

کنترل موقعیت سرو درایوهای SINAMICS S110

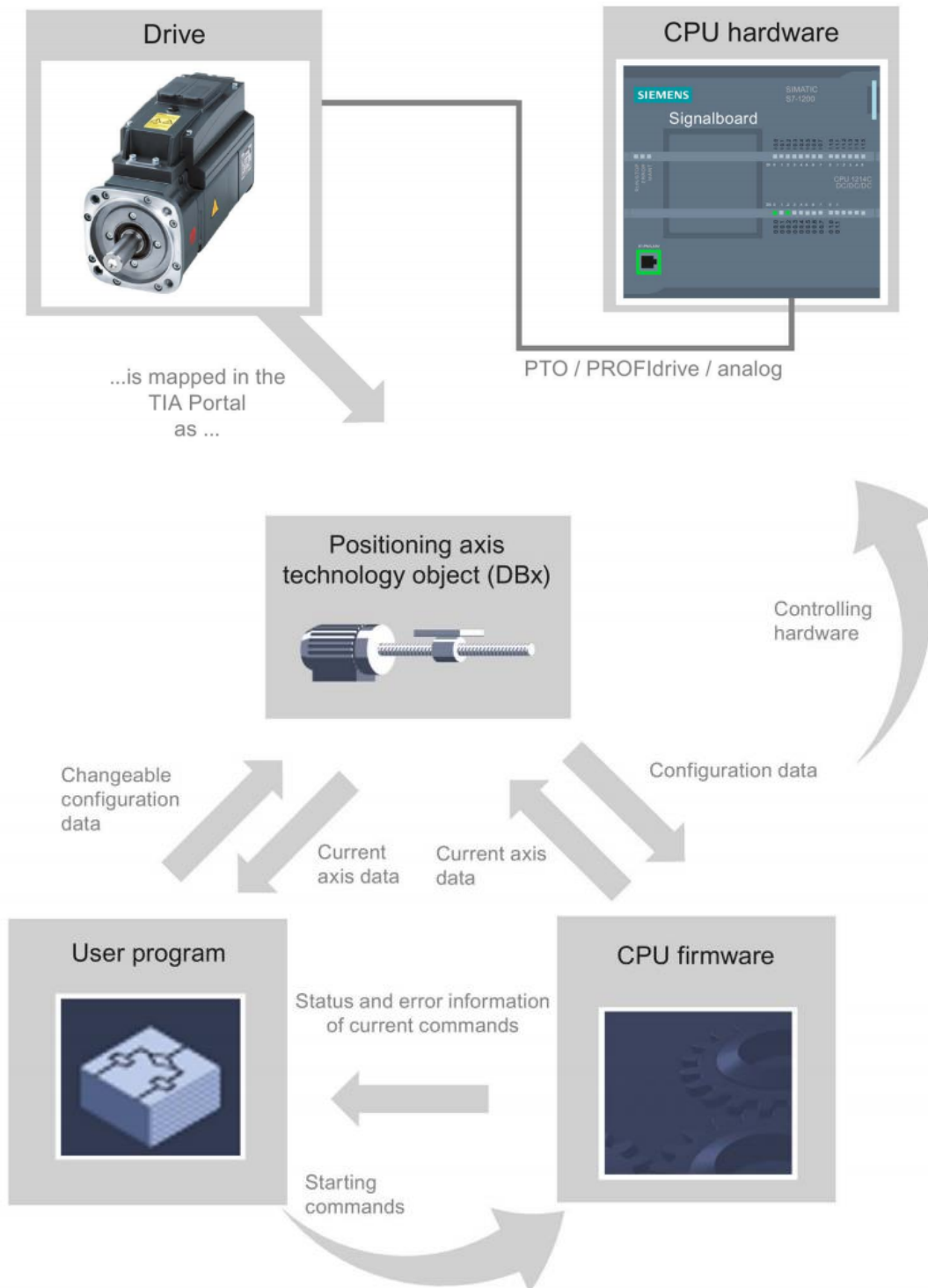
PLC S7-1200



مهندس اکبر اویسی فر
مهندس نازنین زنجیریان

SIEMENS
Ingenuity for life

Positioning Axis Technology Object



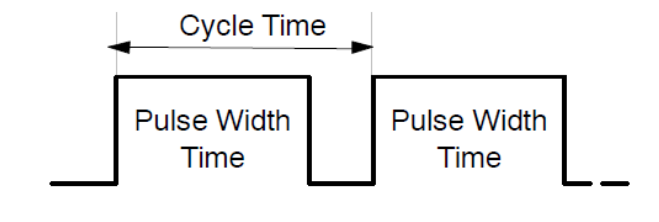
آشنایی با پالس های خروجی

یکی از قابلیت هایی که امروزه اکثر PLC های کامپکت مجهز به آن می باشند، تولید ۲ نوع پالس در خروجی می باشد. این ۲ پالس در خروجی های ترانزیستوری تولید می شود. در بسیاری از کاربردهای صنعتی لازم است در خروجی PLC، پالس هایی با فرکانس بالا تولید شود.

پالس های خروجی به ۲ دسته تقسیم می شوند:

۱ - Pulse Width Modulation (PWM)

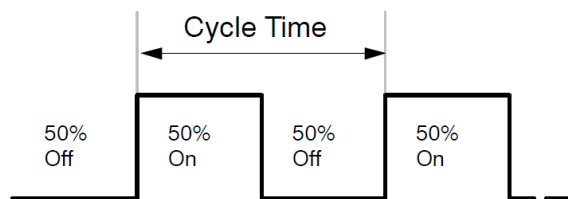
این پالس دارای Cycle Time ثابت و Duty Cycle متغیر می باشد. از کاربردهای این پالس می توان کنترل موتور DC را نام برد.



در این پالس، امکان تعیین زمان Cycle Time و Duty Cycle بر حسب میلی ثانیه و میکروثانیه وجود دارد.

۲ - Pulse Train Operation (PTO)

این پالس، یک پالس مربعی با Duty Cycle مساوی، برابر ۵۰٪ می باشد. در این پالس، تعداد پالس به همراه Cycle Time قابل تعیین می باشد. پالس PTO می تواند در حالت Single Train یا Multiply Train تولید شود. یکی از کاربردهای این پالس در کنترل موقعیت یک سرو موتور یا کنترل حرکت یک موتور پله ای می باشد.



فرکانس این پالس ها در PLC های مختلف متفاوت می باشد.

آشنایی با سرو موتورهای و درایوهای آنها

در ادامه بحث، کاربرد پالس PTO در Positioning مورد بررسی قرار می گیرد. قبل از بررسی مراحل پیکربندی پالس PTO لازم است دوستان عزیز کمی با اصول اولیه سرو موتورهای و درایوهای آنها آشنا شوند. امروزه بحث سرو در مراکز صنعتی یکی از مباحث بسیار مهم می باشد و روز به روز بر کاربرد آن افزوده می شود. در این راستا شرکت های تولید کننده بسیاری در زمینه تولید این تجهیز به طور گسترده فعالیت می کنند که در ادامه به برخی از برندهای مطرح اشاره شده است:

MITSUBISHI



YASKAWA



DELTA



Panasonic



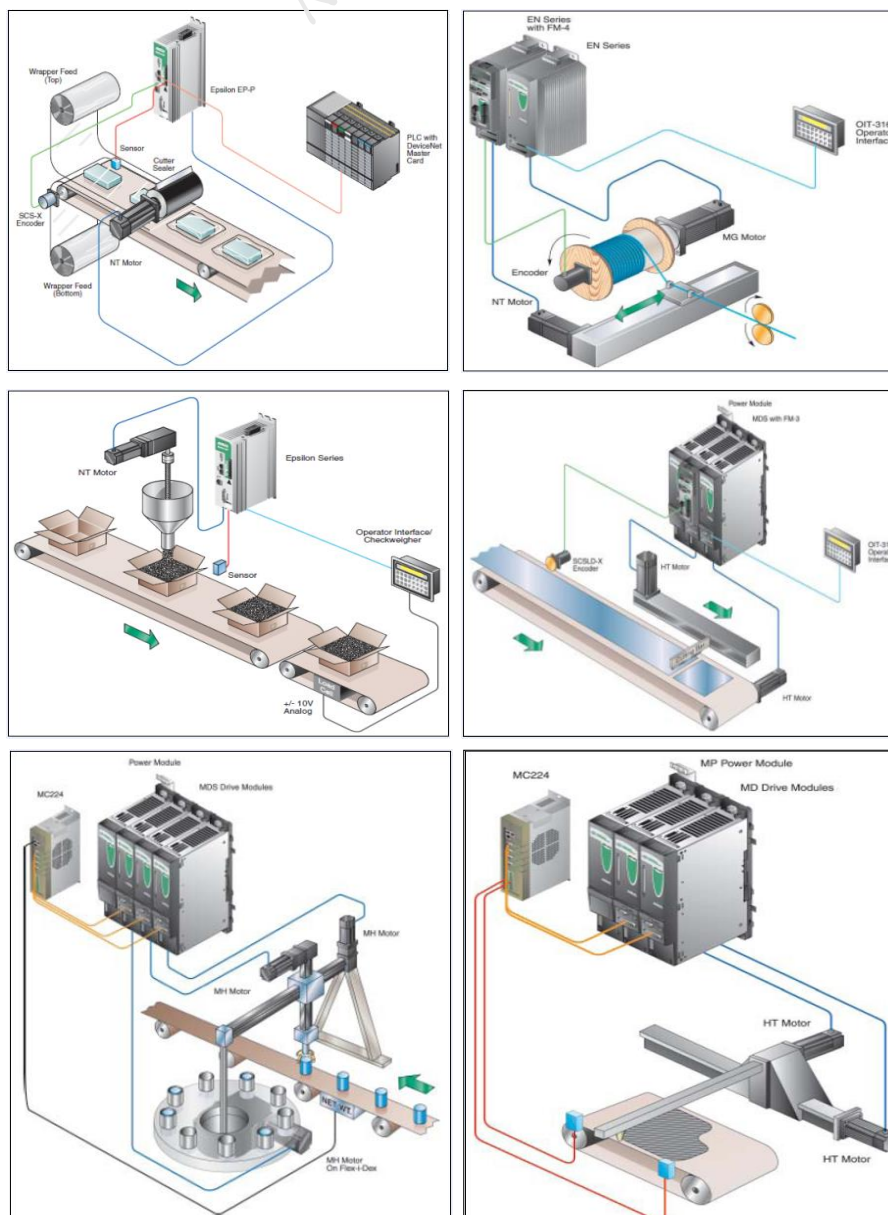
ESTUN



البته لازم به ذکر است که شرکت‌های بسیاری که نام آن‌ها در این بخش نیامده است نیز در زمینه ساخت درایوهای سرو فعالیت می‌کنند. تمامی شرکت‌های سازنده، درایوهای خود را در توان و قابلیت‌های مختلف وارد بازار می‌کنند. متناسب با این موضوع، توان و مشخصات موتورهای نیز متفاوت می‌باشد. در این بحث سعی می‌شود مشخصات عمومی و کلی سرو درایوها مورد بررسی قرار گیرد.

کاربرد سرو موتورها به صنایع خاصی محدود نمی‌شود و امروزه در اکثر ماشین آلات صنعتی برای کنترل دقیق موقعیت، سرعت و گشتاور استفاده می‌گردد. کنترل در موتورهای سرو با توجه به بحث فیدبک بسیار دقیق و سریع می‌باشد.

برخی از کاربردهای سرو موتور:



۱ - ماشین آلات چاپ

۲ - ماشین آلات پرکن

۳ - ماشین آلات فرز و تراش

۴ - ربات‌ها

۵ - ماشین آلات بسته بندی

۶ - ماشین آلات برش

یک سیستم سرو شامل اجزای زیر می باشد:

۱ - Motor

سرو موتور، یک موتور با طراحی خاص و مجهز به انکودر بوده و در توان های مختلف ساخته می شود.



۲ - Drive

درايو، بخش قدرت يا همان آمپلي فاير بوده و داراي بخش هاي مختلفی مي باشد. امروزه برندهاي حرفه اي سعي مي کنند واحد کنترل يا در واقع بخش فرمان را از بخش قدرت تفكيك کنند.



۳ - Motion Controller

این واحد، بخش کنترل یا فرمان می باشد که می تواند عملیات کنترل را با تولید پالس های کنترلی انجام دهد. لازم به ذکر است که درایوها خود دارای تنظیمات و پارامترهای مختلفی برای راه اندازی می باشند.

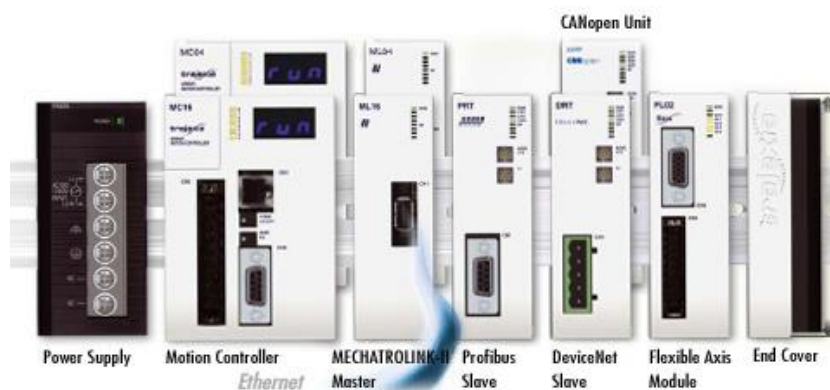
فرمان‌های کنترلی می‌تواند از طریق یک شبکه صنعتی بین کنترلر و درایو مخابره شوند.

واحد Motion می‌تواند در قالب یکی از ۳ حالت زیر باشد:

۱ - **Drive Base** : در قالب یک کارت در کنار درایو نصب می‌شود.



۲ - **Stand Alone** : در قالب یک کارت مجزا می‌باشد که به تنهایی می‌تواند عملیات کنترل را انجام دهد. این واحد خود دارای ماژول‌های مختلف از جمله ماژول تغذیه، CPU و ماژول‌های شبکه می‌باشد.



۳ - **PLC Base** : در قالب یک ماژول در رک PLC می‌باشد. همانطور که می‌دانید، در اکثر PLC ها، ماژول‌هایی تحت عنوان ماژول‌های تابعی وجود دارند که در رک PLC می‌توانند در کاربردهای Motion به کار گرفته شوند. به عنوان مثال FM353 و EM253 در PLC های سری S7-300 و S7-200 به عنوان ماژول‌های Motion معرفی می‌شوند. این ماژول‌ها در کنار CPU می‌توانند به عنوان واحد فرمان برای کنترل یک درایو سرو انجام وظیفه کنند.

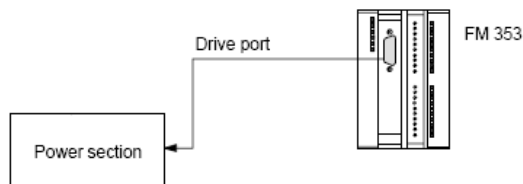
در ادامه، به طور مختصر با ماژول‌های FM353 و EM253 شرکت زیمنس آشنا می‌شویم.

ماژول FM353

از این ماژول برای کنترل موتورهای پله ای و سرو استفاده می‌شود. در واقع، ایستگاه PLC توسط این ماژول می‌تواند سیگنال‌های کنترلی را برای درایو سرو و یا درایو موتور پله ای ارسال و فیدبک‌های لازم را از آنها دریافت کند. روی این ماژول رابط مربوط به دریافت پالس‌های انکودر موتور تعبیه نشده است. این لوپ حتماً باید بر روی درایو بسته شود.



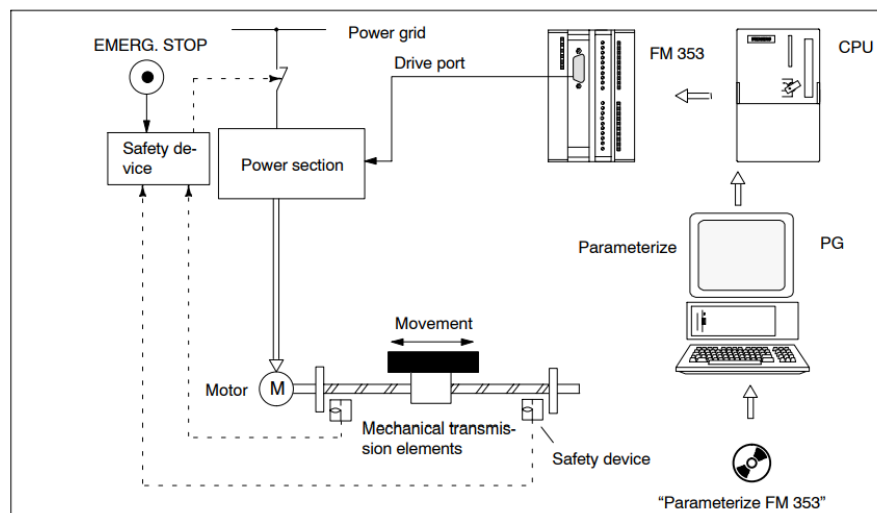
ماژول FM 353 موارد زیر را برای درایو موتور پله ای و یا سرو درایو فراهم می‌کند:



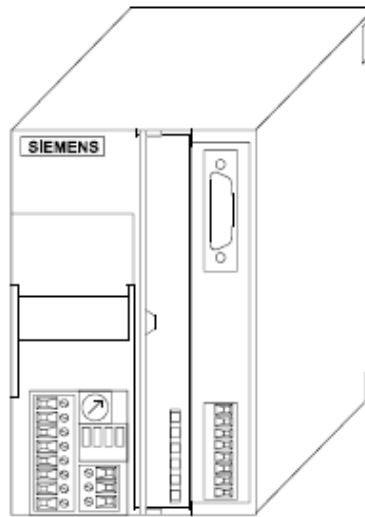
۱ - کنترل فرکانس

۲ - سیگنال‌های جهت

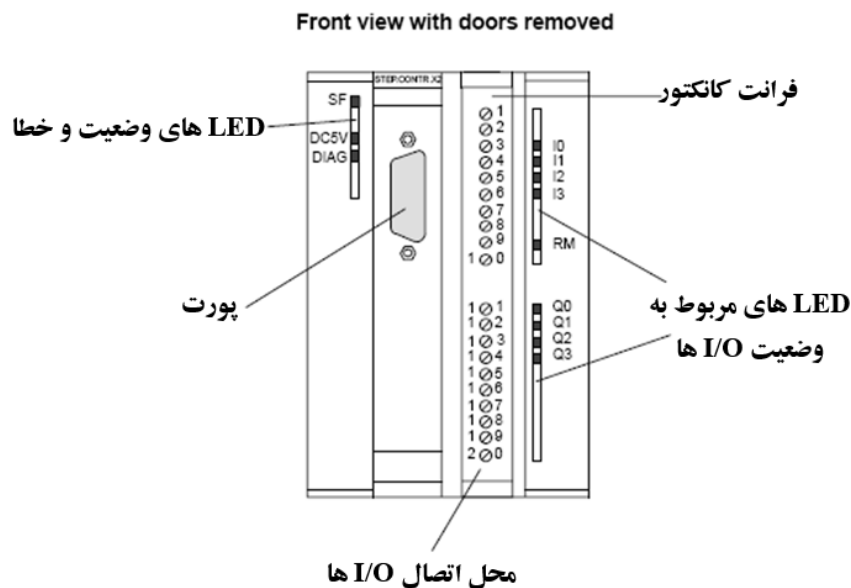
۳ - سیگنال‌های کنترلی ویژه



بخش قدرت یا همان درایو موتور، وظیفه پردازش سیگنال‌های کنترلی و تامین توان موتور را برعهده دارد.

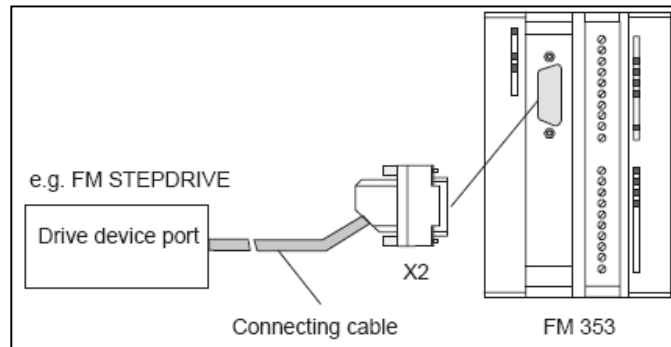


قسمت‌های مختلف FM 353



پورت X2

پورت مربوط به درایو، یک پورت ۱۵ پین می‌باشد که برای اتصال به درایو تعبیه شده است. در واقع، FM353 توسط این رابط، سیگنال‌های کنترلی جهت و پالس را به درایو موتور پله‌ای یا سرو ارسال می‌کند.



پین‌های پورت X2 :

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

سیگنال‌های خروجی

سیگنال‌های کنترلی Direction، Enable و Pulse به عنوان پالس‌های اصلی برای کنترل سرو در این رابط می‌باشند که در ادامه با آن‌ها آشنا می‌شویم.

Pulse: یک کلاک پالس برای کنترل سرو می‌باشد. فرکانس این پالس، سرعت موتور را مشخص می‌کند. موتور به ازای هر لبه بالا رونده این پالس عکس‌العمل نشان می‌دهد. در واقع، تعداد این پالس زاویه چرخش موتور را مشخص می‌کند.

DIR: این سیگنال جهت حرکت موتور را مشخص می‌کند.

On: گردش به سمت چپ

Off: گردش به سمت راست

Enable: ماژول FM353 در هر زمان از چرخه کنترل می تواند این سیگنال را فعال و یا غیرفعال کند. این خروجی در واقع، سیگنال فعال بودن را برای درایو ارسال می کند. Off بودن این سیگنال می تواند موارد زیر باشد:

- ۱ - غیرفعال کردن ورودی پالس
- ۲ - قطع کردن تغذیه موتور
- ۳ - ریست کردن حلقه شمارش
- ۴ - پاک کردن پیغام های خطا

Pwm/Boost: پالس Pwm به مدولاسیون عرض پالس معروف می باشد. مزایای استفاده از این روش:

- ۱ - بهینه سازی راندمان
 - ۲ - کم کردن ضربان های گشتاور
 - ۳ - کنترل موتور در سرعت های پایین
- و...

سیگنال های ورودی

Ready: سطح ولتاژ این ورودی 5v می باشد. سیگنال در این ورودی نشان دهنده آماده بودن واحد قدرت یا همان درایو می باشد.

ورودی های دیجیتال در FM353

FM353 دارای ۴ ورودی دیجیتال می باشد. تمامی این ورودی ها از لحاظ اولویت کاری برابر می باشند. به این ورودی ها می توان شستی ها، سنسورهای ۲ یا ۳ سیمه و همچنین، میکروسوییچ ها را متصل نمود.

کاربردها:

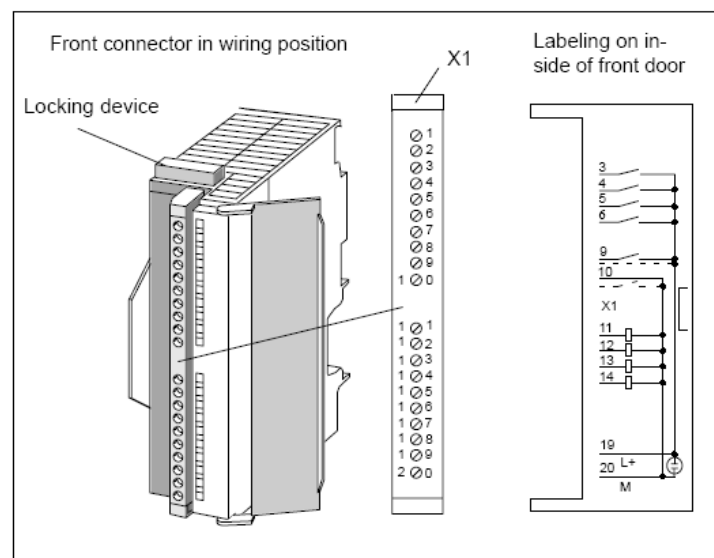
- ۱ - انتخاب نقطه مرجع
- ۲ - اعمال فرامین استارت و استپ به صورت خارجی
- ۳ - جهت اتصال پراب های لمسی

خروجی‌های دیجیتال در FM353

این ماژول مجهز به ۴ خروجی دیجیتال برای استفاده در کاربردهای مختلف می‌باشد. در ادامه، به برخی از کاربردهای خروجی‌های دیجیتال اشاره شده است:

- ۱ - رسیدن و توقف در موقعیت مطلوب
- ۲ - جهت تغییر گردش
- ۳ - فرمان به محرک‌ها و مصرف‌کننده‌ها

در شکل زیر، ورودی و خروجی‌های دیجیتال FM353 را ملاحظه می‌کنید.



ماژول EM253

توسط این ماژول نیز امکان تولید پالس‌های فرکانس بالا برای کنترل یک سرو موتور وجود دارد. این ماژول قابل اتصال به PLC S7-200 می‌باشد.

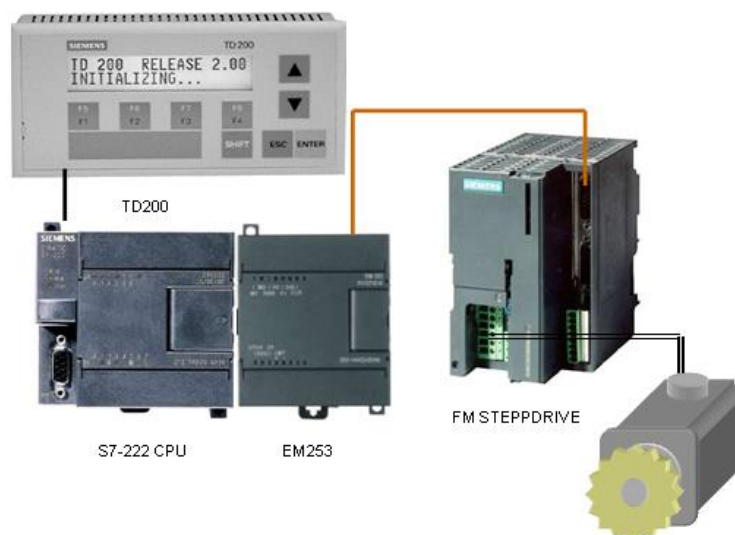


توسط این ماژول امکان تولید پالس تا فرکانس 200KHz وجود دارد. این ماژول نیز دارای ورودی و خروجی‌های مختلفی می‌باشد.

Signal	Description
STP	The STP input causes the module to stop the motion in progress. You can select the desired operation of STP within the Position Control wizard.
RPS	The RPS (Reference Point Switch) input establishes the reference point or home position for absolute move operations.
ZP	The ZP (Zero Pulse) input helps establish the reference point or home position. Typically, the motor driver/amplifier pulses ZP once per motor revolution.
LMT+ LMT-	LMT+ and LMT- inputs establish the maximum limits for motion travel. The Position Control wizard allows you to configure the operation of LMT+ and LMT- inputs.
P0 P1 P0+, P0- P1+, P1-	P0 and P1 are open drain transistor pulse outputs that control the movement and direction of movement of the motor. P0+, P0- and P1+, P1- are differential pulse outputs that provide the identical functions of P0 and P1, respectively, while providing superior signal quality. The open drain outputs and the differential outputs are all active simultaneously. Based upon the interface requirements of motor driver/amplifier, you choose which set of pulse outputs to use.
DIS	DIS is an open drain transistor output used to disable or enable the motor driver/amplifier.
CLR	CLR is an open drain transistor output used to clear the servo pulse count register.

P0 و P1 خروجی ترانزیستوری مربوط به تولید پالس می‌باشند. همچنین، توسط خروجی DIS می‌توان درایو را فعال یا غیرفعال کرد.

توسط خروجی CLR، ماژول می‌تواند رجیستر شمارنده درایو را ریست کند. توسط سیگنال‌های ورودی نیز ماژول می‌تواند موقعیت اولیه و تعداد دور موتور را دریافت نموده و همچنین ماژول را فعال و غیرفعال کند.



