree of protection IP20
- No M12 plugs required for connection
- Up to 16 inputs
- Narrow design of the SlimLine modules with width from 22.5 mm
- Removable, finger-safe terminal blocks that cannot be mixed up (SlimLine)
- Flat design of the flat modules for small control cabinets and confined conditions
- Connection with screw-type or spring-type terminals
- Standard rail mounting and wall mounting possible
- Diagnostics LEDs.

Akbar Oveisifar

آشنایی با سایر تجهیزات شبکه AS-I

طول کابل شبکه AS-I بدون نیاز به تجهیز اضافی، ماکزیمم 100 متر می باشد. اگر طول بیشتر از این مقدار مدنظر باشد، از Repeater استفاده می شود. در این صورت با استفاده از یک ریپیتر، طول شبکه به 200 متر و با استفاده از دو عدد ریپیتر سری، به 300 متر افزایش می یابد. در ضمن در هر سگمنت نیاز به یک پاور می باشد.

Akbar Oveisifar



توسعه طول شبکه با استفاده از 2 عدد Repeater

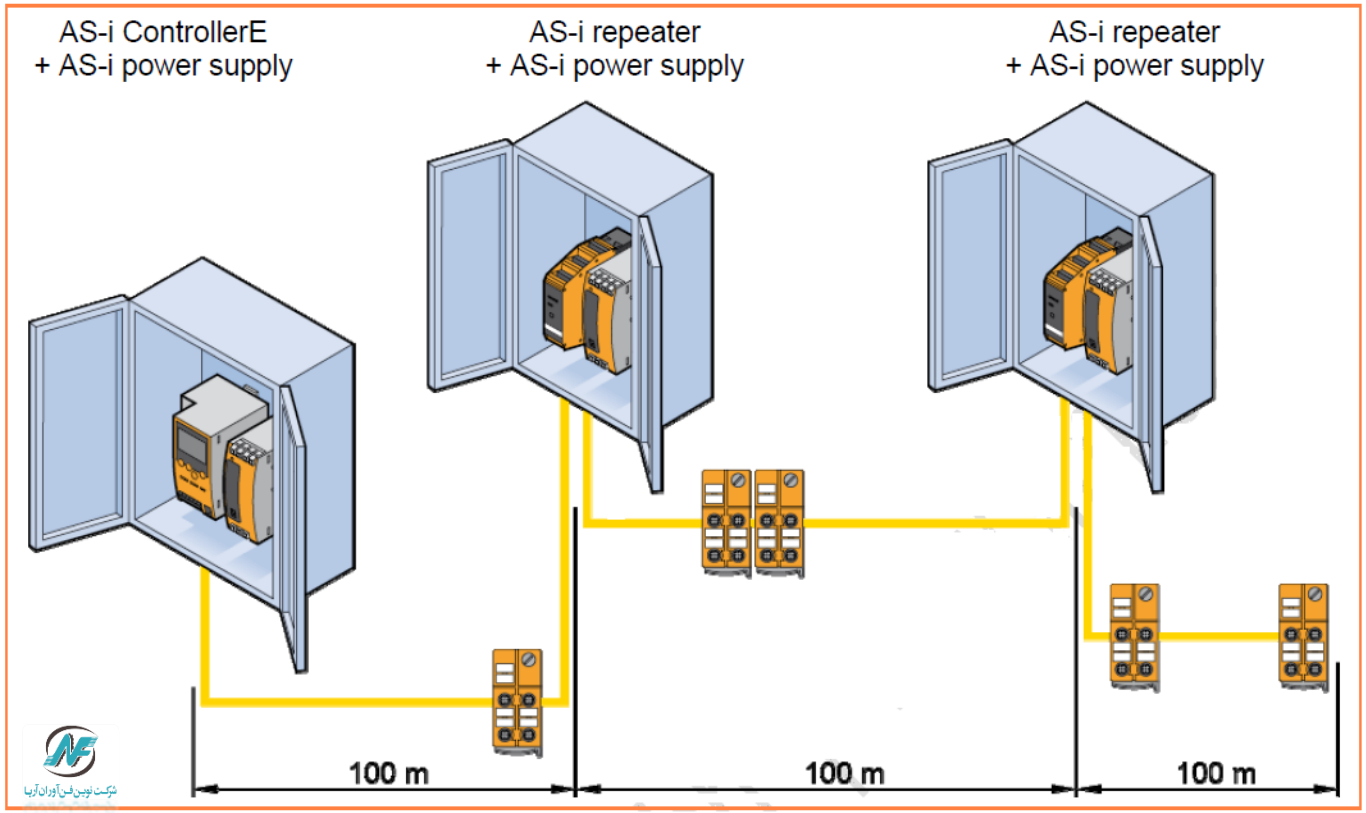


Figure: Example for AS-i cable extension with repeater

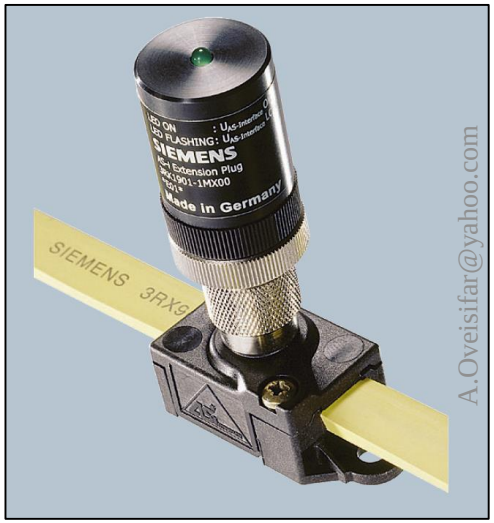
مشخصات

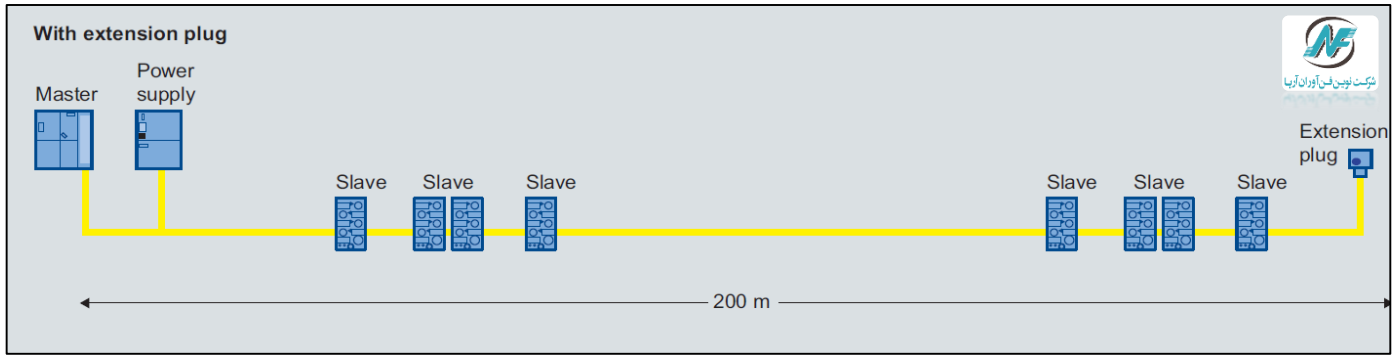
- Maximum of two repeaters in series can be used
- Connecting multiple repeaters in parallel possible(star configuration possible)
- Maximum size increase of an AS-Interface network to more than 500 m is thus possible
- Easy mounting
- IP67 module enclosure
- Separate indication of the correct AS-Interface voltage for each side
- Maximum two repeaters in series(max. cable length 300 m)
- AS-Interface power supply is required on both sides
- Electrical isolation of the two AS-Interface shaped cable lines

Akbar Oveisifar

Extension Plug

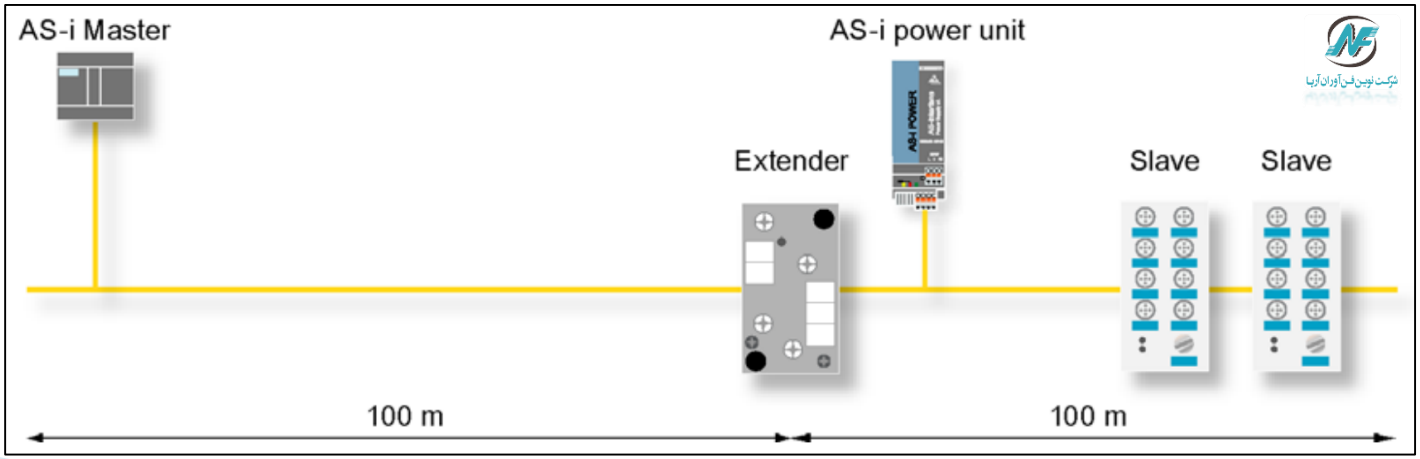
با استفاده از این تجهیز نیز امکان توسعه کابل شبکه تا 200 متر وجود دارد. Extension Plug به عنوان یک اسلیو Passive در شبکه نصب می شود. همچنین این تجهیز می تواند در دورترین فاصله از منبع تغذیه نصب شود. در این صورت تنها نیاز به یک منبع تغذیه می باشد. توسط LED تعبیه شده بر روی این تجهیز، تشخیص افت ولتاژ در خط AS-I نیز امکان پذیر می باشد.





Extender

از این تجهیز زمانی که Master در فاصله دوری نسبت به تجهیزات AS-I قرار گرفته باشد، استفاده می شود.

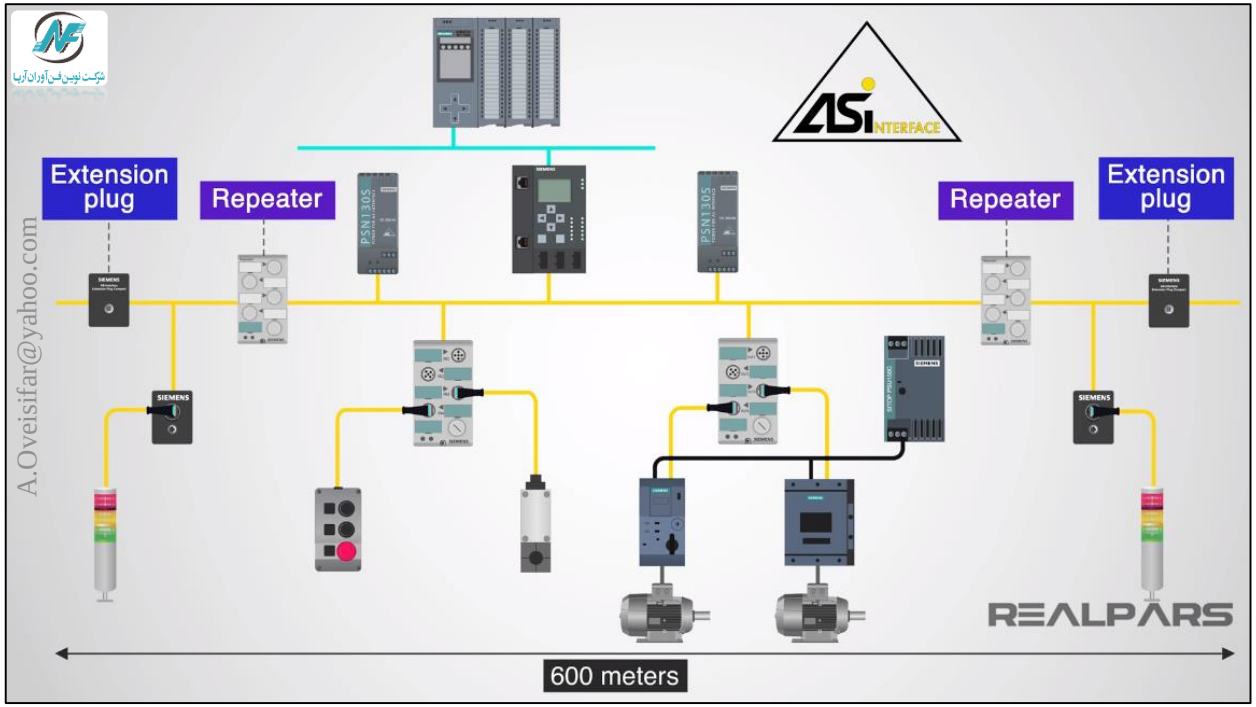


❖ مشخصات

- ❖ Masters can be located up to 100 m from the AS-interface segment.
- ❖ Slaves can only be used on the side of the extender away from the Master.
- ❖ Power supply is only required on the side away from the Master.
- ❖ No electrical isolation of the two cables.
- ❖ Indication of the correct voltage.
- ❖ Installed in standard application module casing. The extender is mounted on
- ❖ the FK-E coupling module.

Akbar Oveisifar

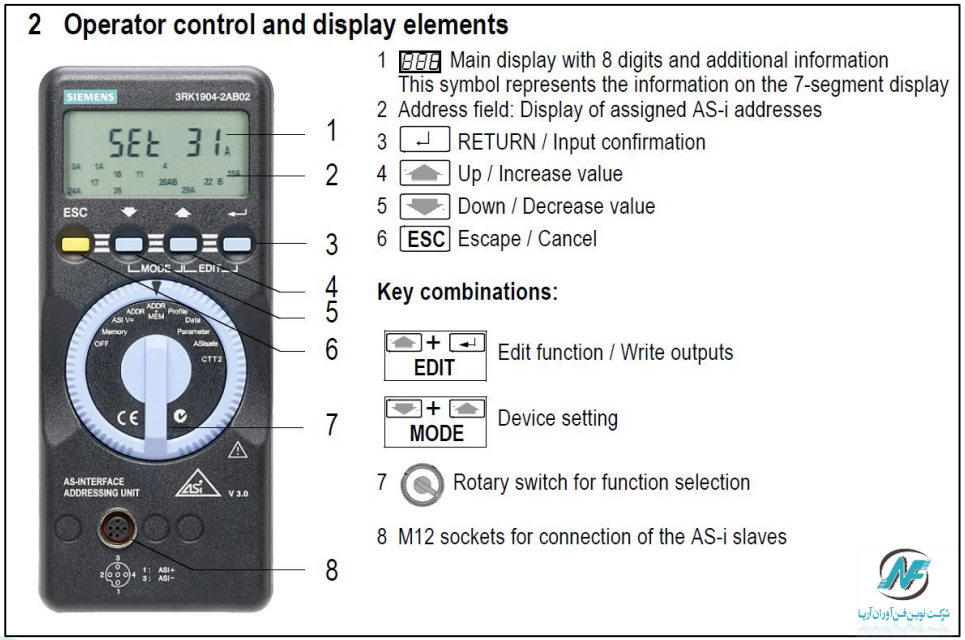
با استفاده از Extension Plug و Repeater، امکان افزایش طول کابل تا 600 متر فراهم می شود.



Addressing Unit

تمامی اسلیوهای موجود در شبکه AS-I می بایست دارای یک آدرس منحصر به فرد باشند. عملیات ست کردن آدرس بر روی اسلیوها، توسط واحد آدرس دهی انجام می شود. این واحد به صورت اتوماتیک، آدرس اسلیو متصل شده را شناسایی و بر روی LCD نمایش می دهد. توسط کلیدهای تعبیه شده بر روی این واحد، امکان تغییر و ست کردن آدرس وجود دارد.

Akbar Oveisifar



عملیات آدرس دهی به دو صورت امکان پذیر می باشد:

- Offline : توسط Addressing unit
- Online : توسط Master

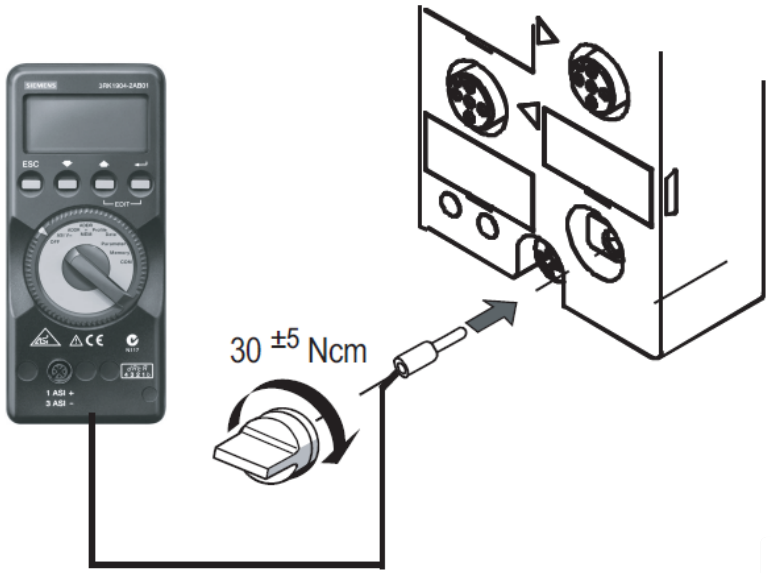
The addresses are the values 1 to 31 (or 1A to 31A and 1B to 31B for the extended AS-I V2.1)

Akbar Oveisifar

اسلیو جدیدی که هنوز آدرسی به آن اختصاص داده نشده است، به صورت پیش فرض دارای آدرس 0 می باشد.

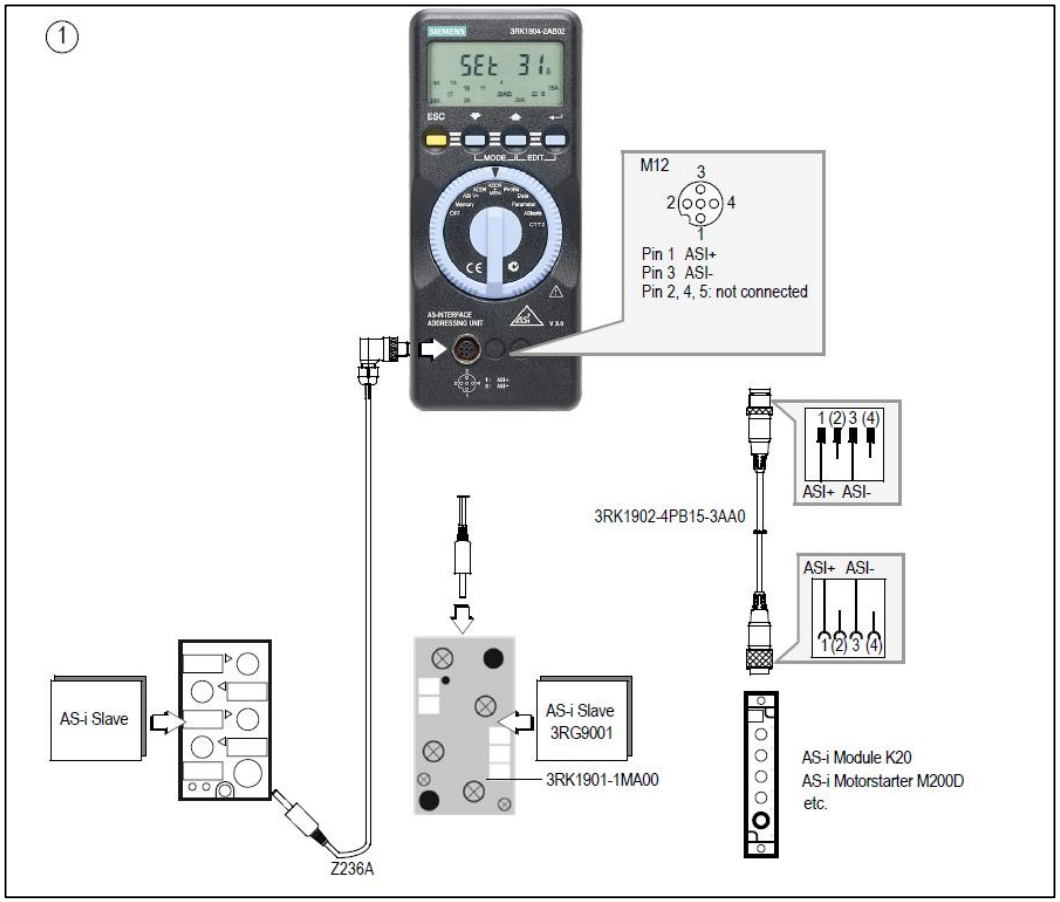
ماژول I/O دارای یک سوکت M12 با نام ADDR می باشد که توسط این قسمت امکان اتصال به واحد آدرس دهی فراهم می شود.

Steps

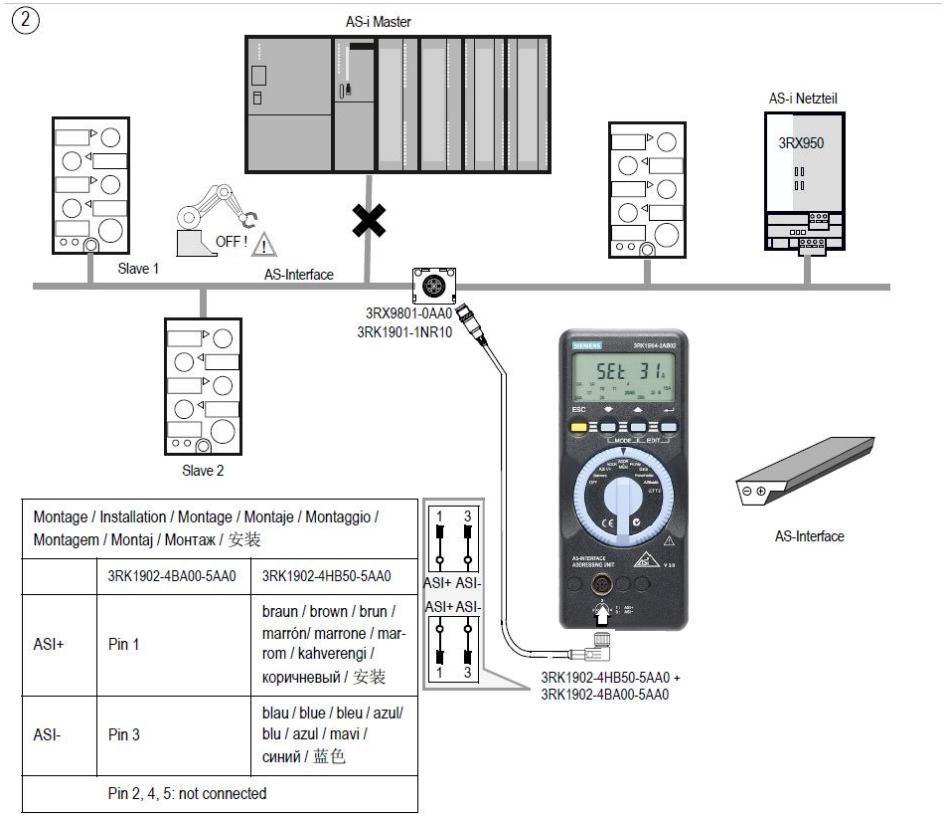


1. Unscrew the cap for the addressing socket on the module.
2. Connect the module to the addressing unit (3RK1904 2AB0).
3. Assign an address to the module.
   - Switch the selector switch to **ADDR**.
   - Press ↵. The address of the connected module is read and displayed.
   - Select the address with ▼ ▲.
   - Transfer the address to the module with ↵.
4. Remove the addressing cable with the cap.
5. Seal the addressing socket with the cap.
6. To address the K45 output module, repeat steps 1 to 4. This time, however, choose the address 2.

همانطور که بیان شد، برخی از اسلیوها دارای سوکت M12 جهت اتصال به واحد آدرس دهی می باشند.



برخی از اسلیوها نیز فاقد سوکت ADDR می باشند. در این صورت امکان اتصال واحد آدرس دهی به خط شبکه AS-I توسط اینترفیس های ارائه شده، جهت تعیین آدرس اسلیوها وجود دارد.



Montage / Installation / Montage / Montaje / Montaggio / Montagem / Montaj / Монтаж / 安装		
	3RK1902-4BA00-5AA0	3RK1902-4HB50-5AA0
ASI+	Pin 1	braun / brown / brun / marrón/ marrone / mar-rom / kahverengi / коричневый / 安装
ASI-	Pin 3	blau / blue / bleu / azul/ blu / azul / mavi / синий / 蓝色
Pin 2, 4, 5: not connected		

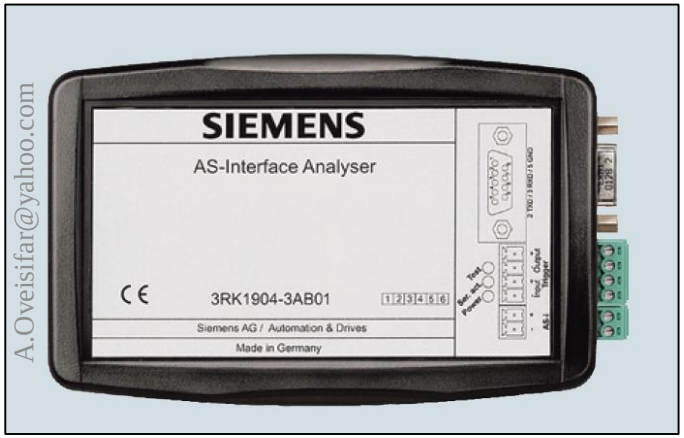
مشخصات فنی

Selection and ordering data

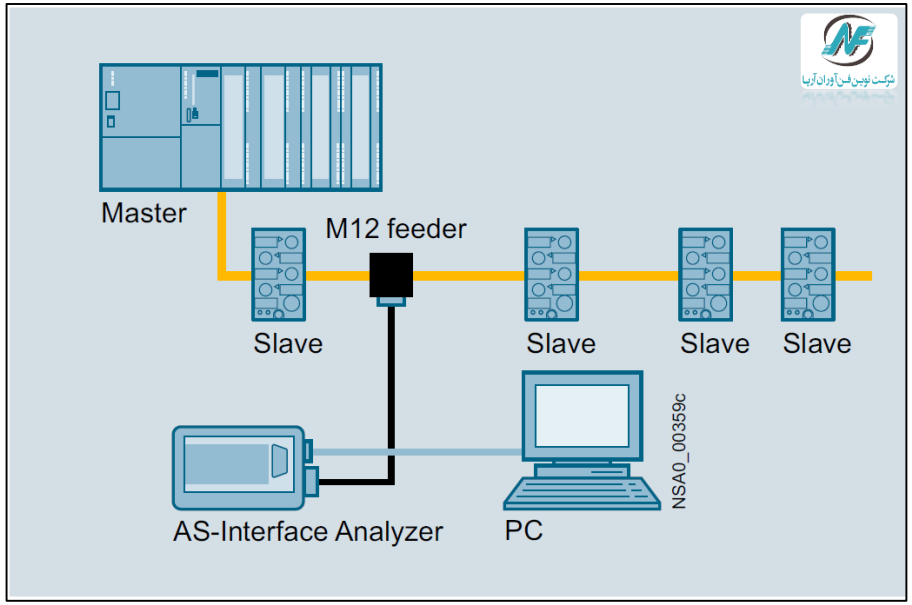
	Version	SD	Article No.	Price per PU	PU (UNIT, SET, M)	PS*	PG
		d					
3RK1904-2AB02	**AS-Interface addressing unit V3.0** • For AS-Interface modules and sensors and actuators with integrated AS-Interface according to AS-i Specification V3.0 • For setting the AS-i address of standard slaves, and slaves with extended addressing mode (A/B slaves) • With input/output test function and many other commissioning functions • Battery operation with four type AA batteries (IEC LR6, NEDA 15) • Degree of protection IP40 • Dimensions (W x H x D) mm: 84 x 195 x 35 • Scope of supply: - Addressing unit with 4 batteries - Addressing cable, with M12 plug to addressing plug (hollow plug), length 1.5 m	2	**3RK1904-2AB02**		1	1 unit	42C

AS-Interface Analyzer

این تجهیز برای تست شبکه AS-I به کار می رود. خطاهای مربوط به نصب و اتصالات، به راحتی توسط این آنالایزر قابل تشخیص می باشد. با استفاده از یک نرم افزار بسیار ساده، کاربر می تواند خط شبکه را ارزیابی کند. این آنالایزر در خط شبکه، یک ایستگاه Passive محسوب می شود که تغذیه خود را از خط شبکه AS-I دریافت می کند. از دیگر قابلیت های این تستر شبکه، بحث Log کردن سیگنال های فیزیکی و ثبت کیفیت آن می باشد. همچنین این تستر مجهز به رابط RS232 جهت اتصال به PC می باشد.



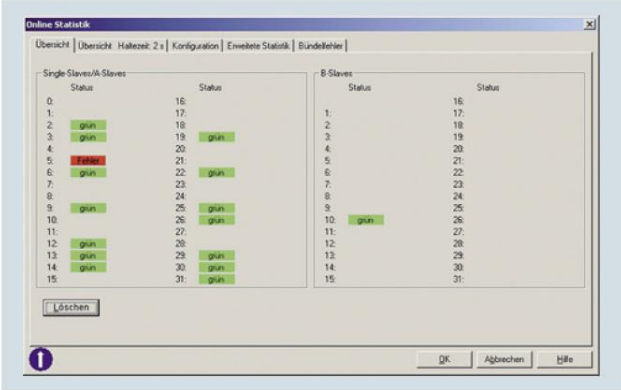
A.Oveisifar@yahoo.com



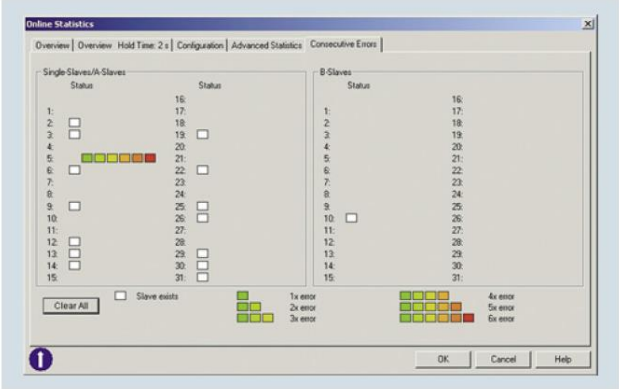
Akbar Oveisifar

در شکل های زیر نمونه هایی از کاربرد این تجهیز جهت مانیتور کردن مقادیر و تست شبکه را مشاهده می کنید.

Online statistics

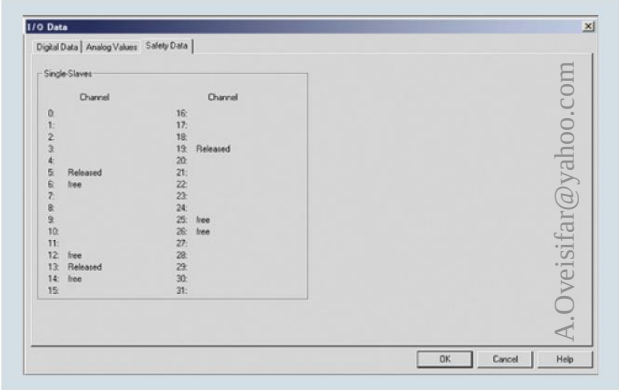


Online statistics, overview

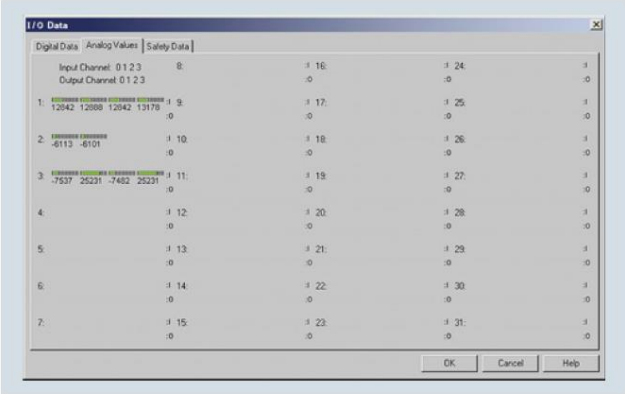


Online statistics, details, e.g. here a fault on slave 5

Data mode



Presentation of the I/O data: Safety data



Presentation of the I/O data: Analog values

مشخصات فنی

Selection and ordering data

	Version	SD d	Article No.	Price per PU	PU (UNIT, SET, M)	PS*	PG
3RK1904-3AB01	**AS-Interface analyzer** • For testing AS-Interface systems • For troubleshooting and service assignments in installations and networks with AS-Interface systems • Dimensions (W x H x D): 145 x 30 x 92 mm • Scope of supply: - AS-Interface analyzer - RS 232 cable for connecting to a PC - USB-to-serial/RS 232 adapter - Screwdriver - Magnetic adhesive tape for fastening the analyzer to metal surfaces - Service case with foam insert, dimensions (W x H x D/mm): approx. 260 x 70 x 200 - Diagnostic software (CD-ROM) for PC: Windows 7 Professional/Ultimate, Windows 8/8.1, Windows 10 (from software V1.3.7.0 onwards)	2	**3RK1904-3AB01**		1	1 unit	42C

مراحل نصب و راه اندازی I/O Module

یکی از مراحل راه اندازی شبکه AS-I، اتصالات مربوط به ماژول های I/O می باشد. در این بخش قصد داریم با ماژول های I/O بیشتر آشنا شویم. شرکت زیمنس با توجه به کاربرد و محیط نصب، ماژول های I/O زیر را با قابلیت های مختلف ارائه می کند.

Akbar Oveisifar

K60

K45

K20

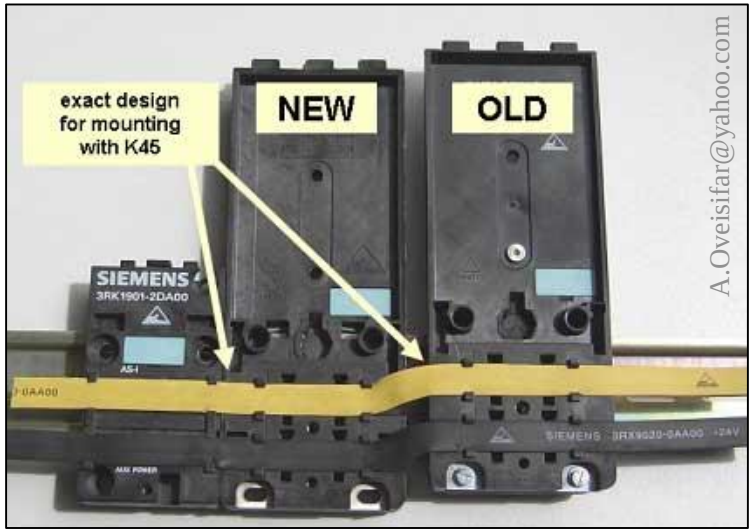
ماژول K60 به صورت دیجیتال و آنالوگ در دسترس می باشد. تعداد I/O نیز در جدول شکل زیر برای هر ماژول مشخص شده است.

- Series K60 (digital and analog)
- Series K45 (digital)
- Series K20 (digital)

Version	K60	K45	K20
8 inputs/2 outputs	✓	--	--
8 inputs	✓	✓	--
4 inputs/4 outputs	✓	✓	✓
4 inputs/3 outputs	✓	--	--
4 inputs/2 outputs	✓	--	--
4 inputs	✓	✓	✓
2 inputs/2 outputs	--	✓	✓
4 outputs	✓	✓	✓
3 outputs	--	✓	--
AS-Interface connection	Flat cable/ round cable	Flat cable	Round cable
I/O connection method	M12	M12/M8	M12/M8
Pin assignment	Standard/Y-II/Y	Standard/Y	Standard/Y
Degree of protection	IP65/IP67/IP68/IP69K	IP65/IP67	IP65/IP67
ATEX 3D (Zone 22)	✓	--	--
Extended address mode	✓	✓	✓

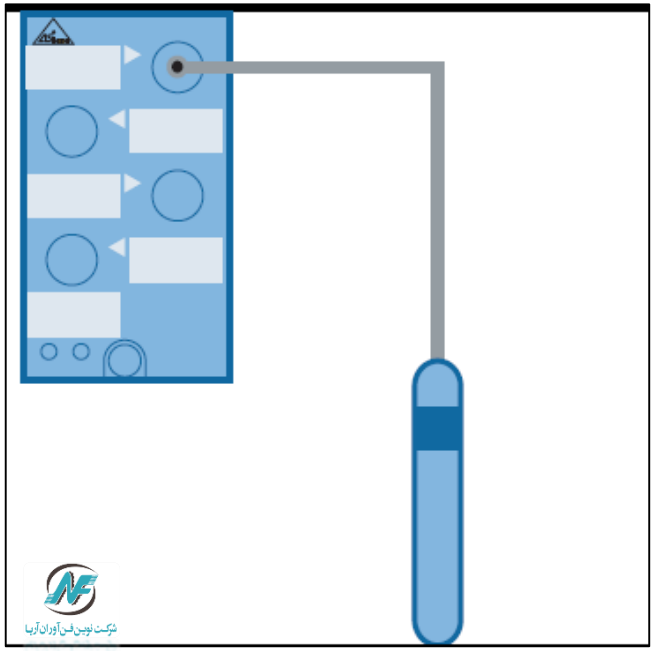
✓ Available
-- Not available

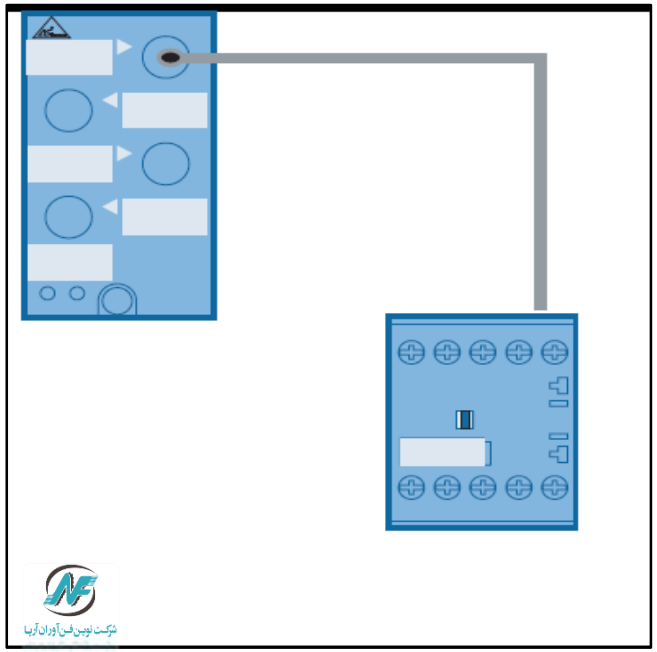
ماژول های K45 و K60 می توانند بر روی یک صفحه یا ریل های استاندارد نصب شوند. K20 نیز با دارا بودن ساختار باریک و بدون نیاز به صفحه نصب، می تواند به خط شبکه AS-I متصل شود. ماژول های I/O دارای سوکت های M12 استاندارد جهت اتصال سنسورها و محرک ها می باشند. در حالت اتصال استاندارد، هر سنسور/ محرک به یک سوکت M12 متصل می شود. در حالت Y، امکان اتصال دو سنسور یا دو محرک به یک سوکت M12 وجود دارد. در مدل های جدید ارائه شده، نیاز به ایجاد فاصله بین ماژول ها بر روی یک ریل وجود ندارد و ماژول ها به راحتی و بدون هیچ گونه فاصله ای در کنار یکدیگر بر روی ریل های استاندارد نصب می شوند.



Akbar Oveisifar

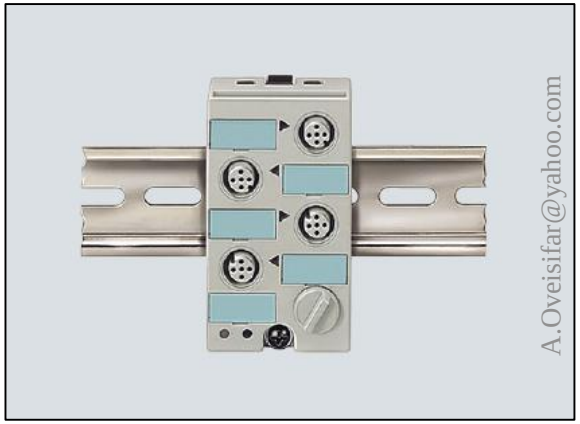
نحوه اتصال سنسور Proximity و کنتاکتور به K45





K60 : این ماژول یک ماژول I/O دیجیتال با ساختاری کامپکت می باشد. ماژول های I/O می توانند بر روی صفحه یا ریل های استاندارد نصب شوند. بر روی این ماژول ها سوکت مربوط به ADDR نیز تعبیه شده است.

ADDR



در شبکه AS-I ورژن 3، قابلیت آدرس دهی به صورت Extended وجود دارد. در این صورت از حروف A/B در کنار اعداد 1 تا 31 استفاده می شود. تعداد اسلیوها در این روش آدرس دهی، از 31 به 62 اسلیو افزایش می یابد. در این صورت با استفاده از ماژول K60 با 8DI/DO، حداکثر تعداد 496 بیت ورودی و 496 بیت خروجی بر روی یک خط AS-I خواهیم داشت. البته دقت کنید که برای استفاده از آدرس دهی Extended، مستر نیز باید این قابلیت را داشته باشد.(AS-I Specification V3.0)

بر روی این ماژول تعدادی LED نیز جهت نمایش وضعیت های مختلف تعبیه شده است.

AS-i	FAULT	Possible cause	Possible remedy
Green	Off	Normal operation; AS-Interface communication OK	--
Green	Red	No AS-i communication: • Master deactivated or offline • Slave not configured in master • Wrong slave type connected • Slave has wrong address	Ensure AS-i communication: • Activate master or put it online • Reconfigure master • Connect correct module • Check slave address and correct if necessary
Green	Red flashing	Overload of sensor supply (slave is in RESET state and switches off completely)	Disconnect sensor cables from input sockets, install sensors with lower total current input, check sensors and cables
Green flashing	Red	Slave has address 0 (as-delivered state)	Address issued is not equal to 0
Green flashing (alternating flashing)	Red flashing	Overload of outputs (slave switches off all outputs)	Disconnect actuator cables from output sockets, check actuators and cables
Off	Off	No AS-i voltage, AS-i voltage with reversed polarity, AS-i voltage too low	Switch on AS-i voltage, connect correctly, measure AS-i voltage (approx. 30 V DC)

ماکزیمم تعداد I/O در AS-I ورژن 3.0

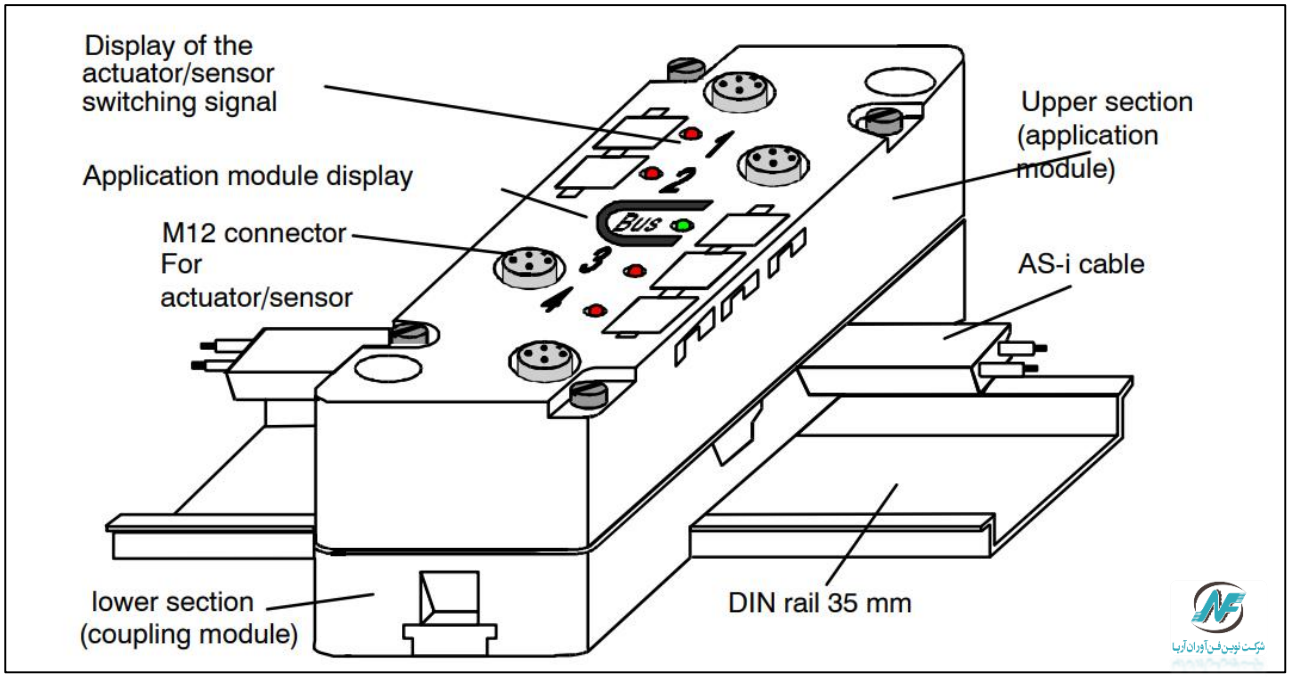
Scope of AS-Interface Specification V3.0

Maximum number of slaves			Number of digital inputs	Number of digital outputs
Digital	**Analog**	**ASIsafe**	**DI**	**DQ**
62	62	31	62 × 8 = 496	62 × 8 = 496

Basic data

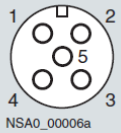
- AS-Interface Specification 3.0 describes a fieldbus system with an AS-i master and up to 62 AS-i slaves.
- The standard slaves continue to occupy one AS-i address (1...31).
- Slaves with extended addressing divide an address into an A address (1A...31A) and a B address (1B...31B). Up to 62 A/B slaves can be connected accordingly to one AS-Interface network.
- Mixed operation of standard slaves and A/B slaves is possible without difficulty. The AS-i master identifies automatically which type of slave is connected, so no special adjustments are required of the user.
- One digital AS-i slave typically has up to four digital inputs and four digital outputs.
- Transmission of the digital input/output data requires max. 5 ms cycle time for 31 slaves; for further values, see "Communication cycle".
- Integrated analog value transmission permits access to both analog values and digital values without the need for any special function blocks.

در شکل زیر بخش های مختلف یک I/O ماژول دیجیتال را ملاحظه می کنید.



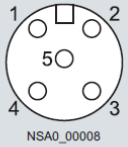
پین های مربوط به سوکت های M12 ماژول K60

Terminal assignment for input (M12 socket)



Pin 1: Supply L+
Pin 2: Input signal (bridged with Pin 4)
Pin 3: Supply L–
Pin 4: Input signal (bridged with Pin 2)
Pin 5: Ground terminal

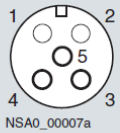
Standard assignment



Pin 1: Supply L+
Pin 2: Input signal 2
Pin 3: Supply L–
Pin 4: Input signal 1
Pin 5: Not assigned

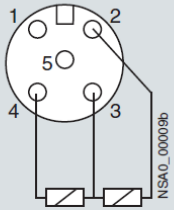
Y assignment

Terminal assignment for output (M12 socket)



Pin 1: Not assigned
Pin 2: Not assigned
Pin 3: Supply L–
Pin 4: Outpunt signal
Pin 5: Ground terminal

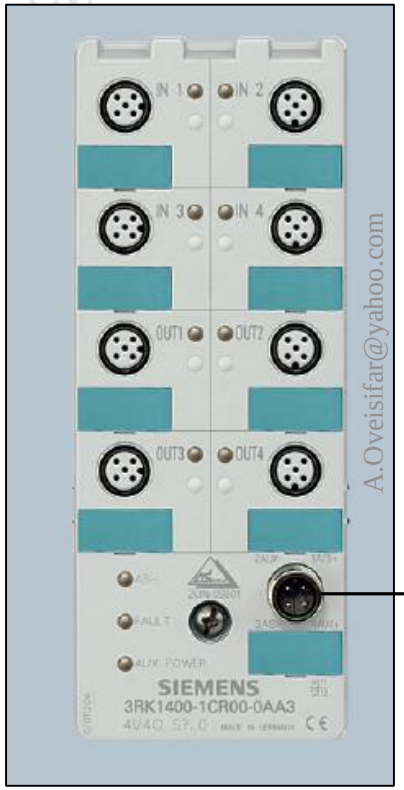
Standard assignment



Pin 1: Not assigned
Pin 2: Output signal 2
Pin 3: Supply L–
Pin 4: Output signal 1
Pin 5: Not assigned

Y assignment

ماژول های I/O با IP67، قابل استفاده در صنایع و محیط هایی با رطوبت زیاد نمی باشند. در این شرایط ماژول K60R جایگزین ماژول K60 با IP68/IP69K می شود. در ماژول K60R به جای استفاده از کابل های AS-I مسطح، از کابل های گرد با سوکت M12 استفاده می شود. عملیات آدرس دهی توسط همان سوکت مربوط به کابل شبکه M12 انجام می شود.

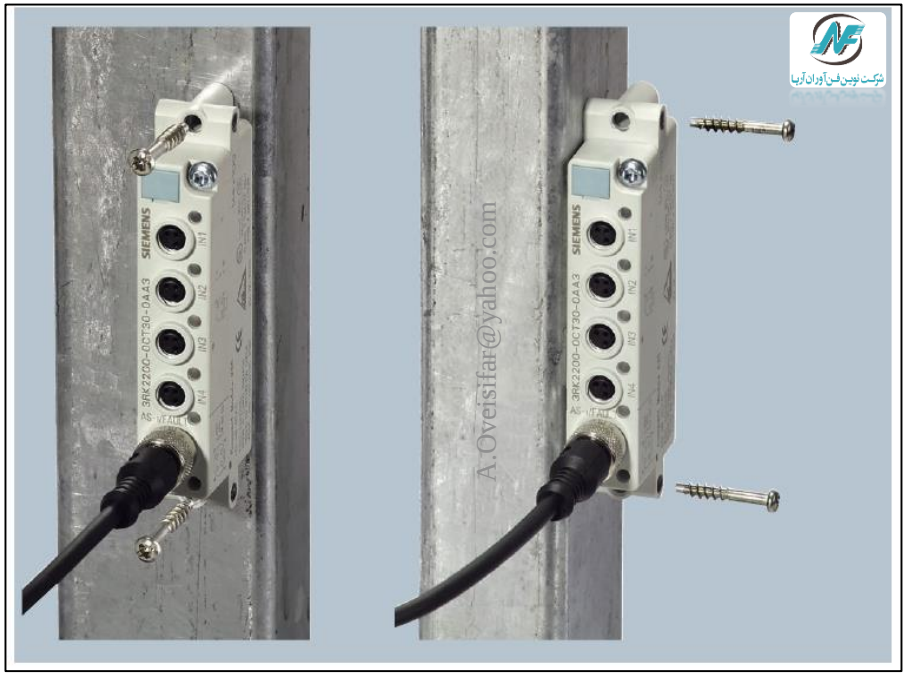


محل اتصال کابل شبکه

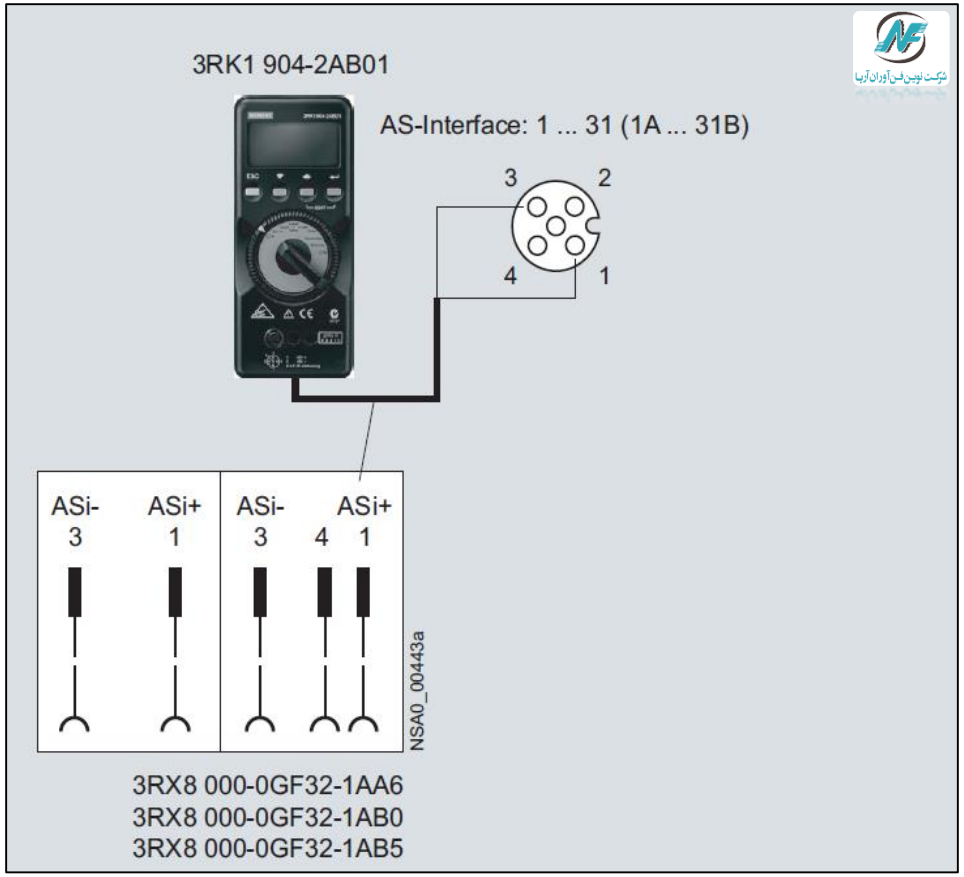
A.Oveisifar@yahoo.com

K20 : این ماژول یک ماژول I/O با ساختاری بسیار باریک می باشد. کابل شبکه قابل اتصال به این ماژول، کابل گرد با سوکت استاندارد M12 می باشد. این ماژول بسیار مناسب در کاربردهای رباتیک می باشد. استفاده از کابل گرد به جای کابل مسطح، انعطاف پذیری بیشتری را برای حرکت کابل در مسیرهای مختلف ایجاد می کند.