قسمت‌های مختلف درایوها

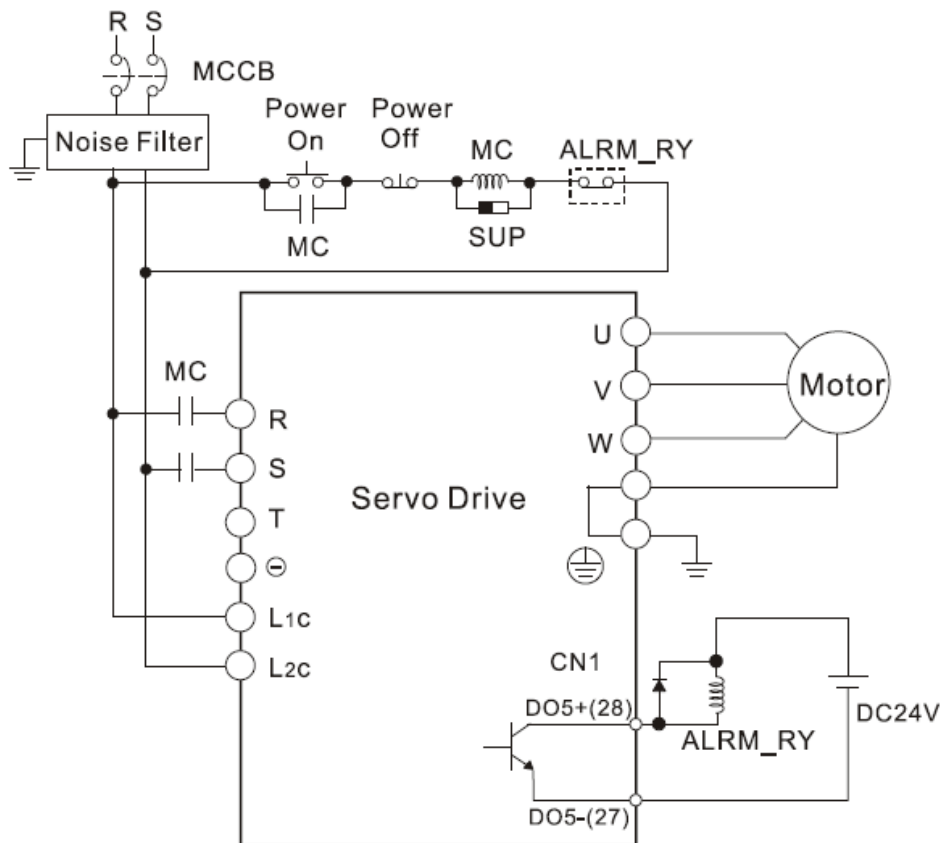
معمولاً بر روی درایوهای اکثر شرکت‌های سازنده، قسمت‌های زیر تعبیه می‌شوند:

۱ - **پنل اپراتوری**: این قسمت معمولاً از چند سون سگمنت و تعدادی باتن تشکیل شده است. در واقع، اپراتور می‌تواند توسط این واحد پارامترهای درایو را تنظیم کند. همچنین، فالت و آلارم‌های درایو به راحتی بر روی این واحد قابل رویت می‌باشد.

۲ - **ترمینال‌های اتصال تغذیه درایو**: بر روی تمامی درایوها محلی برای اتصال ولتاژ اصلی تعبیه می‌شود. درایوهای سرو نیز می‌توانند در حالت تکفاز و سه فاز راه اندازی شوند. البته درایوهای تکفاز برای توان‌های پایین در دسترس می‌باشند.

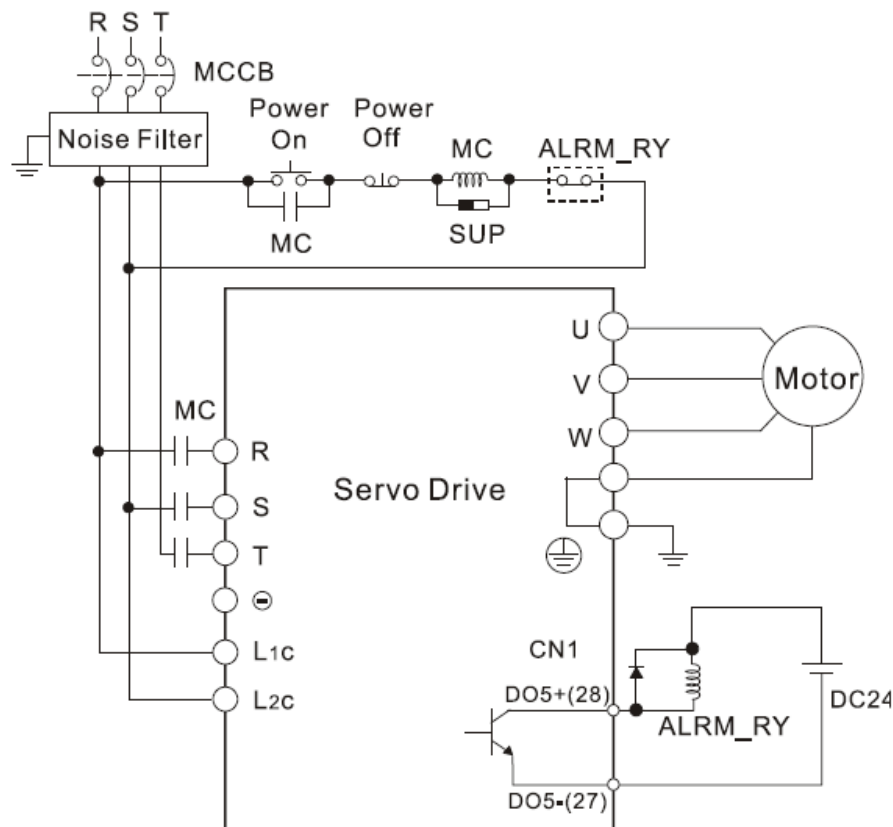
۳ - **ترمینال‌های اتصال موتور**: بر روی تمامی درایوها ترمینال‌هایی نیز برای اتصال به سرو موتور تعبیه می‌شود. این ترمینال‌ها معمولاً با نام‌های U V W مشخص می‌شوند.

■ Single-Phase Power Supply (1.5kW and below)

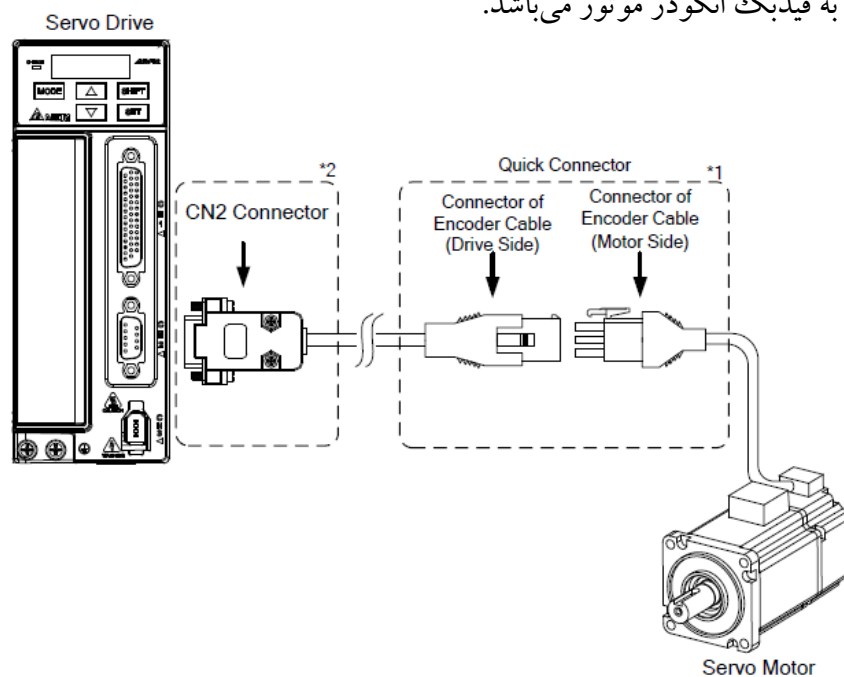


اتصال منبع تغذیه ۳ فاز به درایو

■ Three-Phase Power Supply (all models)



۴ - رابط اتصال انکودر: یکی دیگر از بخش‌هایی که بر روی تمامی درایوهای سرو تعبیه می‌شود، سوکت یا رابطی برای اتصال به فیدبک انکودر موتور می‌باشد.



۵ - رابط I/O: یکی دیگر از بخش هایی که بر روی تمامی درایوها وجود دارد، بخش مربوط به سیگنال های I/O درایو می باشد. این سوکت می تواند یک سوکت با چندین پین باشد.

مثلا در سرو درایو شرکت DELTA سوکتی با نام CN1 وجود دارد که شامل سه گروه سیگنال می باشد:

۱- پین های مربوط به کنترل سرعت، کنترل گشتاور، سیگنال های مرجع انکودر از درایو و ورودی های مربوط به Pulse/Direction

۲- ورودی های دیجیتال قابل برنامه ریزی توسط پارامترهای درایو

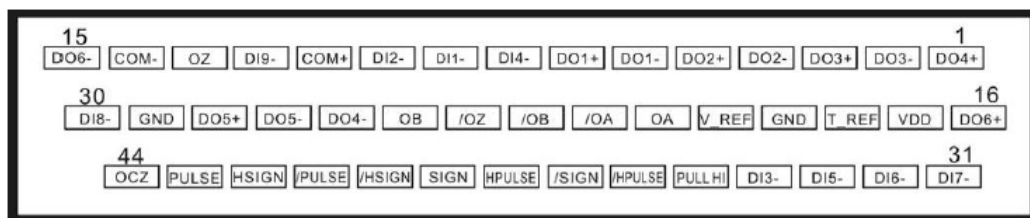
۳- خروجی های دیجیتال قابل برنامه ریزی توسط پارامترهای درایو



Side View



Rear View



به عنوان مثال پین شماره ۲۰ (V-REF) مربوط به سیگنال ورودی آنالوگ برای کنترل سرعت، یک ولتاژ $-10V \dots +10V$ می باشد.

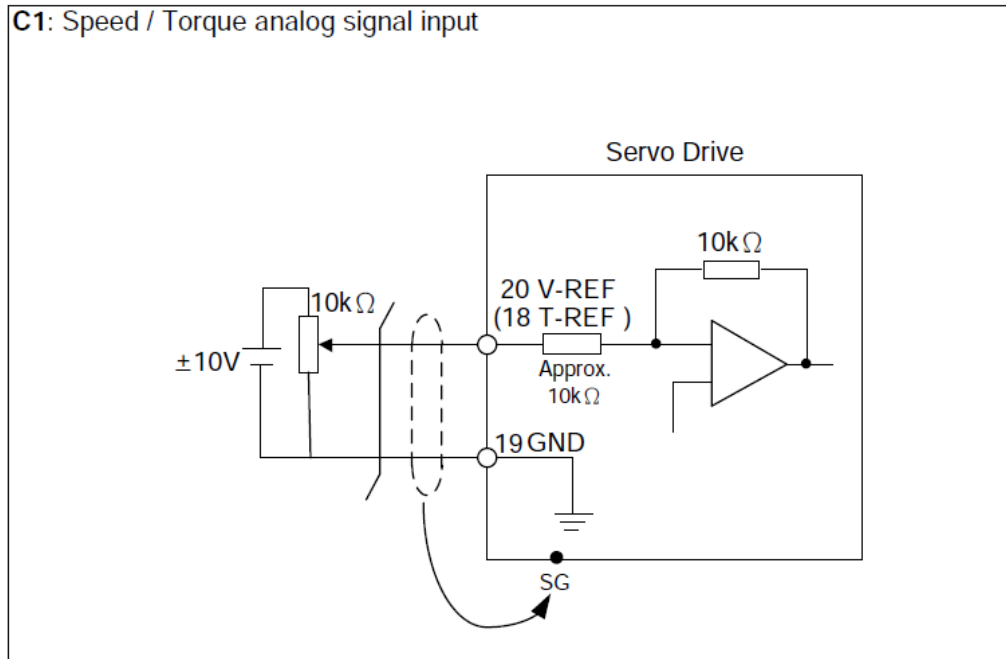
پین شماره 18 (T-REF) نیز برای کنترل گشتاور استفاده می شود. این ورودی نیز می تواند یک ولتاژ $-10V \dots +10V$ می باشد.

تعدادی از پین های رابط CN1 مربوط به ورودی های پالس برای کنترل موقعیت می باشند. این ورودی می تواند در حالت Line Drive و Open Collector باشد. همچنین تعدادی پین نیز برای دریافت سیگنال های انکودر از درایو در نظر گرفته شده است.

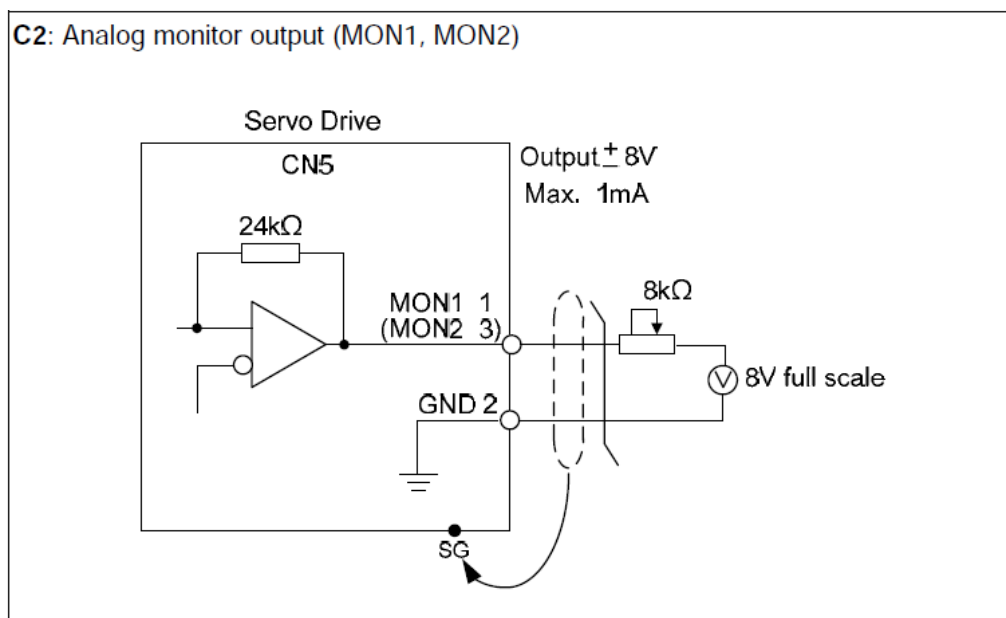
1	DO4+	Digital output	16	DO6+	Digital output	31	DI7-	Digital input
2	DO3-	Digital output	17	VDD	+24V power output (for external I/O)	32	DI6-	Digital input
3	DO3+	Digital output	18	T_REF	Analog torque Input	33	DI5-	Digital input
4	DO2-	Digital output	19	GND	Analog input signal ground	34	DI3-	Digital input
5	DO2+	Digital output	20	V_REF	Analog speed input (+)	35	PULL HI	Pulse applied power
6	DO1-	Digital output	21	OA	Encoder A pulse output	36	/HPULSE	High-speed position pulse (-)
7	DO1+	Digital output	22	/OA	Encoder /A pulse output	37	/SIGN	Position sign (-)
8	DI4-	Digital input	23	/OB	Encoder /B pulse output	38	HPULSE	High-speed position pulse (+)
9	DI1-	Digital input	24	/OZ	Encoder /Z pulse output	39	SIGN	Position sign (+)
10	DI2-	Digital input	25	OB	Encoder B pulse output	40	/HSIGN	High-speed position sign (-)
11	COM+	Power input (12~24V)	26	DO4-	Digital output	41	/PULSE	Pulse input (-)
12	DI9-	Digital input	27	DO5-	Digital output	42	HSIGN	High-speed position sign (+)
13	OZ	Encoder Z pulse Line-driver output	28	DO5+	Digital output	43	PULSE	Pulse input (+)
14	COM-	VDD(24V) power ground	29	GND	Analog input signal ground	44	OCZ	Encoder Z pulse Line-driver output
15	DO6-	Digital output	30	DI8-	Digital input			

سیم بندی سیگنال های I/O (رابط CN1)

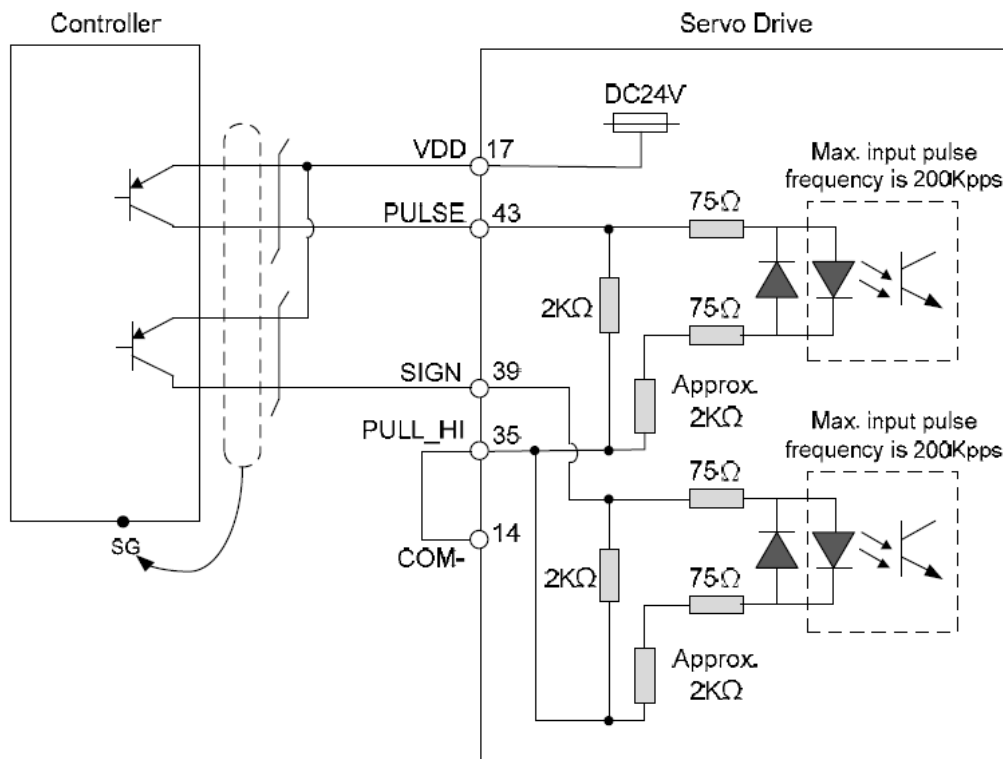
اتصال سیگنال جهت کنترل درایو در مد سرعت و گشتاور



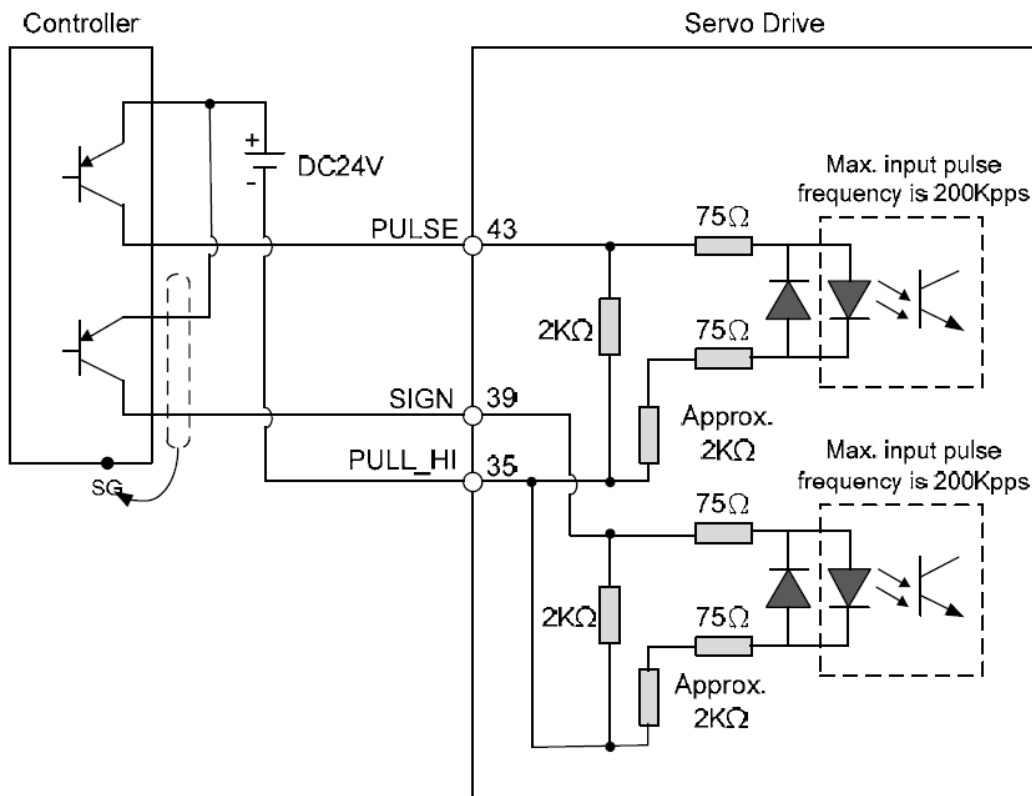
خروجی آنالوگ جهت مانیتور کردن وضعیت درایو



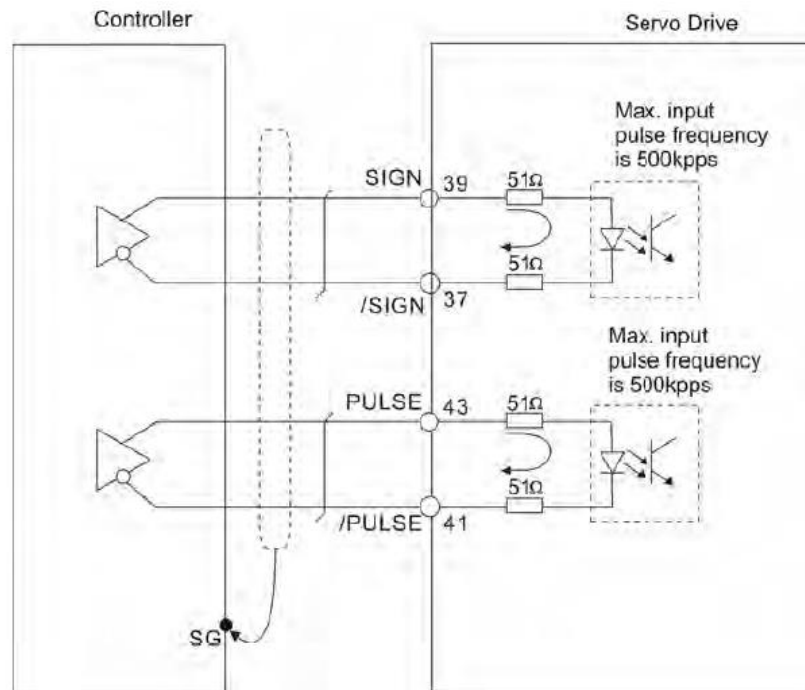
ورودی پالس (PNP) Open Collector با تغذیه داخلی خود درایو



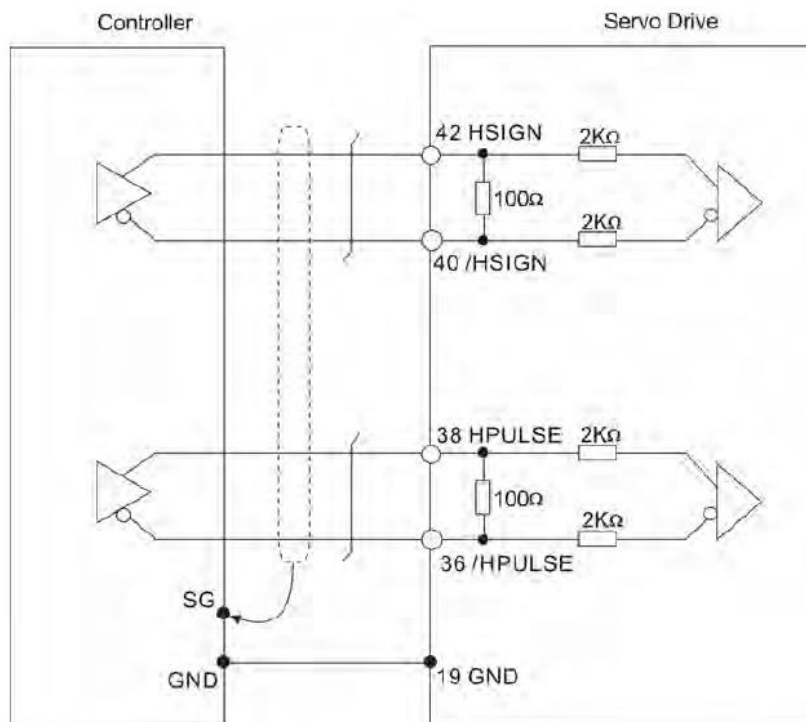
ورودی پالس (PNP) Open Collector با تغذیه خارجی



ورودی پالس Line Drive با تغذیه 5v

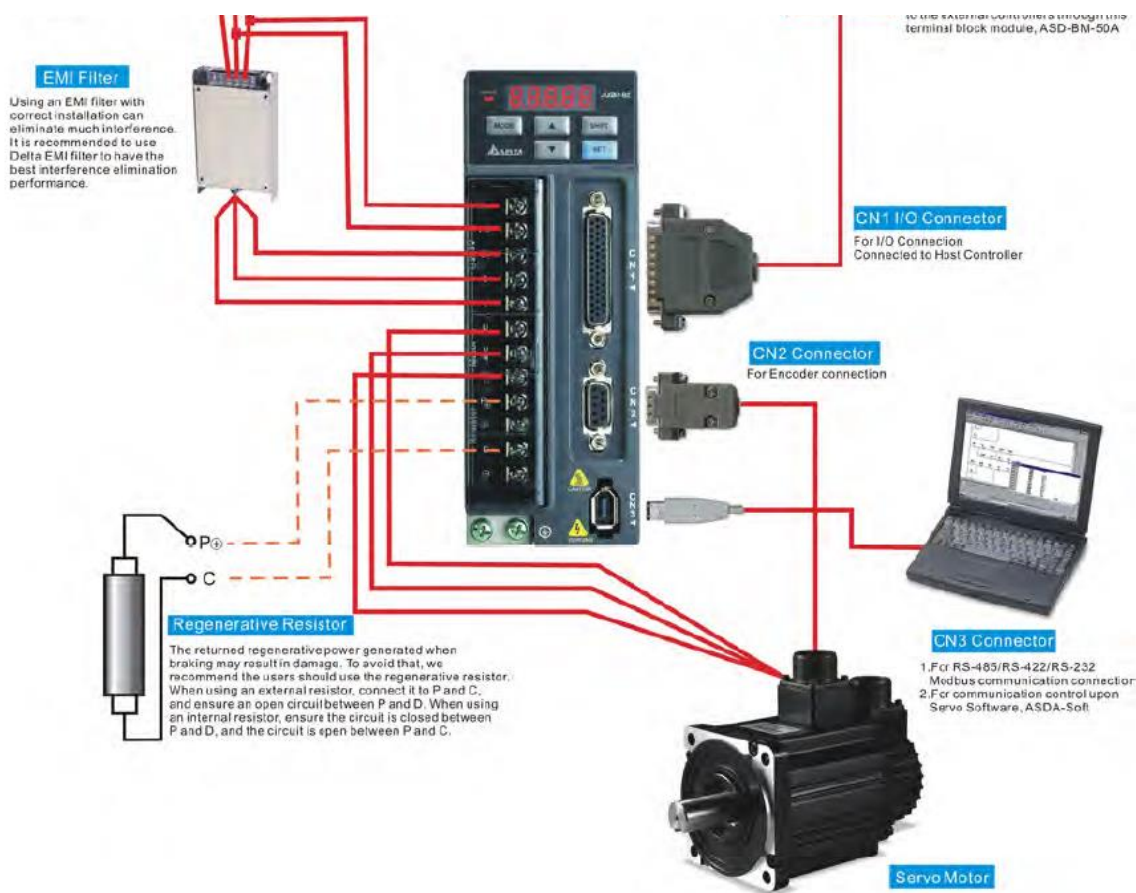


ورودی پالس سرعت بالا Line Drive با تغذیه 5v



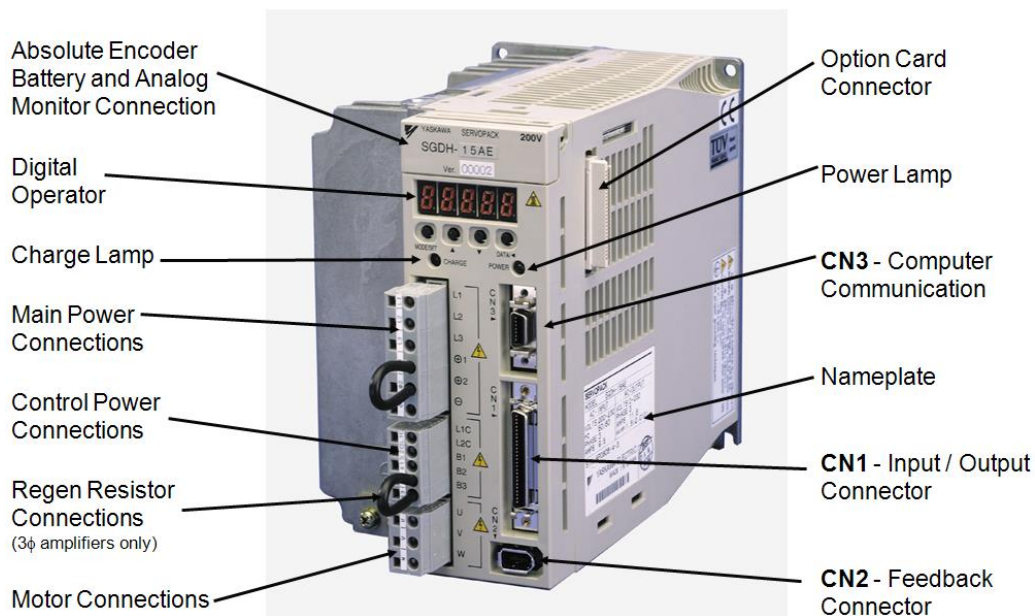
سایر اتصالات مربوط به سرو درایوهای DELTA را میتوانید در کاتالوگ مربوطه ملاحظه کنید.