Akbar Oveisifar



آدرس دهی ماژول K20 نیز توسط سوکت M12 مربوط به شبکه انجام می شود.



توسط M12 Feeder یا Distributor، امکان ارتباط خط شبکه با کابل Flat با ماژول های I/O مجهز به کابل شبکه Round فراهم می شود.

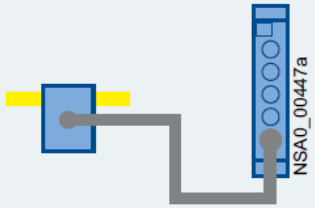
AS-Interface M12 feeders and distributor, closed

AS-Interface M12 feeders and distributor, open

ماژول K20 نیز توسط اینترفیس های M12 Feeder می تواند به خط شبکه با کابل Flat متصل شود.

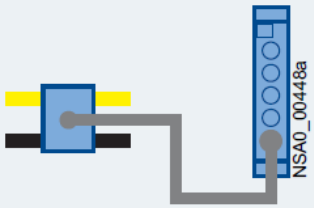
K20 modules

- Plus M12 feeder with socket
- Plus separate M12 cable



M12 feeder:
3RX9 801-0AA00
3RK1 901-1NR10

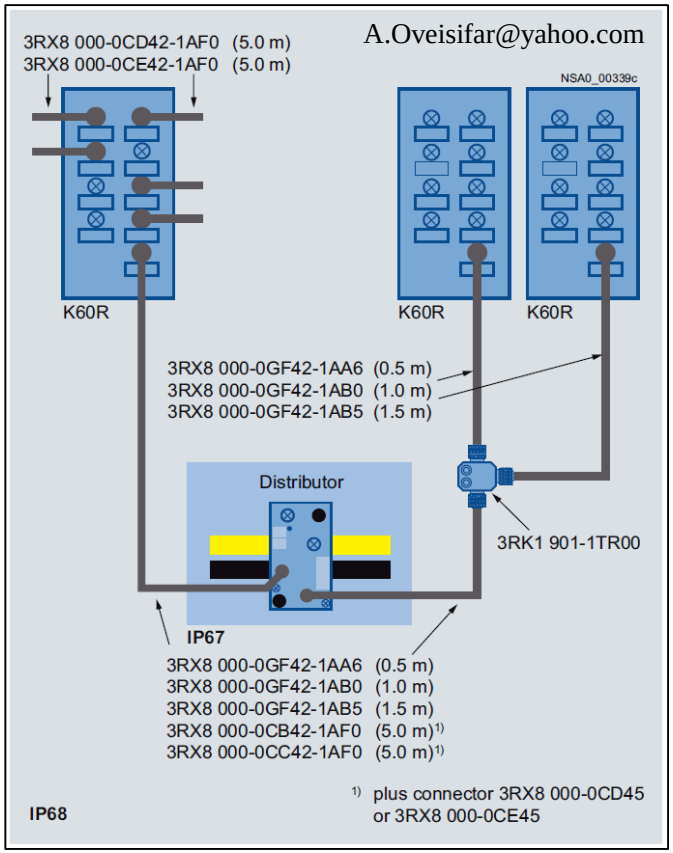
M12 cable:
3RX8 000-0GF42-1AA6 (0.6 m)
3RX8 000-0GF42-1AB0 (1.0 m)
3RX8 000-0GF42-1AB5 (1.5 m)

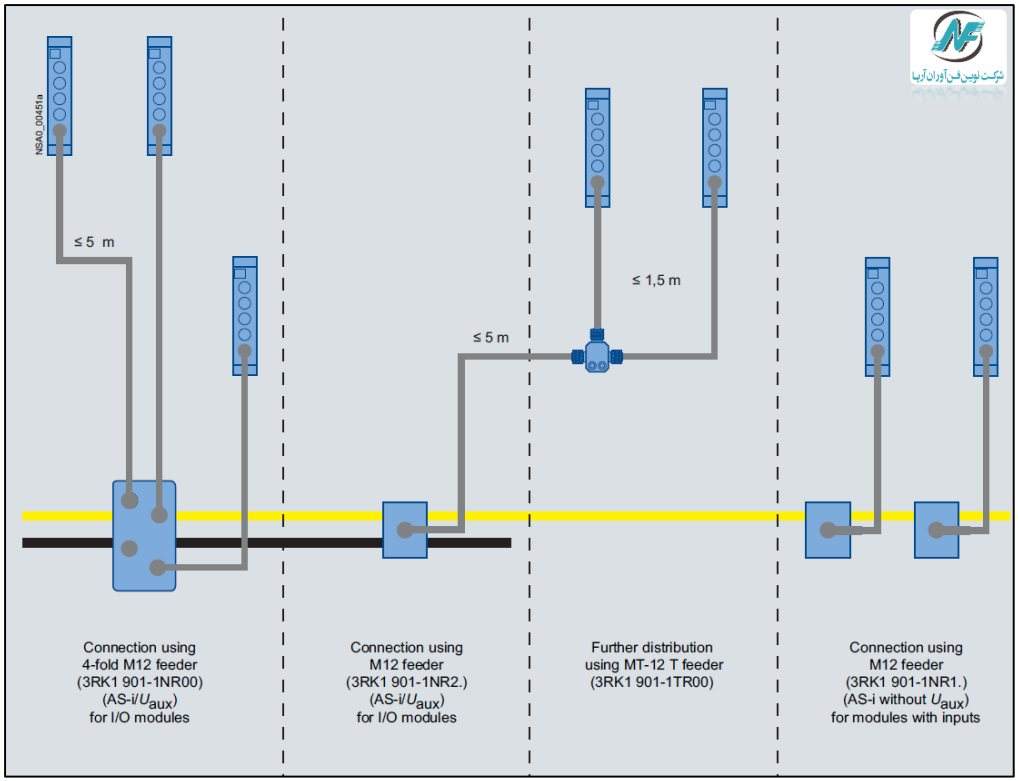


M12 feeder:
3RK1 901-1NR20

M12 cable:
3RX8 000-0GF42-1AA6 (0.6 m)
3RX8 000-0GF42-1AB0 (1.0 m)
3RX8 000-0GF42-1AB5 (1.5 m)

در شکل های زیر اتصال خط شبکه AS-I با کابل مسطح در یک محیط با IP67 به ماژول های K60R نصب شده در یک محیط با IP68 را مشاهده می کنید.



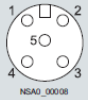


پین های سوکت M12 مربوط به ماژول K20

Inputs

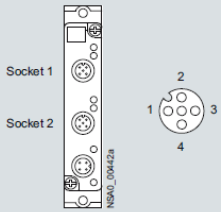
Pin 1: Supply L+
Pin 4: Supply L–
Pin 4: Input signal

Terminal assignment for input, M8 socket, standard assignment



Pin 1: Supply L+
Pin 2: Input signal 2
Pin 3: Supply L–
Pin 4: Input signal 1
Pin 5: Not assigned

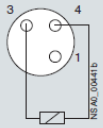
Terminal assignment for input, M12 socket, Y assignment



Socket	Assignment / data sheets / function
1	Pin 1 and Pin 2: Influences the bits D0 and D1 = Channel 1 Pin 3 and Pin 4: Influences the bits D2 and D3 = Channel 2 Pin 5 not assigned
2	Pin 1 and Pin 2: Influences the bits D2 and D3 = Channel 2 Pin 3, Pin 4 and Pin 5 not assigned

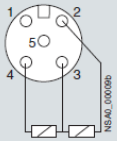
Terminal assignment for safety input, M12 socket, Y-II assignment

Outputs



Pin 1: Not assigned
Pin 4: Supply L–
Pin 4: Output signal

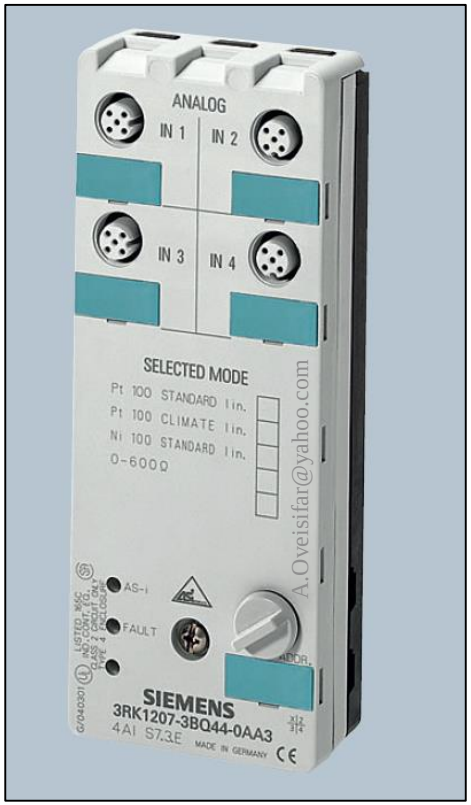
Terminal assignment for output, M8 socket, standard assignment



Pin 1: Not assigned
Pin 2: Output signal 2
Pin 3: Supply L–
Pin 4: Output signal 1
Pin 5: Not assigned

Terminal assignment for output, M12 socket, Y assignment

همانطور که در بحث های قبلی بیان شد، ماژول K60 برای سیگنال های آنالوگ نیز در دسترس می باشد.



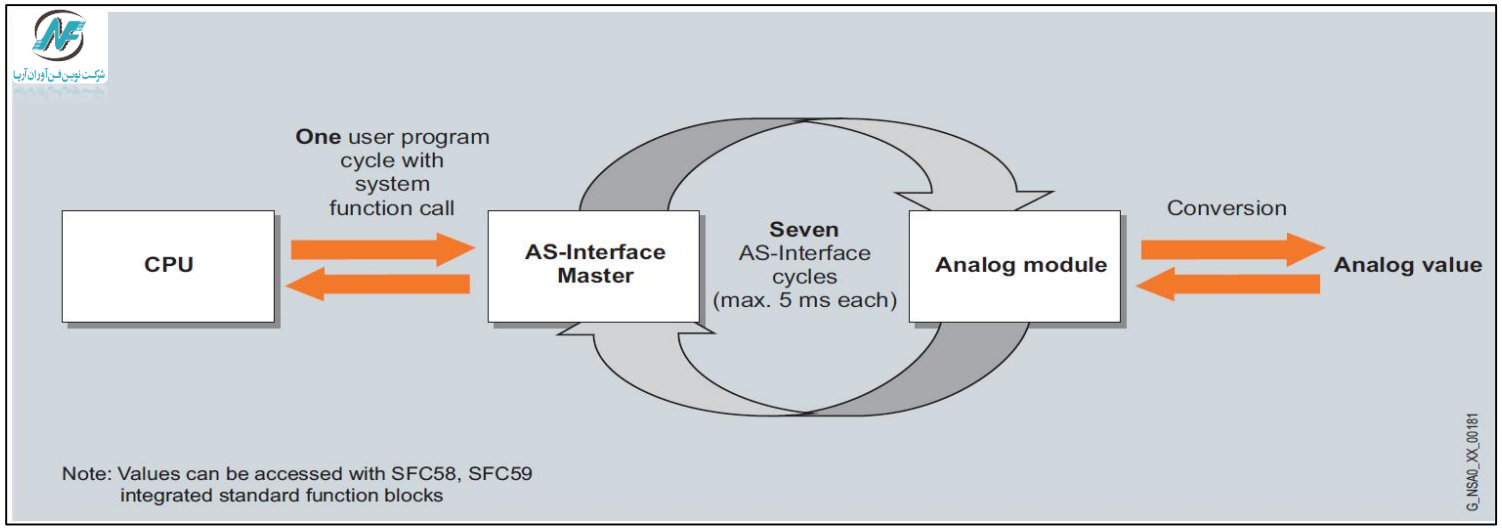
این ماژول به 5 گروه تقسیم می شود:

- Input module for sensors with current signal
- Input module for sensors with voltage signal
- Input module for sensors with thermal resistor
- Output module for current actuators
- Output module for voltage actuators

ماژول های ورودی به صورت 2 یا 4 کاناله و ماژول های خروجی به صورت 2 کاناله در دسترس می باشند. اگر سنسور با توان بیشتر به این ماژول متصل شود، امکان استفاده از کابل تغذیه کمکی مشکی رنگ(AUX) نیز وجود دارد.

Akbar Oveisifar

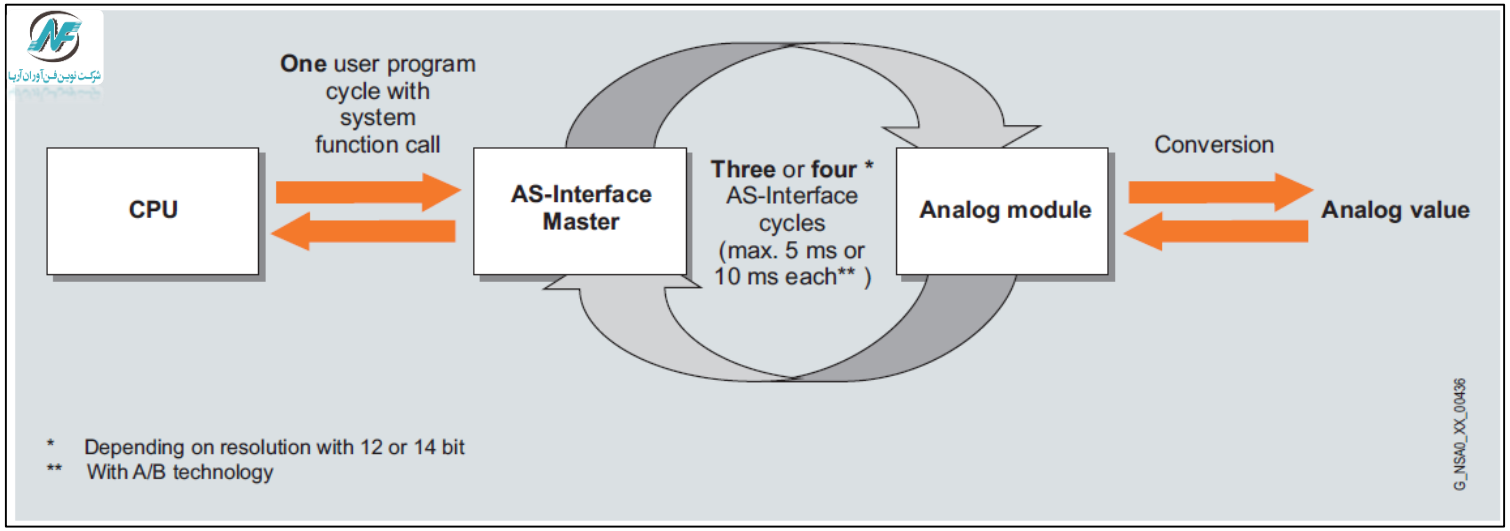
انتقال اطلاعات آنالوگ با پروفایل 7.3/7.4



	1 channel	2 channels	4 channels
Conversion and transmission time	Max. 95 ms	Max. 235 ms	Max. 435 ms

With analog profile 7.3/7.4 at least seven AS-Interface cycles must be passed through before transmission is completed. This requires the use of a Master according to extended specificationV2.1.

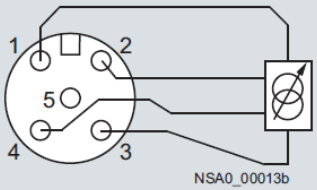
انتقال اطلاعات آنالوگ با پروفایل 7.A.9



With analog profile 7.A.9, only three or four AS-Interface cycles are needed for the transmission. This requires the use of a Master according to specification 3.0.

در شکل زیر نحوه اتصال سنسورهای آنالوگ با خروجی های مختلف را به ماژول K60 مشاهده می کنید.

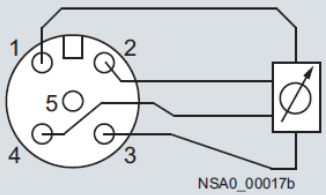
Pin assignment for input module



Pin 1: Supply L+ (DC 24 V)
Pin 2: IN+
Pin 3: Supply M (ground)
Pin 4: IN-
Pin 5: Cable shield /
FG (functional ground)

All pin assignments are shown without external sensor supply.

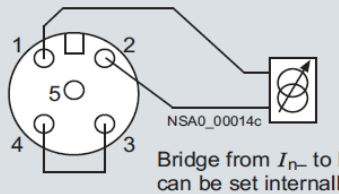
Current input for 4-wire sensor



Pin 1: Supply L+ (DC 24 V)
Pin 2: IN+
Pin 3: Supply M (ground)
Pin 4: IN-
Pin 5: Cable shield /
FG (functional ground)

All pin assignments are shown without external sensor supply.

Voltage input for 4-wire sensor

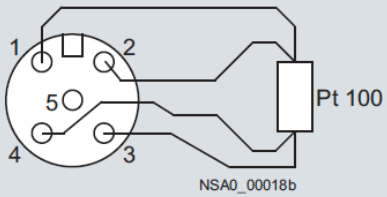


Bridge from I_{n-} to M(3) can be set internally via parameterisation

Pin 1: Supply L+ (DC 24 V)
Pin 2: IN+
Pin 3: Supply M (ground)
Pin 4: IN-
Pin 5: Cable shield /
FG (functional ground)

All pin assignments are shown without external sensor supply.

Current input for 2-wire sensor

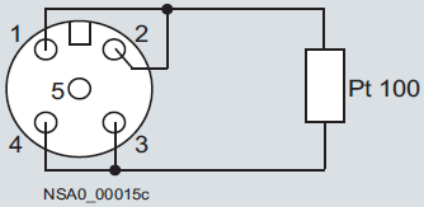


Pin 1: I_{const+}
Pin 2: IN+
Pin 3: I_{const-}
Pin 4: IN-
Pin 5: Cable shield

All pin assignments are shown without external sensor supply.

Thermal resistor for 4-wire sensor

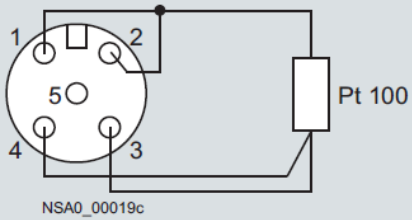
ادامه



Pin 1: I_{const+}
Pin 2: IN+
Pin 3: I_{const-}
Pin 4: IN-
Pin 5: Cable shield

All pin assignments are shown without external sensor supply.

Thermal resistor for 2-wire sensor



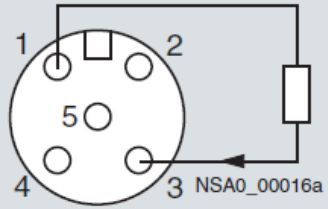
Pin 1: I_{const+}
Pin 2: IN+
Pin 3: I_{const-}
Pin 4: IN-
Pin 5: Cable shield

All pin assignments are shown without external sensor supply.

Thermal resistor for 3-wire sensor

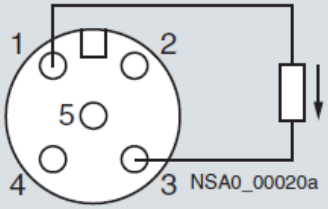
در شکل زیر نحوه اتصال سیگنال های خروجی آنالوگ را مشاهده می کنید.

Pin assignment for output module



Pin 5: Cable shield
All pin assignments are shown without external sensor supply.

Current output



Pin 5: Cable shield
All pin assignments are shown without external sensor supply.

Voltage output

در بحث های ابتدایی، مختصری در رابطه با سایر تجهیزات قابل اتصال به شبکه AS-I صحبت شد. در ادامه مطالب تکمیلی در رابطه با این تجهیزات ارائه خواهد شد.

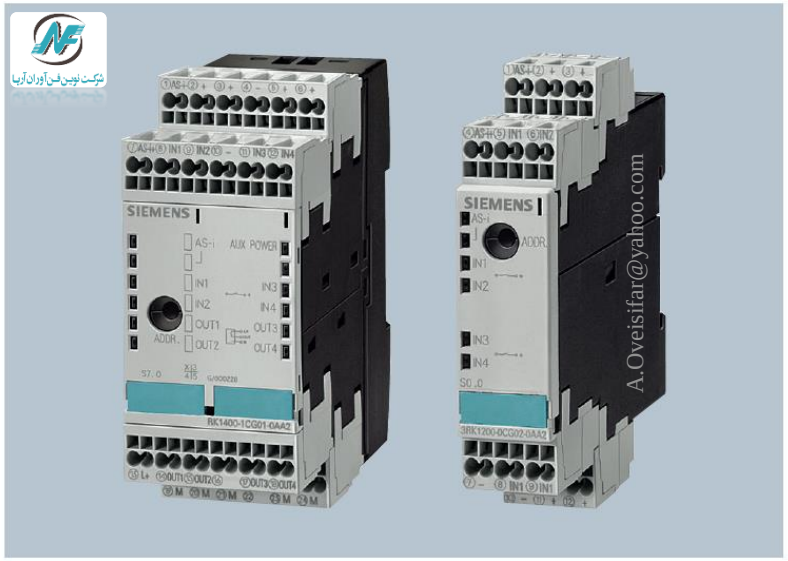
I/O modules for operation in the control cabinet

شرکت زیمنس ماژول های I/O کامپکت با IP20 جهت نصب در تابلو را نیز تولید و عرضه می کند. در واقع این ماژول ها برخلاف ماژول K60 یا K45، دارای IP بالا جهت نصب در فضای خارج از تابلو نمی باشند. البته که نصب این ماژول ها بر روی ریل های استاندارد تابلویی بسیار ساده بوده و تمامی اتصالات توسط ترمینال های پیچی انجام می شود.

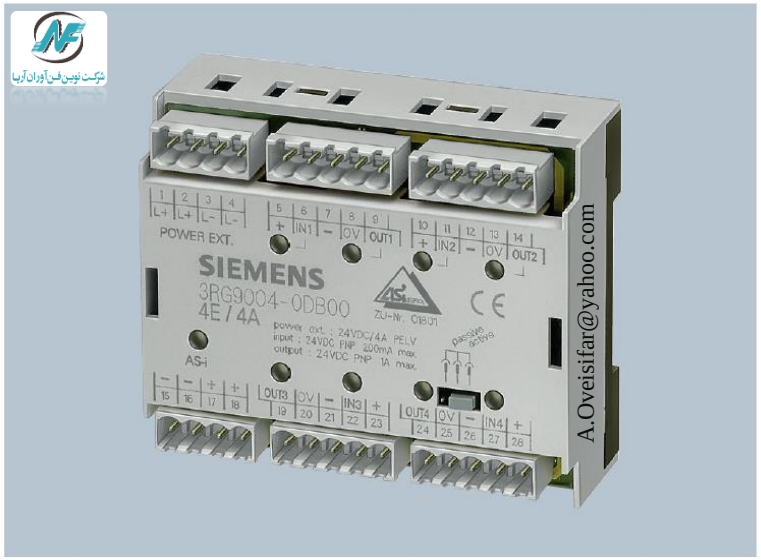
Akbar Oveisifar

- SlimLine S22.5
- SlimLine S45
- F90 module
- Flat module

در شکل زیر این ماژول ها را مشاهده می کنید.

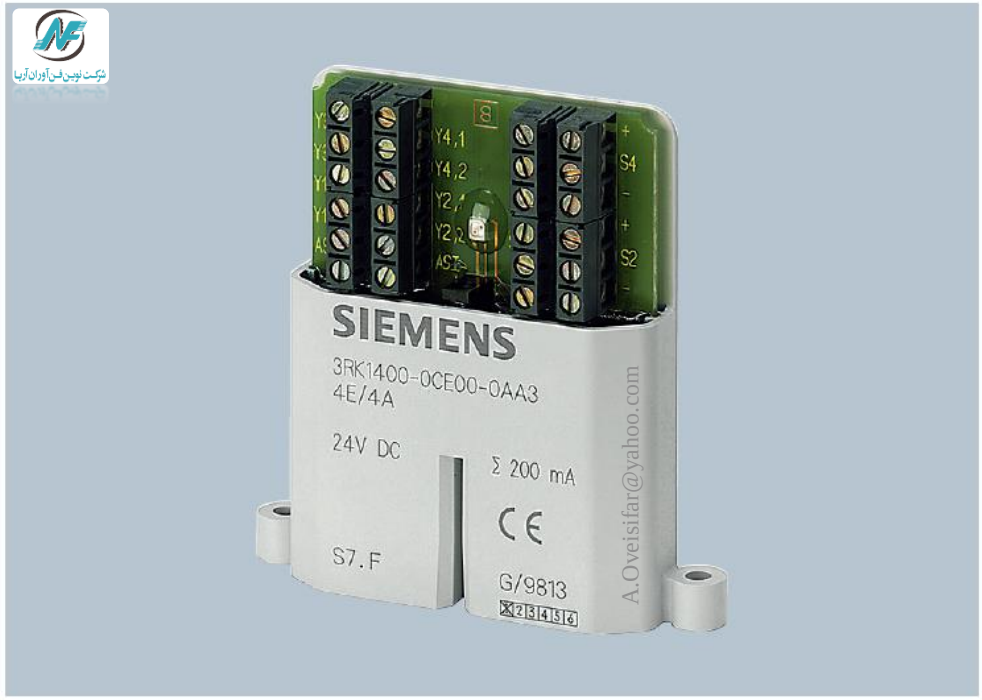


SlimLine S22.5/S45



F90 module

این ماژول ها قابلیت پیچ شدن به یک صفحه را نیز دارا می باشند.



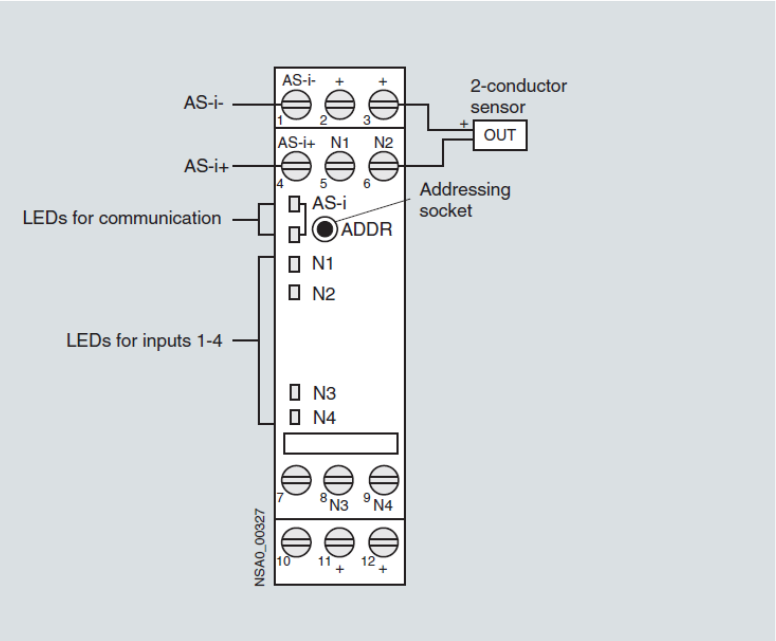
Flat module

مشخصات

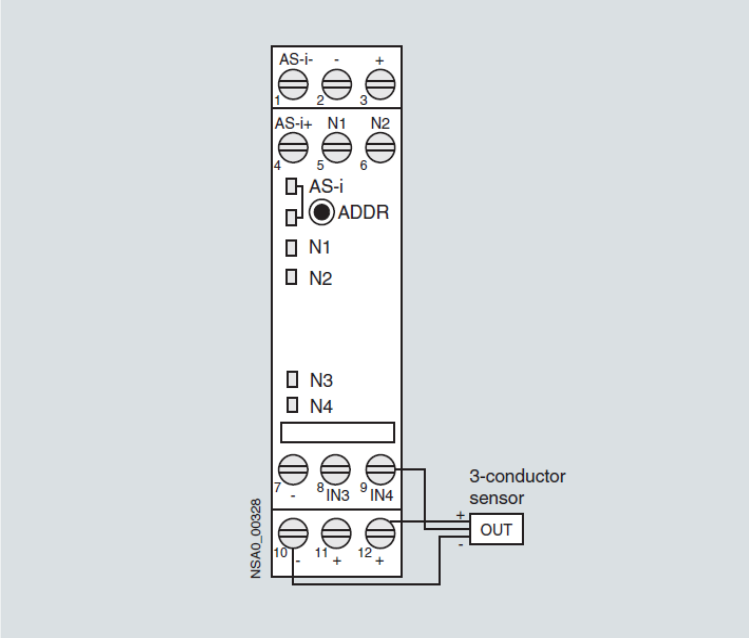
Series	Spectrum	Mounting on 35 mm standard mounting rail acc. to EN 60715	Wall mounting using push-in lugs (3RP1 903)	Other possibilities
SlimLine S22.5	• 4I (standard and A/B modules) • 4O • 2I/2O (steady-state/relay outputs) • Counters[1)] • Ground-fault detection modules[1)]	✓	✓	--
SlimLine S45	• 4I/4O (steady-state/relay outputs) • 4I/4O with floating I/Os • 4I/3O (A/B modules) • 4I/4O (A/B modules Spec. 3.0)	✓	✓	--
F90 module	• 4I/4O (screw terminal) • 4I/4O (connection using Combicon connector) • 16I	✓	--	--
Flat modules	• 4I/4O (screw terminal)	--	--	Integrated lugs for screw mounting

ترمینال های مربوط به SlimLine S22.5

Switching example for SlimLine S22.5



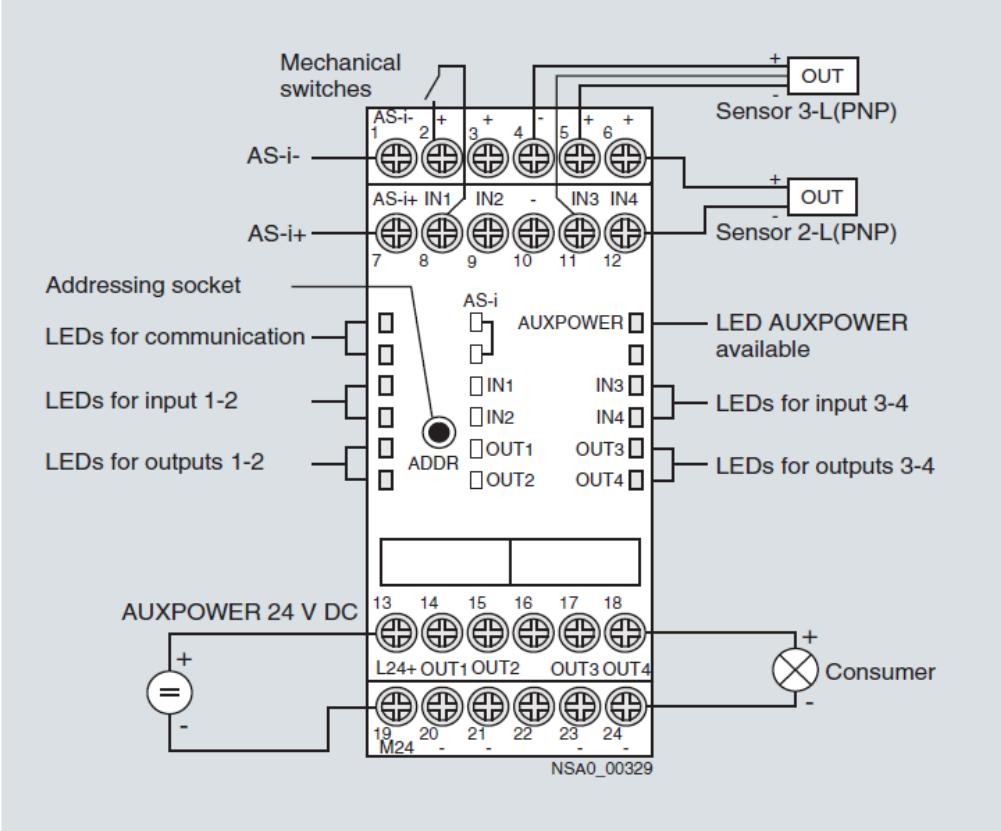
3RK1 200-0CE00-0AA2



3RK1 200-0CE02-0AA2

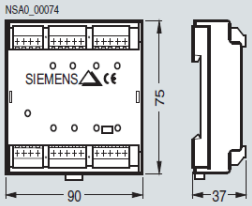
ترمینال های مربوط به SlimLine S45

Switching example for SlimLine S45



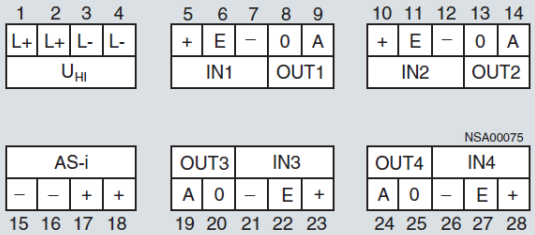
ترمینال های مربوط به K90 Module

Dimensional drawings

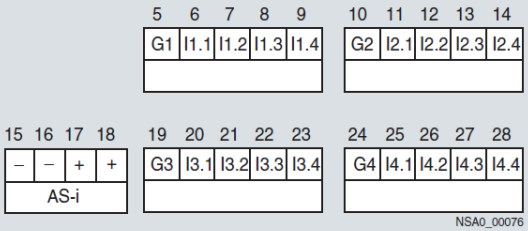


Schematics

Terminal assignment



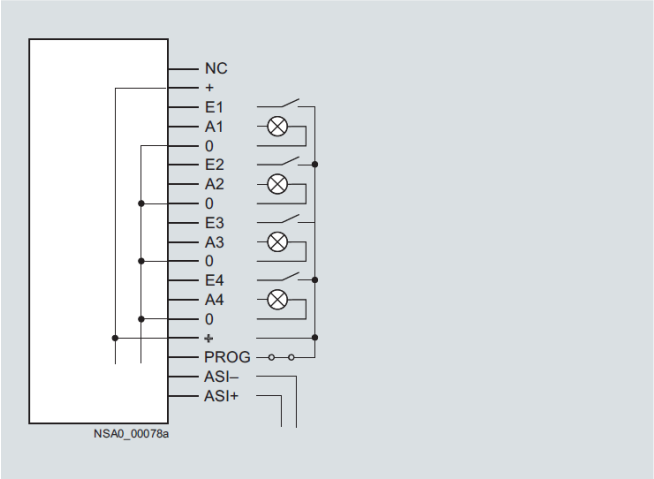
3RG9 002-0D.00
3RG9 004-0D.00



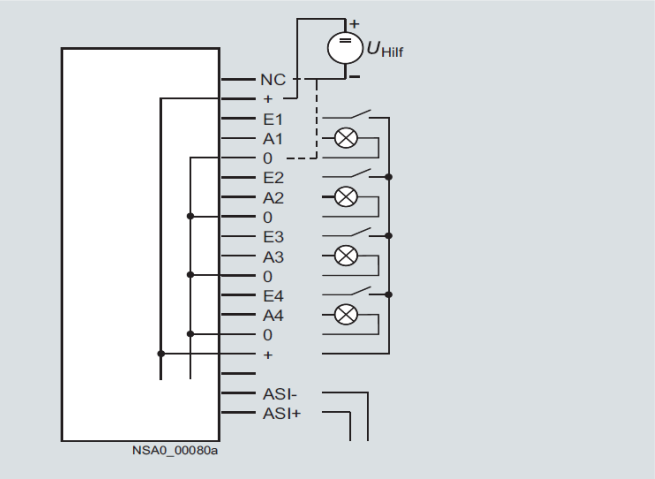
3RG9 002-0DE00
3RG9 004-0DE00

ترمینال های مربوط به Flat Module

3RK1 400-0CD00-0AA3 AS-Interface communication module for printed circuit board installation

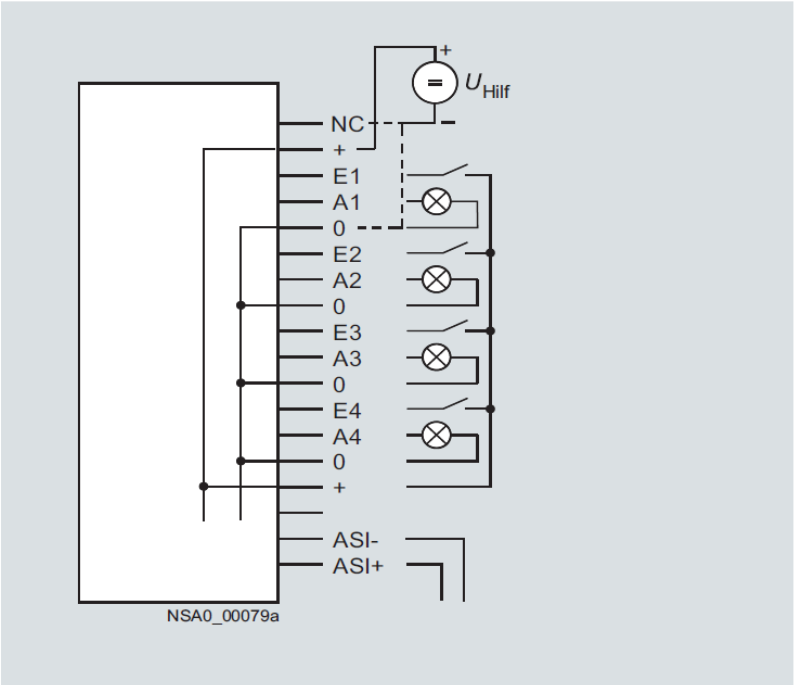


3RG9 005-0SA00 AS-Interface communication module for printed circuit board installation



ادامه

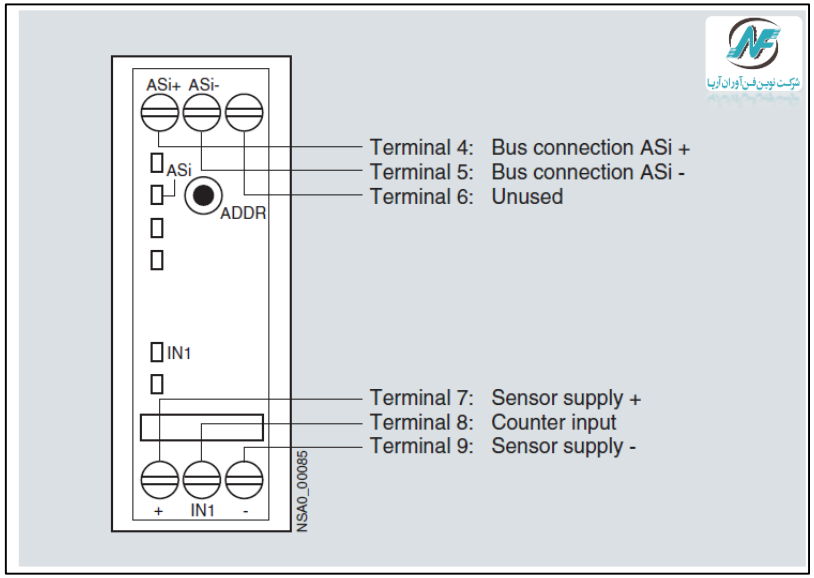
3RK1 400-0CD01-0AA3 AS-Interface communication module for printed circuit board installation



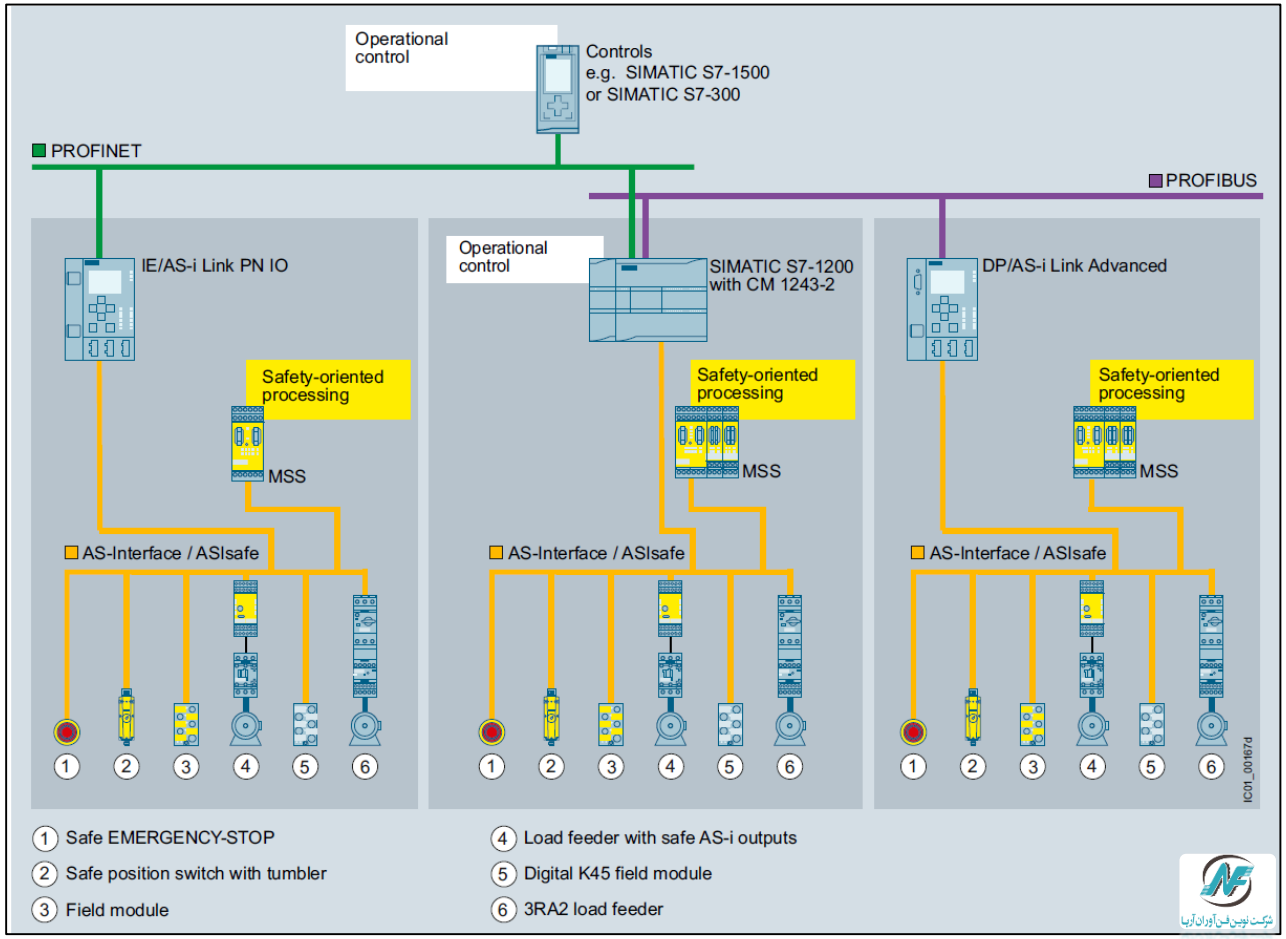
Modules with special functions Counter modules

Akbar Oveisifar

این ماژول یک ماژول شمارنده می باشد که قادر است مقادیر شمارش شده را به صورت کدهای هگز برای کنترلر ارسال کند. با هر لبه بالا رونده در پالس، مقدار شمارنده یک واحد افزایش می یابد.

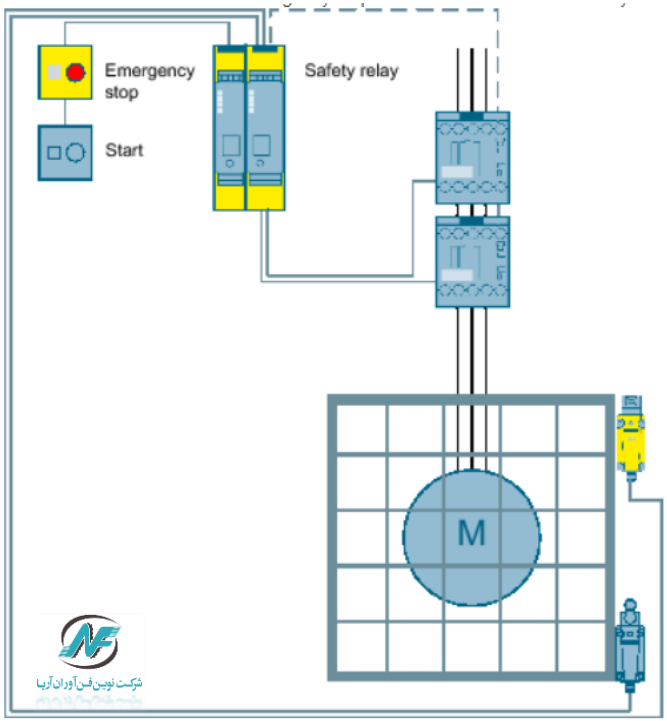


AS-I safety


Operational control
Controls
e.g. SIMATIC S7-1500
or SIMATIC S7-300
PROFINET
PROFIBUS
IE/AS-i Link PN IO
Operational control
SIMATIC S7-1200
with CM 1243-2
DP/AS-i Link Advanced
Safety-oriented processing
MSS
AS-Interface / ASIsafe
IC01_00167d
1 Safe EMERGENCY-STOP
2 Safe position switch with tumbler
3 Field module
4 Load feeder with safe AS-i outputs
5 Digital K45 field module
6 3RA2 load feeder

از AS-I Safety برای کاربردهایی که نیاز به ایمنی بالا می باشد، استفاده می شود. برای ایجاد توابع ایمنی می بایست اطلاعات از نودهای استاندارد و ایمن دریافت و توسط لاجیک برنامه ترکیب شوند. در این حالت نیاز به تعیین پارامترهای بیشتر و همچنین تجهیزات خاص سیستم Safety می باشد.

Akbar Oveisifar



شرکت زیمنس تجهیزات خاص سیستم Fail Safe در شبکه AS-I را نیز عرضه می کند.

Product	Features
Safe modules K45F K20F SlimLine Compact	Easy integration of safe signals, both in the control cabinet and in the field • IP65 / IP67 or IP20 degree of protection • Compact dimensions from a width of 17.5 mm • Inputs: – Two single-channel inputs / one two-channel input – Four single-channel inputs / two two-channel inputs • Standard position switch or magnetically operated switch can be connected • Versions also available with two standard outputs

ادامه

3SU1 EMERGENCY STOP command devices 	Simple, direct connection of tried-and-tested command devices to ASIsafe • Enclosure with IP65 / IP67 degree of protection • EMERGENCY STOP directly on AS-Interface via integrated modules • Metal or plastic version • Any combination of pushbuttons, indicator lights, and toggle switches can be controlled with just one cable • AS-i F adapter in IP20 degree of protection

3SF1 position switches		Conventional wiring of safety functions no longer required • IP65 degree of protection • Direct connection of position switches to AS-i • Available with separate actuator or tumbler • Encased in plastic or metal
Position switches 	With tumbler 	

ادامه

SIRIUS 3RK3 Modular Safety System

PU (UNIT, SET, M) = 1
PS* = 1 unit
PG = 42B

Version	SD d	Screw terminals Article No.	Price per PU	SD d	Spring-type terminals Article No.	Price per PU
Expansion modules						
3RK3211-1AA10 3RK3211-2AA10	**4/8 F-DI** Safety-related input modules • 8 inputs	2	**3RK3211-1AA10**	2	**3RK3211-2AA10**	
3RK3221-1AA10 3RK3221-2AA10	**2/4 F-DI 1/2 F-RO** Safety-related input/output modules • 4 inputs • 2 single-channel relay outputs	2	**3RK3221-1AA10**	2	**3RK3221-2AA10**	
3RK3231-1AA10 3RK3231-2AA10	**2/4 F-DI 2 F-DO** Safety-related input/output modules • 4 inputs • 2 two-channel electronic outputs	2	**3RK3231-1AA10**	2	**3RK3231-2AA10**	

ادامه

PU (UNIT, SET, M) = 1
PS* = 1 unit
PG = 42B

Version	SD d	Screw terminals Article No.	Price per PU	SD d	Spring-type terminals Article No.	Price per PU
Central units						
3RK3121-1AC00 3RK3121-2AC00	**3RK3 ASIsafe basic** Central units for connecting to AS-Interface with safety-related inputs and outputs • 2 safe inputs • 6 standard inputs • 1 two-channel relay output • 1 two-channel electronic output • Memory module 3RK3931-0AA00 is included in the scope of supply • No expansion modules can be connected	2	**3RK3121-1AC00**	2	**3RK3121-2AC00**	
3RK3122-1AC00 3RK3122-2AC00	**3RK3 ASIsafe extended** Central units for connecting to AS-Interface with safety-related inputs and outputs • 4 safe inputs • 4 standard inputs • 1 two-channel relay output • 1 two-channel electronic output • Memory module 3RK3931-0AA00 is included in the scope of supply • Max. 2 expansion modules can be connected	2	**3RK3122-1AC00**	2	**3RK3122-2AC00**	
3RK3131-1AC10 3RK3131-2AC10	**3RK3 Advanced** Central units for connecting to AS-Interface with safety-related inputs and outputs • 8 safe inputs • 1 two-channel relay output • 1 two-channel electronic output • Memory module 3RK3931-0AA00 is included in the scope of supply	2	**3RK3131-1AC10**	2	**3RK3131-2AC10**	

ادامه

AS-Interface safety monitors

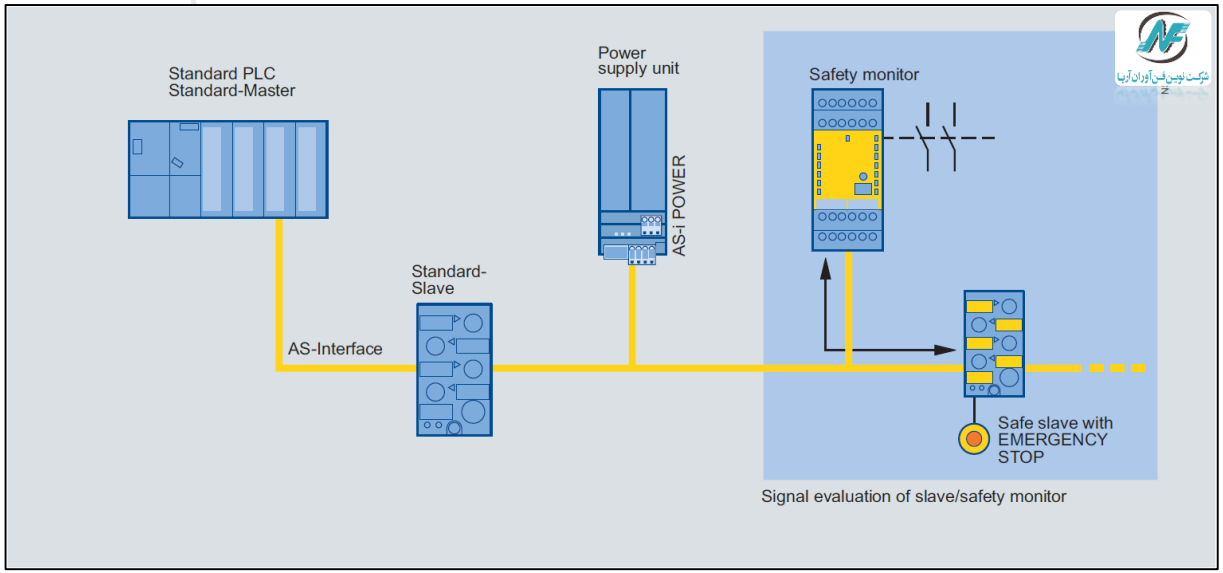
Selection and ordering data

3RK1105-1BE04-0CA0

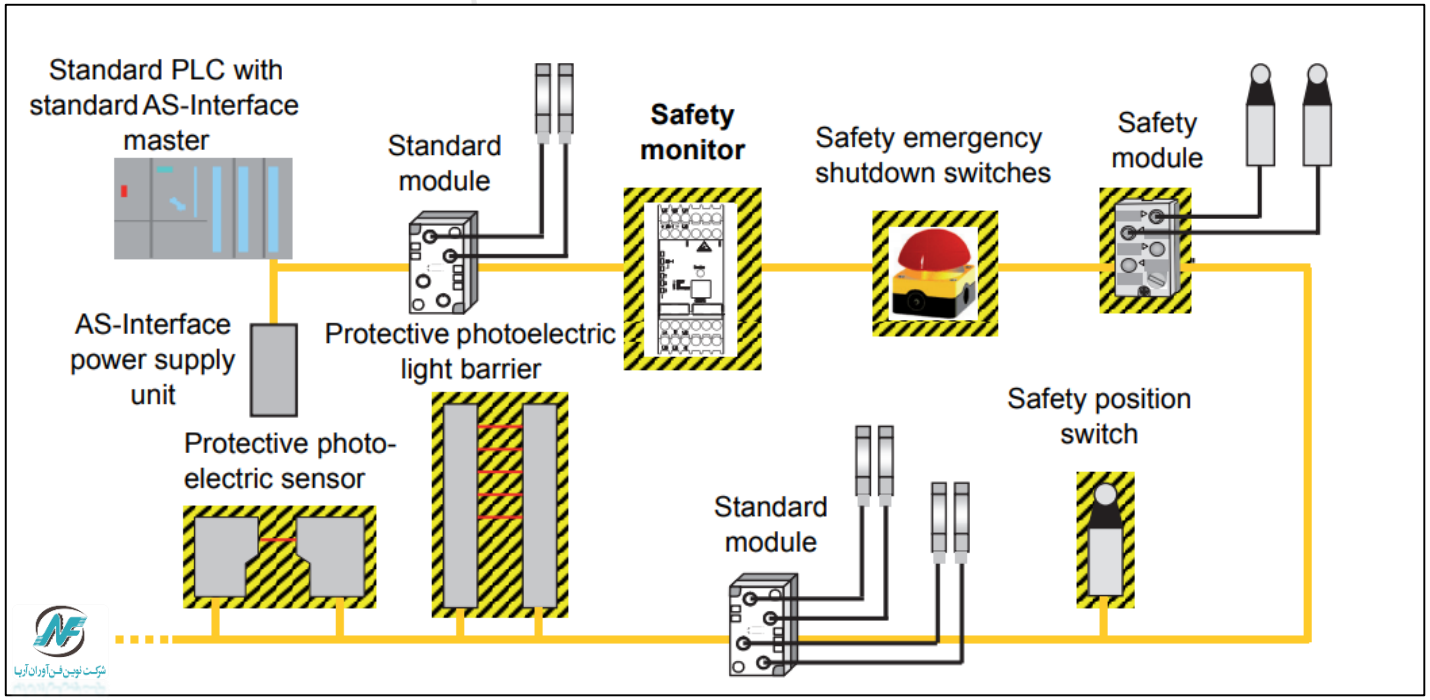
Version	SD d	Article No.	Price per PU	PU (UNIT, SET, M)	PS*	PG
Basic safety monitors Version 3 With screw terminals, removable terminals, width 45 mm		**Screw terminals**				
• 1 enabling circuit (monitor type 1)	2	**3RK1105-1AE04-0CA0**		1	1 unit	42C
• 2 enabling circuits (monitor type 2)	2	**3RK1105-1BE04-0CA0**		1	1 unit	42C
Expanded safety monitors Version 3 With screw terminals, removable terminals, width 45 mm						
• 1 enabling circuit (monitor type 3)	2	**3RK1105-1AE04-2CA0**		1	1 unit	42C
• 2 enabling circuits (monitor type 4)	2	**3RK1105-1BE04-2CA0**		1	1 unit	42C
Expanded safety monitor with integrated safe slave Version 3 With screw terminals, removable terminals, width 45 mm						
• 2 enabling circuits including control of a safe AS-i output/ safe coupling (monitor type 6)	2	**3RK1105-1BE04-4CA0**		1	1 unit	42C

یکی از تجهیزات پرکاربرد در سیستم های Safety، کنترلر و رله های Safety می باشد. شرکت Pilz یکی از شرکت های مطرح در زمینه ساخت تجهیزات Safety می باشد.