۶ - رابط کامپیوتر: امروزه، در اکثر درایوها قابلیت اتصال به PC توسط رابطی که بر روی آنها تعبیه می‌شود، وجود دارد. این ارتباط می‌تواند توسط رابط LAN و یا رابط‌های استاندارد به راحتی برقرار شود. اتصال به PC برای انجام عملیات پارامتردهی و کنترل درایو توسط نرم افزار می‌باشد.



۷ - رابط اتصال به ماژول‌های اختیاری: یکی دیگر از رابط‌هایی که می‌تواند بر روی درایوهای سرو تعبیه شود، رابطی برای اتصال به ماژول‌های مختلف می‌باشد. فرض کنید قرار است که ارتباط بین درایو و PLC توسط شبکه پروفیباس برقرار شود. در این حالت، می‌توان درایو را توسط یک ماژول در شبکه پروفیباس یا اترنت قرار داد. در برخی از درایوهای زیمنس این رابط‌ها به صورت Onboard بر روی واحد کنترل (Control Unit) تعبیه شده است.

در شکل زیر، اجزای مختلف یک درایو سرو Yaskawa را مشاهده می کنید.



همان طور که بیان شد، امروزه سرو درایوها به راحتی می توانند توسط شبکه های مختلف با واحد Motion یا PLC ها ارتباط برقرار کنند. در زیر، به برخی از شبکه های پر کاربرد اشاره شده است.

Ethernet

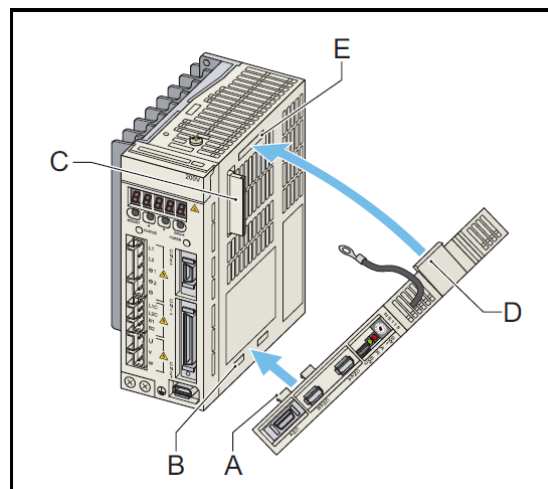
CAN

Profibus

DeviceNet

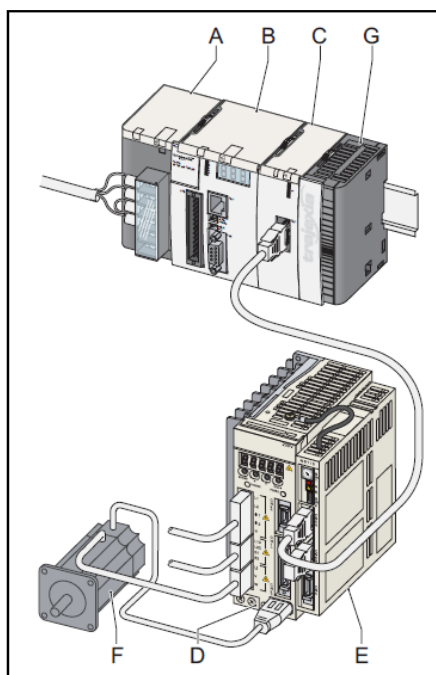
Mechatrolink

به عنوان مثال، در درایوهای Yaskawa از ماژول NS115 برای اتصال به شبکه Mechatrolink استفاده می شود.



ارتباط بین ایستگاه Motion و Drive می تواند توسط شبکه Mechatrolink برقرار شود. بدین منظور، ایستگاه Motion نیز باید به ماژول شبکه Mechatrolink مجهز شود. ایستگاه Motion مربوط به درایوهای Yaskawa می تواند ماژول Trajexia باشد. Trajexia یک موشن کنترلر بسیار پر قدرت بوده و توسط نرم افزاری خاص، قابلیت دریافت برنامه را دارا می باشد. ایستگاه Trajexia نیز می تواند توسط شبکه های مختلف با درایو ارتباط برقرار کند. در نتیجه، کارت هایی نیز در این ایستگاه تحت عنوان کارت های شبکه قرار می گیرند.

در ایستگاه Trajexia ماژول های زیر می توانند نصب شوند:



A : واحد PS

B : ماژول CPU (MC - TJ1)

C : ماژول شبکه ML - TJ1

D : سرو درایو

E : ماژول NS115

F : سرو موتور

G : ماژول TJ1 - TER

همانطور که در شکل مشاهده می کنید، درایو Yaskawa توسط ماژول NS115 با ایستگاه Trajexia توسط شبکه Mechatrolink در ارتباط می باشد. ایستگاه Trajexia نیز توسط ماژول TJ1-ML به این شبکه متصل شده است.

رابط I/O در سرو درایوها

همانطور که در بحث های قبلی بیان شد، تمامی سرو درایوها به یک رابط برای اتصال سیگنال های I/O مجهز می باشند. تعداد پین های این رابط زیاد است که این موضوع مربوط به تعداد زیاد سیگنال های کنترلی درایو می باشد. این سیگنال ها در دو حالت دیجیتال و آنالوگ می باشند. در ادامه، به برخی از سیگنال های مهم این ارتباط اشاره شده است:

سیگنال های ورودی:

۱ - سیگنال های آنالوگ برای کنترل درایو در مد سرعت و گشتاور

۲ - سیگنال های محدود کننده گشتاور و سرعت

۳ - سیگنال Ready

۴ - سیگنال Enable

۵ - سیگنال Alarm

۶ - سیگنال Clear یا Reset

۷ - سیگنال تغییر جهت دور Reverse/Forward

۸ - سیگنال کنترل موقعیت

۹ - سیگنال توقف اضطراری

۱۰ - سیگنال های تعیین حدود حرکت

۱۱ - سیگنال های تغذیه 24V

سیگنال های ورودی دیجیتال می توانند از تجهیزات زیر به درایو ارسال شوند:

۱ - شستی های استارت / استپ

۲ - میکروسوییچ ها

۳ - سنسورها

۴ - خروجی های دیجیتال PLC

سیگنال‌های ورودی آنالوگ نیز می‌توانند از تجهیزات زیر به درایو ارسال شوند:

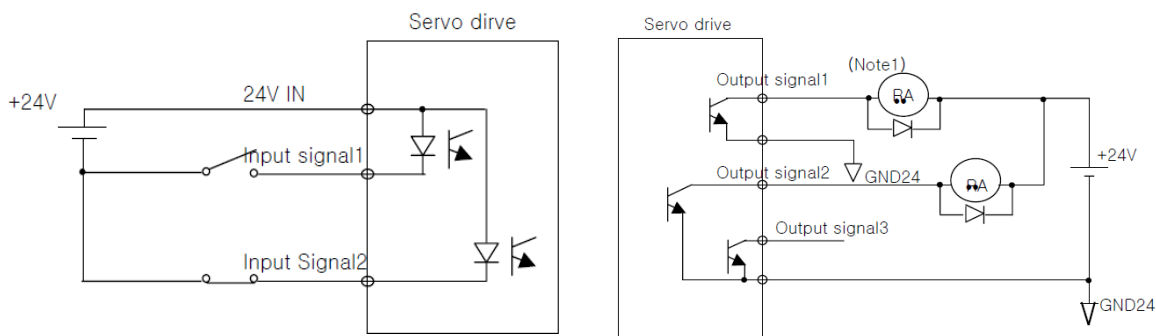
- ۱ - پتانسیومتر
- ۲ - تجهیزات و سنسورهای آنالوگ
- ۳ - خروجی آنالوگ PLC

سیگنال‌های خروجی:

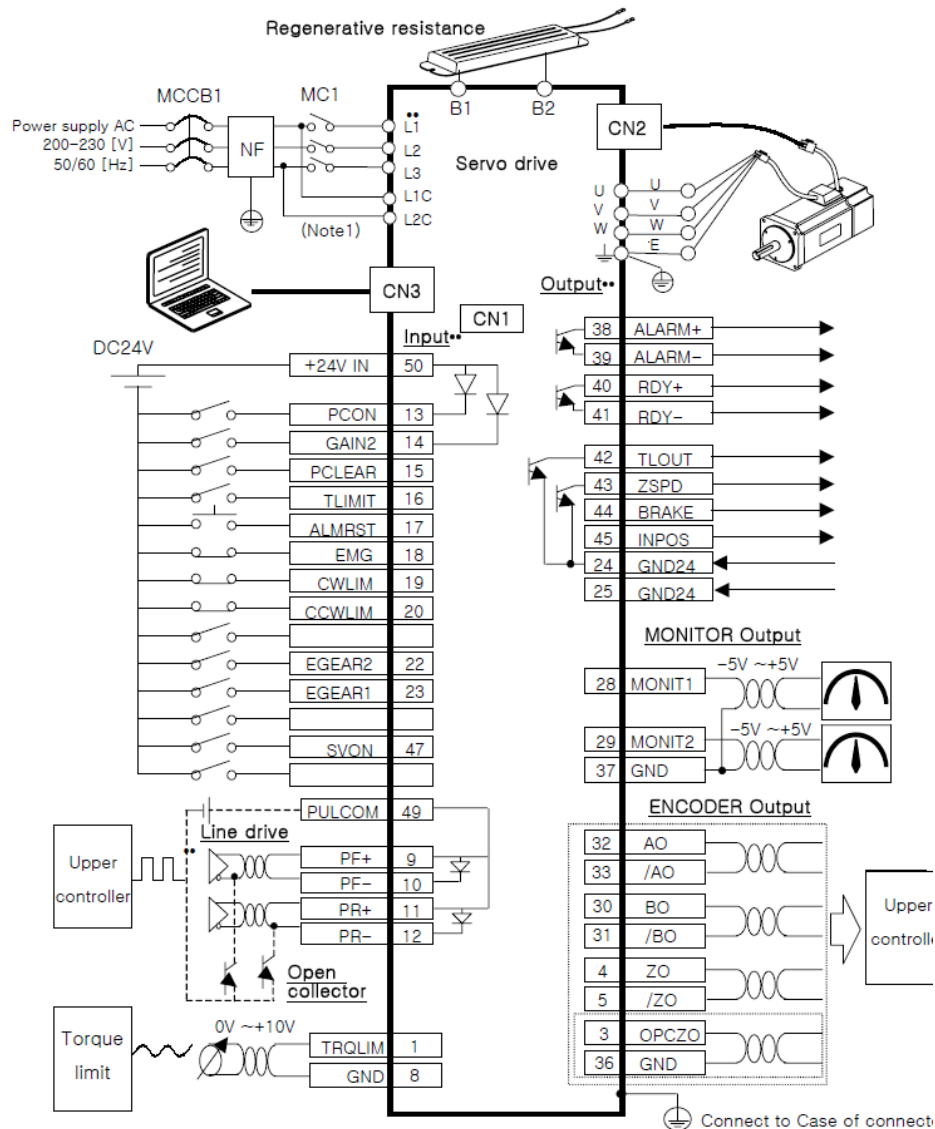
- ۱ - سیگنال‌های مربوط به Z انکودر موتور
- ۲ - سیگنال Ready
- ۳ - سیگنال‌های Alarm
- ۴ - سیگنال‌های آنالوگ مربوط به مانیتور کردن
- ۵ - سیگنال خروجی انکودر

و...

سیگنال‌های دیجیتال در خروجی‌های درایو می‌توانند به تجهیزاتی مانند رله‌ها، لامپ‌های سیگنال یا ورودی دیجیتال سایر کنترلرها مانند PLC ارسال شوند.



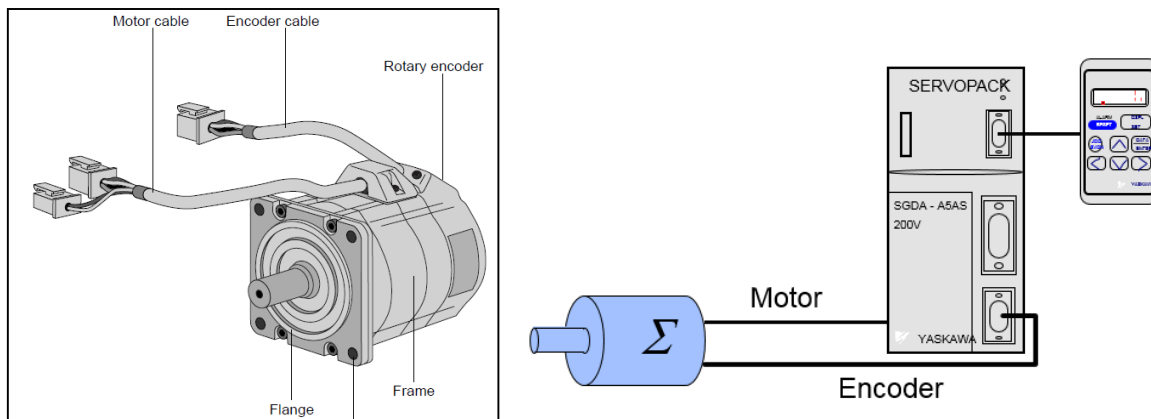
در شکل زیر، نمای کلی یک سرو درایو را مشاهده می کنید.



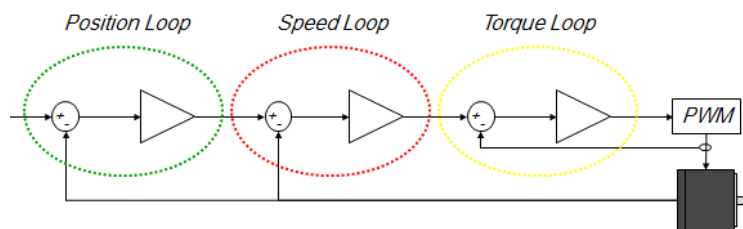
در شکل فوق، سیگنال‌های ورودی دیجیتال و آنالوگ و همچنین، خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ را ملاحظه می کنید. در بسیاری از کاربردها سیگنال‌های I/O درایو توسط PLC یا ماژول‌های Motion ارسال و دریافت می شوند.

در ضمن، با توجه به شکل فوق از سوکت CN2 برای اتصال انکودر موتور استفاده می شود. این اتصال حتماً باید به طور صحیح برقرار شود. در صورت عدم اتصال فیدبک انکودر، درایو دارای خطا می باشد.

همانطور که در شکل فوق ملاحظه می کنید، خروجی انکودر موتور مجهز به یک سوکت برای اتصال به درایو می باشد.



در سرو سه لوپ کنترلی قابل اجرا می باشد. در واقع، سیستم سرو در سه مد قابل راه اندازی است:



۱ - مد Torque (گشتاور)

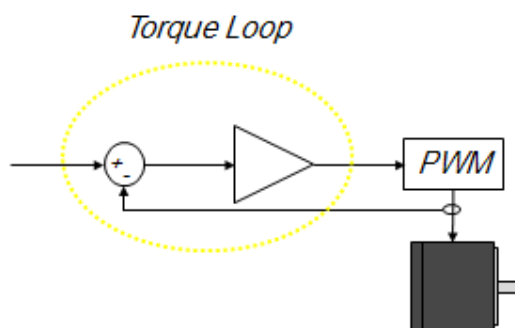
۲ - مد Speed (سرعت)

۳ - مد Position (موقعیت)

در مد گشتاور:

فرمان از: لوپ Speed و یا ورودی های آنالوگ مربوط به کنترل گشتاور

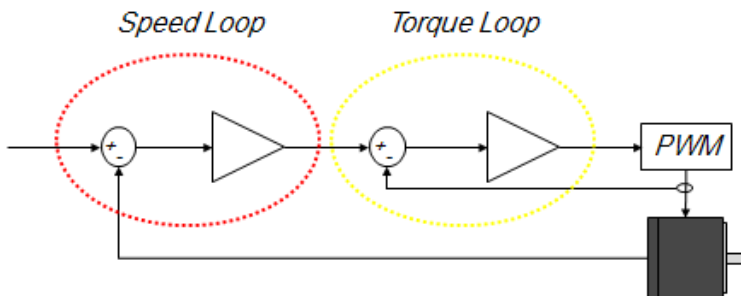
فیدبک از: سنسور جریان



در مد سرعت:

فرمان از: لوپ Position یا ورودی های آنالوگ مربوط به کنترل سرعت

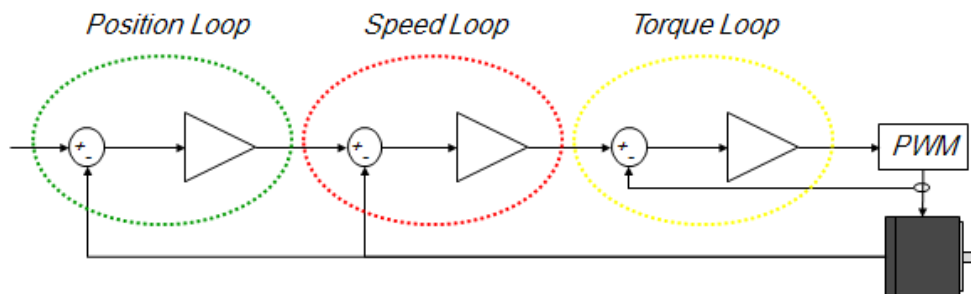
فیدبک از: انکودر (فرکانس پالس)



در مد موقعیت:

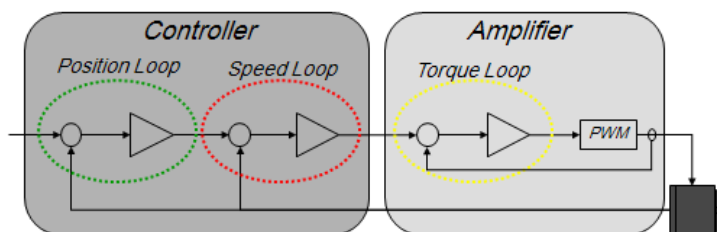
فرمان از: برنامه کنترلی یا قطار پالس

فیدبک از: انکودر (تعداد پالس)

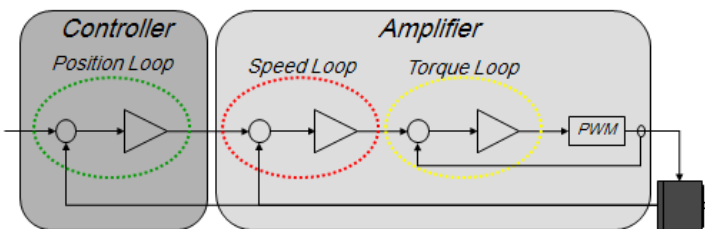


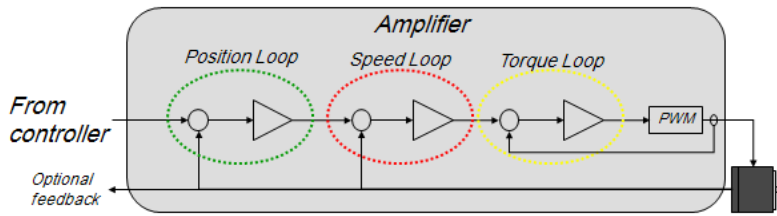
لوپ های کنترلی می توانند در حالت های زیر در درایو بسته شوند.

- ۱



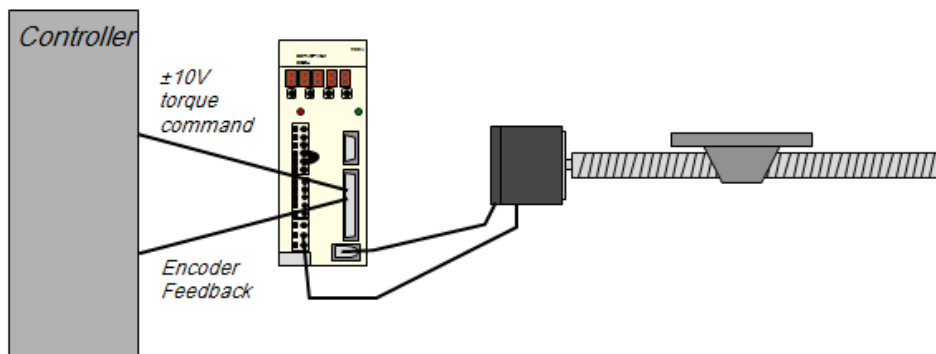
- ۲



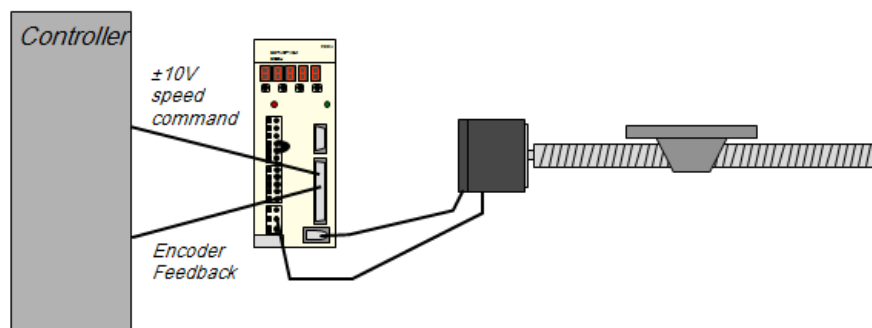


در حالت (۱) لوپ گشتاور در درایو و لوپ‌های سرعت و موقعیت در کنترلر بسته شده‌اند. منظور از کنترلر، همان PLC یا واحد Motion می‌باشد. در این حالت، فیدبک انکودر باید به کنترلر منتقل شود. در این صورت، نیاز به یک کنترلر هوشمند می‌باشد. آمپلی فایر در این وضعیت در سطح پایین تر قرار گرفته و یک درایو معمولی می‌باشد که تنها در بحث قدرت نقش دارد.

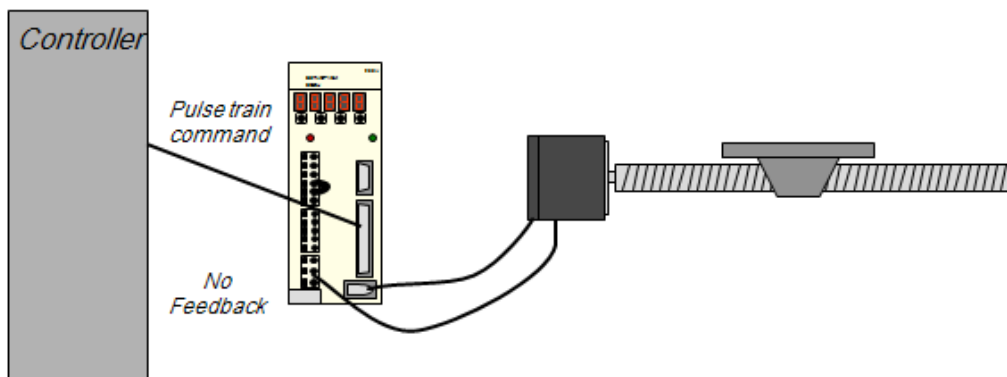
در ضمن، سیگنال مربوط به کنترلر گشتاور نیز از کنترلر در سطح بالاتر دریافت می‌شود.



در حالت (۲) لوپ سرعت و گشتاور توسط درایو و لوپ موقعیت توسط کنترلر بسته می‌شود. در این حالت، در مد سرعت، درایو سیگنال آنالوگ کنترلر سرعت را از کنترلر دریافت می‌کند. در این صورت، کنترلر می‌تواند یک CNC یا یک Motion ارزان قیمت، یا یک کارت Motion در رک PLC باشد.



در حالت (۳) هر سه لوپ در درایو بسته شده و درایو در مد موقعیت، قطار پالس و سیگنال‌های دیجیتال کنترل را از کنترلر دریافت می‌کند. در این صورت، اتصال فیدبک به کنترلر اختیاری می‌باشد. این اتصال می‌تواند برای مقاصد مانیتورینگ برقرار شود. در این حالت، سرو درایو یک درایو کامل و حرفه ای در سطح بالاتر از کنترلر می‌باشد. کنترلر در این حالت تنها باید پالس‌های کنترل را برای درایو تولید کند.

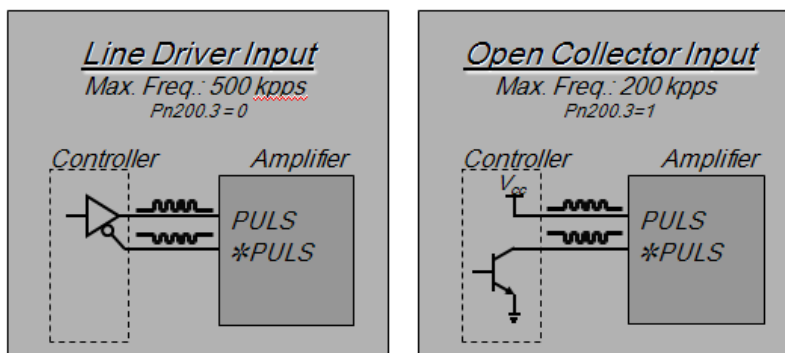


امروزه، اکثر برندهای حرفه ای سرو درایوهای خود را به گونه ای طراحی می‌کنند که شرایط حالت (۳) در پروژه برقرار شود.

نکات:

در مد گشتاور و سرعت درایو به سیگنال آنالوگ نیاز دارد. این سیگنال آنالوگ می‌تواند یک سیگنال $-10V \dots +10V$ باشد.

در مد موقعیت، درایو توسط تعداد پالس‌های دریافت شده، شفت موتور را حرکت می‌دهد. در نتیجه، در این مد تعداد پالس، تعیین کننده مقدار حرکت سرو موتور می‌باشد.



اندازه حرکت شفت سرو موتور، متناسب با تعداد پالس و سرعت حرکت آن، متناسب با فرکانس پالس می باشد. مثلاً درایوی به ازای دریافت ۱۰۰۰۰ پالس، ۱ دور شفت موتور را حرکت می دهد.

- *multiplication counts only the rising edge of A-phase.*



- *multiplication counts rising and falling edges of A-phase.*

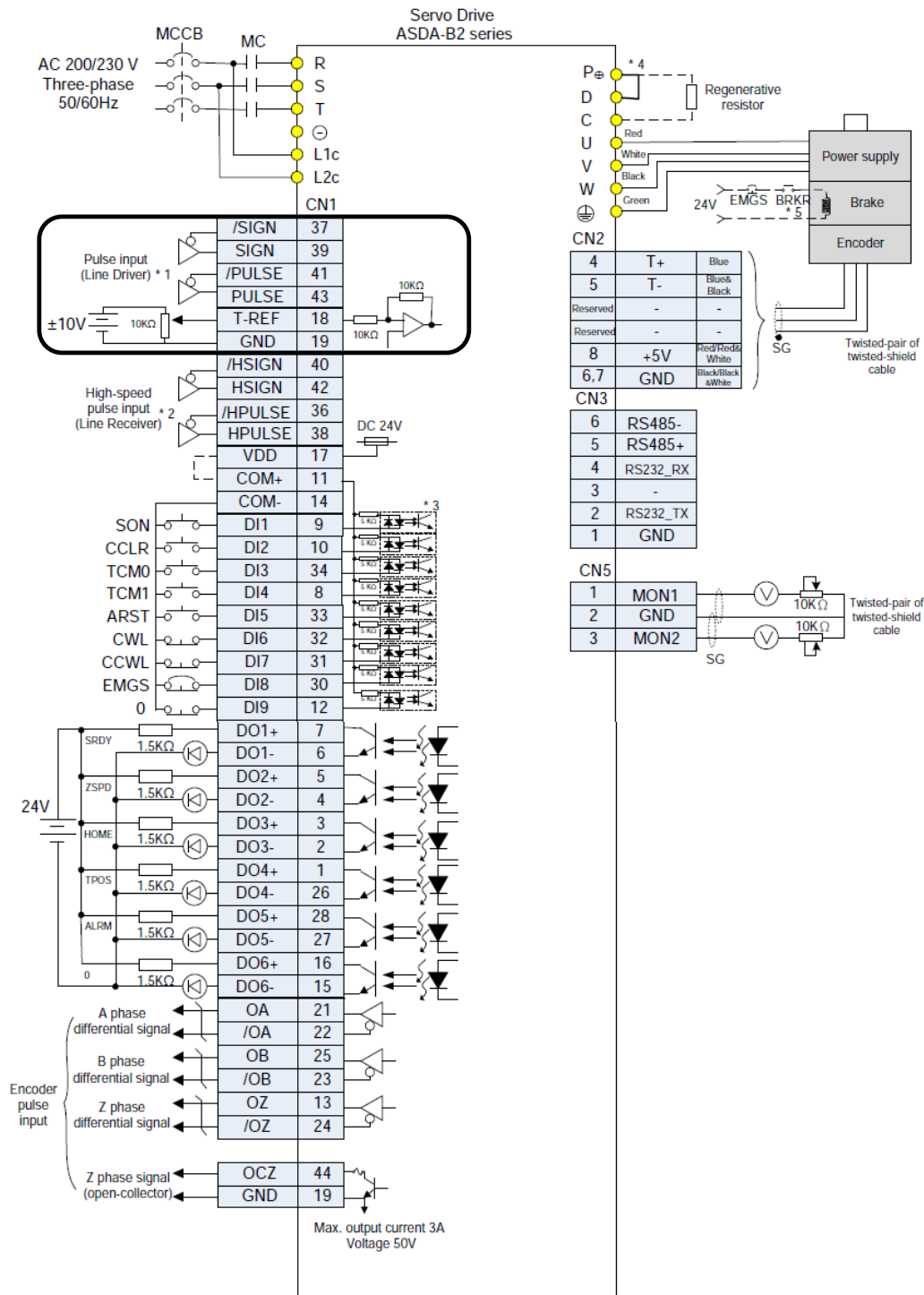


- *multiplication counts rising and falling edges of A- and B-phases.*



در ادامه نحوه سیم بندی درایو دلتا را در سه مد مشاهده می کنید.