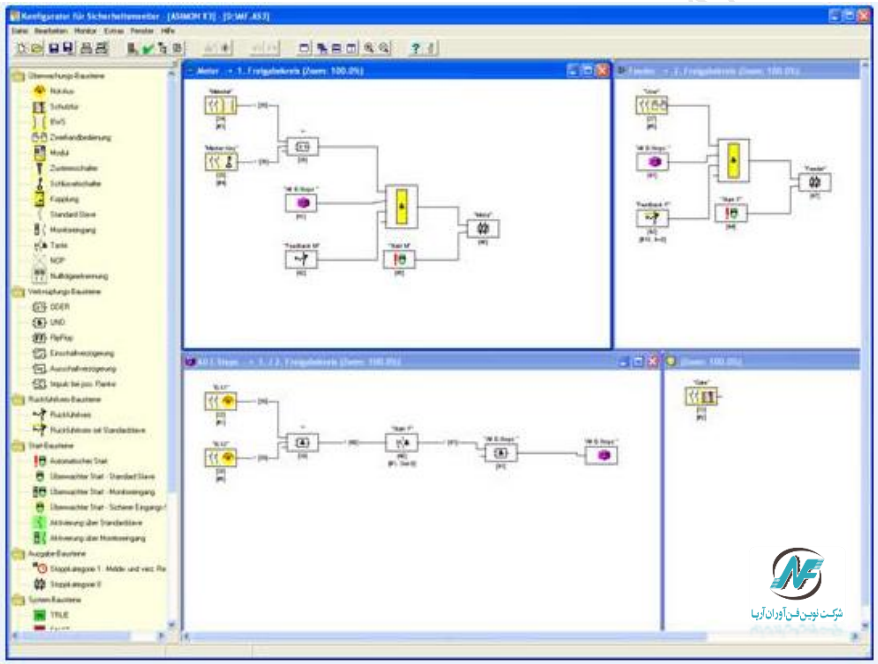
شرکت زیمنس نیز تجهیزی با نام Safety Monitor را با قابلیت اتصال به شبکه AS-I طراحی و عرضه می کند.

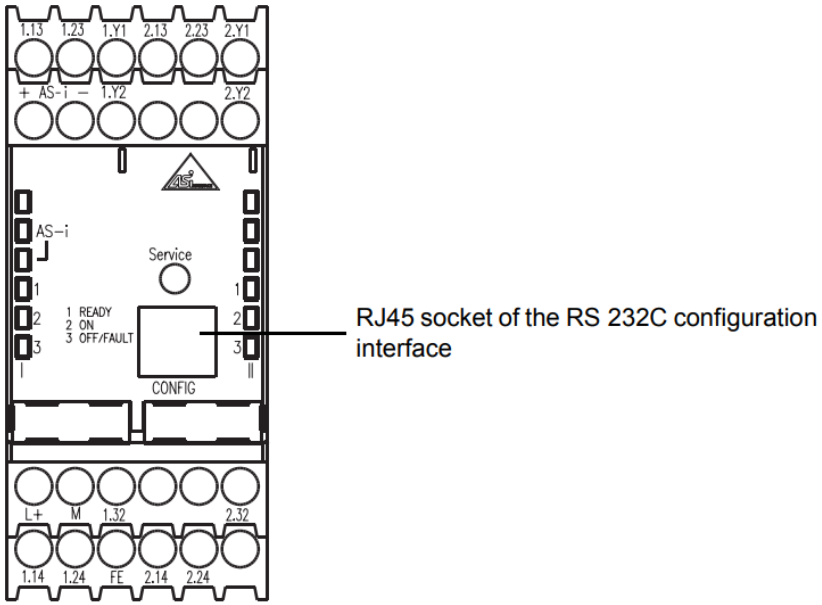


در واقع یک Safety Monitor در شبکه AS-I ، ورودی های ایمن(Safe Inputs) متصل شده به Safe Slave ها را مانیتور و چک می کند و بر اساس پیکربندی و برنامه ریزی انجام شده توسط کاربر در نرم افزار، فرمان قطع ایمن (Safe Shutdown) را در صورت تشخیص باز شدن کانال یا نقص در ورودی ها، در مدت زمان ماکزیمم 40 میلی ثانیه، صادر می کند.



در یک شبکه امکان استفاده از چند Safety Monitor وجود دارد. شرکت زیمنس رله های Safety را در 6 ورژن عرضه می کند. از نرم افزار ASIMON نیز جهت پیکربندی و پارامتردهی این رله ها استفاده می شود. در این نرم افزار امکان ایجاد لاجیک های AND، OR و ... بین ورودی های رله وجود دارد. بر روی این رله، یک سوکت RJ45 با استاندارد RS232C جهت اتصال به PC تعبیه شده است.





در جدول شکل زیر فانکشن های مختلفی که برای رله های Safety قابل برنامه نویسی می باشند، لیست شده است.

	"Basic"	"Enhanced"
Number of functional components at logic level	32	48
OR gates (inputs)	2	6
AND gates (inputs)	no	6
Safe time function, switch-on and switch-off delay	no	yes
Function "button"	no	yes
Safety guard/module with debouncing	no	yes
Safety guard with lock	no	yes
Deactivation of functional devices	yes	yes
Reset of error condition	yes	yes
Diagnosis stop	yes	yes
Support of A/B technology for non-safe slaves	yes	yes
New functional components (flip-flop, pulse on pos. edge, etc.)	no	yes
Dummy device (NOP)	yes	yes

تعداد مدار خروجی در این رله ها متفاوت می باشد.کانال ها می توانند مستقل یا وابسته به یکدیگر باشند.

Output configuration

Device types **type 1** and **type 3**: one switchable output circuit

Device types **type 2** and **type 4**: two separately switchable output circuits

Features of device versions

Table 1-2 Features of device versions type 1 … type 4

		Function range	
		"Basic"	**"Enhanced"**
Number of output circuits	**1**	Type 1	Type 3
	2	Type 2	Type 4

Output configuration

Device types **type 5** and **type 6**: two separately switchable output circuits

Features of device versions

Table 1-3 Features of device versions type 5 and type 6

			Function range "Enhanced"	
			Output circuit 1	**Output circuit 2**
Number of output circuits	**2**	Type 5	Relay	Safe AS-Interface output
		Type 6	Relay	Relay + safe AS-Interface output

Electrical connection type 1 and type 3

آشنایی با ترمینال های Safety Monitor

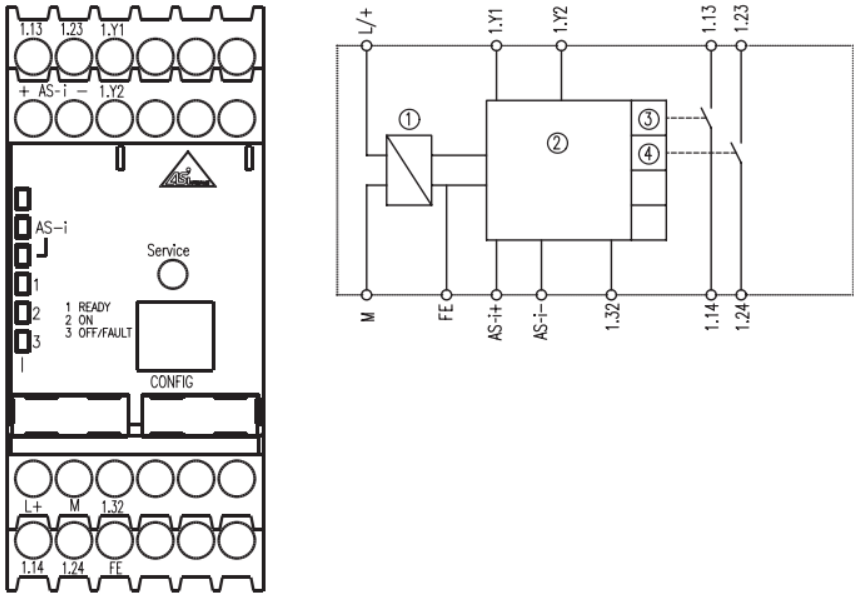
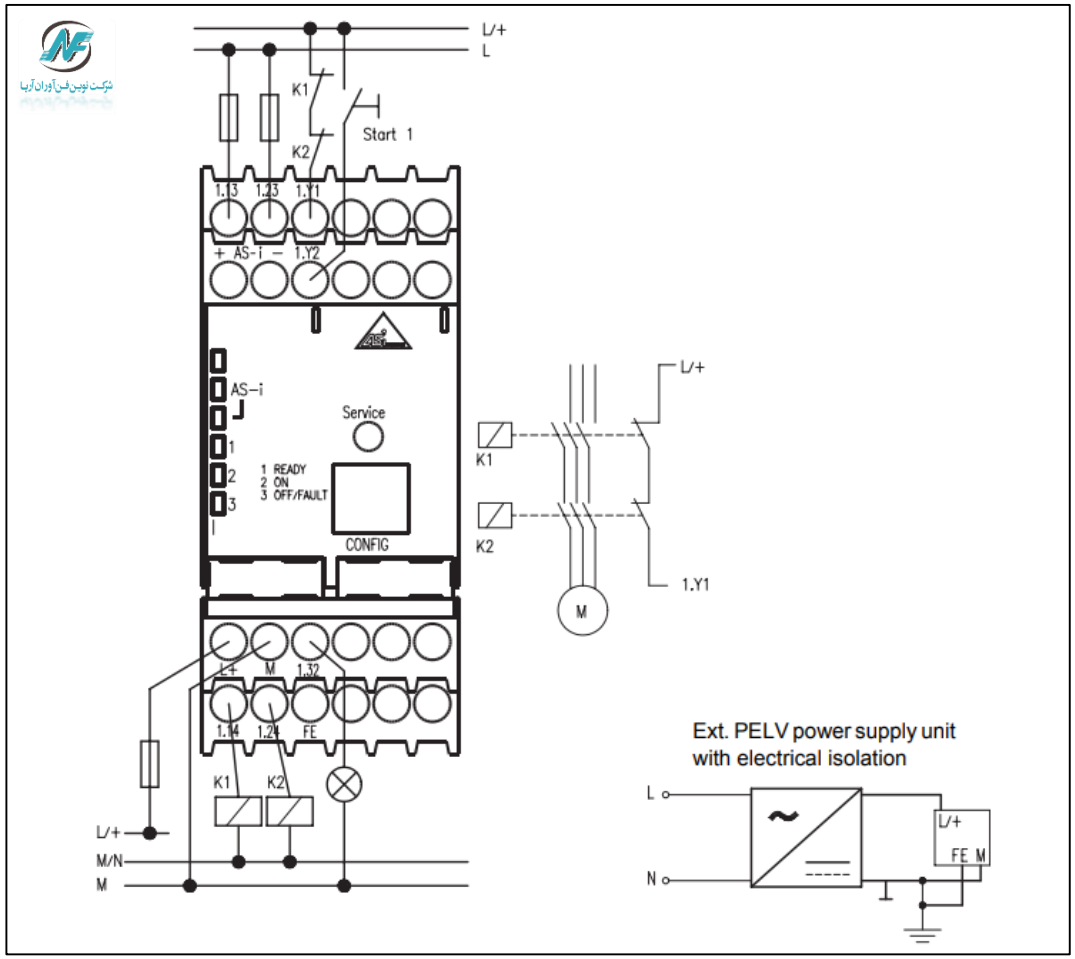


Figure 5-1 Terminal arrangement / block diagram of AS-Interface safety monitor type 1 and type 3

① Power supply unit
② Control logic
③ Control for output switching element 1
④ Control for output switching element 2

نمای کلی اتصالات



Electrical connection type 2 and type 4

آشنایی با ترمینال های Safety Monitor

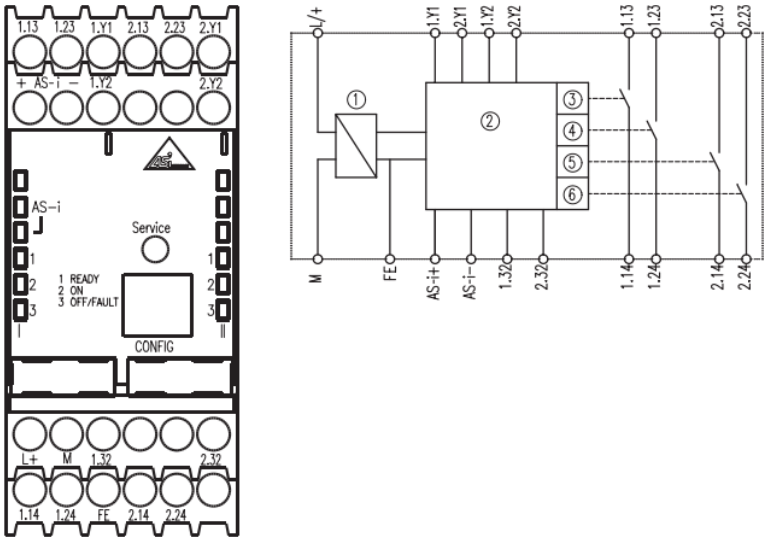
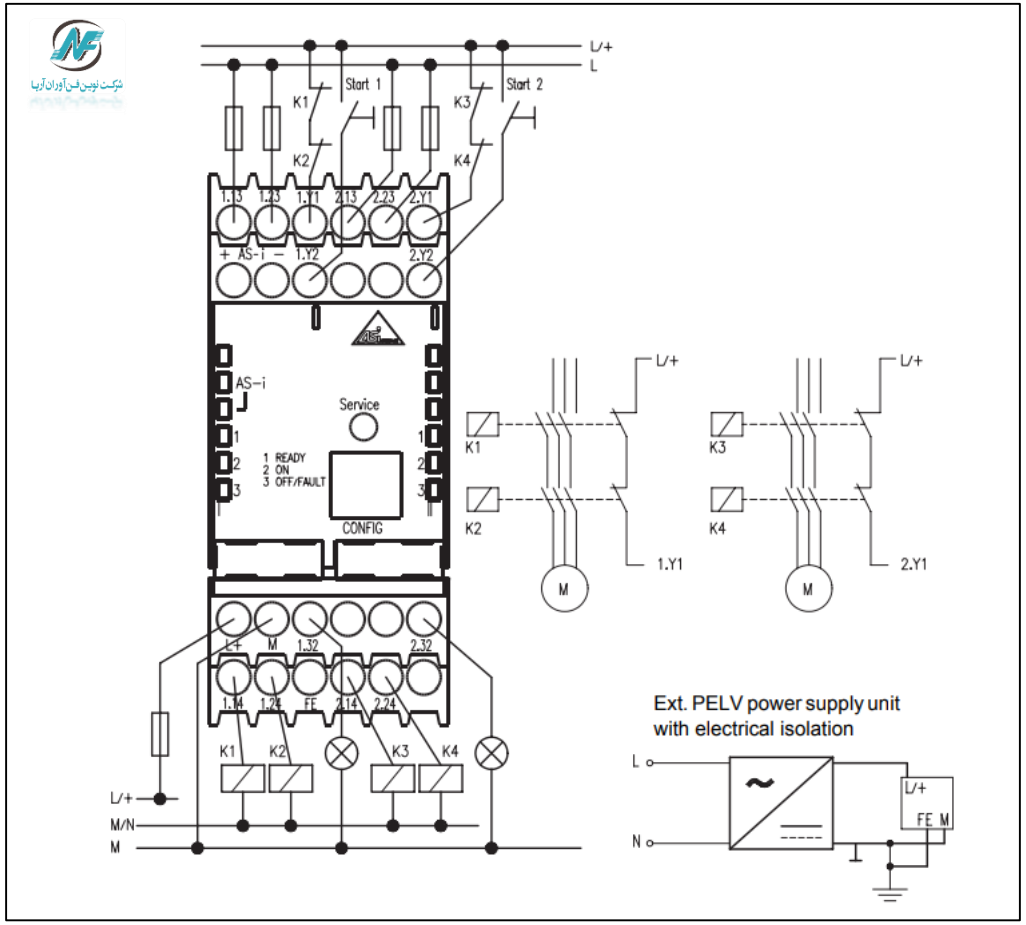


Figure 6-1 Terminal arrangement / block diagram of AS-Interface safety monitor type 2 and type 4

① Power supply unit
② Control logic
③ Control for output switching element 1, output circuit 1
④ Control for output switching element 2, output circuit 1
⑤ Control for output switching element 1, output circuit 2
⑥ Control for output switching element 2, output circuit 2

نمای کلی اتصالات



Electrical connection type 5 and type 6

آشنایی با ترمینال های Safety Monitor

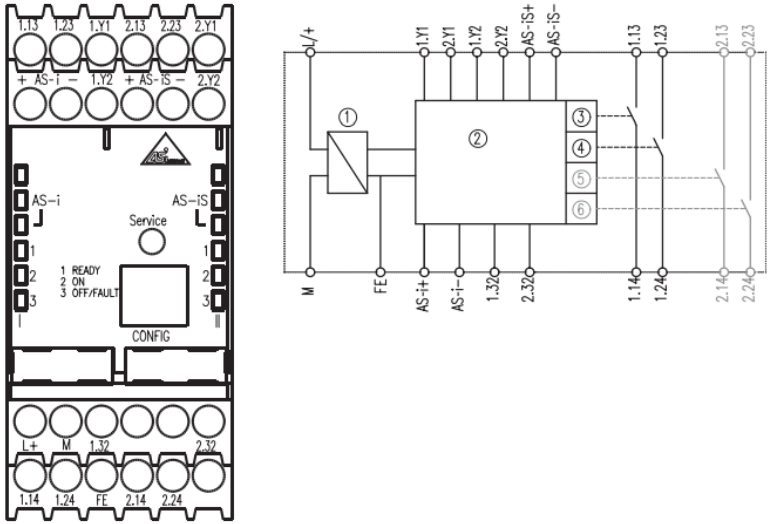


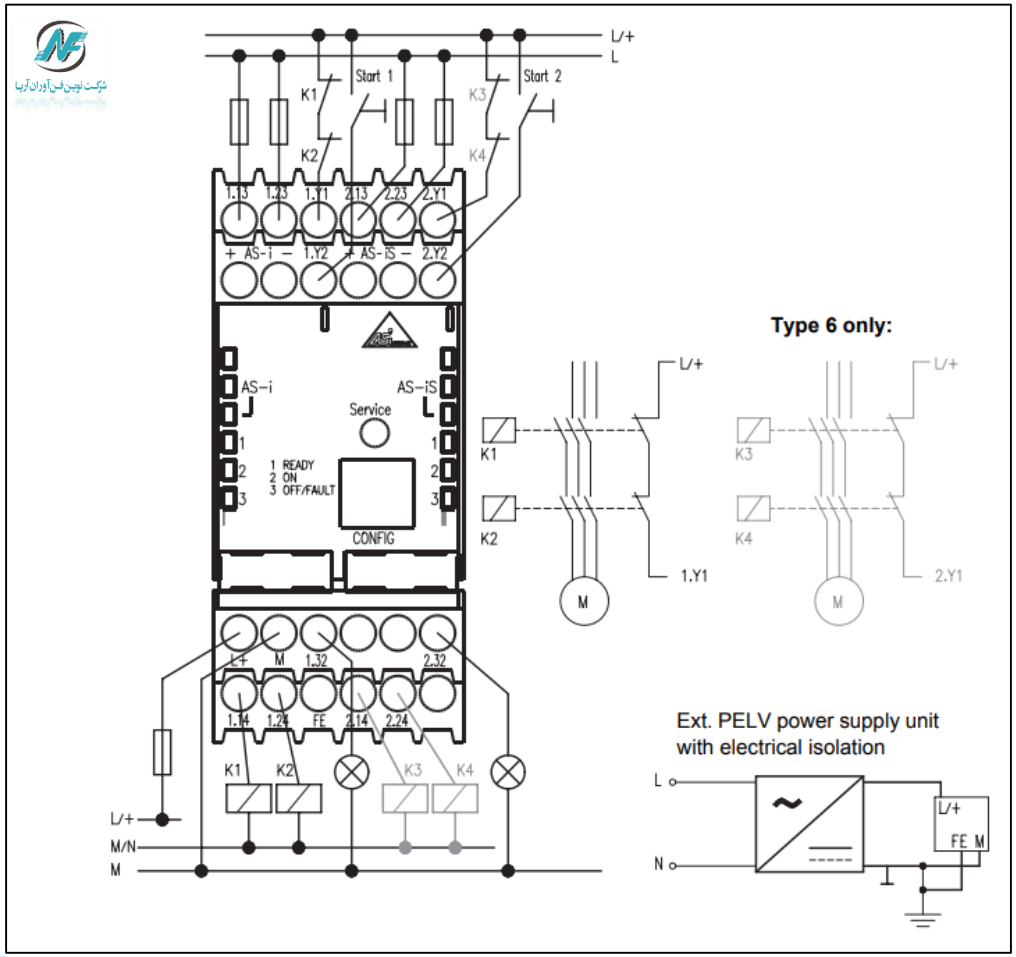
Figure 7-1 Terminal arrangement / block diagram of AS-Interface safety monitor type 5 and type 6

① Power supply unit
② Control logic
③ Control for output switching element 1, output circuit 1
④ Control for output switching element 2, output circuit 1

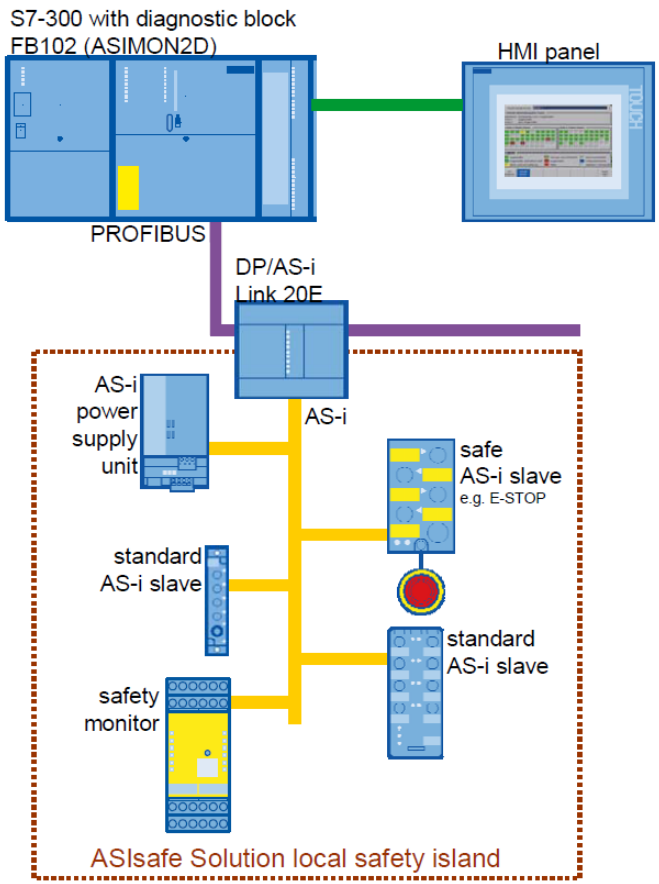
Type 6 only:

⑤ Control for output switching element 1, output circuit 2
⑥ Control for output switching element 2, output circuit 2

نمای کلی اتصالات



در شکل زیر یک شبکه با اسلیوهای Standard و Safe را ملاحظه می کنید.

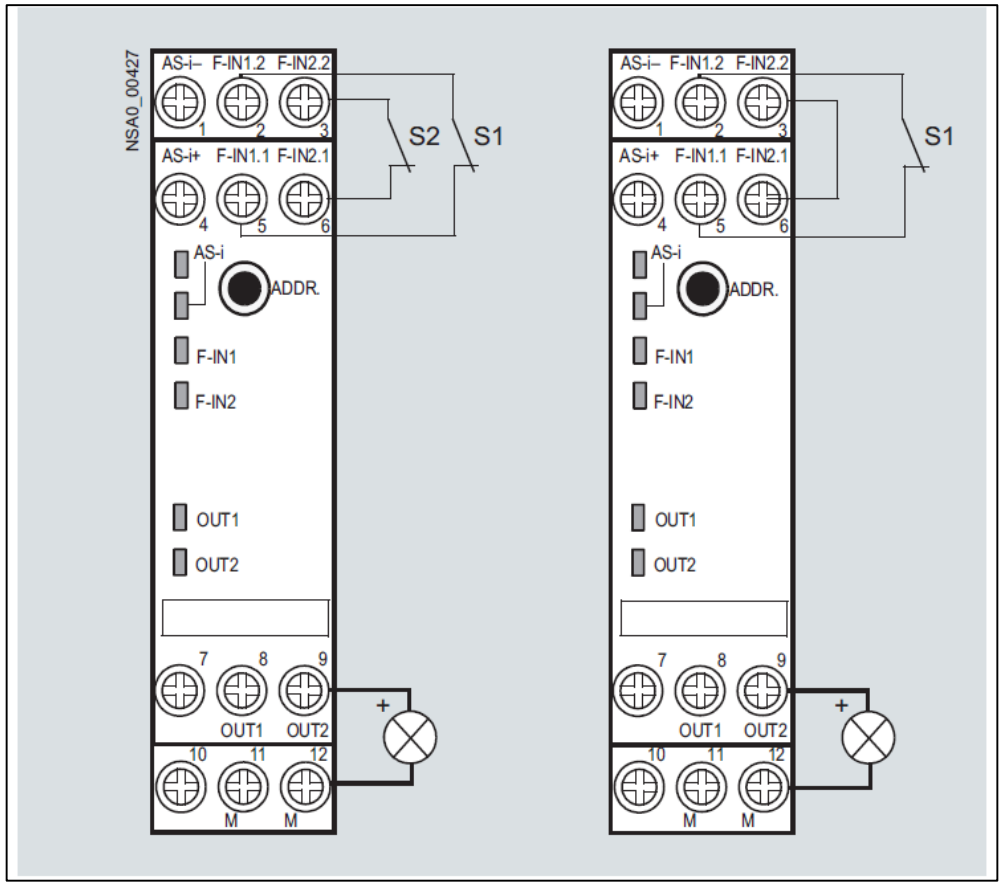


ماژول های I/O در این حالت نیز می بایست از نوع Fail Safe باشند. شرکت زیمنس ماژول K20F، K45F و S22.5F SlimLine را برای کاربردهای Fail Safe ارائه می کند.