مد موقعیت (Position Mode)



مد سرعت (Speed Mode)

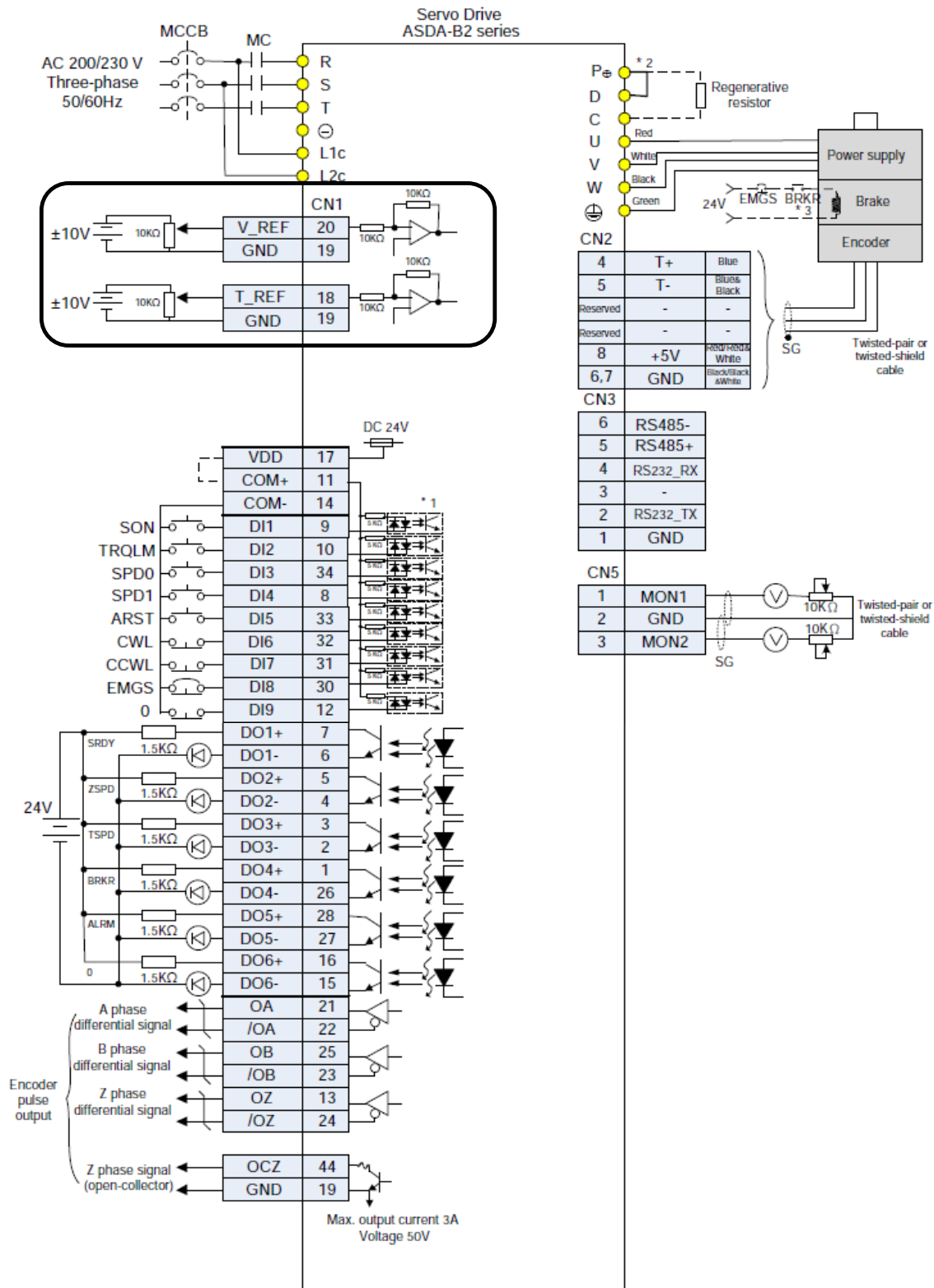


Figure 1: Servo Drive ASDA-B2 series wiring diagram. The diagram illustrates the electrical connections for the ASDA-B2 series servo drive, including power input, reference signals, digital inputs/outputs, and encoder connections.

Power Input: AC 200/230 V Three-phase 50/60Hz is connected through a MCCB and MC to the R, S, and T terminals. The L1c and L2c terminals are also shown.

Reference Signals (CN1): V_REF (pin 20) and T_REF (pin 18) are connected to a ±10V source. GND (pins 19) is connected to the common ground.

Digital Inputs (DI1-DI9): These are connected to a 24V source. The inputs are labeled SON, SPDL, TCM0, TCM1, ARST, CWL, CCWL, EMGS, and 0.

Digital Outputs (DO1+-DO6-): These are connected to a 24V source. The outputs are labeled DO1+, DO1-, DO2+, DO2-, DO3+, DO3-, DO4+, DO4-, DO5+, DO5-, DO6+, and DO6-.

Encoder Signals (OA, /OA, OB, /OB, OZ, /OZ): These are connected to a twisted pair cable. The signals are labeled A phase differential signal, B phase differential signal, Z phase differential signal, and Z phase signal (open-collector).

Regenerative Resistor: Connected to the P, D, C, U, V, and W terminals. The resistor is labeled Regenerative resistor.

Power Supply and Brake: The power supply is connected to the U, V, and W terminals. The brake is connected to the P, D, C, U, V, and W terminals. The brake is labeled Brake.

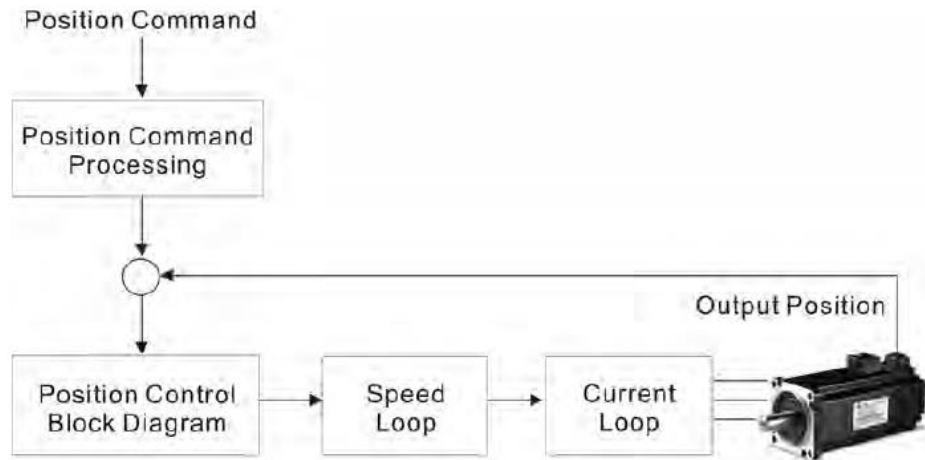
Encoder (CN2): The encoder is connected to the T+, T-, +5V, and GND pins. The signals are labeled T+, T-, +5V, and GND. The encoder is also connected to a twisted pair cable.

RS485 (CN3): The RS485 interface is connected to the RS485-, RS485+, RS232_RX, RS232_TX, and GND pins. The signals are labeled RS485-, RS485+, RS232_RX, RS232_TX, and GND.

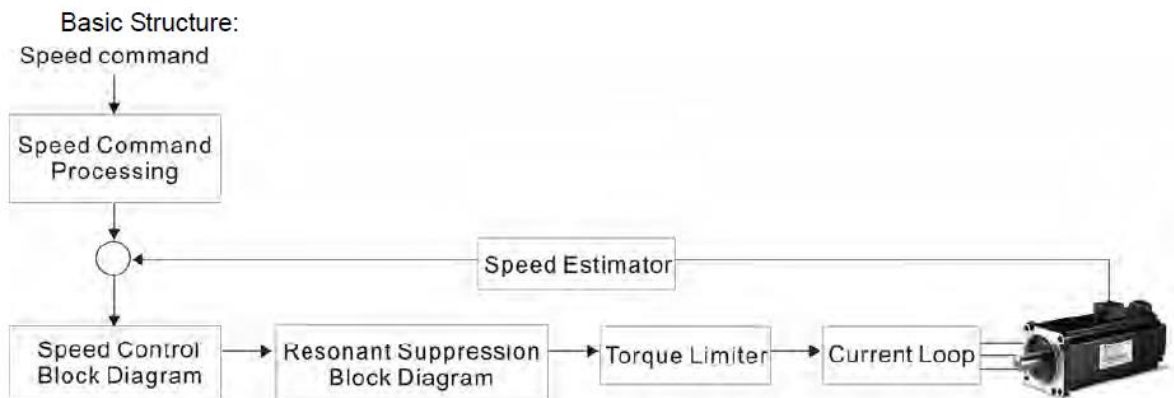
Monitoring (CN5): The monitoring signals are connected to the MON1, GND, and MON2 pins. The signals are labeled MON1, GND, and MON2.

Max. output current 3A Voltage 50V

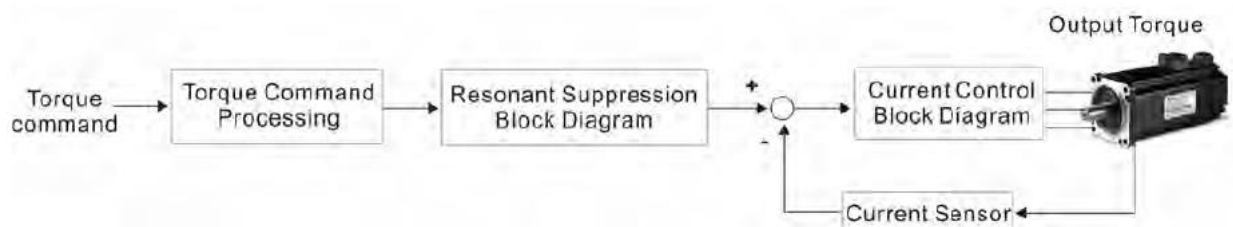
ساختار مد کنترلی موقعیت



ساختار مد کنترلی سرعت



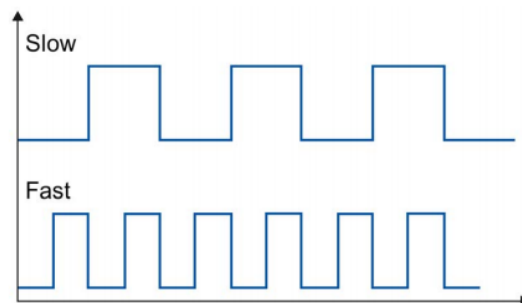
ساختار مد کنترلی گشتاور



در PLC S7-1200 شرکت زیمنس که موضوع بحث ما می باشد، فرکانس پالس های خروجی در CPU های مختلف متفاوت می باشد.

On-board	Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q0.5	Q0.6	Q0.7	Q1.0	Q1.1
CPU 1211 (DC/DC/DC)	100 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz	-	-	-	-	-	-
CPU 1212 (DC/DC/DC)	100 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz	20 kHz	20 kHz	-	-	-	-
CPU 1214(F) (DC/DC/DC)	100 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz
CPU 1215(F) (DC/DC/DC)	100 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz
CPU 1217 (DC/DC/DC)	1 MHz	1 MHz	1 MHz	1 MHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz
Signal board	Qx.0	Qx.1	Qx.2	Qx.3	-	-	-	-	-	-
Signal board DI2/DQ2 x DC24V 20kHz	20 kHz	20 kHz	-	-	-	-	-	-	-	-
Signal board DI2/DQ2 x DC24V 200kHz	200 kHz	200 kHz	-	-	-	-	-	-	-	-
Signal board DQ4 x DC24V 200kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz	-	-	-	-	-	-
Signal board DI2/DQ2 x DC5V 200kHz	200 kHz	200 kHz	-	-	-	-	-	-	-	-
Signal board DQ4 x DC5V 200kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz	-	-	-	-	-	-

قطار پالس PTO در خروجی PLC تولید می شود. بستگی به تنظیمات سرو درایو، هر پالس می تواند منجر به حرکت سرو موتور با یک زاویه مشخص شود. به عنوان مثال اگر سرو موتور بر روی 1000 پالس در دور ست شده باشد، به ازای هر پالس، حرکتی به اندازه زاویه 0.36 خواهیم داشت. سرعت حرکت نیز به تعداد پالس تولید شده در واحد زمان بستگی دارد.



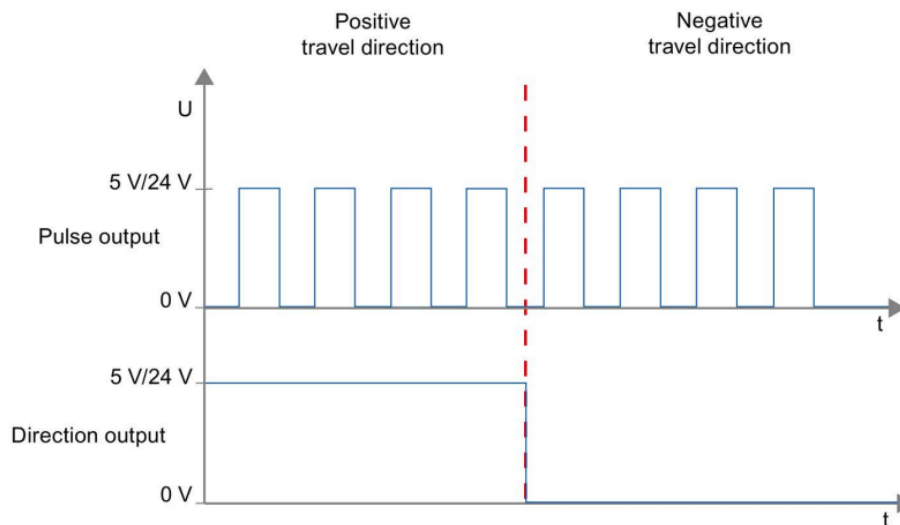
PLC توسط دو خروجی خود می تواند عملیات کنترل سرعت و جهت را انجام دهد.

کاربر بسته به نیاز می تواند تنظیمات لازم را برای پالس های خروجی انجام دهد.

- "PTO (pulse A and direction B)"
- "PTO (clock up A and clock down B)" (as of V4)
- "PTO (A/B phase-shifted)" (as of V4)
- "PTO (A/B phase-shifted - quadruple)" (as of V4)

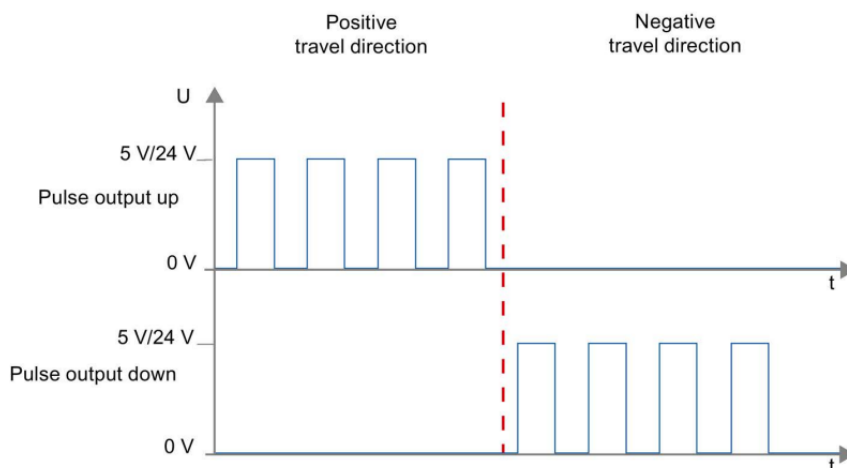
: PTO (Pulse A and Direction B)

در این حالت از یک خروجی جهت تولید پالس جهت کنترل موقعیت و از یک خروجی دیگر نیز برای کنترل جهت حرکت محور استفاده می شود.



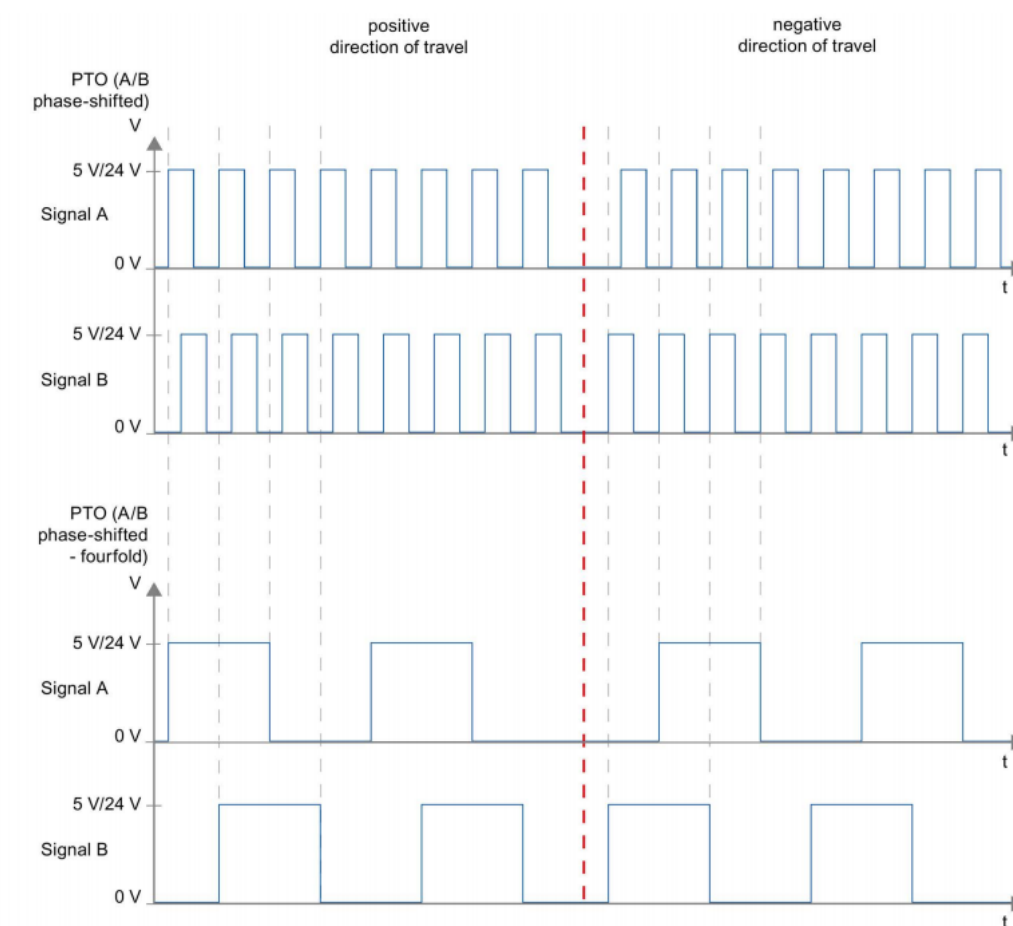
PTO (Clock up A and Clock down B)

در این حالت توسط خروجی های A و B می توان جهت حرکت محور را کنترل نمود.



PTO (A/B Phase)

در این حالت پس فاز و پیش فاز شدن کلاک های A و B نسبت به هم باعث تغییر در جهت حرکت محور می شود.



Positioning Control System

عملکرد

در این مجموعه آموزشی، یک سرو موتور توسط یک درایو سرو (سرو درایو) Siemens Sinamics S110 و با استفاده از رابط پالس S7-1200 CPU1214C کنترل می شود.



آشنایی با سرو درایو SINAMICS S110



با توجه به نوع کاربرد، درایوهای SINAMICS در گروه های مختلفی طراحی و تولید می شوند:

SINAMICS G: برای کاربردهای استاندارد توسط موتورهای القایی

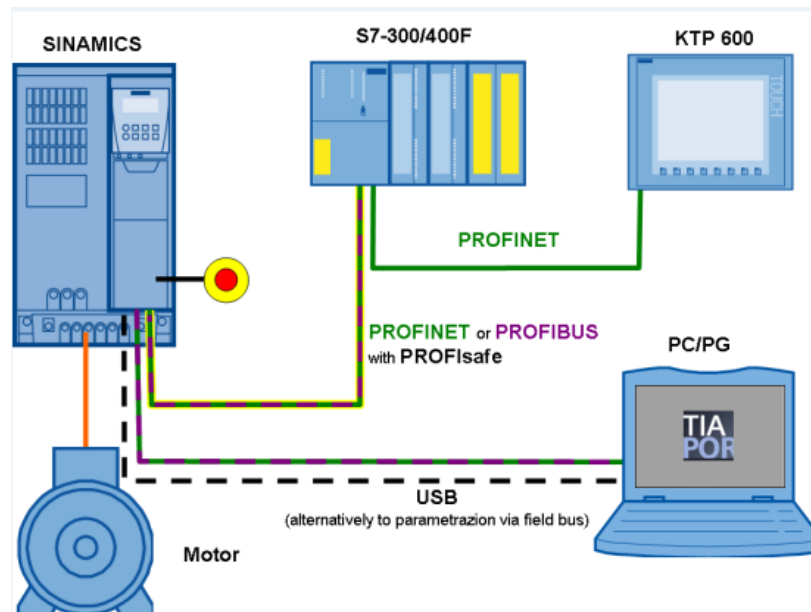
SINAMICS S: برای کاربردهای پیچیده تر و دقیق تر توسط موتورهای سنکرون/القایی

SINAMICS DC MASTER: این درایو یک DC از خانواده SINAMICS می باشد.

این خانواده تمامی راه حل ها برای تمامی وظایف یک درایو را ارائه می دهد:

- ✚ کنترل پمپ و فن در کاربردهای صنعتی
- ✚ کاربردهای پیچیده همچون سانتیفیوژ، پرس، اکسترودر، آسانسور و همچنین در کانوایرها و ماشین آلات حمل و نقل
- ✚ در صنایع نساجی، ماشین آلات کاغذ و برش، خطوط نورد و آسیاب
- ✚ قابل استفاده در توربین های بادی با دقت بالا
- ✚ قابل استفاده در ماشین آلات چاپ و بسته بندی و همچنین ماشین های فرز کاری

SINAMICS S110 می تواند به عنوان یک ایستگاه در شبکه Profibus-DP باشد. در این حالت درایو SINAMICS می تواند در کنار ایستگاه های دیگر همانند Remote I/O ها، HMI، PC و... در شبکه پروفیباس قرار گیرد.



همچنین این درایو قابلیت کنترل در شبکه Profinet را نیز دارا می باشد. Profinet یک شبکه امن با بستر Ethernet می باشد.



SINAMICS S110 / S12 اجزای

SINAMICS S110 / S120 drive system

Line-side components
 Line reactors
 Line filters
 Active Interface Modules
 

Line Modules
 Basic Line Modules
 Smart Line Modules
 Active Line Modules
 

Power supply
 For suitable 24 V devices see catalog KT 10.1
 

DC link components
 Braking Module
 Braking resistors
 Capacitor Module
 Control Supply Module
 

Control Units
 CU310 (S120)
 CU320 (S120)
 CU305 (S110)
 

SIMOTION Control Units
 D425
 D435
 D445
 CX32
 

Motor Modules
 Single Motor Modules
 Double Motor Modules
 

Sensor Modules
 SMC10/SMC20
 SMC30
 SME20/SME25
 

Power Modules


Load-side components
 Motor reactors
 Sinusoidal filter
 

AC motors

Synchronous motors
 1FT6 motors
 1FK7 motors
 1FS6 motors
 1FW3 torque motors
 Gearbox
 Geared motors
 Linear motors

Induction motors
 1PH7 motors
 1PL6 motors
 1PH4 motors

Connection methods

MOTION-CONNECT
 Power cables
 Signal cables

بخش اصلی SINAMICS S110

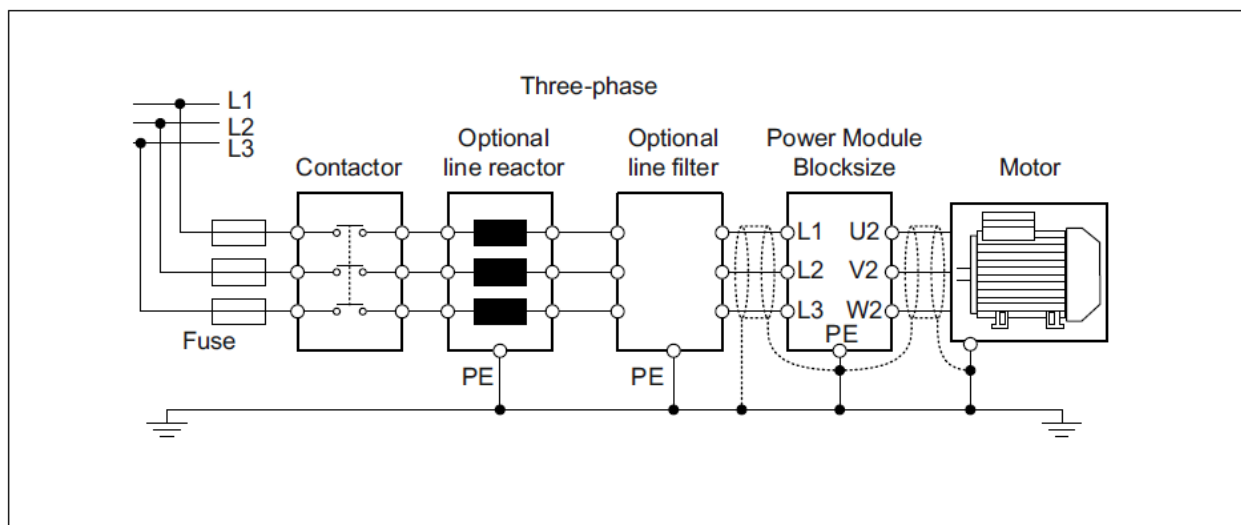
❖ Power Module (واحد قدرت)

❖ Control Unit (واحد کنترل)

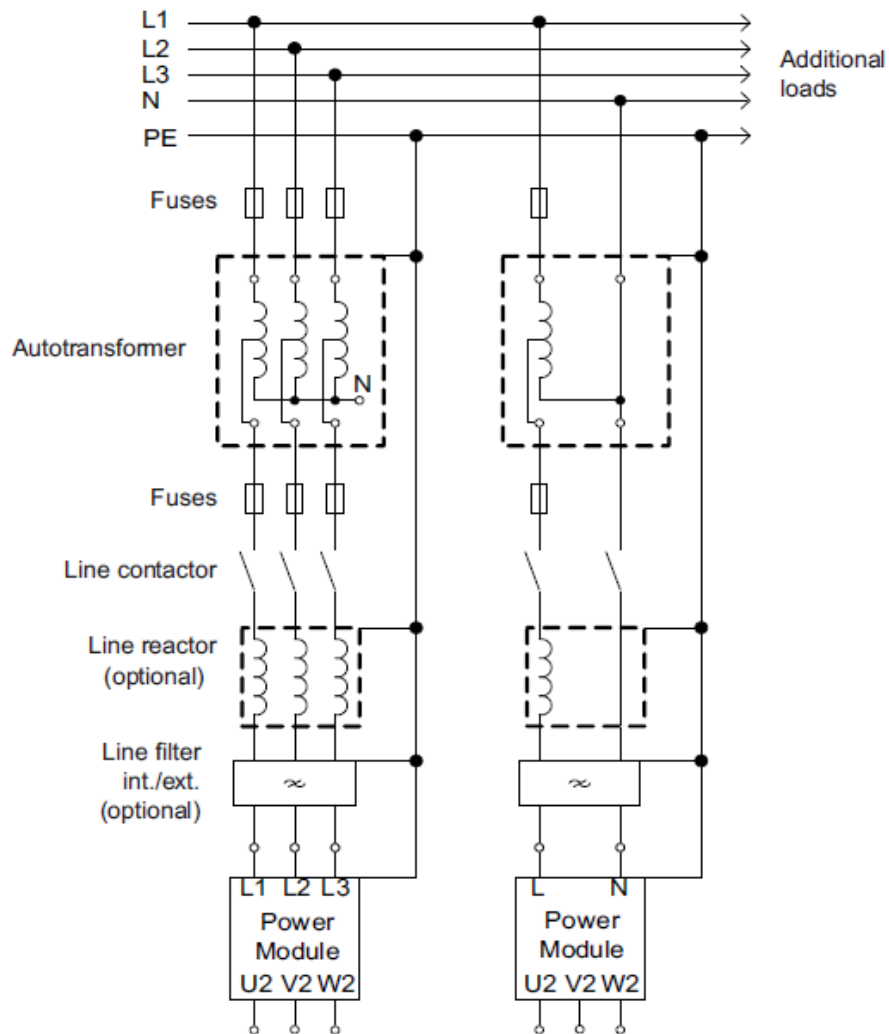
Table 1- 1 General technical data

Electrical data	
Line supply voltage: Blocksize format units	1-ph. 200 V to 240 V AC $\pm 10\%$ 3-ph. 380 V to 480 V AC $\pm 10\%$
Rated pulse frequency: Blocksize format units	4 kHz
Line frequency	47 Hz to 63 Hz
Output voltage: Blocksize format units	0 V to rated line supply voltage at 3-ph. 380 V up to 480 V AC units, 0 V to 0.78 of the line supply voltage for 1-ph. 200 V to 240 V AC units.
Electronics power supply	24 V DC $-15/+20\%$ *, safety extra-low voltage DVC A (PELV)
Short-circuit current rating SCCR in accordance with UL508C (up to 600 V)	1.1 kW – 447 kW: 65 kA 448 kW – 671 kW: 84 kA 672 kW – 1193 kW: 170 kA ≥ 1194 kW: 200 kA
Radio interference suppression acc. to EN 61800-3	Category C3 (option) Category C2 (option) for systems implemented in conformance with the documentation
Overvoltage category	III acc. to EN 60664-1
Degree of pollution	2 acc. to 60664-1

اتصال تغذیه و تجهیزات قدرت



یک Autotransformer برای تطبیق ولتاژ در رنج 3ph 480VAC با +10% یا 1ph 240VAC با +10% می تواند مورد استفاده قرار گیرد. موتور می بایست به ازای افزایش ولتاژ محافظت شود.



واحد PM340

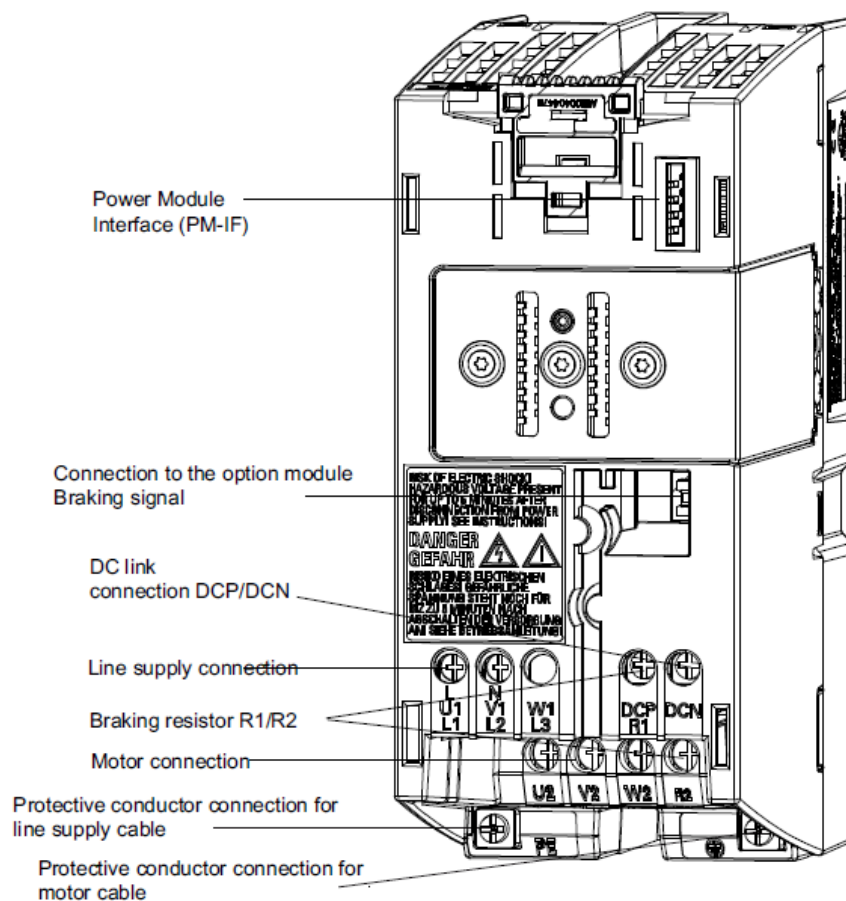
	
Power Module frame size FSC, with and without integrated line filter	Power Module frame size FSD, with and without integrated line filter

Table 3- 1 Overview, Power Modules PM340 (selection)

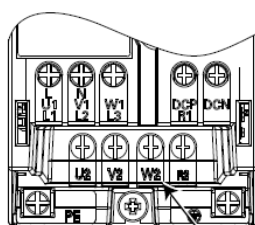
	
Power Module (230 V) frame size FSA, with and without integrated line filter Power Module (400 V) frame size FSA, without integrated line filter	Power Module frame size FSB, with and without integrated line filter

	
Power Module frame size FSE, with and without integrated line filter	Power Module frame size FSF, with and without integrated line filter

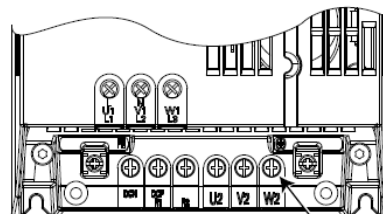
PM340 FSA نمای کلی مازول



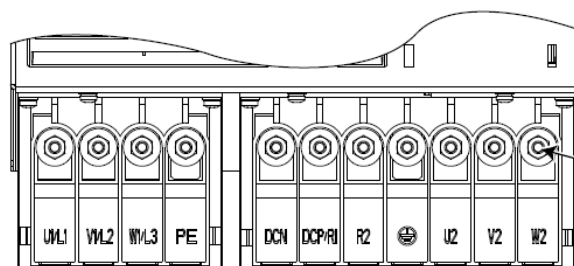
اتصالات تغذیه ورودی و موتور



Frame size FSA: 1.1 Nm



Frame size FSB: 1.5 Nm
Frame size FSC: 2.25 Nm



Frame sizes FSD/FSE:
M6 - 6 Nm
Frame size FSF:
M8 - 13 Nm

Frame sizes FSD to FSF

تغذیه ورودی درایو با توجه به تک فاز و یا سه فاز بودن به صورت زیر می باشد.

3.1.3.2 Line supply connection

Table 3- 2 Terminal block, line supply connection 1-ph. 200 V - 240 V AC

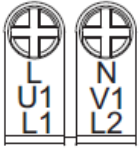
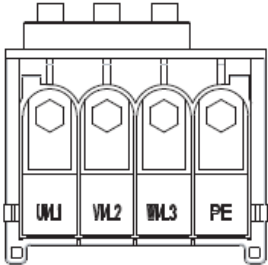
	Terminal	Signal name	Technical specifications
	1	L	Line phase L
	2	N	Line phase N
Max. conductor cross-section: 2.5 mm ²			

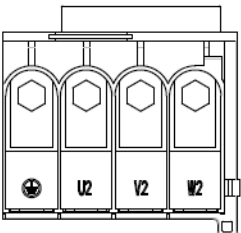
Table 3- 3 Terminal block, line supply connection 3-ph. 380 V - 480 V AC

	Terminal	Signal name	Technical specifications
	1	U1/L1	External conductor L1
	2	V1/L2	External conductor L2
	3	W1/L3	External conductor L3
	4	PE	PE connection

ترمینال های زیر نیز جهت اتصال واحد قدرت به موتور می باشد.

3.1.3.3 Motor connection

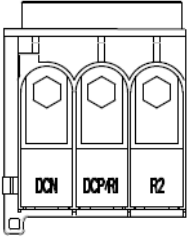
Table 3- 4 Terminal block, motor connection 200 V - 240 V 1 AC and 380 V - 480 V 3 AC

	Terminal	Technical specifications
		PE connection
	U2	Motor phase U
	V2	Motor phase V
	W2	Motor phase W

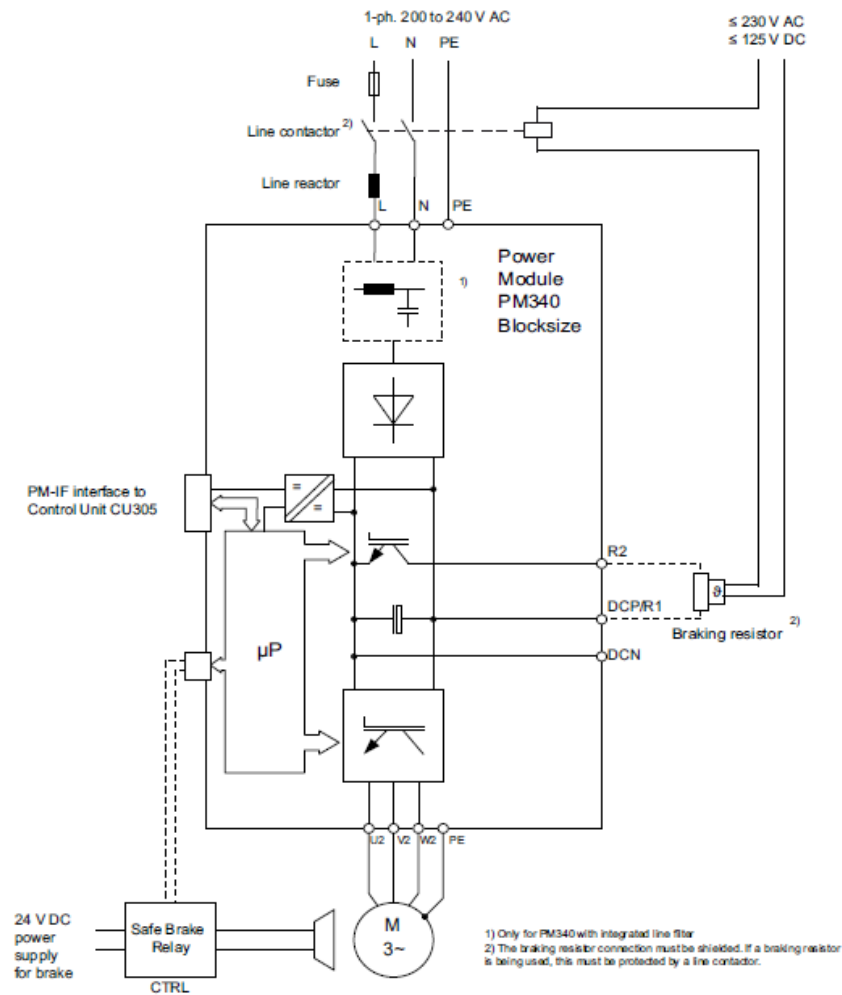
اتصال تغذیه خط DC Link و مقاومت ترمز

3.1.3.4 Braking resistor and DC link connection

Table 3- 5 Terminal block, braking resistor, and DC link connection

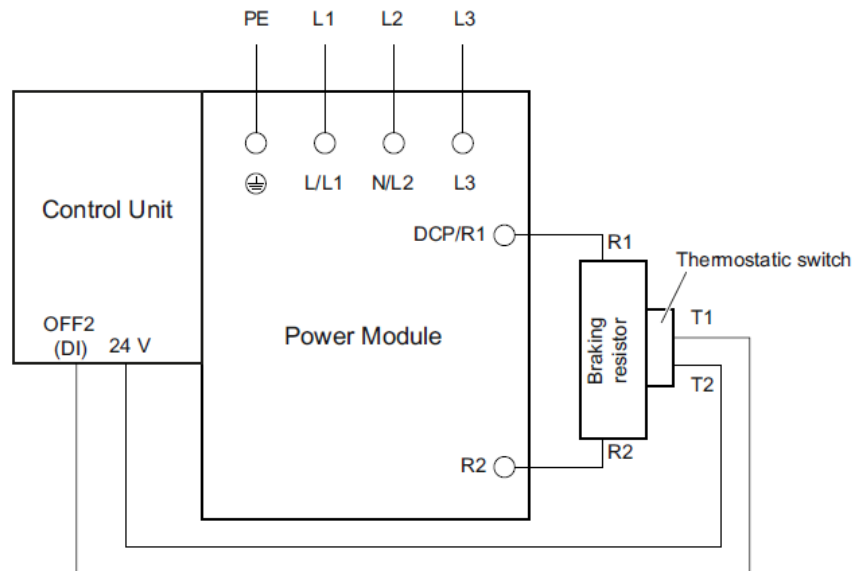
	Terminal	Technical specifications
	DCN	DC link negative
	DCP/R1	DC link positive and positive connection for braking resistor
	R2	Negative connection for the braking resistor

مثالی از اتصالات

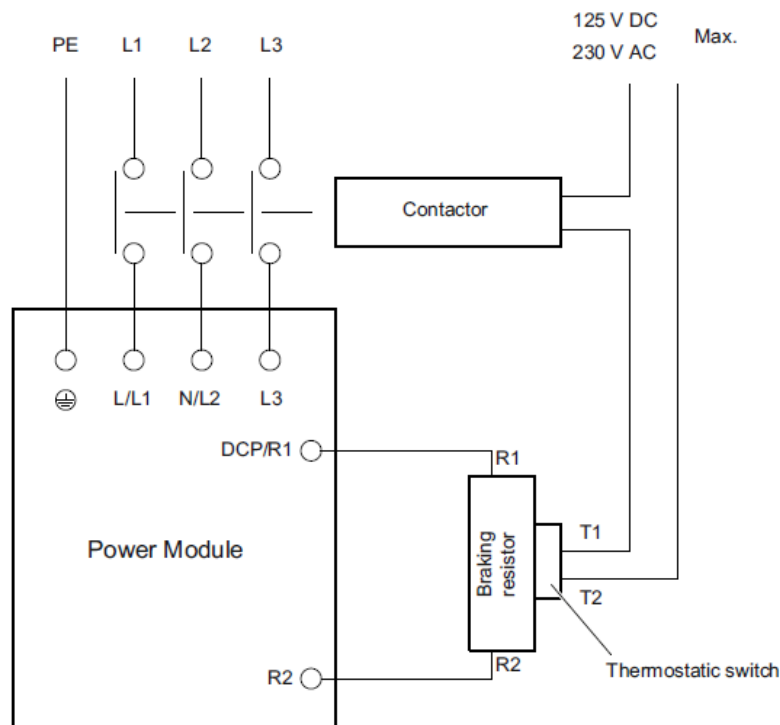


اتصال Thermoswitch به واحد کنترل

در این حالت می توان سوئیچ ترموستات را به یکی از ورودی های دیجیتال واحد کنترل متصل نمود. اگر مقاومت ترمز بیش از حد گرم شود، تغذیه واحد قدرت قطع و یک سیگنال به یک بیت، جهت اعلام غیر فعال شدن ارسال می شود.



برای قطع تغذیه ورودی می توان از یک کنتاکتور استفاده کرد.



واحد کنترل CU305

واحد کنترل می تواند به یکی از ۳ حالت زیر باشد:

- CU305 PN (PROFINET)
- CU305 DP (PROFIBUS)
- CU305 CAN

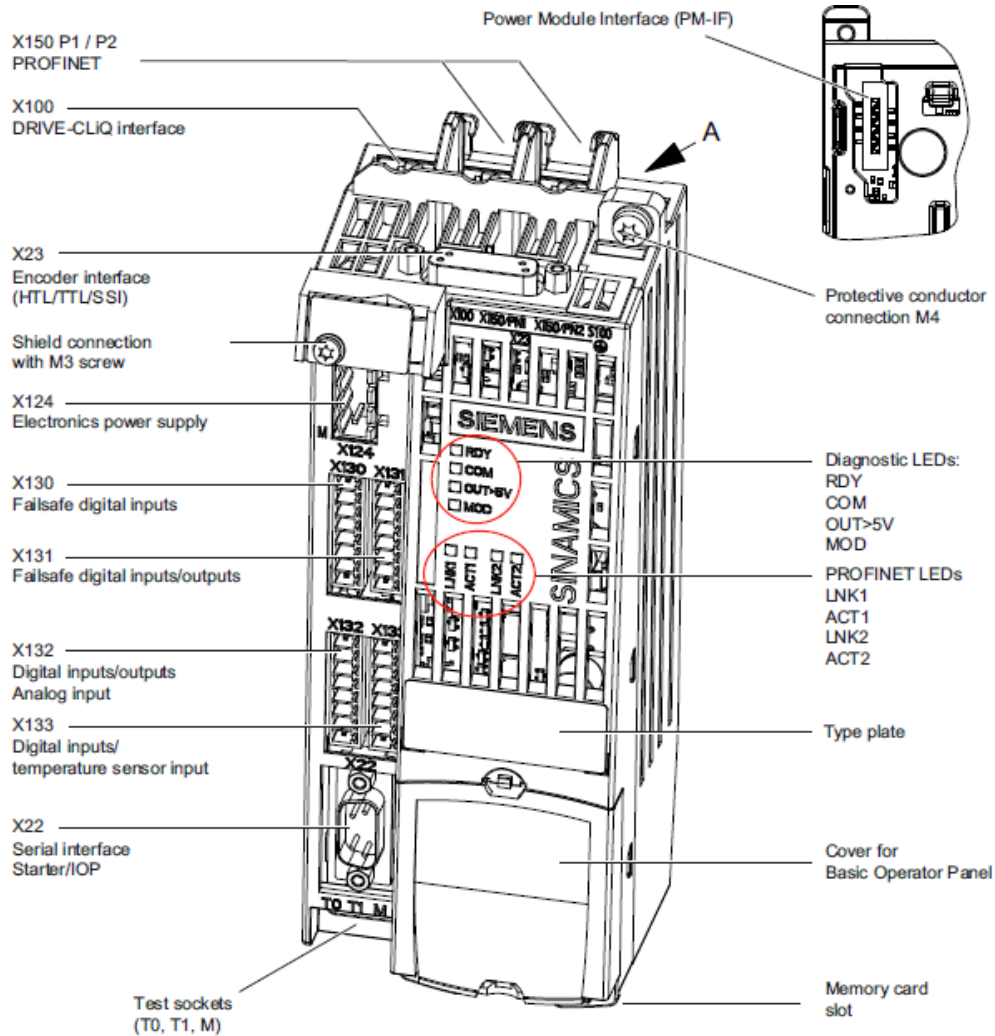
مشخصات

Table 6- 1 Number of interface for CU305 PN/CU305 DP/CU305 CAN

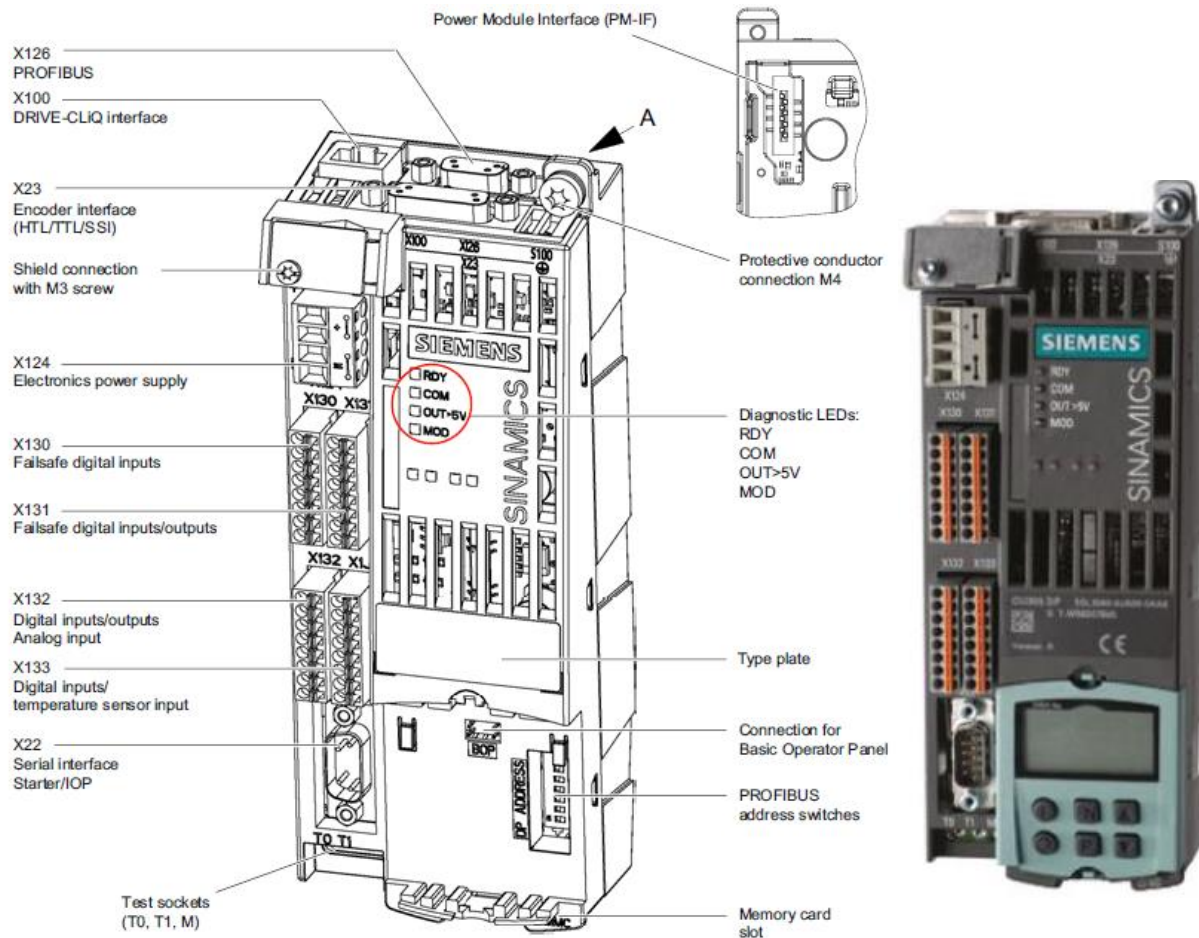
Type	CU305 PN	CU305 DP	CU305 CAN
Digital inputs/outputs ¹⁾	4	4	4
Digital inputs, electrically isolated	5	5	5
Failsafe digital inputs (F-DI) ²⁾	3	3	3
Analog input	1	1	1
Failsafe digital output (F-DO) ³⁾	1	1	1
DRIVE-CLiQ interface	1	1	1
PROFINET interface	2	--	--
PROFIBUS interface	--	1	--
CAN interface	--	--	1
Serial interface (RS232)	1	1	1
Power Module Interface (PM-IF)	1	1	1
Encoder interface (HTL/TTL/SSI)	1	1	1
Motor temperature sensor input	1	1	1
24 V electronics power supply	1	1	1
Test sockets	2	2	2
Interface for BOP	1	1	1

Terminal	CU305 PN	CU305 DP	CU305 CAN
Specific interfaces			
X150 P1 / X150 P2	PROFINET	-	-
X126	-	PROFIBUS	CAN
Identical interfaces			
X100	DRIVE-CLiQ		
X124	Electronics power supply		
X130	Failsafe digital inputs		
X131	Failsafe digital inputs/outputs		
X132	Digital inputs/outputs, analog input		
X133	Digital inputs, motor temperature sensor input		
X23	Encoder interface (HTL/TTL/SSI)		
X22	Serial interface (RS232)		
X520 / X521 / X522	Test sockets		

نمای کلی CU305 PN



CU305 DP نمای کلی



بر روی این CU یک Dip Switch جهت تعیین آدرس در شبکه پروفیباس تعبیه شده است.

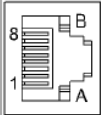
Table 6- 5 PROFIBUS/USS address switch

Technical specifications	Switch	Significance
Significance: 2^0 2^1 2^2 2^3 2^4 2^5 2^6 1 2 4 8 16 32 64 ON OFF S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 Example: $2 + 4 + 8 + 16 = 30$ PROFIBUS/USS address = 30	S1	$2^0 = 1$
	S2	$2^1 = 2$
	S3	$2^2 = 4$
	S4	$2^3 = 8$
	S5	$2^4 = 16$
	S6	$2^5 = 32$
	S7	$2^6 = 64$

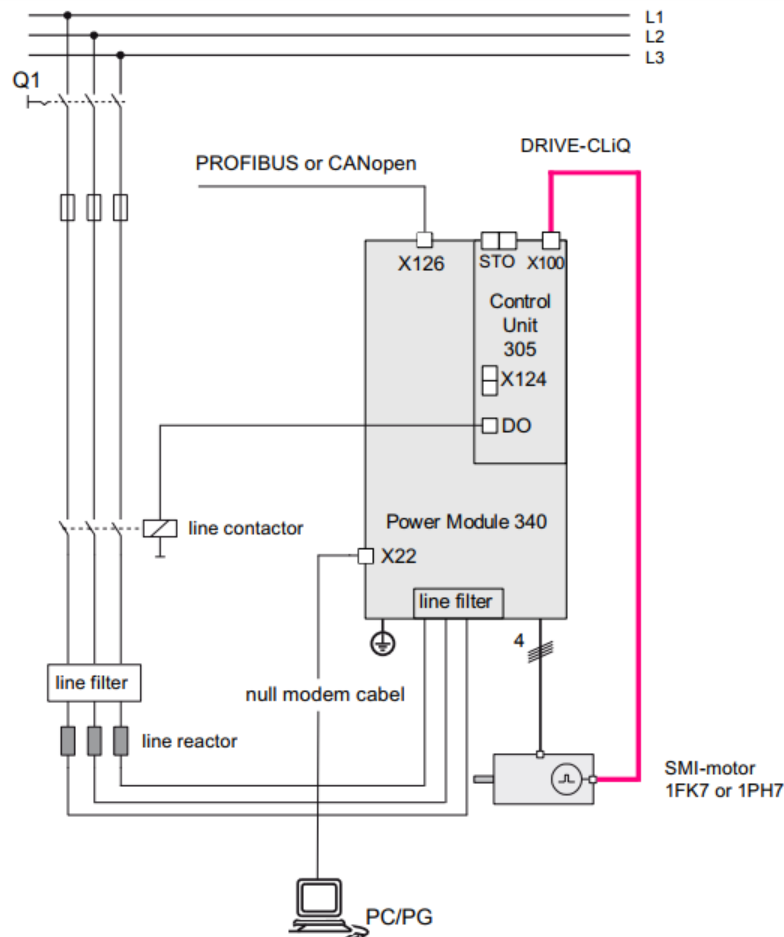
سوکت ارتباطی X100 بر روی هر سه مدل واحد کنترل وجود دارد. یکی از کاربردهای این رابط، اتصال آنکودر تعبیه شده بر روی سرو موتور به واحد CU می باشد.

6.3.4.1 X100 DRIVE-CLiQ interface

Table 6- 8 DRIVE-CLiQ interface

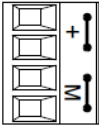
	Pin	Signal name	Technical specifications
	1	TXP	Transmit data +
	2	TXN	Transmit data -
	3	RXP	Receive data +
	4	Reserved, do not use	
	5	Reserved, do not use	
	6	RXN	Receive data -
	7	Reserved, do not use	
	8	Reserved, do not use	
	A	+ (24 V)	Power supply
	B	GND (0 V)	Electronics ground

Connector type: RJ45 socket; blanking plate for DRIVE-CLiQ interface included in the scope of delivery;
blanking plate (50 pieces) Order number: 6SL3066-4CA00-0AA0
The maximum DRIVE-CLiQ cable length is 100 m.

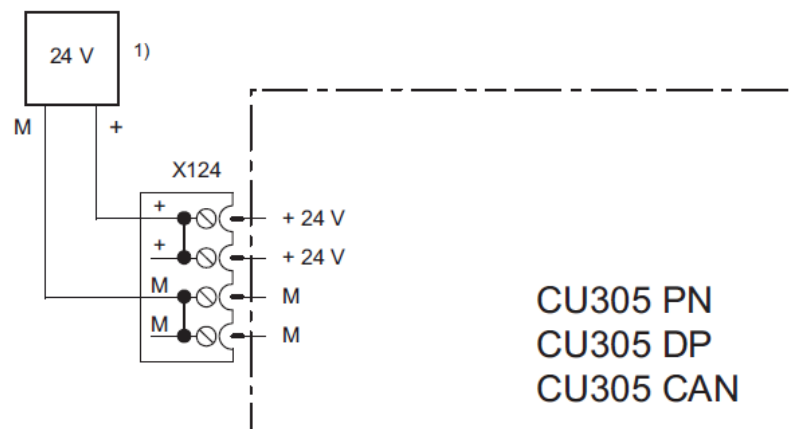


ترمینال X124 (تغذیه 24VDC)

Table 6- 9 Terminal block X124

	Terminal	Function	Technical specifications
	+	Electronics power supply	Voltage: 24 V DC (20.4 V - 28.8 V)
	+	Electronics power supply	Current consumption: max. 0.8 A (incl. 0.35A for HTL encoders, without DRIVE-CLiQ and digital outputs)
	M	Electronic ground	Max. current via jumper in connector: 20 A
	M	Electronic ground	
Max. connectable cross-section: 2.5 mm ² Type: Screw-type terminal (see Appendix A)			

Additional
external IO supply



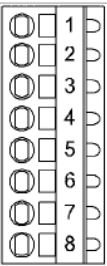
❖ زمانی که از خروجی های DO8 تا DO11 استفاده می شود، به تغذیه خارجی نیاز می باشد.