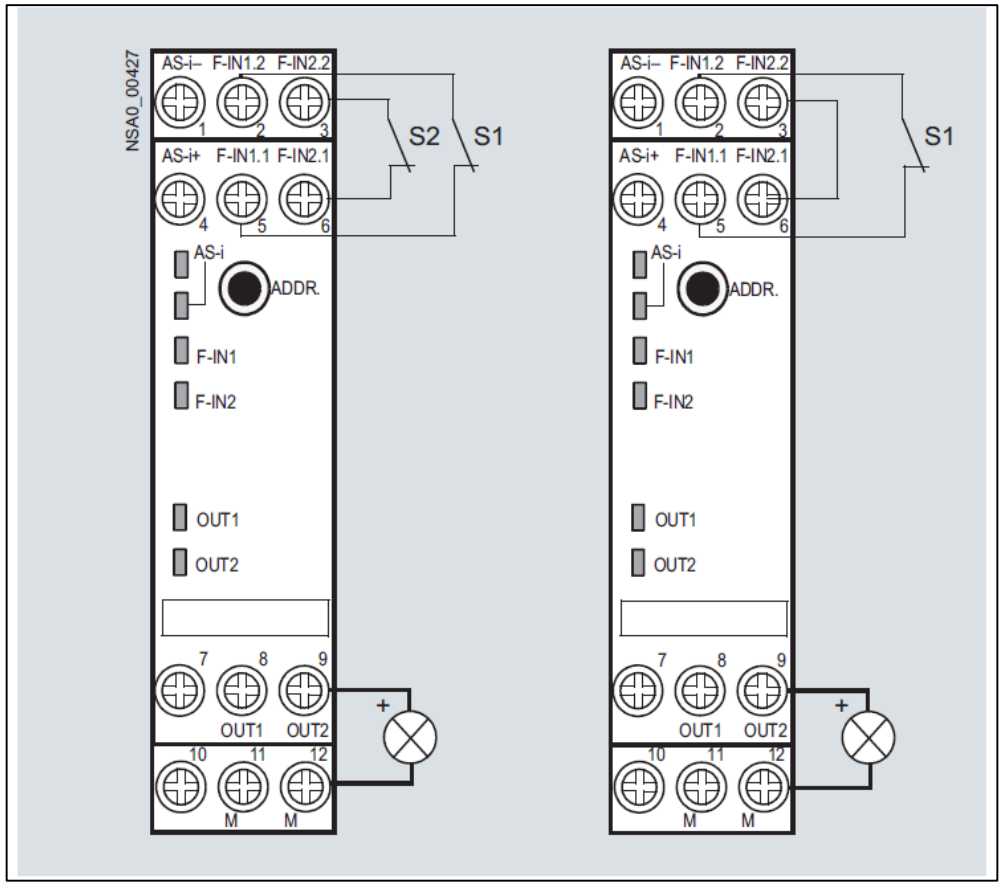
Technical specifications

	K20F compact safety modules	K45F compact safety modules				
	2 inputs, safe	2 inputs, safe	4 inputs, safe	2 inputs, safe	2 inputs, safe	2 inputs, safe, BWS for 1 light curtain
	--	--	--	2 outputs, standard	2 outputs, standard with U_{aux}	
	2 F-DI	2 F-DI	4 F-DI	2 F-DI/2 DO	2 F-DI/2 DO with U_{aux}	2 F-DI (solid-state, LS - light sensor)
	3RK1 205-0BQ30-0AA3	3RK1 205-0BQ00-0AA3	3RK1 205-0CQ00-0AA3	3RK1 405-0BQ20-0AA3	3RK1 405-1BQ20-0AA3	3RK1 205-0BQ21-0AA3 LS type 2 3RK1 205-0BQ24-0AA3 LS type 4

به ورودی های ماژول های F امکان اتصال سوئیچ های دوبل و تک وجود دارد.



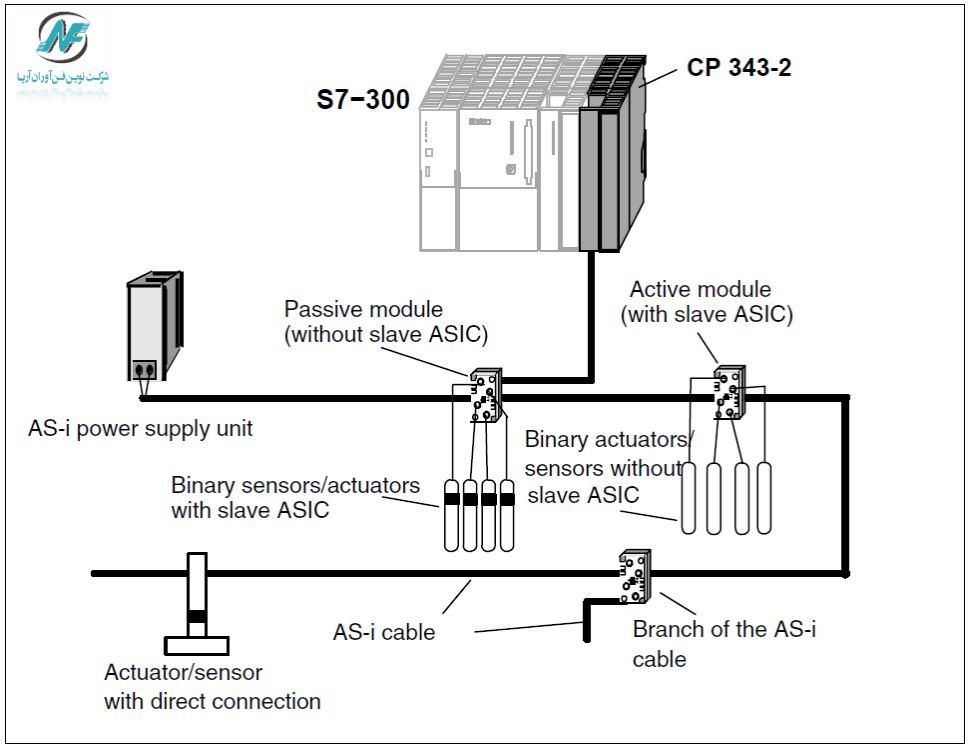
به ورودی های ماژول های F امکان اتصال سوئیچ های دوبل و تک وجود دارد.



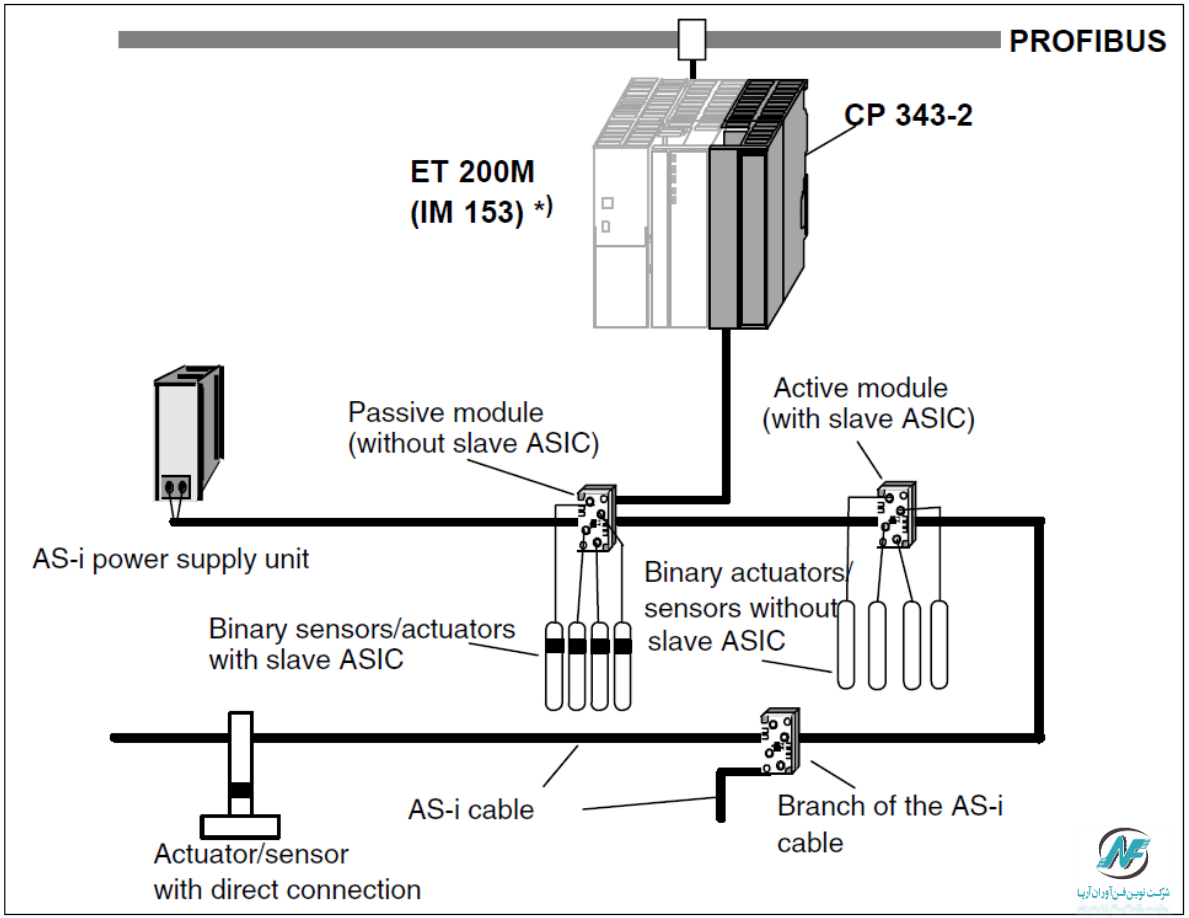
آشنایی با ماژول CP343-2/CP343-2P

همانطور که بیان شد، S7-300 توسط این ماژول می تواند به عنوان یک مستر در شبکه AS-I قرار گیرد. این کارت می تواند در ایستگاه ET200M نیز نصب شود. به عبارت دیگر S7-300 توسط این ماژول می تواند به ورودی/ خروجی های دیجیتال و آنالوگ مربوط به اسلیوهای AS-I دسترسی پیدا کند.

Akbar Oveisifar



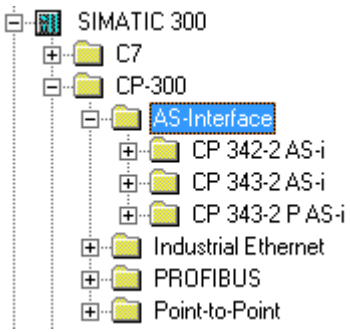
در شکل زیر CP343-2 را در ایستگاه ET200M ملاحظه می کنید.



ماژول CP343-2 در دو مدل در دسترس می باشد.

- CP 343-2 Order number 6GK7 343-2AH01-0XA0
- CP 343-2 P Order number 6GK7 343-2AH11-0XA0

لازم به ذکر است که CP342-2 نیز ماژول AS-I برای S7-300 می باشد که امروزه کمتر مورد استفاده قرار می گیرد.



- این ماژول ها نیاز به کانکتور 20 پین دارند.
- محدودیتی بابت محل نصب این ماژول ها در ریل وجود ندارد.
- این ماژول تغذیه خود را از کابل AS-I دریافت نموده و نیازی به اتصال تغذیه 24V خارجی ندارد.

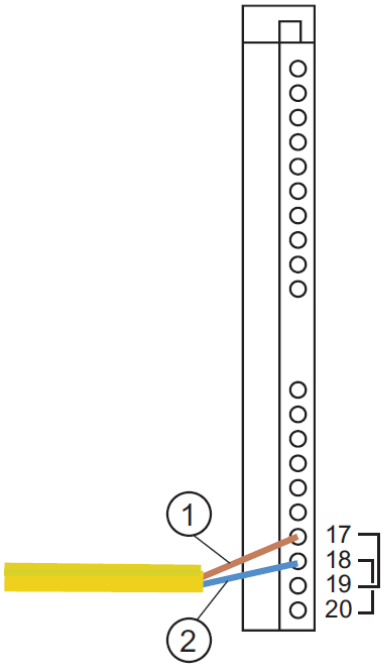
Akbar Oveisifar

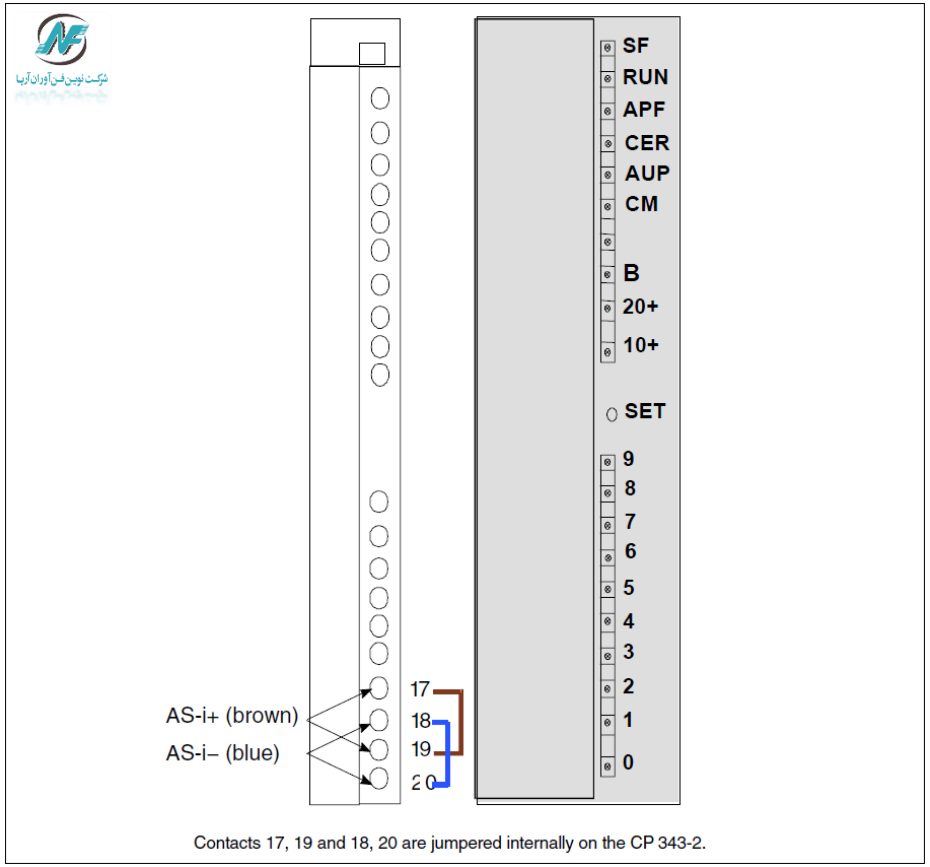
مشخصات فنی

Table 1-1 Technical Specifications

Feature	Explanation/Values
Bus cycle time	5 ms with 31 slaves 10 ms for 62 slaves with the extended addressing mode Depending on the slave profile, analog values have longer update times.
Configuration	Using buttons on the front panel or with STEP 7 (download of the configuration with FC “ASI_3422”, see section 5.1)
Supported AS-i master profiles	M4
Connection of the AS-i cable	Via S7-300 front connector with screw contacts (20-pin) Current load between contact 17 and 19 and between 18 and 20 maximum 4 A
Address area	16 I bytes and 16 Q bytes in the analog area of the S7-300
Current consumption from SIMATIC backplane bus Power supply SIMATIC backplane bus	max. 200 mA 5 V DC
Current consumption from the AS-i cable	max. 100 mA
Power supply from the AS-i cable	DC 29.5 to 31.6 V, according to the AS–i specification

بر روی ماژول CP343-2 تعدادی LED جهت نمایش وضعیت های مختلف کارت تعبیه شده است. محل اتصال کابل AS-I به فرانت کانکتور نیز در شکل زیر مشخص می باشد.





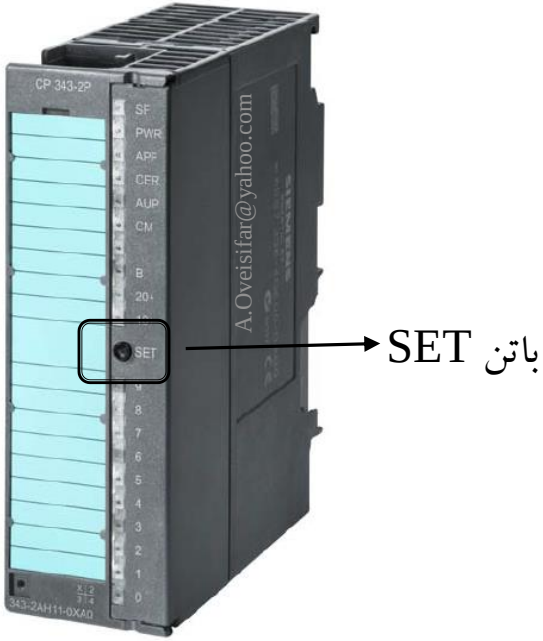
وضعیت LED های تعبیه شده بر روی CP343-2

- SF : خطای سیستمی
- RUN : ماژول در وضعیت Run می باشد.
- APF : خطای تغذیه
- CER : خطای پیکربندی
- AUP : مد آدرس دهی اتوماتیک اسلیوها
- CM : نمایش مد کاری(Config/Protect)

LED	Meaning
SF	System fault. The LED is lit when: • The CP 343-2 is in the protected mode and an AS-i configuration error has occurred (for example slave failed) • The CP detects an internal fault (for example EEPROM defective) • In response to a button command, the CP cannot execute the required mode change at the present time (for example, because there is a slave with address 0).
RUN	Indicates that the CP has started up correctly.
APF	AS-i Power Fail. This indicates that the voltage supplied to the AS-i cable by the AS-i power supply unit is too low or there is a complete power outage.
CER	Configuration Error. This LED indicates whether the slave configuration detected on the AS-i cable matches the configuration configured on the CP (LPS). If they do not match, the CER LED is lit. The CER LED is lit in the following situations: • When a configured AS-i slave does not exist on the AS-i cable (for example failure of the slave). • When a slave exists on the AS-i cable but it has not been configured • When an attached slave has different configuration data (I/O configuration, ID code) from the slave configured on the CP. • When the CP is in the offline phase.
AUP	Autoprog available. In the protected mode of the CP, this indicates that automatic address programming of a slave is possible. Automatic address programming makes it easier to replace a defective slave on the AS-i cable (for more detailed information, see Chapter 5.2.12).
CM	Configuration Mode. This LED indicates the mode. Indicator on: configuration mode Indicator on: protected mode

Akbar Oveisifar

بر روی این ماژول یک باتن با نام SET تعبیه شده است. از این باتن زمانی که نیاز به پیکربندی CP باشد، استفاده می شود. دقت کنید جهت استفاده از این باتن، CPU حتما می بایست در مد STOP باشد.



ماژول CP343-2 دارای دو مد می باشد:

- **Configuration :** از این مد در زمان نصب و راه اندازی استفاده می شود. در این مد کارت CP می تواند با اسلیوهایی که در شبکه می باشند، تبادل دیتا کند.(به جزء اسلیو با آدرس 0).

هر اسلیوی که بعدا به خط شبکه اضافه می شود، سریعا توسط مستر شناسایی، فعال و در چرخه تبادل دیتا قرار می گیرد. پس از پیکربندی و شناسایی اسلیوها توسط مستر در این مد، می توان CP را توسط باتن SET به مد Protect سوئیچ نمود. اطلاعات زیر از اسلیوها در حافظه کارت CP ذخیره می شوند:

– the PLC addresses
– the ID codes
– the I/O configuration

Akbar Oveisifar

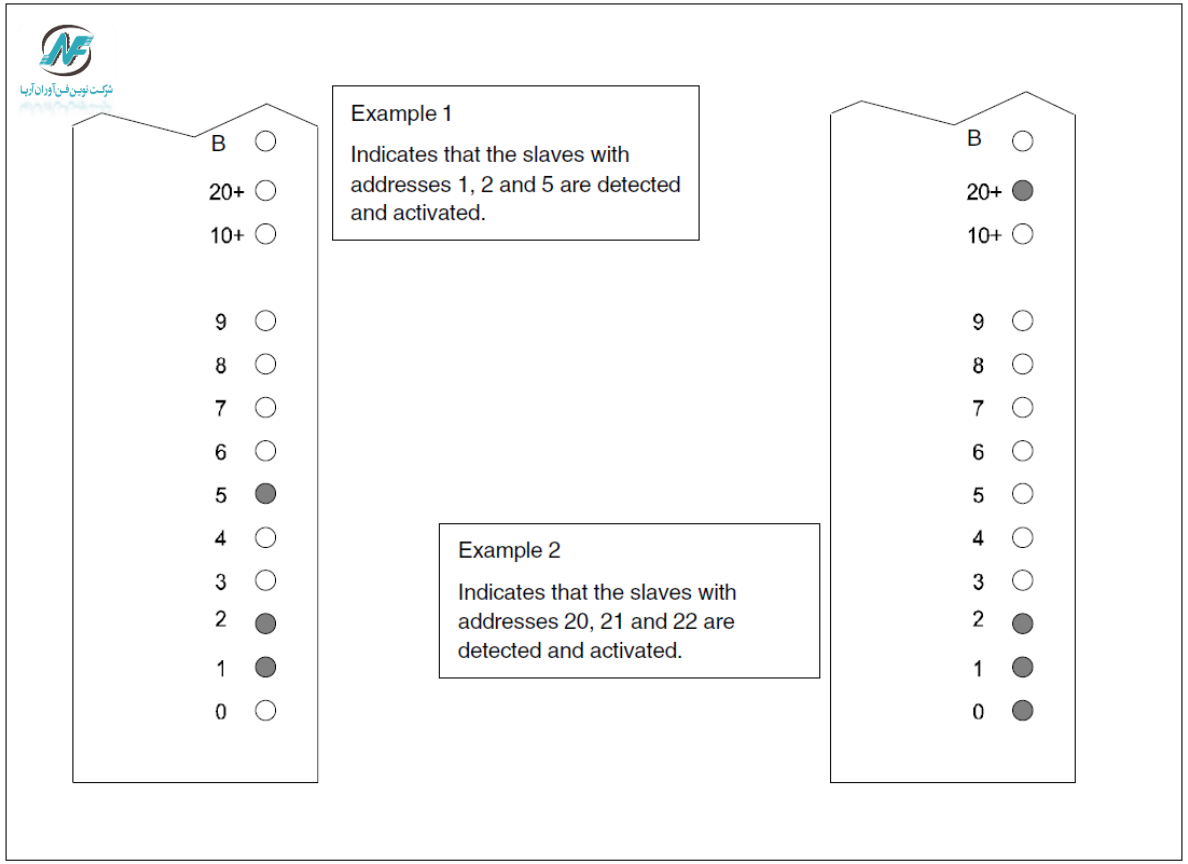
Protect : در این مد، مستر تنها با اسلیوهای پیکربندی شده در مد Configuration تبادل دیتا می کند. منظور از اسلیوهای پیکربندی شده اسلیوهایی هستند که دارای آدرس غیر از 0 می باشند و اطلاعات ذخیره شده آنها در مد Configuration بر روی کارت CP با مقادیر اسلیوهای موجود در شبکه، برابر باشند.

Akbar Oveisifar

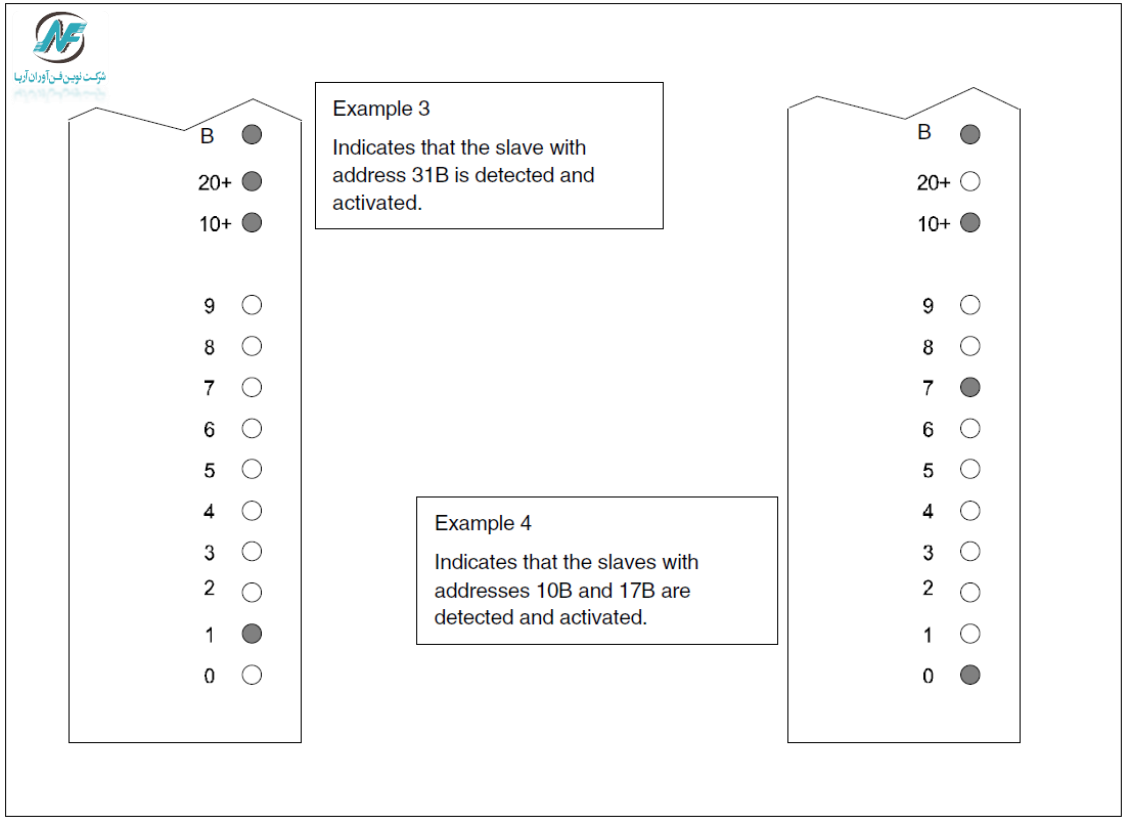
اگر CP در مد Configuration باشد، نمایشگر CM روشن می گردد. در این حالت با فشردن باتن SET، عملیات پیکربندی به صورت خودکار انجام شده و CP اطلاعات اسلیوهای موجود را ذخیره و سپس به مد Protect سوئیچ می شود.