❖ در ضمن تغذیه ماژول CU از ماژول PM تامین می شود. اگر لازم است در صورت خاموش شدن ماژول PM، عملکرد ماژول CU باقی بماند، به X124 می بایست یک تغذیه خارجی متصل نمود.

ترمینال X130 تعبیه شده بر روی درایو، جهت اتصال ورودی های دیجیتال به درایو می باشد.

6.3.4.3 X130 failsafe digital inputs

Table 6- 10 Terminal block X130

	Terminal	Designation	Technical specifications
	1	DI 16	Input characteristics in accordance with IEC61131-2, Type 1
	2	DI 17+	
	3	DI 17-	Typical current consumption: 6 mA at 24 V DC Electrical isolation: The reference potential is terminal M1
	4	DI 18	
	5	DI 19+	Permissible level (incl. ripple) High level: 15 V to 30 V Low level: -3 V to +5 V
	6	DI 19-	
	7	24 V1	Additional external power supply for connecting DI 16/DI 18 to ground M1. See also "Example of circuits for the F-DI/F-DO..." in the chapter titled "Example connections".
	8	M1	
			Reference potential for the failsafe digital inputs/outputs

ترمینال X131

6.3.4.4 X131 failsafe digital inputs/outputs

Table 6- 11 Terminal block X131

	Terminal	Designation ¹⁾	Technical specifications
	1	DI 20	Input characteristics in accordance with IEC61131-2, Type 1
	2	DI 21+	
	3	DI 21-	Typical current consumption: 6 mA at 24 V DC Electrical isolation: The reference potential is terminal M1
	4	DI 22	
	5	DO 16+	Permissible level (incl. ripple) High level: 15 V to 30 V Low level: -3 V to +5 V
	6	DO 16-	
	7	24 V1	Maximum load current: 500 mA Max. leakage current: 0.5 mA Short-circuit protected load types: resistive, capacitive, inductive Switching frequency: For inductive load: Max. 0.5 Hz Maximum lamp load: 2 W DO 16+: Current sourcing DO 16-: Sink output
	8	M1	
			Additional external power supply for DO 16+, terminal X131/5. See also "Example of circuits for the F-DI/F-DO..." in the chapter titled "Example connections".
			Reference potential for the failsafe digital inputs/ outputs

ترمینال X132

6.3.4.5 X132 Digital inputs/outputs, analog input

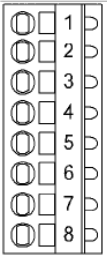
Table 6- 12 Terminal block X132

	Terminal	Designation ¹⁾	Technical specifications
	1	DI/DO 8	As input: input characteristics in accordance with IEC 61131-2, Type 1 All digital inputs are floating. The reference potential is M. Typical current consumption: 7 mA at 24 V DC Level (incl. ripple) High level: 15 V to 30 V Low level: -3 V to +5 V DI 8, 9, 10, and 11 are "rapid inputs" ²⁾ Signal propagation times: For "0" → "1": 4 µs For "1" → "0": approx. 4 µs As output: Maximum load current: 100 mA Max. leakage current: 0.5 mA Short-circuit protected, automatic restart after short-circuit Load types: Resistive, capacitive, inductive Switching frequency: For inductive load: Max. 0.5 Hz Maximum lamp load: 2 W
	2	DI/DO 9	
	3	DI/DO 10	
	4	DI/DO 11	
	5	M	Reference potential for the digital inputs/outputs and the analog input
	6	M	
	7	AI +	Differential input voltage: -10 to +10 V, maximum resolvable range: -11 to +11 V Common mode range: -15 V to +15 V Resolution 13 bits
	8	AI -	

ترمینال X133

6.3.4.6 X133 digital inputs, motor temperature sensor input

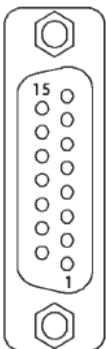
Table 6- 13 Terminal block X133

	Terminal	Designation ¹⁾	Technical specifications
	1	DI 0	Input characteristics in accordance with IEC61131-2, Type 1 Typical current consumption: 6 mA at 24 V DC Electrical isolation: The reference potential is terminal M2. Permissible level (incl. ripple) High level: 15 V to 30 V Low level: -3 V to +5 V
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M2	Reference potential M2
	6	M2	
	7	+ Temp	Motor temperature measurement KTY84-1C130 (KTY+) Temperature sensor connection KTY84-1C130 / PTC
	8	M (- Temp)	Ground for KTY or PTC
Max. connectable cross-section: 1.5 mm ² Type: Spring-loaded terminal 1 (see Appendix A)			

ترمینال X23 جهت اتصال انکودر

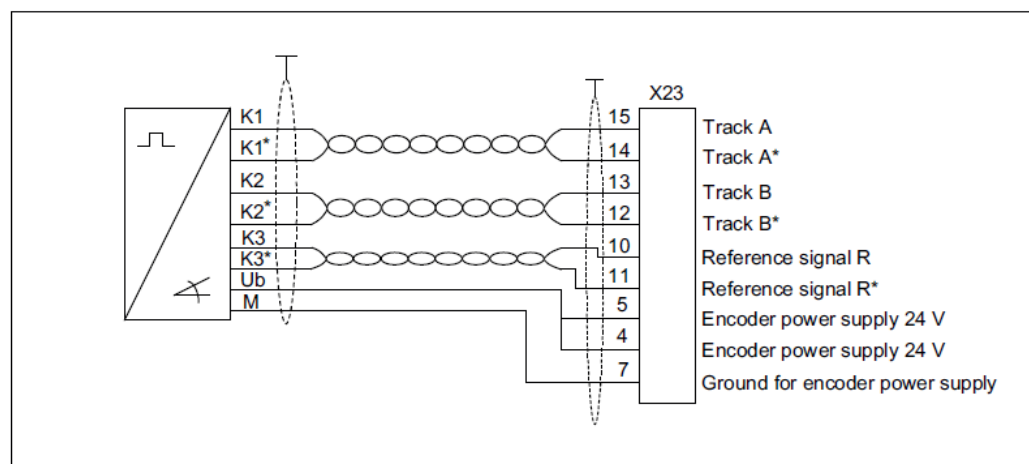
6.3.4.7 X23 HTL/TTL/SSI encoder interface

Table 6- 14 Encoder connection X23

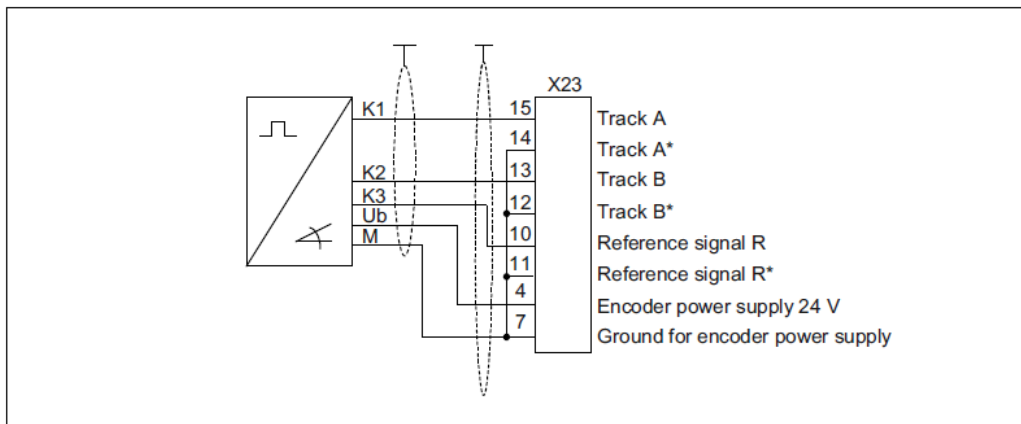
	Pin	Signal name	Technical specifications
	1	+ Temp	KTY or PTC input
	2	SSI_CLK	SSI clock, positive
	3	SSI_XCLK	SSI clock, negative
	4	P_Encoder 5 V / 24 V	Encoder power supply
	5	P_Encoder 5 V/24 V	Encoder power supply
	6	P_Sense	Sense input encoder power supply
	7	M	Ground for encoder power supply
	8	M (- Temp)	Ground for KTY or PTC
	9	M_Sense	Ground sense input
	10	RP	R track positive
	11	RN	R track negative
	12	BN	B track negative
	13	BP	B track positive
	14	AN_SSI_XDAT	A track negative / SSI data negative
	15	AP_SSI_DAT	A track positive / SSI data positive
Type: 15-pin sub D connector			

نحوه اتصال انکودرهای مختلف به رابط X23

Connection example 1: HTL encoder, bipolar, with reference signal



Connection example 2: HTL encoder, unipolar, with reference signal



رابط Pulse/Direction

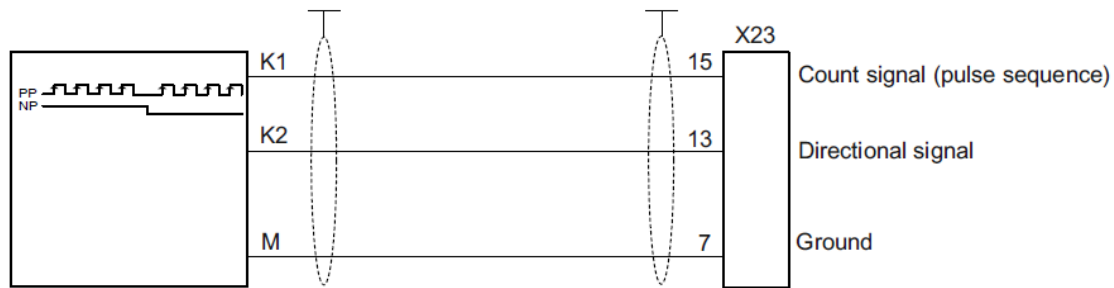
توسط رابط X23 می توان توسط دو پالس دریافت شده از یک PLC، درایو SINAMICS را در کاربردهای Positioning ساده کنترل نمود.

➤ یک پالس برای کنترل موقعیت (Pulse) و یک پالس نیز برای کنترل جهت (Direction)

	Pin	Signal name	Technical data
	1 to 6	Not relevant	–
	7	M	Ground
	8 to 12	Not relevant	–
	13	BP Pulse/direction interface: Direction	B track positive
	14	Not relevant	–
	15	AP_DAT Pulse/direction interface: Pulse	A track positive
	Type: 15-pin SUB D connector		

تنظیمات لازم برای Pulse/Direction در نرم افزار STARTER انجام می شود.

مثالی از یک اتصال به صورت Pulse/Direction



در حالت Pulse/Direction می توان از انکودرهای TTL نیز استفاده نمود.

Table 6- 18 Setpoint value specification: Sensor signal with TTL level

	Pin	Signal name	Technical data
	1 to 6	Not relevant	–
	7	M	Ground
	8 to 11	Not relevant	–
	12	Setpoint value specification, sensor signal	B track negative
	13		B track positive
	14	Setpoint value specification, sensor signal	A track negative
	15		A track positive

Type: 15-pin SUB D connector

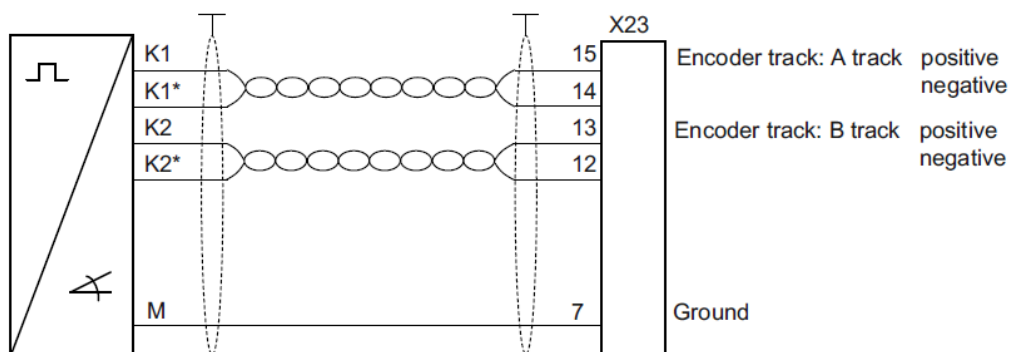
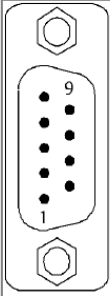


Figure 6-7 Connection of TTL encoders to interface X23 for setpoint value specification via A track and B track

پورت X22 یک رابط سریال (RS232) جهت اتصال به PG/PC می باشد.

6.3.4.9 X22 serial interface (RS232)

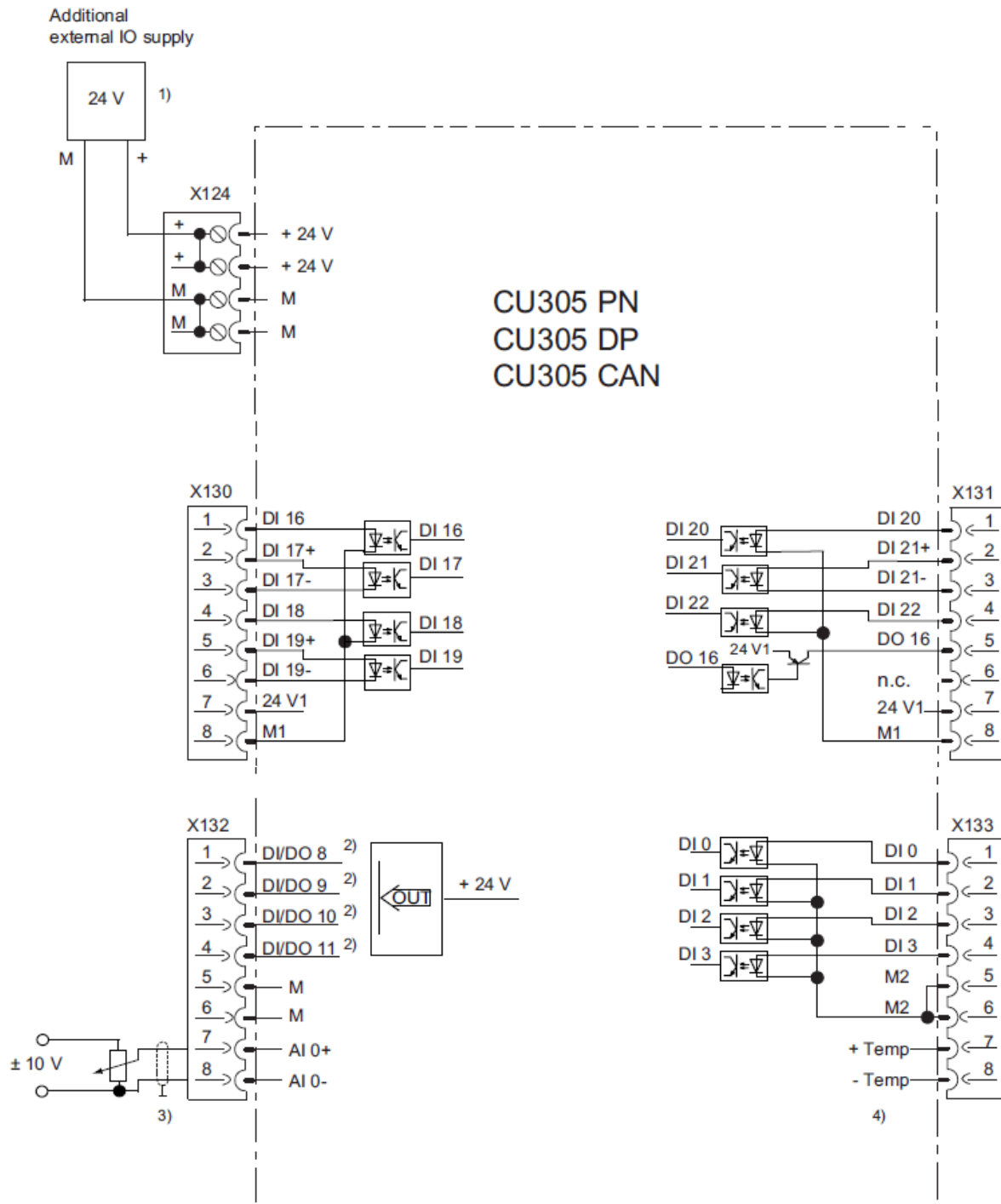
Table 6- 19 Serial interface (RS232)

	Pin	Signal name	Technical data
	1	Reserved, do not use	
	2	RxD	Receive data
	3	TxD	Transmit data
	4	Reserved, do not use	
	5	Ground	Ground reference
	5	Reserved, do not use	
	6	Reserved, do not use	
	7	Reserved, do not use	
	8	Reserved, do not use	
	9	Reserved, do not use	
Type: 9-pin SUB D connector			

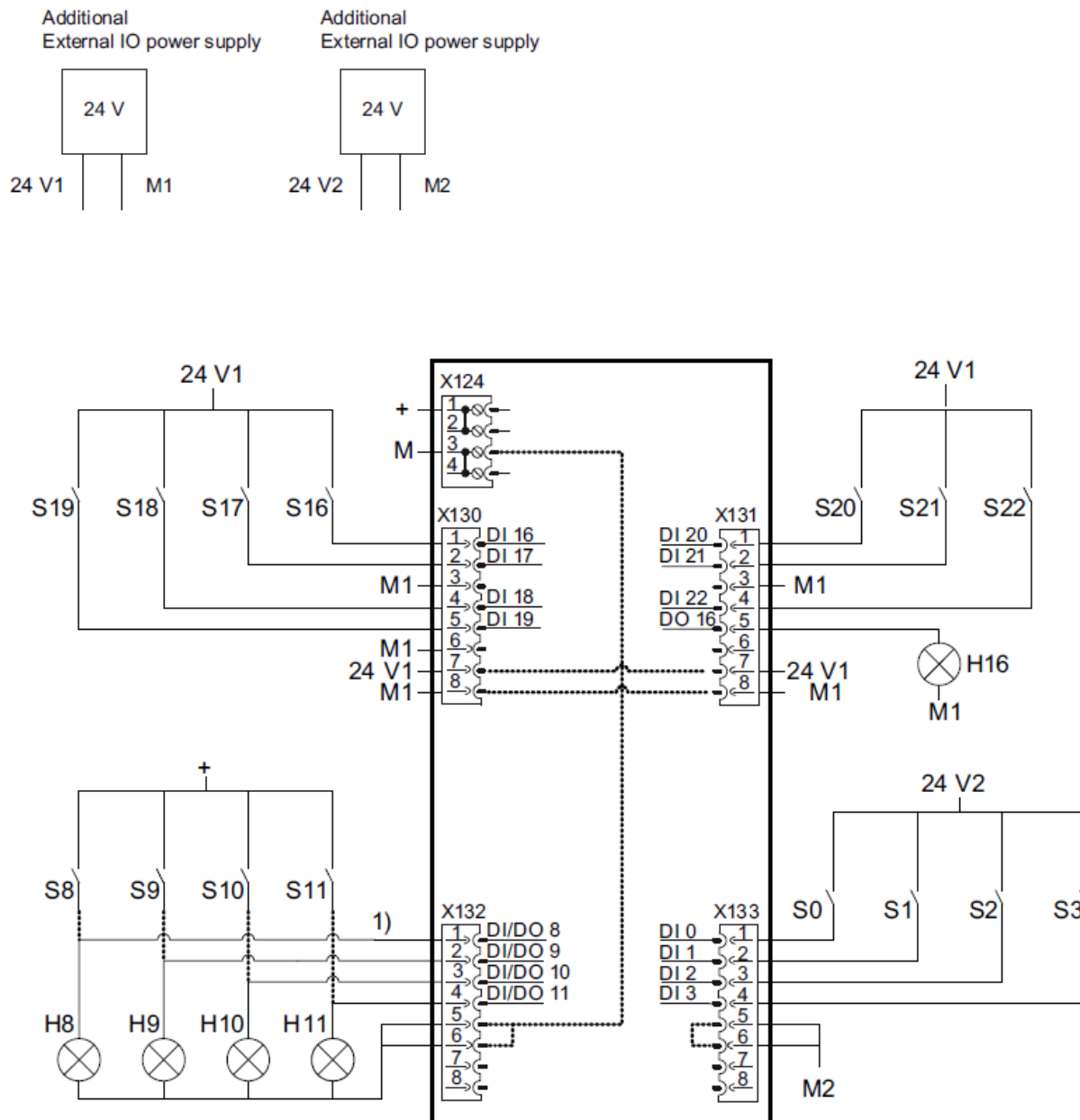
بر روی CU305 محلی جهت قرار گرفتن کارت حافظه تعبیه شده است. از کارت حافظه جهت ذخیره پارامترها برای انتقال به یک CU دیگر، آپدیت Firmware و ذخیره و انتقال لایسنس ها استفاده می شود. واحد کنترل بدون وجود کارت حافظه نیز می تواند کار کند.

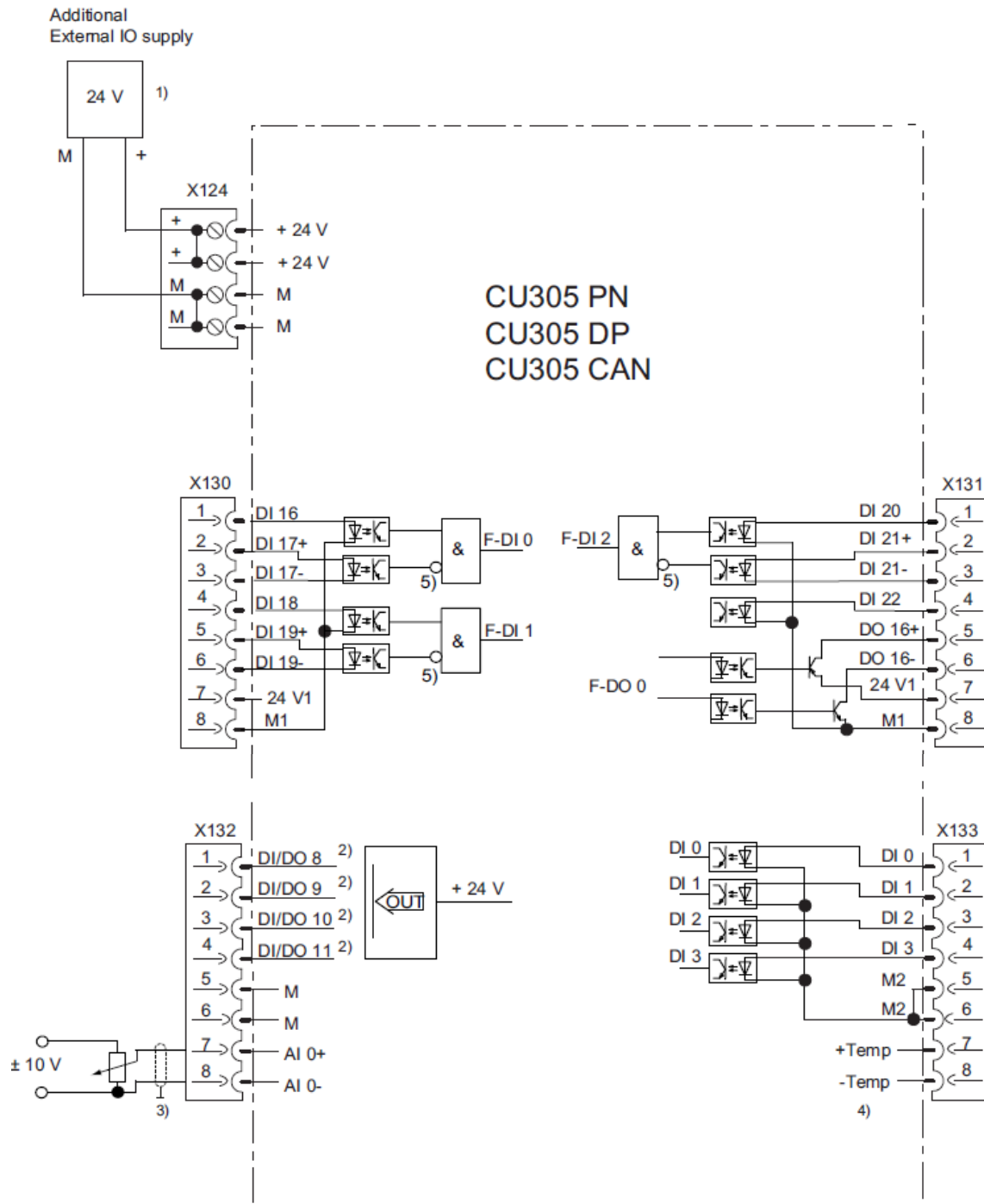


نمای کلی بدون استفاده از توابع Safety



مثال





بر روی ماژول CU تعدادی LED برای گزارش وضعیت های مختلف تعبیه شده اند.

RDY	Ready
COM	Option Board
OUT>5V	Encoder current supply > 5 V (TTL/HTL)
MOD	Operating mode (reserved)

وضعیت این LED ها در زمان کار

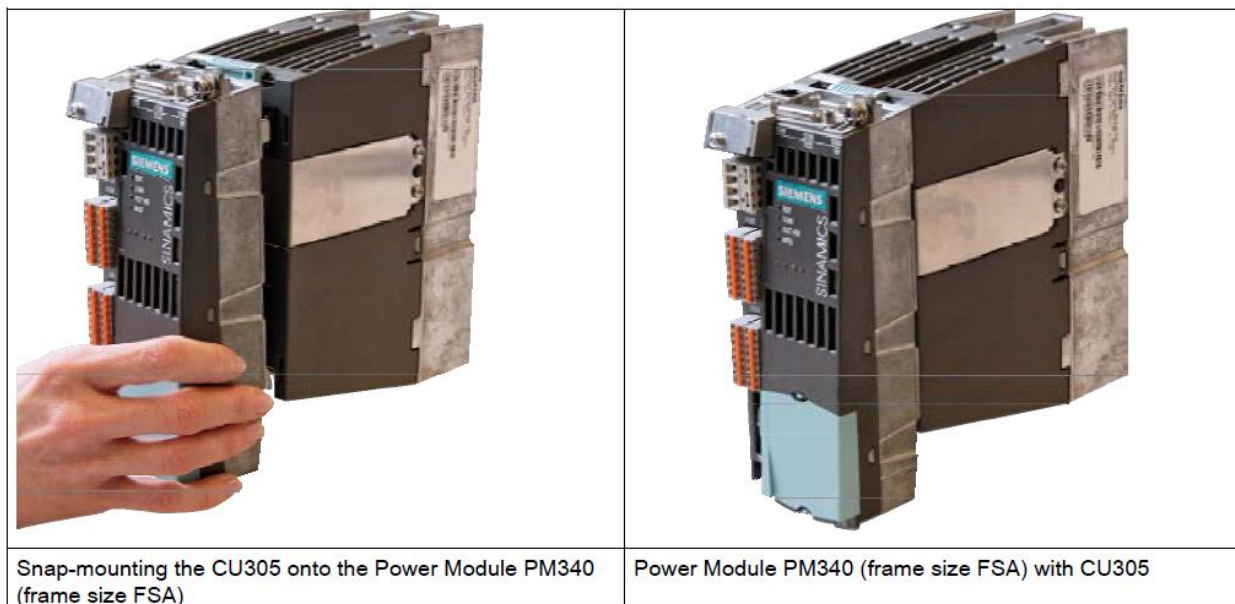
LED	Color	Status	Description/cause	Remedy
RDY (READY)	-	OFF	Electronic power supply is missing or outside permissible tolerance range.	Check the power supply
	Green	Continuous	The unit is ready for operation. Cyclic DRIVE-CLiQ communication is in progress.	-
		0.5 Hz flashing light	Commissioning/reset	-
		2 Hz flashing light	Writing to the memory card.	-
	Red	Flashing 2 Hz	General errors	Check parameter assignment/configuration.
	Red/green	Flashing 0.5 Hz	The control unit is ready for operation, but there are no software licenses.	Install the missing licenses.
	Orange	Flashing 0.5 Hz	Updating the firmware of the DRIVE-CLiQ components.	-
		Flashing 2 Hz	DRIVE-CLiQ component firmware update completed. Waiting for POWER ON of the corresponding components.	Switch on the component.
	Green/orange or Red/orange	Flashing 2 Hz	Detection of the component via LED is activated (p0124[0]). Note: Both options depend on the LED status when module recognition is activated via p0124[0] = 1.	-

LED	Color	Status	Description/cause	Remedy
COM CU305 DP CU305 PN	-	OFF	Cyclic communication is not (yet) running. Note: The PROFIdrive is ready for communication when the Control Unit is ready for operation (see LED: RDY).	-
	Green	Continuous	Cyclic communication is taking place.	-
		Flashing 0.5 Hz	Full cyclic communication is not yet taking place. ¹⁾	-
	Red	Flashing 0.5 Hz	The PROFIBUS master is sending a faulty parameter assignment or the configuration is incorrect.	Modify the configuration between master/controller and control unit.
		Flashing 2 Hz	Cyclic bus communication has been interrupted or could not be established	Rectify the fault in bus communication.

ادامه

COM CU305 CAN	-	OFF	Electronics power supply is missing or outside permissible tolerance range. Communication Board defective or not inserted.	-
	Green	Continuous	OPERATIONAL	-
		Flashing 2.5 Hz	PREOPERATIONAL No PDO communication possible.	-
		Single flash	STOPPED Only NMT communication possible.	-
	Red	Continuous	BUS OFF	Check the baud rate and cabling.
		Single flash	ERROR PASSIVE MODE The error counter for "error passive" has reached the value 127.	Check the baud rate and cabling.
		Double flash	Error Control Event a Guard Event has occurred.	Check the connection to CANopen master.
MOD	-	OFF	Operating state (reserved)	-
OUT > 5 V	-	OFF	-	-
	Orange	Continuous	The voltage of the electronics power supply for the measuring system is 24 V. ¹⁾	-

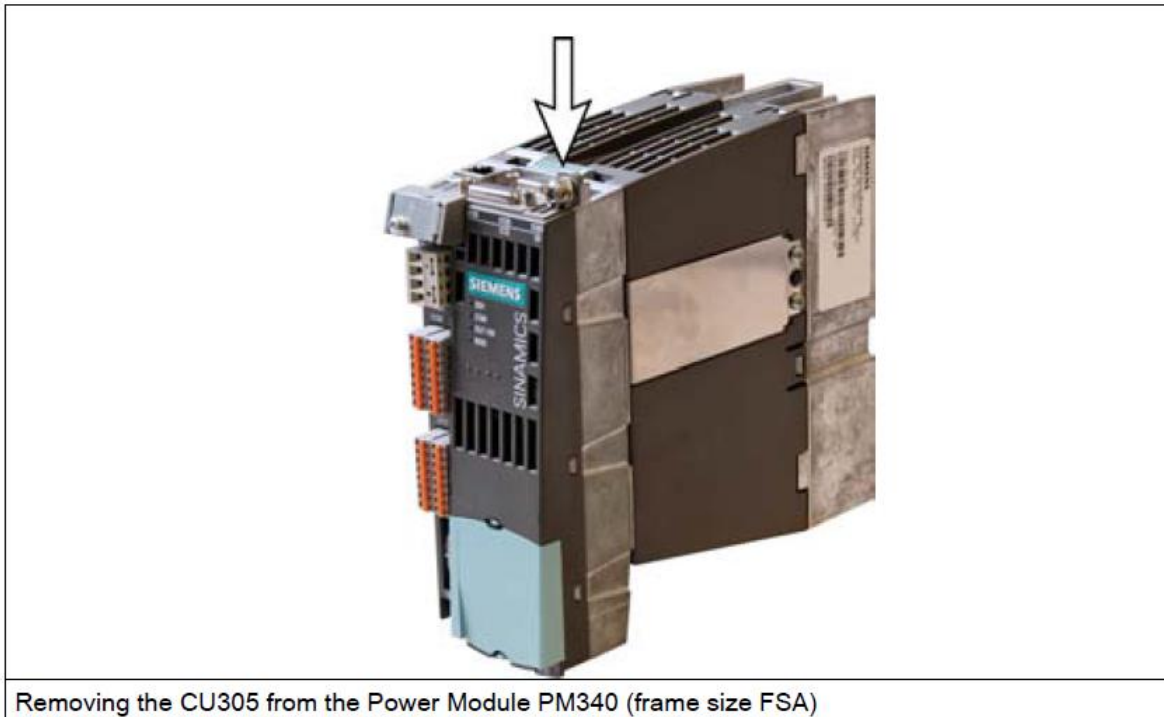
نصب ماژول CU بر روی PM



Snap-mounting the CU305 onto the Power Module PM340 (frame size FSA)

Power Module PM340 (frame size FSA) with CU305

جدا کردن واحد CU



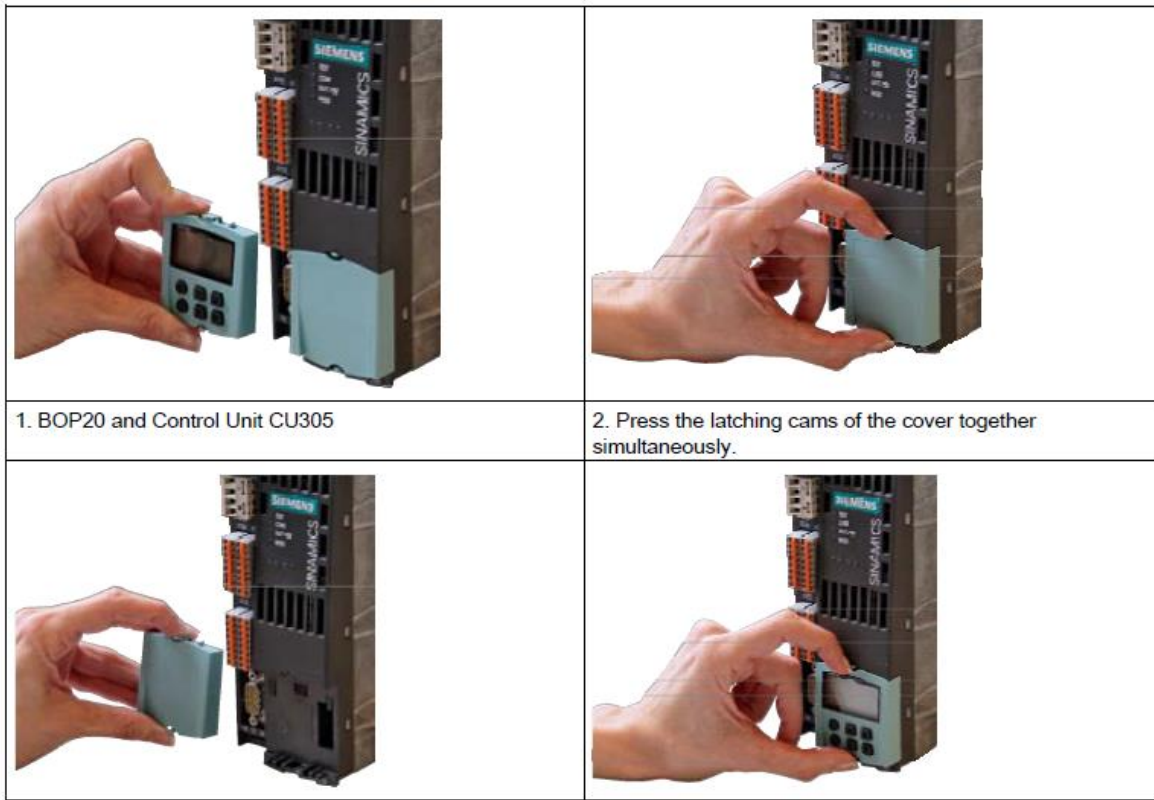
بر روی واحد CU می توان از یک کپد جهت پارامتردهی و مشاهده مقادیر پارامترها و فالت ها استفاده نمود. (BOP20).

Interface description



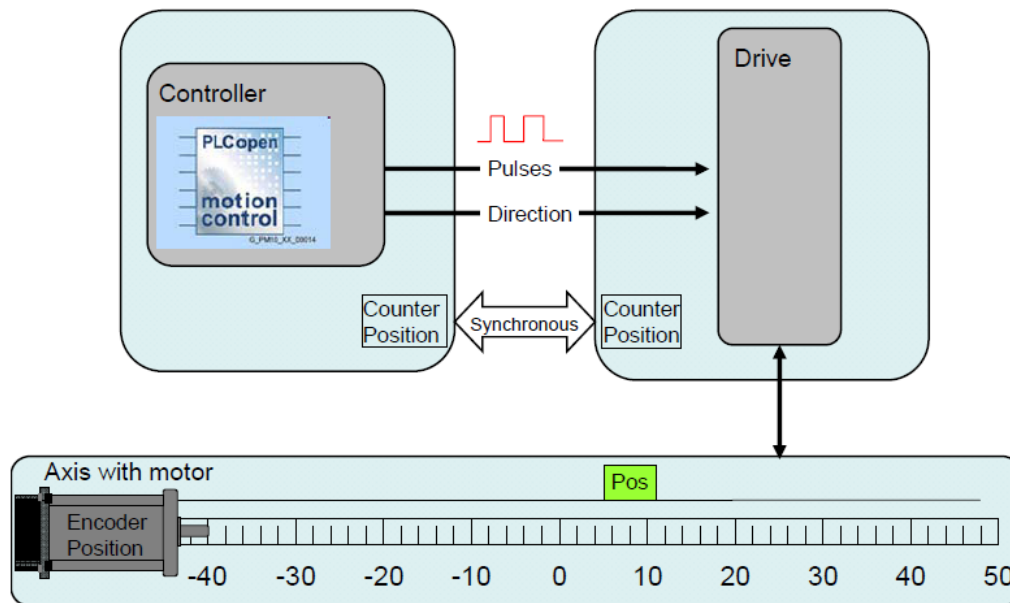
Figure 7-1 Basic Operator Panel BOP20

نصب BOP



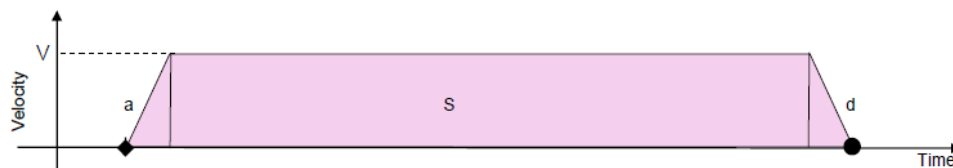
هم درایو سرو و هم S7-1200 دارای یک شمارنده پالس داخلی هستند که عدد آن بیانگر موقعیت فعلی است. قبل از نزدیک شدن به موقعیت مطلق، شمارنده CPU باید با موقعیت فیزیکی محور سنکرون شود.

Figure 1-1



در شکل زیر پروفایل حرکتی سرو را مشاهده می کنید. این پروفایل شامل نقطه شروع حرکت، سرعت، مسافت پیموده شده و نقطه هدف می باشد. عملیات کنترل محور، توسط فانکشن های PLCopen – Motion Control انجام می شود.

Figure 1-2



شتاب a و کاهش سرعت d $[mm/s^2]$

سرعت v بر حسب $[mm/s]$

موقعیت هدف نیز بر حسب $[mm]$

مسافت پیموده شده s بر حسب $[mm]$ با توجه به موقعیت شروع اولیه و موقعیت هدف می باشد.

لیست تجهیزات

1.2 Component list

Products

Table 1-1

	Components	Qty	MLFB / Order number	Note
1.	PM1207 Power supply	1	6EP1332-1SH71	
2.	S7-1200 CPU1214C	1	6ES7214-1AE30-0XB0	DC
3.	Basic panel KTP1500 (color, PN)	1	6AV6647-0AG11-3AX0	optional
4.	SINAMICS Power Module PM340	1	6SL3210-1SB12-3AA0	230V
5.	SINAMICS Control Unit CU305 DP	1	6SL3040-0JA00-0AA0	Pulse/direction variant from firmware v4.3
6.	Synchronous servo motor 1FK7	1	1FK7032-5AF21-1UA0	DRIVE-CLiQ
7.	SINAMICS S110 MMC incl. firmware v4.3 and licensing	1	6SL3054-4ED00-0AA0	Optional, if CU305 already existed with old firmware

تجهیزات جانبی

	Components	Qty	Order number	Note
8.	Power cable	1	6FX5002-5CG01-1AB0	
9.	Signal line DRIVE-CLiQ	1	6FX5002-2DC00-1AB0	
10.	Commutation inductor	1	6SE6400-3CC00-4AB3	Optional
11.	230 V connection with fusing	1		L,N
12.	Limit switch	2	Specialist dealer	Mechanically operated
13.	Reference point switch	1	Specialist dealer	Inductive
14.	Emergency stop circuit-breaker	1	Specialist dealer	Make contact
15.	15 pin sub-D plug with cable	1m	Specialist dealer	Connection of pulse/direction signals to encoder interface of CU305 DP
16.	330 ohm resistor 2W	1	Specialist dealer	Load resistor
17.	Serial null modem cable to commission the Sinamics S110	1	Specialist dealer	RS232 (pin 2 and 3 rotated)

نرم افزارهای مورد نیاز

Programming package

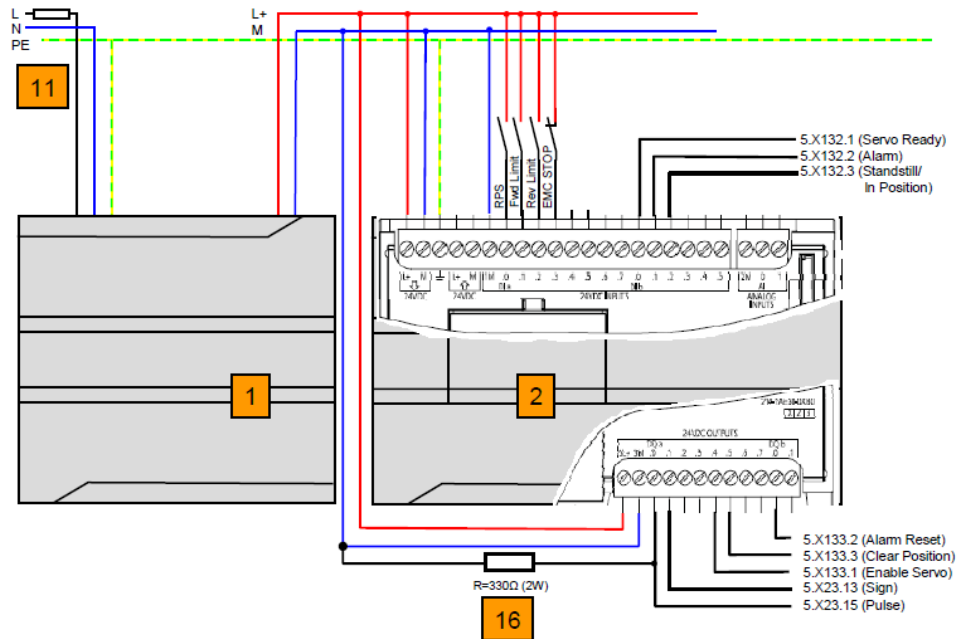
Table 1-3

	Component	Qty	MLFB / Order number	Note
18.	STEP 7 Basic V10.5	1	6ES7822-0AA00-0YA0	
19.	STARTER startup tool on DVD	1	6SL3072-0AA00-0AG0	As of version 4.1.5 for firmware v4.3

2.1 Wiring diagram

S7-1200 PM1270 + CPU1214C

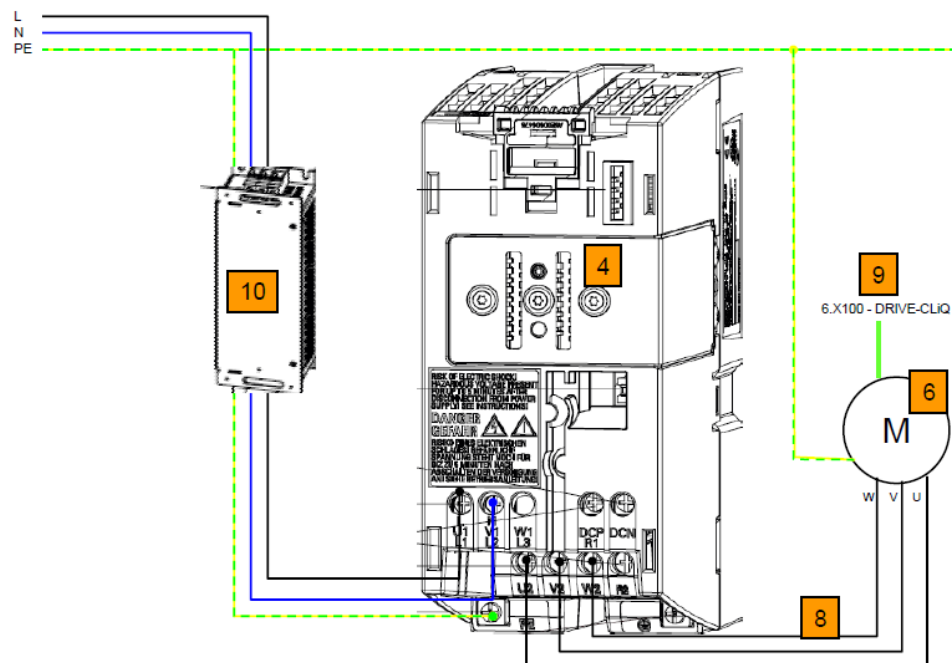
Figure 2-1



اتصالات PM340

PM340

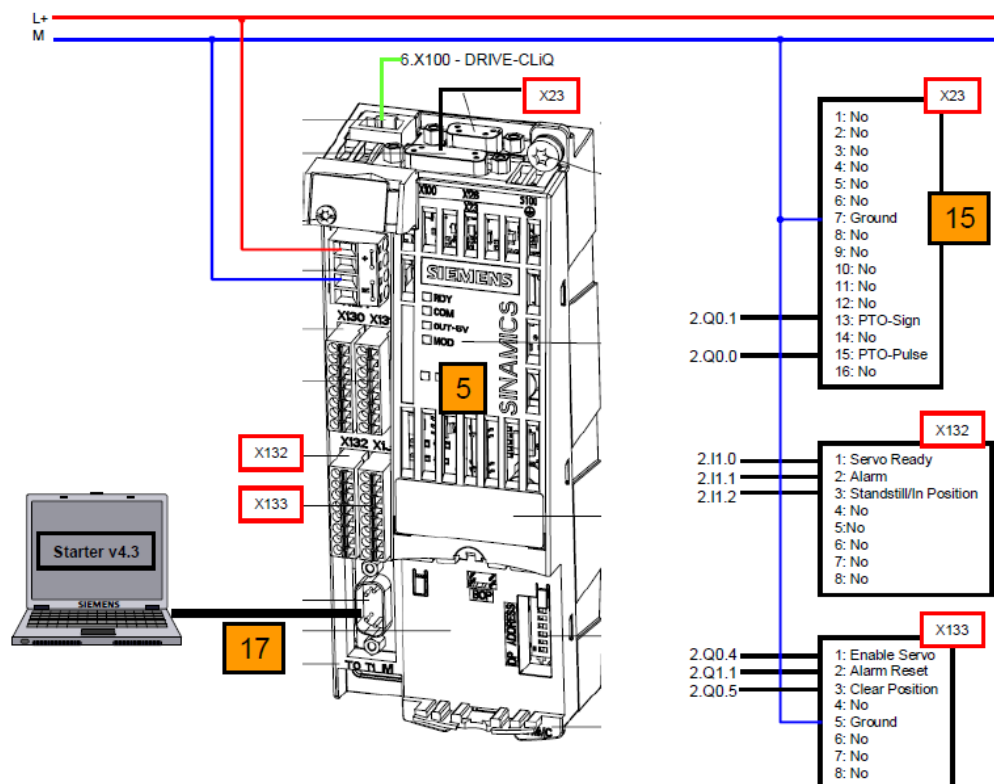
Figure 2-2



اتصالات CU305DP

CU305DP

Figure 2-3



سیگنال های کنترلی بین S7-1200 و سرو درایو

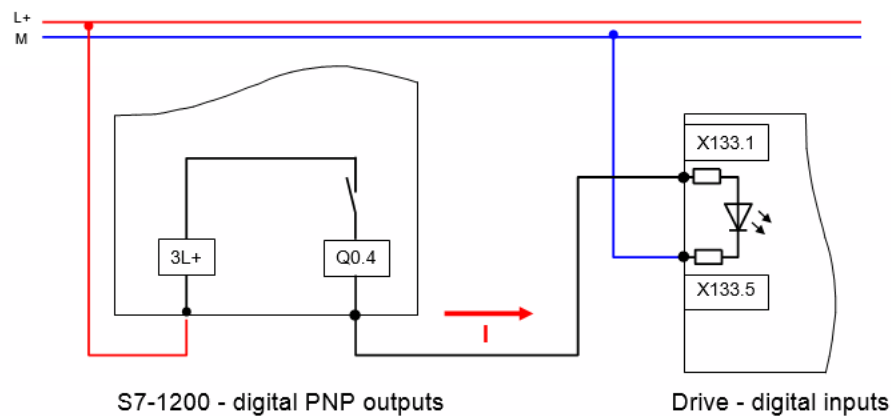
ورودی های استفاده شده در سرو درایو (خروجی های S7-1200)

این درایو تنها برای سیگنال به صورت NPN طراحی شده است. پس بدین منظور لازم است که ترمینال X133.5 به زمین متصل شود.

S7-1200 CPU1214C می تواند تنها دارای آرایش PNP در خروجی باشد. اگر سوئیچ بیان شده به صورت نمادین در شکل، توسط منطق 1 در خروجی Q0.4 مربوط به S7-1200 بسته شود، جریان I گردش خواهد یافت. گردش جریان توسط درایو به صورت منطق 1 شناسایی می شود.

نحوه اتصال

Figure 2-4



به منظور بهره برداری از سرو درایو، سیگنال های ورودی زیر استفاده می شوند:

✓ فعال ساز / غیر فعال ساز درایو توسط Enable Servo

✓ ریست آلارم توسط Alarm Reset

✓ تنظیم Setpoint و موقعیت واقعی درایو به ۰ (ریست موقعیت) توسط Clear Position

استفاده از رابط انکودر سرو درایو برای سیگنال های پالس/جهت

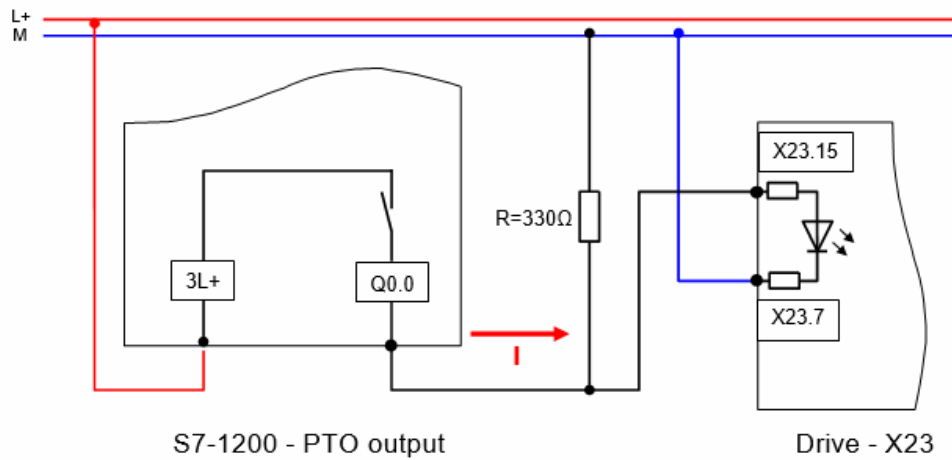
رابط انکودر X23 داخلی CU305 به منظور کنترل درایو با سیگنال های پالس/جهت استفاده می شود. تنها پین های ۷، ۱۳ و ۱۵ مطابق با جدول زیر استفاده شده اند.

Table 2-1

	Pin	Signal name	Technical details
	1-6	not relevant	-
	7	M	Ground
	8-12	not relevant	-
	13	BP Pulse/direction interface: direction	B track positive
	14	not relevant	-
	15	AP_DAT Pulse/direction interface: pulse	A track positive

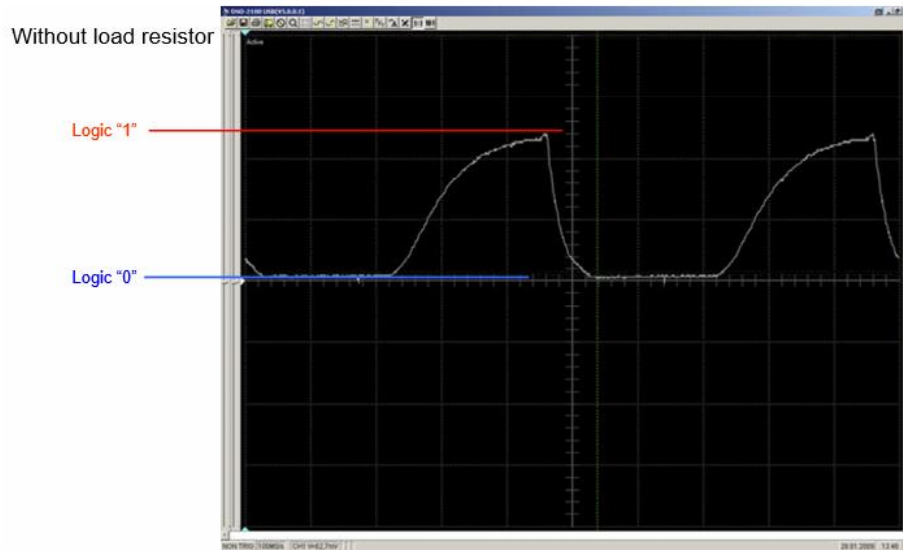
کنترل توسط سیگنال های PNP صورت می گیرد. دقیقا شبیه ورودی های دیجیتال.

Figure 2-5



همچنین، یک مقاومت نیز که به صورت موازی با زمین سوئیچ شده باید استفاده شود تا پالس ها در فرکانس بالا دچار اعوجاج نشده و بتوان آنها را توسط سرو درایو شناسایی نمود. شکل زیر سیگنال پالس فاقد مقاومت را نشان می دهد.

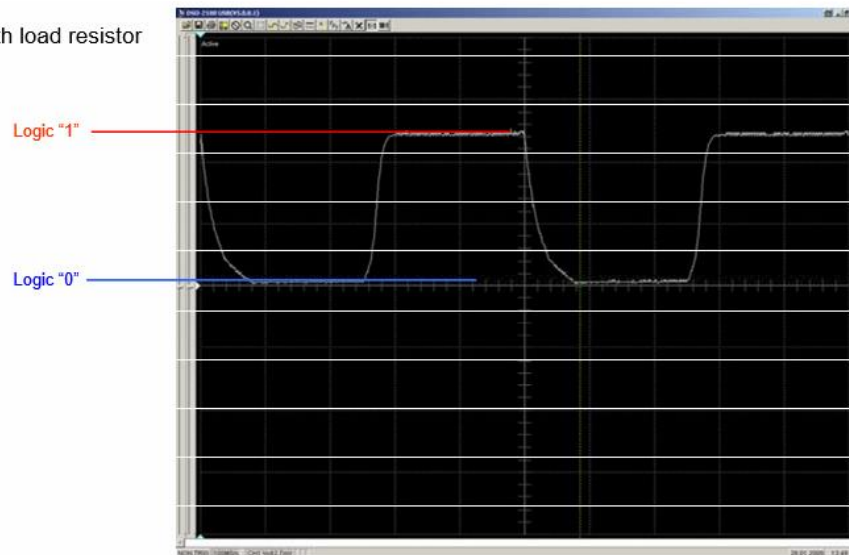
Figure 2-6



شکل زیر با مقاومت بار می باشد.

Figure 2-7

With load resistor



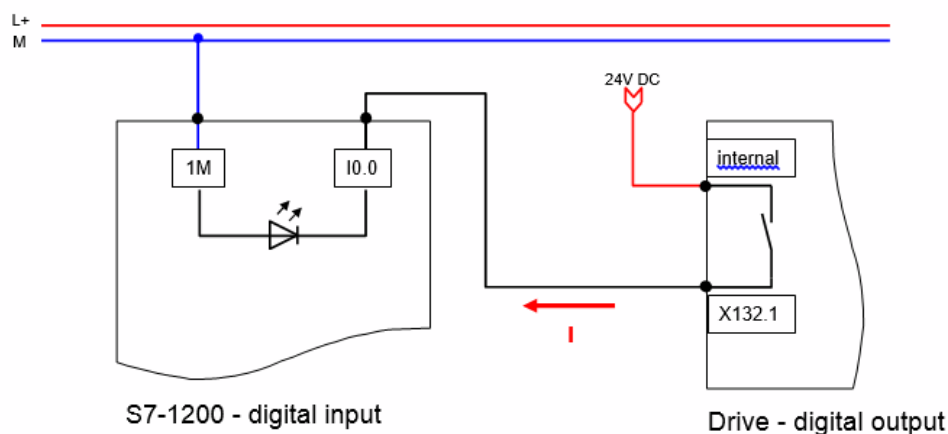
توجه - سیم کشی غیر صحیح خروجی های دیجیتال S7-1200 CPU می تواند منجر به خرابی آنها شود.

خروجی های استفاده شده در سرو درایو (ورودی های S7-1200)

خروجی های سرو درایو را تنها می توان به صورت PNP متصل نمود. می توان آنها را با یک S7-1200، توسط اتصال زمین ورودی های دیجیتال، قرائت کرد. (ترمینال 1M با M تغذیه شده است).