اگر CP در مد Protect باشد،(نمایشگر CM خاموش می باشد) با فشردن باتن SET، ماژول CP به مد Configuration سوئیچ می شود.

بر روی ماژول CP تعدادی LED جهت نمایش آدرس های مربوط به اسلیوهای فعال تعبیه شده است.



اگر آدرس دهی در حالت Extended و آدرس اسلیوی به صورت xxB ست شده باشد، نمایشگر B بر روی ماژول CP نیز روشن می شود.



آماده سازی مراحل پیکربندی:

۱-CPU در وضعیت STOP باشد.

۲-ماژول CP به همراه تمامی اسلیوها می بایست به خط AS-I متصل شده باشند. تغذیه شبکه نیز برقرار باشد.

۳-تمامی اسلیوها می بایست دارای آدرس منحصر به فرد باشند.

۴-کارت CP در مد Configuration باشد. در صورتی که این مد فعال نیست، توسط باتن SET، ماژول را در مد پیکربندی قرار دهید.

۵-آدرس تمامی اسلیوهای موجود می بایست بر روی LED های کارت CP نمایش داده شود.

۶- با فشردن باتن SET، تنظیمات و پارامترهای پیش فرض مربوط به اسلیوها در حافظه کارت CP ذخیره و در همین زمان، CP به مد Protect سوئیچ و نمایشگر CM نیز خاموش می شود. اگر پیکربندی ذخیره شده با پیکربندی واقعی یکسان باشد، انتظار می رود نمایشگر CER نیز خاموش باشد.

Akbar Oveisifar

نکته:

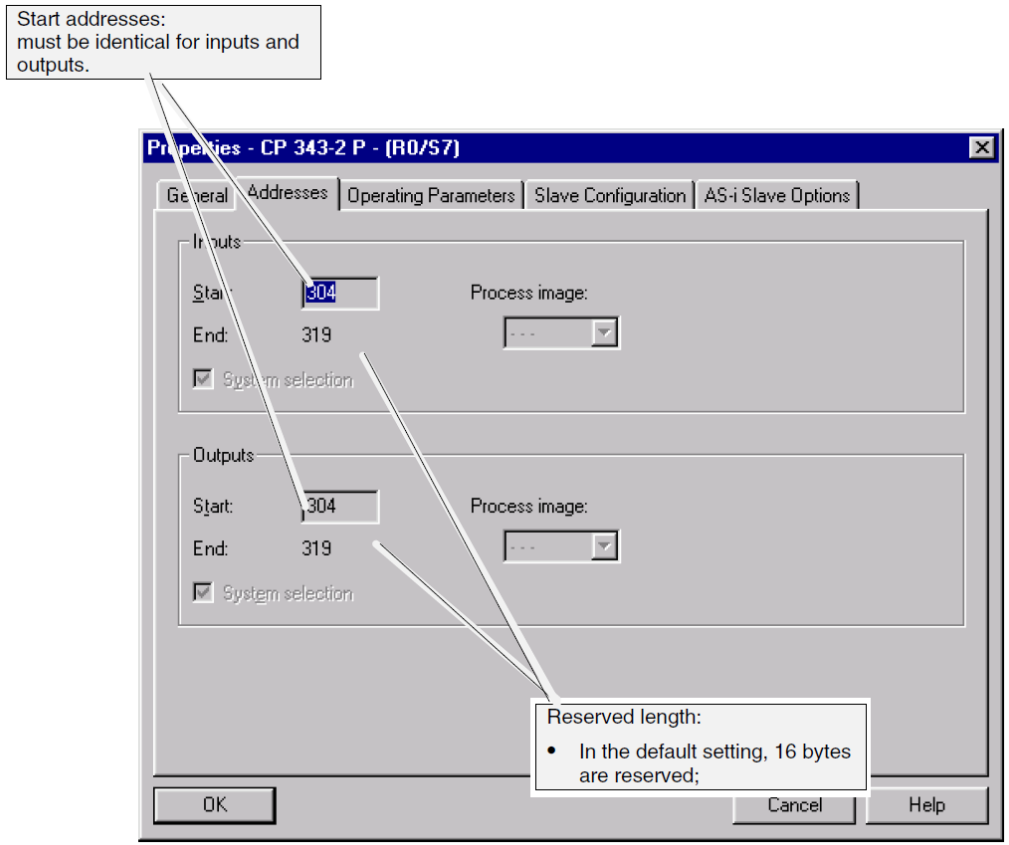
برای سوئیچ شدن از مد Configuration به مد Protect، نباید هیچ اسلیوی با آدرس 0 در خط شبکه موجود باشد. در صورت وجود اسلیو با آدرس 0، بعد از فشردن باتن SET، نمایشگر SF روشن می شود.

کارت CP توسط ماژول CPU همانند کارت های AI و AO آدرس دهی می شود. در این صورت ۱۶ بایت فضای ورودی و ۱۶ بایت فضای خروجی اختصاص داده می شود.

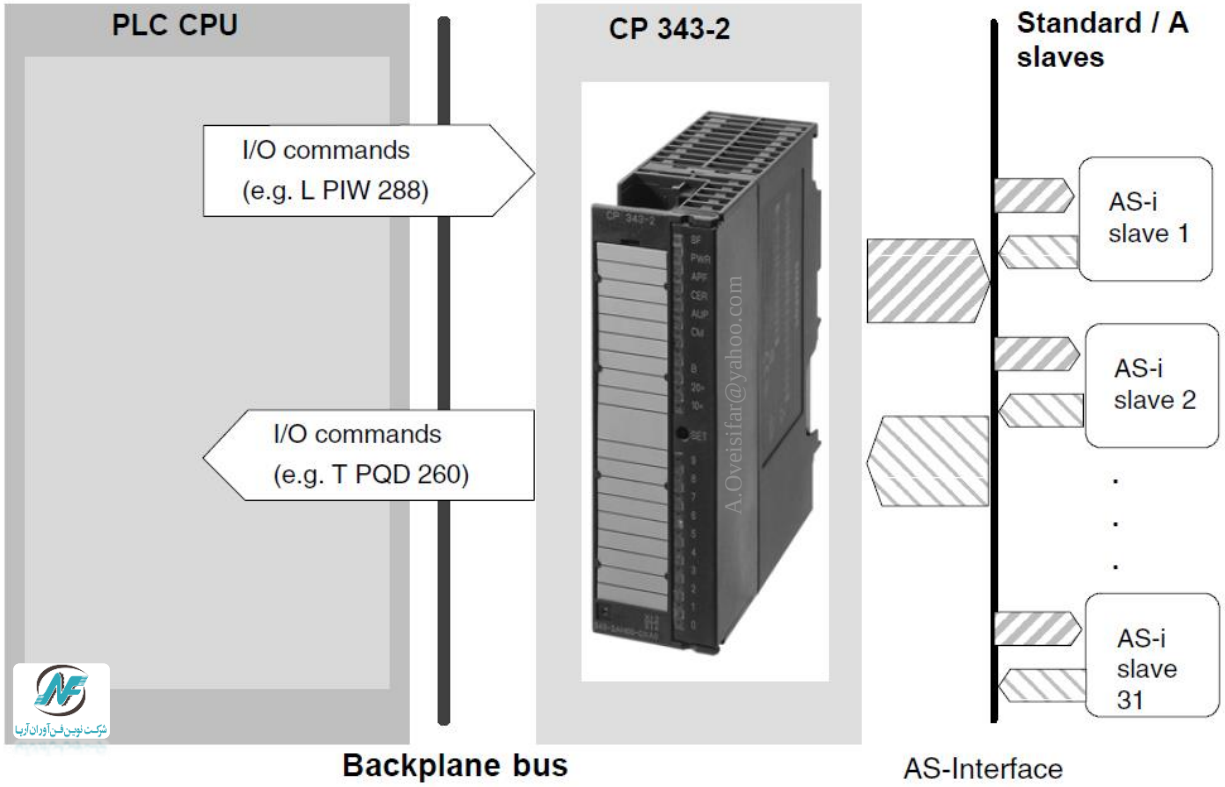
Rack 0

Module	PS	CPU	IM	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP
Slot number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Base address	1	2	3	256	272	288	304	320	336	352	368

آدرس اختصاص داده شده به هر کارت CP در محیط HW قابل مشاهده و تغییر می باشد.



امکان دسترسی به مقادیر باینری اسلیوها، با آدرس دهی Standard و یا اسلیوهای گروه A، با استفاده از دستورات L و T در برنامه وجود دارد.

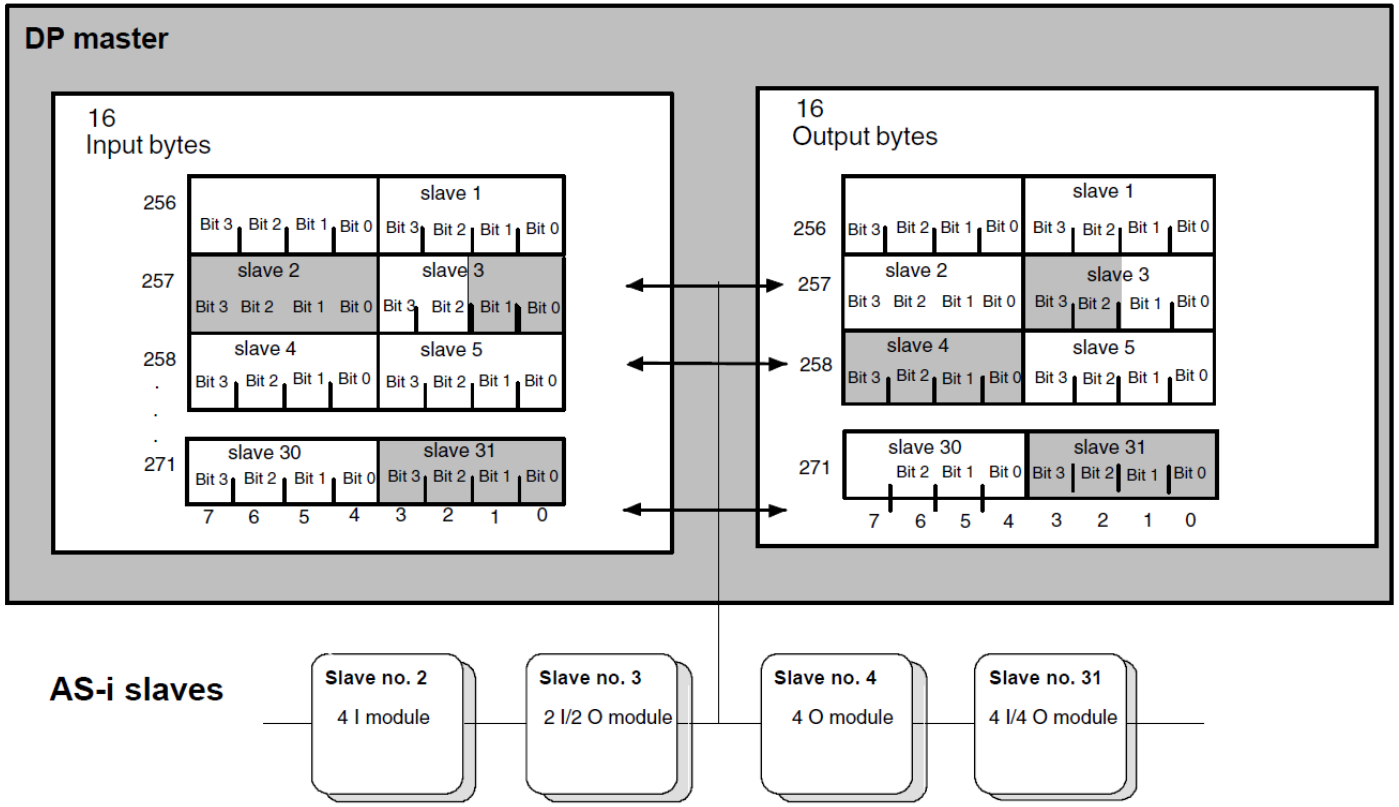


آدرس اختصاص داده شده به هر اسلیو به صورت زیر می باشد. همانطور که مشاهده می کنید، به هر اسلیو باینری گروه A، ۴ بیت اختصاص داده می شود. ۴ بیت نیز به صورت رزرو می باشد. آدرس n در جدول شکل زیر، آدرس مربوط به آدرس بیس کارت CP می باشد.

I/O byte number	Bit 7–4	Bit 3–0
n+0	reserved	Slave 1 or 1A Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0
n+1	Slave 2 or 2A	Slave 3 or 3A
n+2	Slave 4 or 4A	Slave 5 or 5A
n+3	Slave 6 or 6A	Slave 7 or 7A
n+4	Slave 8 or 8A	Slave 9 or 9A
n+5	Slave 10 or 10A	Slave 11 or 11A
n+6	Slave 12 or 12A	Slave 13 or 13A
n+7	Slave 14 or 14A	Slave 15 or 15A
n+8	Slave 16 or 16A	Slave 17 or 17A
n+9	Slave 18 or 18A	Slave 19 or 19A
n+10	Slave 20 or 20A	Slave 21 or 21A
n+11	Slave 22 or 22A	Slave 23 or 23A
n+12	Slave 24 or 24A	Slave 25 or 25A
n+13	Slave 26 or 26A	Slave 27 or 27A
n+14	Slave 28 or 28A	Slave 29 or 29A
n+15	Slave 30 or 30A Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0	Slave 31 or 31A Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0

n = base address

مثال: در شکل زیر نحوه اختصاص آدرس به ۴ اسلیو باینری را مشاهده می کنید. آدرس بیس کارت CP بر روی 256 تنظیم شده است.



اگر آدرس اختصاص داده شده به کارت CP خارج از فضای PII و PIO باشد، امکان دسترس به صورت بیتی در برنامه وجود ندارد. در این صورت می توان فضای ۱۶ یا ۳۲ بیتی را با استفاده از دستورات انتقال، ابتدا به یک حافظه M یا دیتابلاک منتقل و در ادامه به صورت بیتی از این فضاها در برنامه استفاده نمود.

Akbar Oveisifar

L PIW X
L PID X
T PQW X
T PQD X

X stands for the byte address on the CP 342-2.

Example:

Correct: `L PIW 260`
Wrong: `T PQB 260`
Wrong: `L PIW 257`

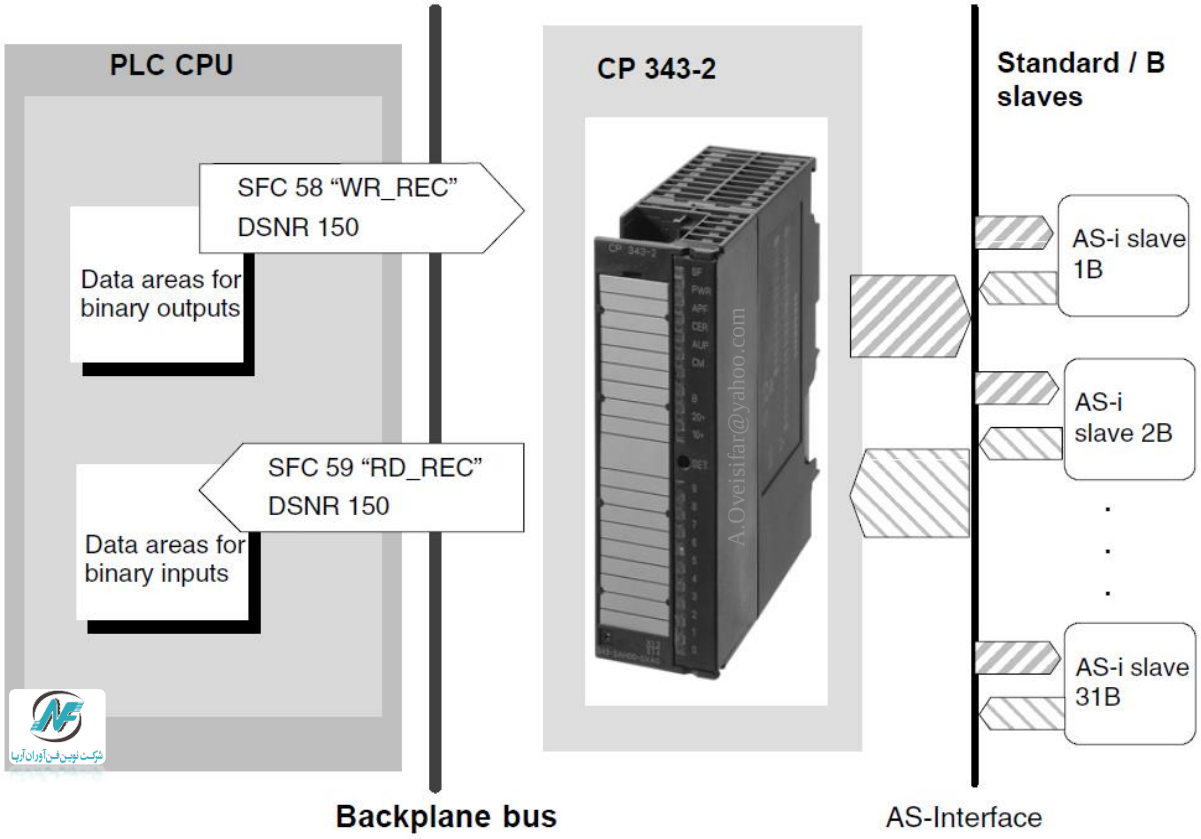
برنامه

```
STL                                                    Explanation
//Read in binary input data of standard/A slaves
        L       PID 256
        T       DB20.DBD 0
        L       PID 260
        T       DB20.DBD 4
        L       PID 264
        T       DB20.DBD 8
        L       PID 268
        T       DB20.DBD 12

Examples: binary access to standard / A slaves
        A       DB20.DBX 0.1                           //Slave 1, terminal 2
        A       DB20.DBX 3.0                           //Slave 7, terminal 1
        =       DB20.DBX 47.3                          //Slave 31, terminal 4

//Output binary output data of standard/A slaves
        L       DB20.DBD 32
        T       PQD 256
        L       DB20.DBD 36
        T       PQD 260
        L       DB20.DBD 40
        T       PQD 264
        L       DB20.DBD 44
        T       PQD 268
```

جهت دسترسی به مقادیر باینری اسلیوها با آدرس دهی Extended و یا اسلیوهای گروه B، می بایست از بلوک های سیستمی SFC58 و SFC59 استفاده شود.



آدرس اختصاص داده شده به هر اسلیو به صورت زیر می باشد. همانطور که مشاهده می کنید، به هر اسلیو باینری گروه B نیز ۴ بیت اختصاص داده می شود. ۴ بیت نیز به صورت رزرو می باشد.

I/O byte number	Bit 7–4	Bit 3–0
n+0	reserved	Slave 1B Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0
n+1	Slave 2B	Slave 3B
n+2	Slave 4B	Slave 5B
n+3	Slave 6B	Slave 7B
n+4	Slave 8B	Slave 9B
n+5	Slave 10B	Slave 11B
n+6	Slave 12B	Slave 13B
n+7	Slave 14B	Slave 15B
n+8	Slave 16B	Slave 17B
n+9	Slave 18B	Slave 19B
n+10	Slave 20B	Slave 21B
n+11	Slave 22B	Slave 23B
n+12	Slave 24B	Slave 25B
n+13	Slave 26B	Slave 27B
n+14	Slave 28B	Slave 29B
n+15	Slave 30B Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0	Slave 31B Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0

n = base address

مثال

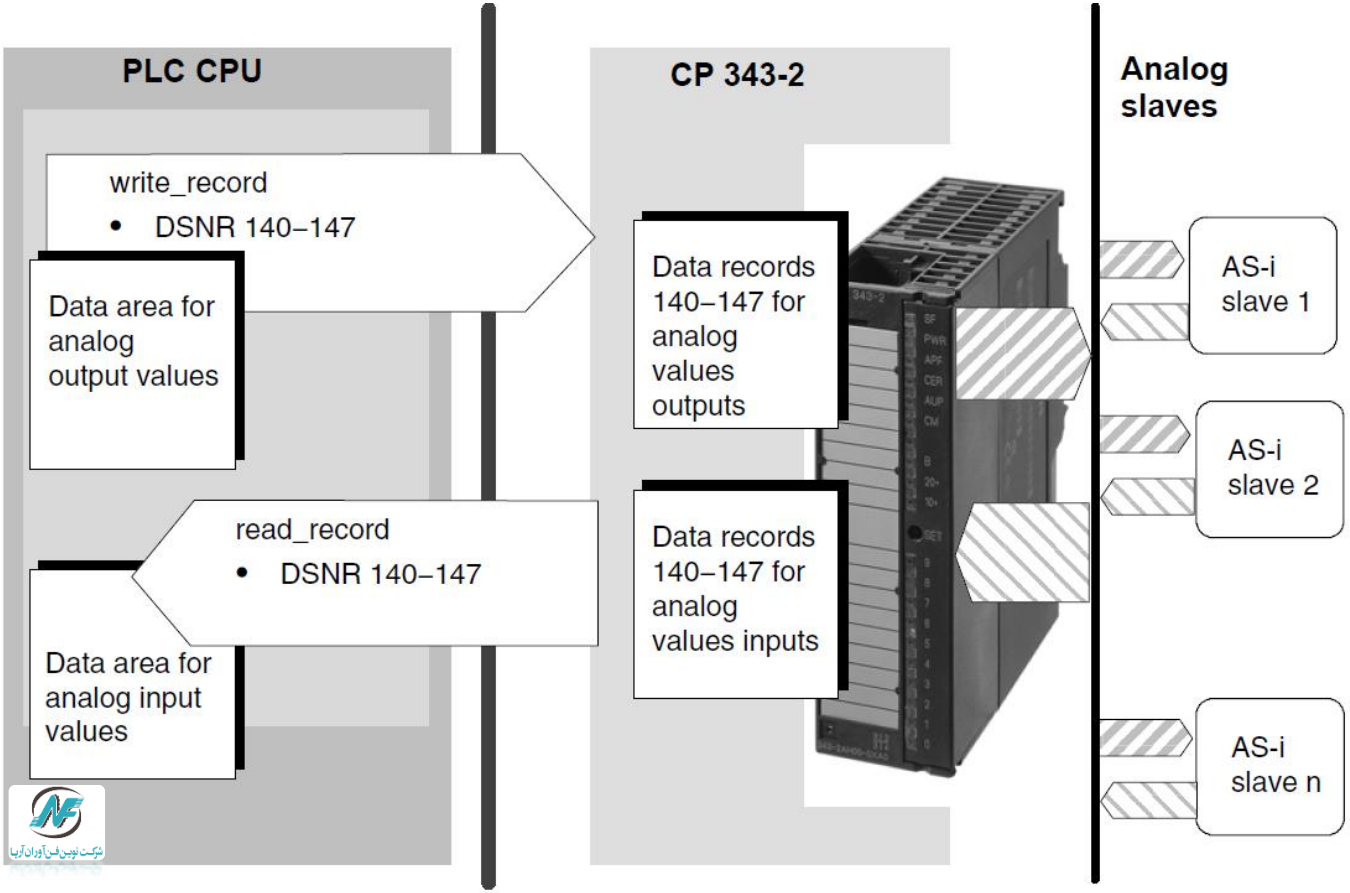
```
STL                                                Explanation
//Read in binary input data of the B slaves:
        CALL SFC 59                                //RD_REC
        REQ     :=TRUE                             //Permanent trigger
        IOID    :=B#16#54                          //Fixed value
        LADDR   :=W#16#100                         //CP address (here 256 dec.)
        RECNUM  :=B#16#96                          //DSNR=150 (binary data B slaves)
        RET_VAL :=MW10
        BUSY    :=M9.0
        RECORD  :=P#DB20.DBX16.0 Byte 16           //Dest. area binary data

//Examples: Binary access to B slaves:
        A       DBX 17.4                           //Slave 2B, terminal 1
        S       DBX 49.6                           //Slave 2B, terminal 3
        A       DBX 17.0                           //Slave 3B, terminal 1
        R       DBX 49.6                           //Slave 3B, terminal 3

//Output binary output data of the B slaves:
        CALL SFC 58                                //WR_REC
        REQ     :=TRUE                             //Permanent trigger
        IOID    :=B#16#54                          //Fixed value
        LADDR   :=W#16#100                         //CP address (here 256 dec.)
        RECNUM  :=B#16#96                          //DSNR=150 (binary data B slaves)
        RECORD  :=P#DB20.DBX48.0 Byte 16           //Source area binary data
        RET_VAL :=MW12
        BUSY    :=M9.1
```

you always use data record number 150.

جهت دسترسی به مقادیر اسلیوهای آنالوگ در برنامه می بایست از بلوک های سیستمی SFC58 و SFC59 استفاده شود.



- You can operate up to 31 AS-I slaves each with up to 4 analog input or 4 analog output values.
- You can operate up to 62 analog slaves in the A/B area each with up to 2 analog input or analog output values.

Akbar Oveisifar

نحوه آدرس دهی مقادیر آنالوگ مربوط به اسلیوها:

❖ ماکزیمم ۱۲۸ بایت می تواند طول Data Record باشد. برای هر اسلیو آنالوگ ۴ کاناله، ۸ بایت مورد نیاز می باشد.

Table 4-4 Address Area for the Analog Values of an AS-i Slave

Byte no. (start address + offset)	Analog value channel
Start address + 0	Channel 1 / high byte
Start address + 1	Channel 1 / low byte
Start address + 2	Channel 2 / high byte
Start address + 3	Channel 2 / low byte
Start address + 4	Channel 3 / high byte
Start address + 5	Channel 3 / low byte
Start address + 6	Channel 4 / high byte
Start address + 7	Channel 4 / low byte

دسترسی به مقادیر آنالوگ با استفاده از Data Record

	Byte addresses occupied by analog values in the data record							
AS-i slave address	DS 140	DS 141	DS 142	DS 143	DS 144	DS 145	DS 146	DS 147
1	0–7							
2	8–15							
3	16–23							
4	24–31							
5	32–39	0–7						
6	40–47	8–15						
7	48–55	16–23						
8	56–63	24–31						
9	64–71	32–39	0–7					
10	72–79	40–47	8–15					
11	80–87	48–55	16–23					
12	88–95	56–63	24–31					
13	96–103	64–71	32–39	0–7				
14	104–111	72–79	40–47	8–15				
15	112–119	80–87	48–55	16–23				
16	120–127	88–95	56–63	24–31				
17		96–103	64–71	32–39	0–7			
18		104–111	72–79	40–47	8–15			
19		112–119	80–87	48–55	16–23			
20		120–127	88–95	56–63	24–31			
21			96–103	64–71	32–39	0–7		
22			104–111	72–79	40–47	8–15		
23			112–119	80–87	48–55	16–23		
24			120–127	88–95	56–63	24–31		
25				96–103	64–71	32–39	0–7	
26				104–111	72–79	40–47	8–15	
27				112–119	80–87	48–55	16–23	
28				120–127	88–95	56–63	24–31	
29					96–103	64–71	32–39	0–7
30					104–111	72–79	40–47	8–15
31					112–119	80–87	48–55	16–23

با توجه به جدول صفحه قبل، به مثال های زیر توجه فرمایید.

1. Configuration: analog slaves have AS-I addresses 1−6
You use data record 140 and specify 48 as the data record length.

2. Configuration: 1 analog slave with AS-I address 7 is used
You use data record 141 and specify 24 as the data record length.

3. Configuration: the entire address area for 31 analog slaves is used
You use data record 140 and specify 128 as the data record length. This covers analog slaves 1−16.
For the other analog slaves 17−31, you use data record 144 in a second job and specify 120 as the data record length.

4. Configuration: analog slaves are located in the address area 29−31
You use data record 147 and specify 24 as the data record length.

Akbar Oveisifar

مثال: در این مثال ورودی های آنالوگ مربوط به اسلیو شماره 5 خوانده می شود. در ادامه خروجی آنالوگ اسلیوهای شماره 5 تا 8 نیز توسط فانکشن SFC58 جهت ارسال دیتا در دسترس می باشند. در این برنامه مقدار آنالوگ خوانده شده، به دو کانال AO اسلیوهای 6 و 8 ارسال می شود.

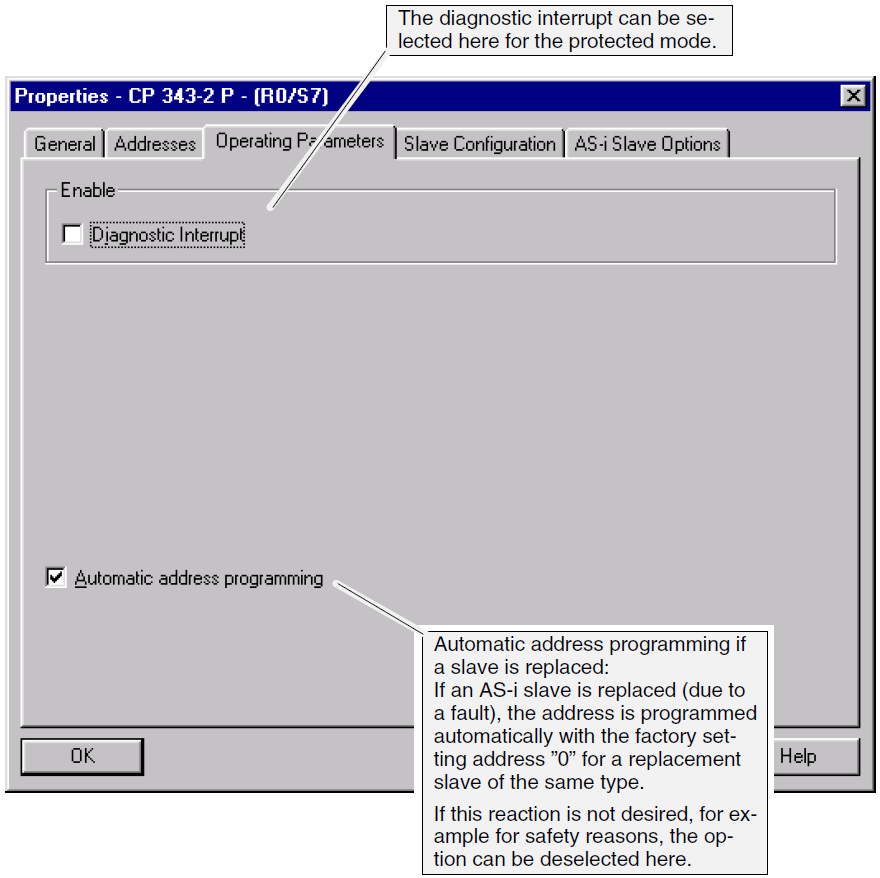
```
STL                                          Explanation
//Read in analog input data for slave 5:
        Call SFC 59                          //RD_REC
        REQ      :=TRUE                      //Permanent trigger
        IOID     :=B#16#54                   //Fixed value
        LADDR    :=W#16#100                  //CP address (here 256 dec.)
        RECNUM   :=B#16#8D                   //DSNR=141 (analog data slave 5...)
        RET_VAL :=MW14
        BUSY     :=M9.2
        RECORD   :=P#DB20.DBX64.0 BYTE 8     //Dest. area analog input data

//Examples: processing analog values:
        L        DB20DBW 64                  //Slave 5, input channel 1
        +        400
        T        DB20.DBW 88                 //Slave 6, output channel 1
        T        DB20.DBW 106                //Slave 8, output channel 2

//Output analog output data for slave 5..8:
        CALL SFC 58                          //WR_REC
        REQ      :=TRUE                      //Permanent trigger
        IOID     :=B#16#54                   //Fixed value
        LADDR    :=W#16#100                  //CP address (here 256 dec.)
        RECNUM   :=B#16#8D                   //DSNR=141 (analog data slave 5...)
        RECORD   :=P#DB20.DBX80.0 Byte 32    //Source area analog output data
        RET_VAL ::=MW16
        BUSY     :=M9.3
```

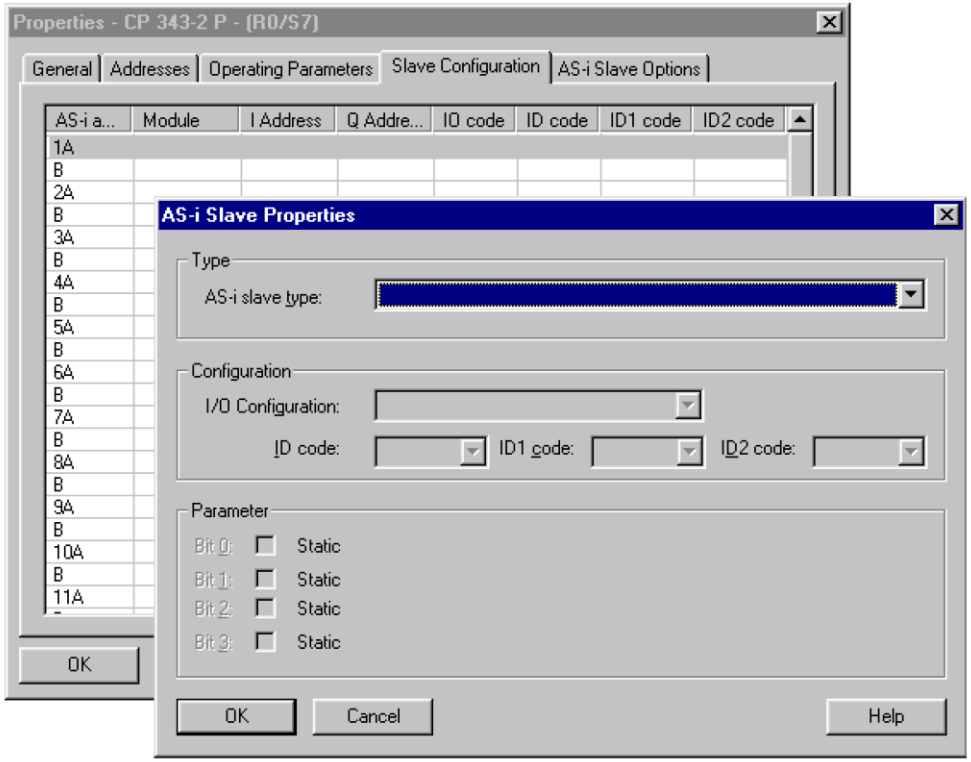
ماژول CP343-2P

این ماژول دارای امکانات بیشتری همچون وقفه تشخیص(OB82)، پیکربندی اسلیوها و آدرس دهی اتوماتیک نسبت به CP343-2 می باشد.

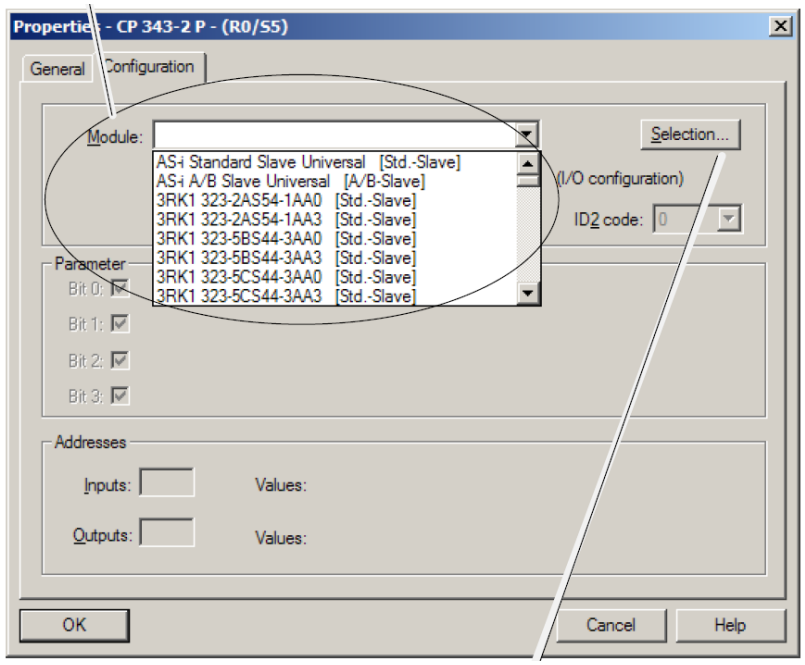


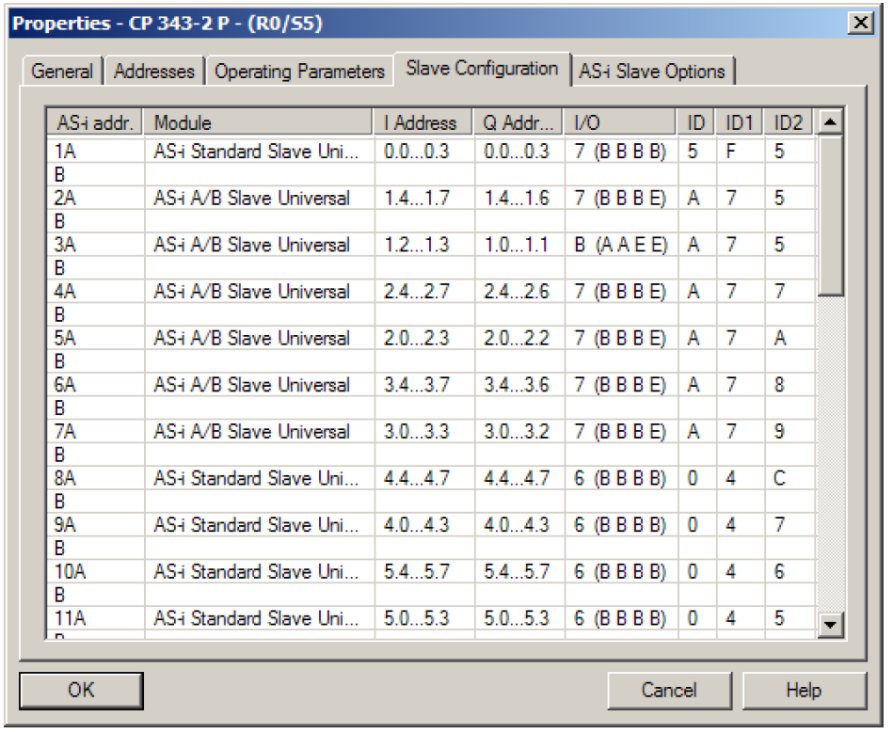
همانطور که بیان شد، یکی از قابلیت های این ماژول امکان پیکربندی اسلیوها می باشد. توسط این قابلیت، امکان تعیین پارامترهای زیر فراهم می شود. همچنین توسط این قابلیت، کاربر به راحتی می تواند اطلاعات لازم از تعداد اسلیوها و تایپ آنها به همراه آدرس های مربوطه را در محیط STEP7 داشته باشد. همچنین امکان آپلود کردن تنظیمات نیز وجود دارد.

- Enter configuration data of the AS-i slaves
- Specify the I/O configuration
- Set the AS-i parameters



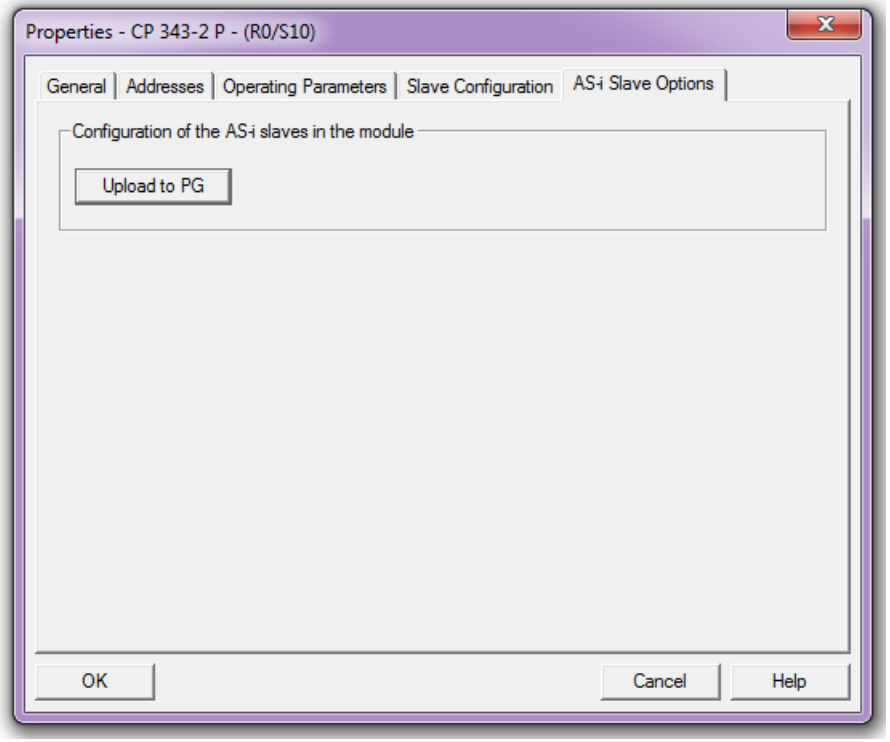
پیکربندی اسلیوها





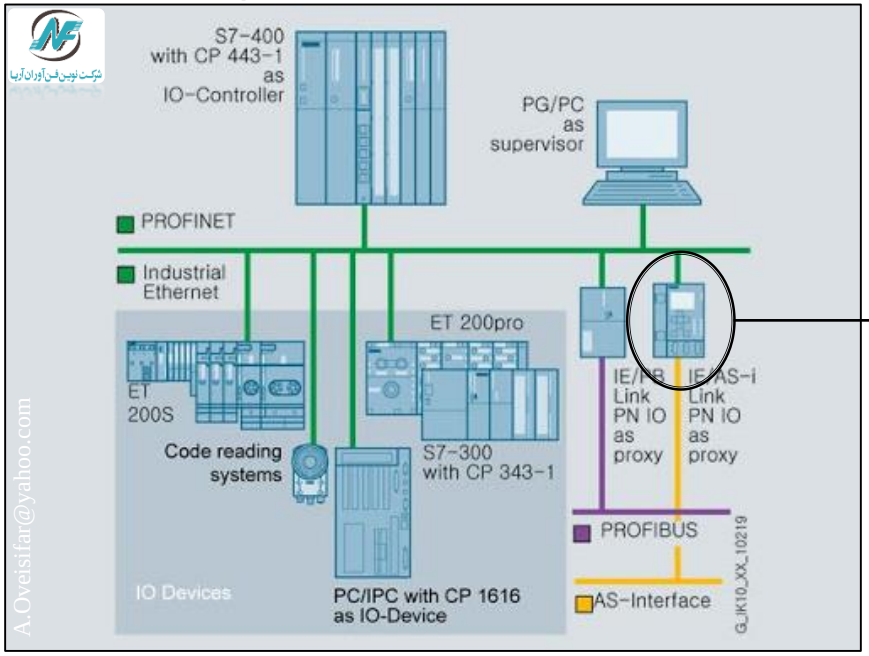
ASi addr.	Module	I Address	Q Addr...	I/O	ID	ID1	ID2
1A	ASi Standard Slave Uni...	0.0...0.3	0.0...0.3	7 (B B B B)	5	F	5
B							
2A	ASi A/B Slave Universal	1.4...1.7	1.4...1.6	7 (B B B E)	A	7	5
B							
3A	ASi A/B Slave Universal	1.2...1.3	1.0...1.1	B (A A E E)	A	7	5
B							
4A	ASi A/B Slave Universal	2.4...2.7	2.4...2.6	7 (B B B E)	A	7	7
B							
5A	ASi A/B Slave Universal	2.0...2.3	2.0...2.2	7 (B B B E)	A	7	A
B							
6A	ASi A/B Slave Universal	3.4...3.7	3.4...3.6	7 (B B B E)	A	7	8
B							
7A	ASi A/B Slave Universal	3.0...3.3	3.0...3.2	7 (B B B E)	A	7	9
B							
8A	ASi Standard Slave Uni...	4.4...4.7	4.4...4.7	6 (B B B B)	0	4	C
B							
9A	ASi Standard Slave Uni...	4.0...4.3	4.0...4.3	6 (B B B B)	0	4	7
B							
10A	ASi Standard Slave Uni...	5.4...5.7	5.4...5.7	6 (B B B B)	0	4	6
B							
11A	ASi Standard Slave Uni...	5.0...5.3	5.0...5.3	6 (B B B B)	0	4	5

آپلود تنظیمات به PG



نکته:

S7-400 شرکت زیمنس نمی تواند به عنوان یک مستر به صورت مستقیم در شبکه AS-I قرار گیرد. در واقع کارت شبکه AS-I برای S7-400 در دسترس نمی باشد. در این صورت نیاز به استفاده از Gateway می باشد. در واقع یک Gateway در صورت نیاز می تواند اطلاعات خط AS-I را توسط شبکه های Profibus یا Ethernet برای S7-400 منتقل کند. راه حل دیگر استفاده از ET با قابلیت نصب کارت AS-I می باشد.



Gateway

Akbar Oveisifar
A.Oveisifar@yahoo.com

ولوهای متصل شده به شبکه AS-I

شرکت فنی و مهندسی

نوین فن آوران آریا

شرکت نوین فن آوران آریا

- طراحی و ساخت تابلوهای توزیع، قدرت و کنترل
- طراحی و برنامه نویسی PLC و DCS مطابق استانداردهای روز دنیا
- طراحی و برنامه نویسی سیستم های Redundant و Fail Safe
- طراحی سیستم های SCADA کاملا حرفه ای
- طراحی و راه اندازی شبکه های صنعتی در سطوح مختلف
- نصب و راه اندازی انواع درایوهای صنعتی
- تعمیرات تخصصی بردهای صنعتی
- ارائه خدمات مشاوره، بهینه سازی خطوط تولید و نگهداری
- تامین کننده تجهیزات اتوماسیون صنعتی و ابزاردقیق با قیمت رقابتی
- آموزش دوره های تخصصی اتوماسیون صنعتی
- تالیف و چاپ کتاب های تخصصی اتوماسیون صنعتی

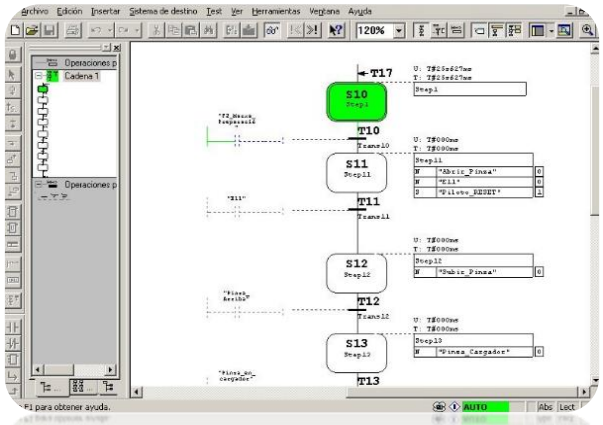
مدیر عامل: نازنین زنجیریان
(کارشناس ارشد برق-کنترل)

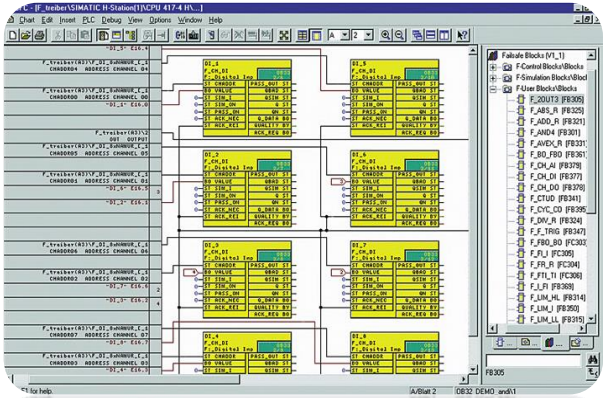
ساخت تابلوهای کنترل، فشار متوسط، فشار ضعیف و پست های کامپکت

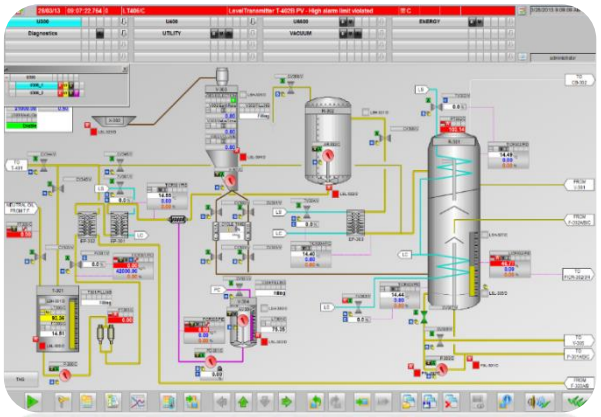
شرکت **نوین فن آوران آریا** مجری کلیه پروژه های اتوماسیون صنعتی، ابزار دقیق و اسکادا در سطح کشور می باشد. این شرکت با اتکاء به تجربه ۲۰ ساله موسسین در زمینه ساخت تابلوهای کنترل، تابلوهای محلی RIO ، تابلوهای فشار ضعیف و متوسط و همچنین طراحی و اجرای پروژه های اتوماسیون صنعتی و ابزاردقیق، بنیان نهاده شده است. تیم اجرایی این شرکت با بهره گیری از کادر مهندسی توانمند و با تجربه، توانایی اجرای کلیه پروژه های EPC در صنایع نفت و گاز، شیشه، صنایع غذایی، خودروسازی و ... را به صورت کاملا استاندارد دارا می باشد.

❖ برنامه نویسی کنترلرهای صنعتی و طراحی سیستم های مانیتورینگ

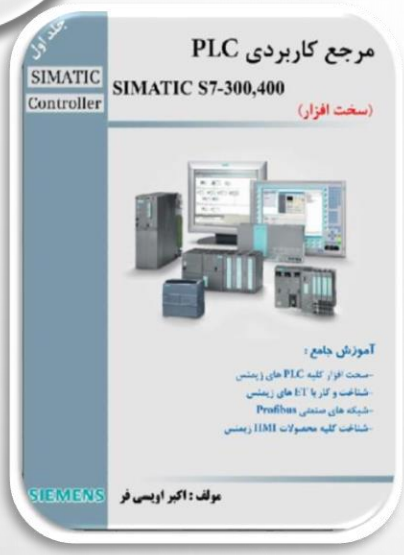
در جهت تسهیل استفاده و نظارت بهره برداران و اپراتورها در سایت ها و پلنت های تولید مراکز صنعتی، این شرکت با توجه به درخواست کارفرما، توانایی طراحی سیستم های اسکادا مبتنی بر PC در سایت و همچنین Panel در فیلد را دارا می باشد. سیستم های مانیتورینگ، مطابق استانداردهای روز دنیا و به صورت کاملا کاربرپسند طراحی و ارائه می شود. تیم برنامه نویسی این شرکت با استفاده از جدیترین متدهای برنامه نویسی توسط زبان های سطح بالا، لاجیک های تحلیل شده را در قالب توابع استاندارد، جهت کنترل پروسه های صنعتی توسط PLC ارائه می کنند.

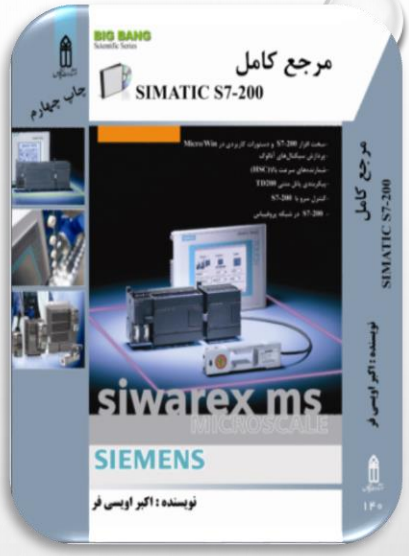


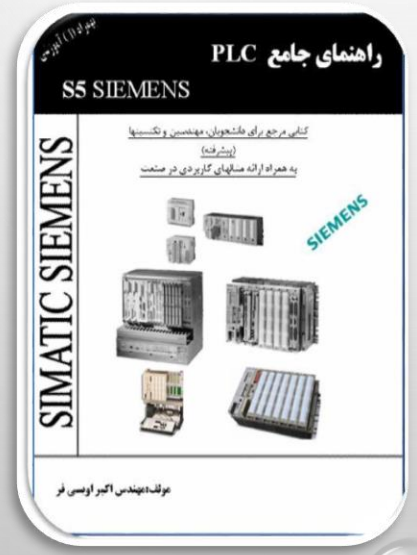


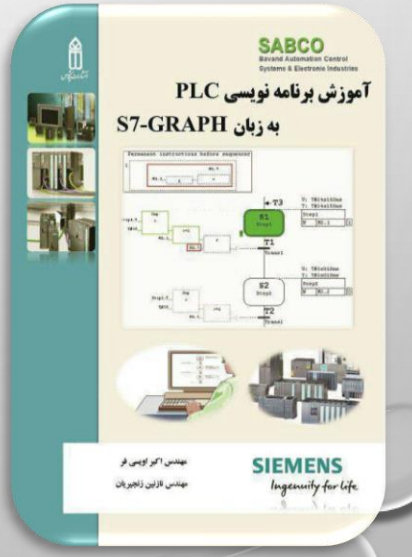


برخی از کتاب های تالیف شده









دوره های تخصصی اتوماسیون صنعتی Allen Bradley– SIEMENS

- Studio 5000-ControlLogix
- Studio 5000_PanelView 5000
- RSLogix500_SLC500
- Factory Talk View Studio
- PLC- S5
- S7-400F/FH
- PCS7
- S7-300,400
- S7-400F/FH
- S7-1200(TIA)
- S7-300,400(TIA)
- WinCC
- Protool
- WinCC Flexible
- Profibus -Profinet - Ethernet
- SINAMICS Servo Drive
- MicroMaster Drive
- Simotion Scout
- S7 PID
- Eplan

021-44451668 0919-698-7875 www.FanavaranAria.Com