اگر 1 منطقی در خروجی دیجیتال درایو باشد (سوئیچ نمادین در شکل زیر به صورت بسته نشان داده شده است)، جریان عبور خواهد کرد. این جریان توسط S7-1200 به صورت 1 منطقی تفسیر می شود.

Figure 2-8



توجه - تمامی ورودی های دیجیتال S7-1200 که به پتانسیل 1M مشترک متصل شده اند، تنها می توانند سیگنال های PNP را قرائت کنند. لطفا به این مورد هنگام سیم کشی سوئیچ های سخت افزار دقت کنید.

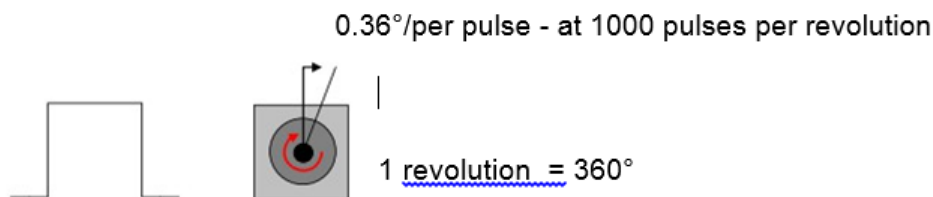
سیگنال های خروجی زیر برای فیدبک های سرو درایو استفاده می شوند:

- ✓ سرو آماده به کار است
- ✓ خطای سرو (خطای فعال) - آلارم
- ✓ درایو متوقف شده - وقفه / در موقعیت

حرکت دادن سرو موتور با رابط پالس

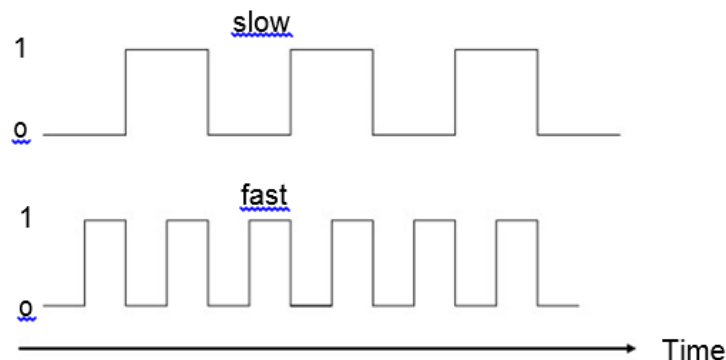
بسته به تنظیمات سرو درایو، هر پالس سبب می شود که سرو موتور با یک زاویه تعیین شده حرکت کند. مثلا اگر درایو در ۱۰۰۰ پالس بر دور تنظیم شده باشد، موتور با 0.36° در هر پالس حرکت می کند.

Figure 2-9



سرعت موتور توسط تعداد خروجی های پالس ها در هر ثانیه تعیین می شود. با استفاده از S7-1200 CPU1214C، بیشترین تعداد پالس، 100.000 پالس در ثانیه (PPS) می باشد.

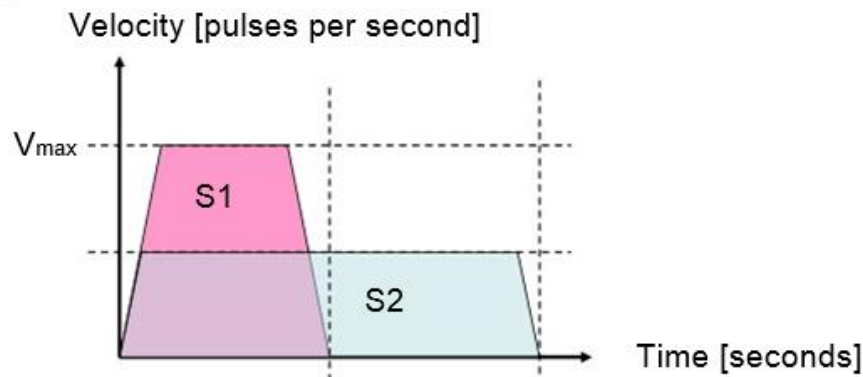
Figure 2-10



ارتباط بین سرعت و مسافت

ارتباط بین سرعت و مسافت در شکل زیر تشریح شده است. مسافت پیموده شده در دیاگرام به صورت سطح زیر هر دو منحنی است. مساحت و تعداد پالس های خروجی در هر دو مورد یکسانند. از آنجا که منحنی آبی آهسته تر از منحنی قرمز حرکت می کند، زمان بیشتری طول می کشد تا آن مسافت را طی کند.

Figure 2-11

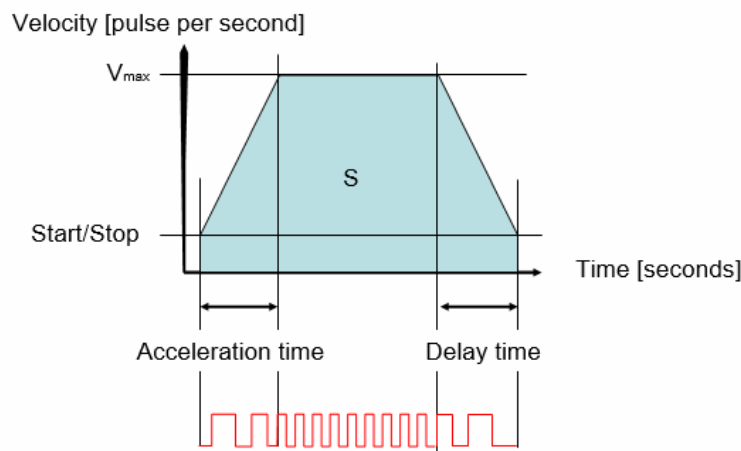


معنای سرعت Start/Stop، شتاب (Acceleration) و کاهش سرعت (Deceleration)

به واسطه اینرسی موتور، امکان داشتن حرکت نرم در نزدیک سرعت صفر وجود ندارد، به منظور جلوگیری از نوسانات موتور، یک سرعت کمینه (سرعت شروع/توقف) تعیین می شود.

اگر رابط پالس فعال شود، ابتدا سرعت شروع/توقف، حرکت می کند. از این سو، موتور تا سرعت تخصیص یافته شتاب می گیرد. پیش از رسیدن به موقعیت انتهایی، موتور سرعتش کاهش می یابد تا زمانی که به سرعت شروع/توقف برسد. در نتیجه، پالس متوقف می شود.

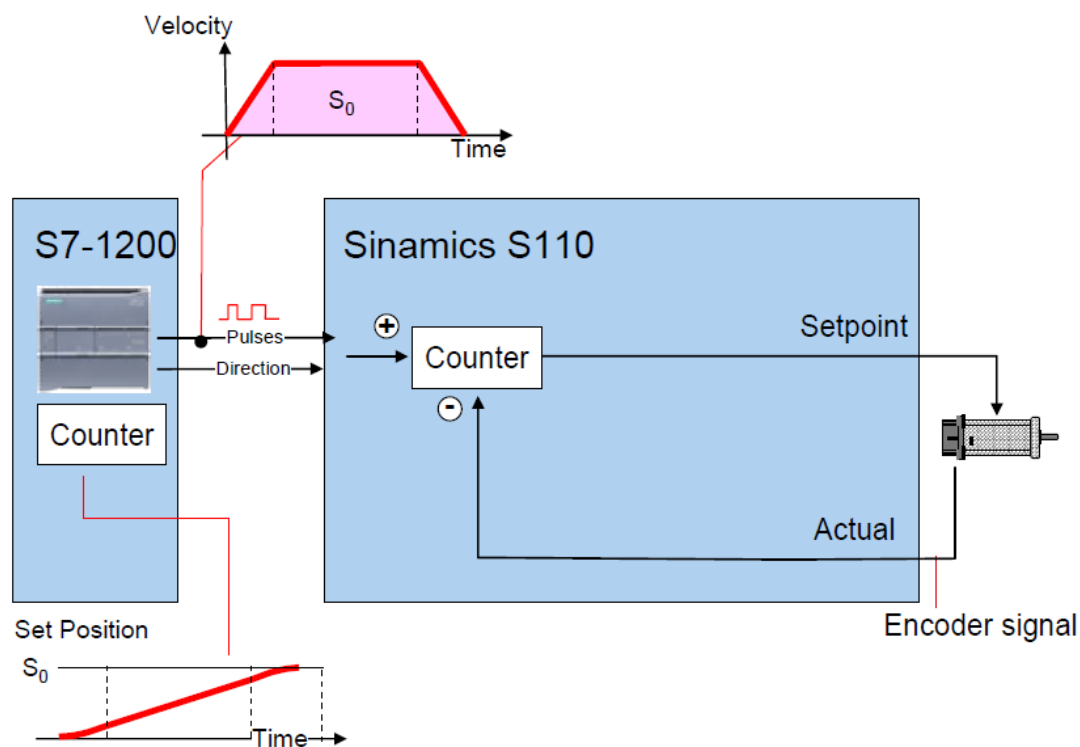
Figure 2-12



مدیریت موقعیت در S7-1200 و سرو درایو

پالس های S7-1200 ، در سرو درایو به طور مستقل از S7-1200 محاسبه و ارزیابی شده اند. به طور داخلی، S7-1200 تعداد پالس های خروجی را توسط یک شمارنده سرعت-بالا می شمارد، اما فیدبکی را در رابطه با موقعیت حقیقی سرو درایو دریافت نمی کند.

به منظور آنکه بتوان ارزیابی صحیح را از پالس های خروجی S7-1200 انجام داد، بیشترین فرکانس S7-1200 باید در سرعت نامی سرو موتور تنظیم شود. سپس سرو درایو حرکت سرو موتور را کنترل می کند. شکل زیر این موضوع را تشریح می کند.



محاسبه ماکزیمم فرکانس موتور

به منظور تضمین آنکه موتور در سرعت بالاتر از سرعت نامی حرکت نمی کند، ماکزیمم فرکانس موتور باید تعیین شود که می تواند به عنوان آخرین مقدار پالس S7-1200 باشد. بدین منظور، سرعت نامی موتور و تعداد پالس ها در هر دور می بایست معلوم باشند.

یک ویژگی خاص SINAMICS S110 آن است که می توان تعداد پالس ها در هر دور را به صورت متغیر در درایو تنظیم نمود و می توان دقت موقعیت بالاتر و بیشترین دینامیک ممکن را انتخاب نمود.

این بدین معنی است که هنگامی که دقت موقعیت بالاتر است (تعداد بیشتر پالس ها در هر دور)، این امر سبب می شود که موتور با یک سرعت زاویه ای کوچک در هر پالس حرکت کند. سرعت نامی نیز محدود شده است.

اگر دینامیک بیشتر باشد (تعداد کمتر پالس ها در هر دور)، سرعت نامی موتور می تواند رسیده یا حتی می تواند از آن فراتر رود. به هر حال، حرکت موتور با زاویه بالاتری در هر پالس انجام می شود و کنترل موقعیت نادقیق تر خواهد بود.

در پیکربندی این مثال، هدف دستیابی به سرعت نامی موتور است. بدین منظور تعداد پالس ها در هر دور باید محاسبه شوند. این امر سبب ماکزیمم فرکانس موتور (سرعت نامی) ۳۰۰۰ دور بر دقیقه می شود که مرتبط با ماکزیمم فرکانس S7-1200، برابر با 100.000 پالس بر ثانیه است.

در این مورد، محاسبه تعداد پالس های درایو بدین صورت است:

نمونه محاسبه بیشترین دینامیک ممکن:

متغیرهای داده شده:

$$\checkmark \text{ سرعت نامی سرو موتور } (T_{\text{Motor}}) = 3000 \text{ rpm}$$

$$\checkmark \text{ ماکزیمم فرکانس پالس CPU } (f_{\text{CPU}}) = 100,000 \text{ pps}$$

محاسبه:

$$P_{\text{Motor}} = \frac{f_{\text{CPU}}}{\left(\frac{T_{\text{Motor}}}{60s}\right)} = \frac{f_{\text{CPU}} \times 60s}{T_{\text{Motor}}}$$

$$P_{\text{Motor}} = \frac{100000 \text{ pps} \times 60s}{3000 \text{ rpm}}$$

$$\underline{\underline{P_{\text{Motor}} = 2000 \text{ ppr}}}$$

نتیجه:

به منظور دستیابی به سرعت نامی موتور، با در نظر گرفتن آنکه ماکزیمم فرکانس 100,000 پالس بر ثانیه است، تعداد 2000 پالس در هر دور باید تنظیم شود. این امر منجر به دقت موقعیت 0.18° در هر پالس می شود.

تعداد پالس بر دور کمتر به معنای آن است که از سرعت نامی تجاوز شده است. محدود کردن ماکزیمم فرکانس S7-1200، از فراتر رفتن از سرعت نامی در تعداد پالس بر دور کمتر، جلوگیری می کند.

توجه: استفاده از برد سیگنال PLC، Signal Board DC را قادر می سازد تا ماکزیمم فرکانس را تا 200,000 پالس بر ثانیه افزایش دهد.

نمونه محاسبه برای دقت موقعیت بالاتر

اگر قرار باشد که دقت بالاتر رود، آنگاه تعداد پالس ها در هر دور نیز باید افزایش یابد. در یک ماکزیمم فرکانس 100,000 پالس بر ثانیه، این بدین معنی است که سرعت نامی موتور باید به میزان زیر باشد:

$$T_{Motor} = \frac{f_{CPU} \times 60s}{P_{Motor}}$$

محاسبه:

افزایش تعداد پالس ها در هر دور به 4000 ppr

$$T_{Motor} = \frac{100000 pps \times 60s}{4000 ppr}$$

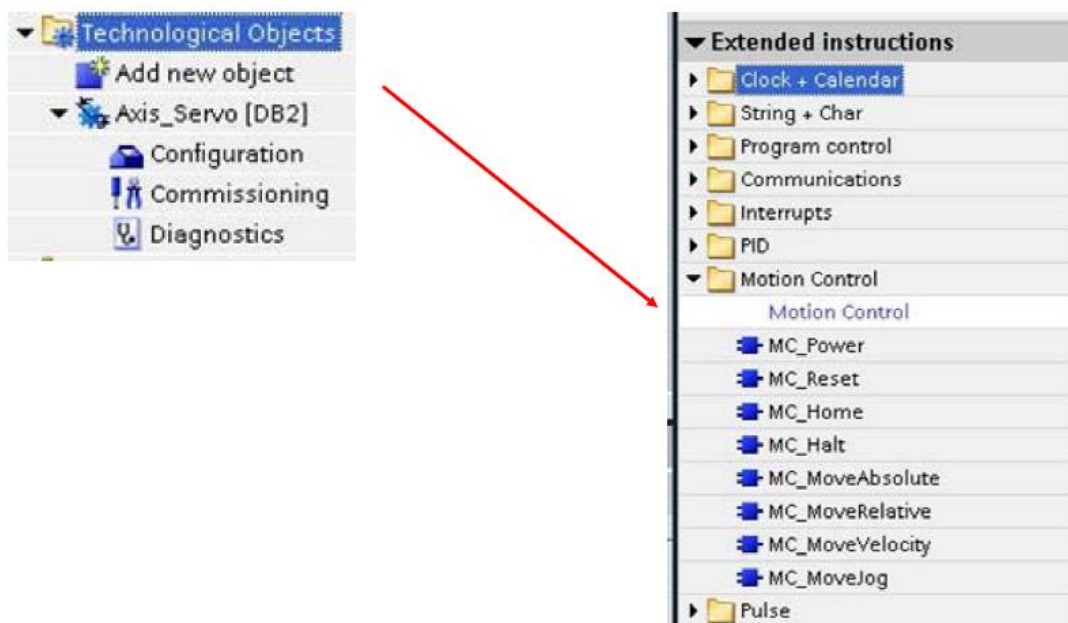
$$\underline{\underline{T_{Motor} = 1500rpm}}$$

نتیجه:

در دقت موقعیت دو برابر 0.09° بر پالس، سرعت موتور تا 1500 دور در دقیقه، در یک فرکانس ثابت 100,000 پالس بر ثانیه افزایش می یابد.

بلوک های کنترل موقعیت و محور

توسط فانکشن ها و دستورات ارائه شده، S7-1200 می تواند عملیات کنترل موقعیت را توسط پالس های خروجی انجام دهد.



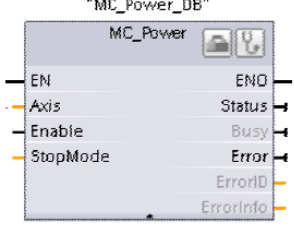
این فانکشن ها در نرم افزار TIA در دسترس می باشند

به منظور دستیابی به تمامی توابع این مثال ، بلوک های برنامه زیر مورد نیازند که باید به صورت دوره ای در برنامه کاربر فراخوانده شوند.

No	Program block	Function
1.	MC_Power	Enabling/disabling of the axis
2.	MC_Reset	Acknowledgement of all pending errors
3.	MC_MoveJog	Jog mode
4.	MC_MoveVelocity	Moving of axis at specified velocity and direction
5.	MC_Home	Homing the axis
6.	MC_Halt	Cancelling all movements, stopping of axis
7.	MC_MoveAbsolute	Absolute positioning of axis
8.	MC_MoveRelative	Relative positioning of axis

فعال سازی / غیر فعال سازی محور (MC_Power)

Table 10- 55 MC_Power instruction

LAD / FBD	SCL	Description
	<pre>"MC_Power_DB" (Axis:=_multi_fb_in_, Enable:=_bool_in_, StopMode:=_int_in_, Status=>_bool_out_, Busy=>_bool_out_, Error=>_bool_out_, ErrorID=>_word_out_, ErrorIn- fo=>_word_out_);</pre>	The MC_Power motion control instruction enables or disables an axis. Before you can enable or disable the axis, ensure the following conditions: - The technology object has been configured correctly. - There is no pending enable-inhibiting error. The execution of MC_Power cannot be aborted by a motion control task. Disabling the axis (input parameter Enable = FALSE) aborts all motion control tasks for the associated technology object.

Parameter and type	Data type	Description
Axis	IN	TO_Axis_1 Axis technology object
Enable	IN	Bool - FALSE (default): All active tasks are aborted according to the parameterized "StopMode" and the axis is stopped. - TRUE: Motion Control attempts to enable the axis.
StopMode	IN	Int 0: Emergency stop: If a request to disable the axis is pending, the axis brakes at the configured emergency deceleration. The axis is disabled after reaching standstill. 1: Immediate stop: If a request to disable the axis is pending, this axis is disabled without deceleration. Pulse output is stopped immediately. 2: Emergency stop with jerk control: If a request to disable the axis is pending, the axis brakes at the configured emergency stop deceleration. If the jerk control is activated, the configured jerk is taken into account. The axis is disabled after reaching standstill.

Parameter and type		Data type	Description
Status	OUT	Bool	Status of axis enable: - FALSE: The axis is disabled: - The axis does not execute motion control tasks and does not accept any new tasks (exception: MC_Reset task). - The axis is not homed. - Upon disabling, the status does not change to FALSE until the axis reaches a standstill. - TRUE: The axis is enabled: - The axis is ready to execute motion control tasks. - Upon axis enabling, the status does not change to TRUE until the signal "Drive ready" is pending. If the "Drive ready" drive interface was not configured in the axis configuration, the status changes to TRUE immediately.
Busy	OUT	Bool	FALSE: MC_Power is not active. TRUE: MC_Power is active.
Error	OUT	Bool	FALSE: No error TRUE: An error has occurred in motion control instruction "MC_Power" or in the associated technology object. The cause of the error can be found in parameters "ErrorID" and "ErrorInfo".
ErrorID	OUT	Word	Error ID for parameter "Error"
ErrorInfo	OUT	Word	Error info ID for parameter "ErrorID"

توسط فانکشن MC-POWER می توان محور پیکربندی شده را فعال یا غیر فعال نمود.

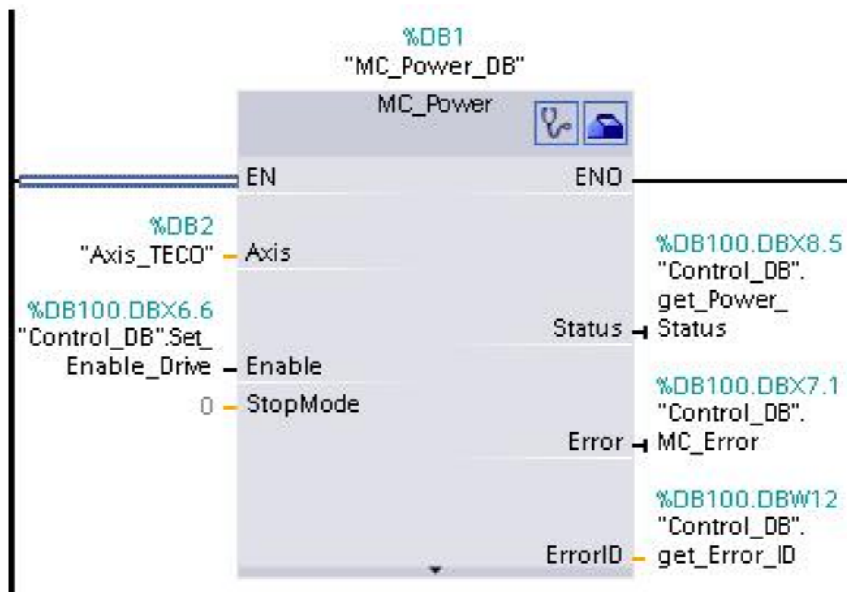
پیش از آنکه بتوان محور را حرکت داد، باید آن را فعال نمود. هنگامی که سیگنال TRUE به ورودی Enable

بلوک MC_Power اعمال می شود، خروجی Axis پیکربندی شده در Technology Object ست شده و سرو درایو روشن می شود.

ورودی StopMode بیانگر آن است که آیا محور پیکربندی در زمان توقف، با زمان پیکربندی شده برای Emergency Stop سرعت خود را کاهش و سپس متوقف شود، یا باید به طور آنی متوقف شود.

سرو درایو در زمان آماده به کار بودن از خروجی Status بلوک، فیدبک می گیرد. خطاهای عملکرد در خروجی Error نشان داده شده و شناسایی خطای مربوطه در خروجی ErrorID انجام می شود. لیستی از ErrorID ها را میتوان در راهنمای آنلاین نرم افزار مشاهده کرد.

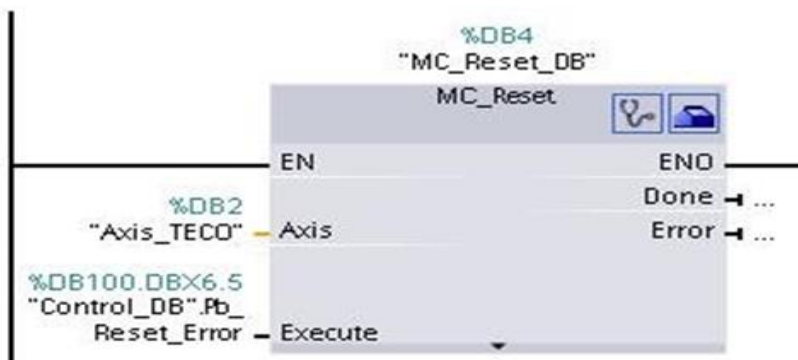
بلوک MC-POWER



تایید خطا (MC_Reset)

توسط این بلوک می توان خطای رخ داده شده را ریست نمود. با اعمال یک لبه بالا رونده به ورودی Execute، عملیات ریست خطا انجام می شود.

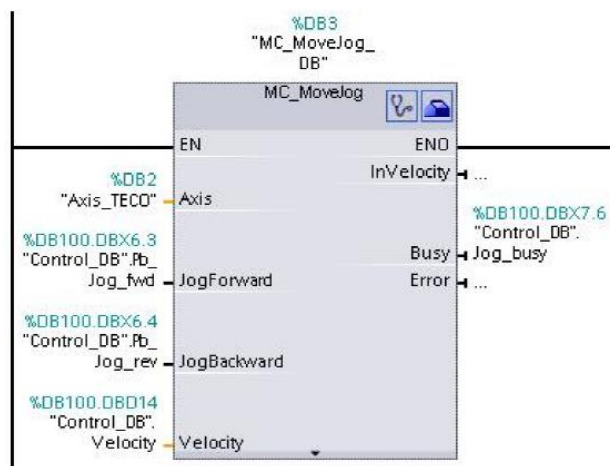
Figure 2-16

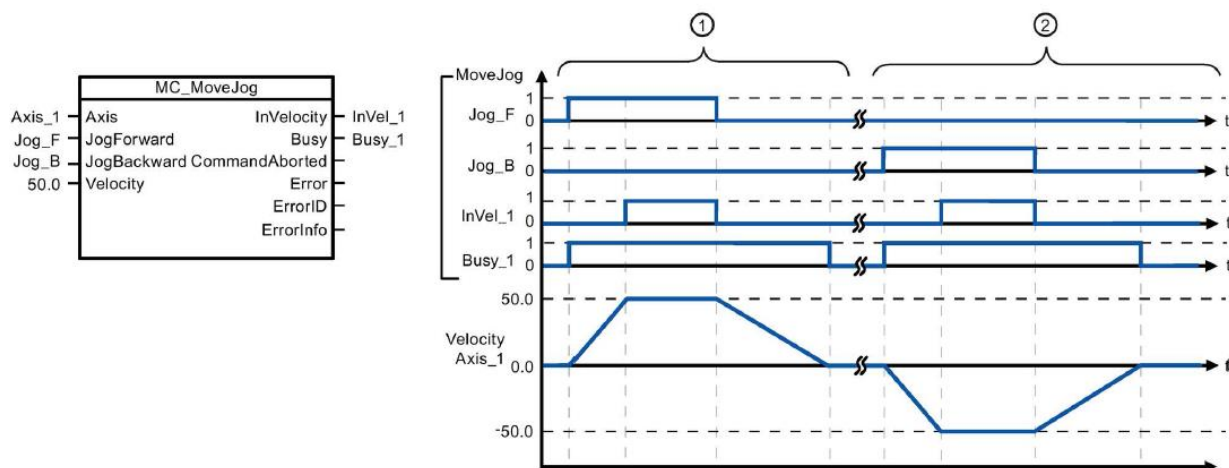


۲) بعد از فعال شدن محور، خطایی رخ داده است و منجر به توقف محور شده است.

به منظور حرکت در مد Jog ، بلوک MC_MoveJog در دسترس است. هنگامی که سرعتی با ورودی Velocity تعیین شد و ورودی JogForward یا JogBackward تنظیم گشت، یک توالی پالس در خروجی پالس واحد کنترل تولید می شود. این توالی تا زمانی که JogForward یا JogBackward ریست شود، ادامه دارد.

خروجی Busy مادامی که محور توسط این پلوک حرکت کند، فعال است.





۱) محور در جهت مثبت در مد Jog حرکت می کند.

۲) محور در جهت منفی در مد Jog حرکت می کند.

- ① The axis is moved in the positive direction in jog mode via "Jog_F". When the target velocity 50.0 is reached, this is signaled via "InVelo_1". The axis brakes to a standstill again after Jog_F is reset.
- ② The axis is moved in the negative direction in jog mode via "Jog_B". When the target velocity 50.0 is reached, this is signaled via "InVelo_1". The axis brakes to a standstill again after Jog_B is reset.

حرکت دستی - با سرعت از پیش تعیین شده (MC_Velocity)

به منظور حرکت با سرعت از پیش تعیین شده، بلوک MC_MoveVelocity در دسترس است. هنگامی که یک سرعت توسط ورودی Velocity و توسط لبه مثبت در ورودی Execyte تعیین گشت، یک توالی پالس در خروجی پالس واحد کنترل خواهد داشت تا زمانی که بلوک MC_Halt اجرا می شود.

ورودی Direction برای تخصیص جهت گردش استفاده شده و می تواند شامل سه مقدار زیر باشد:

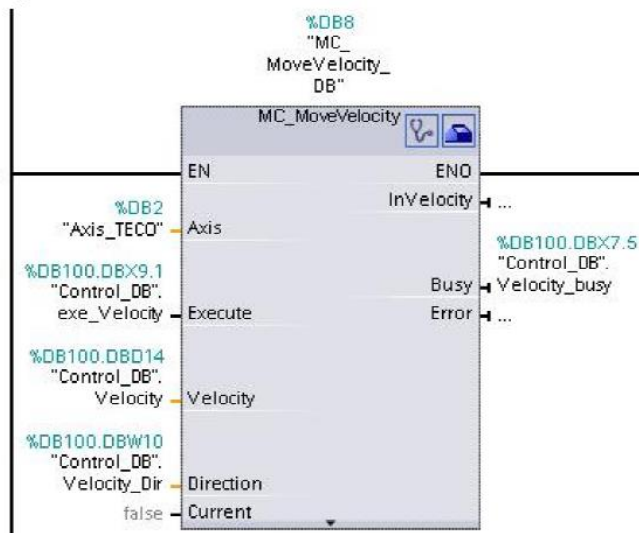
0: جهت چرخش توسط علامت (+/-) سرعت تعیین شده، کنترل می شود.

1: جهت چرخش مثبت (مقدار سرعت بدون علامت)

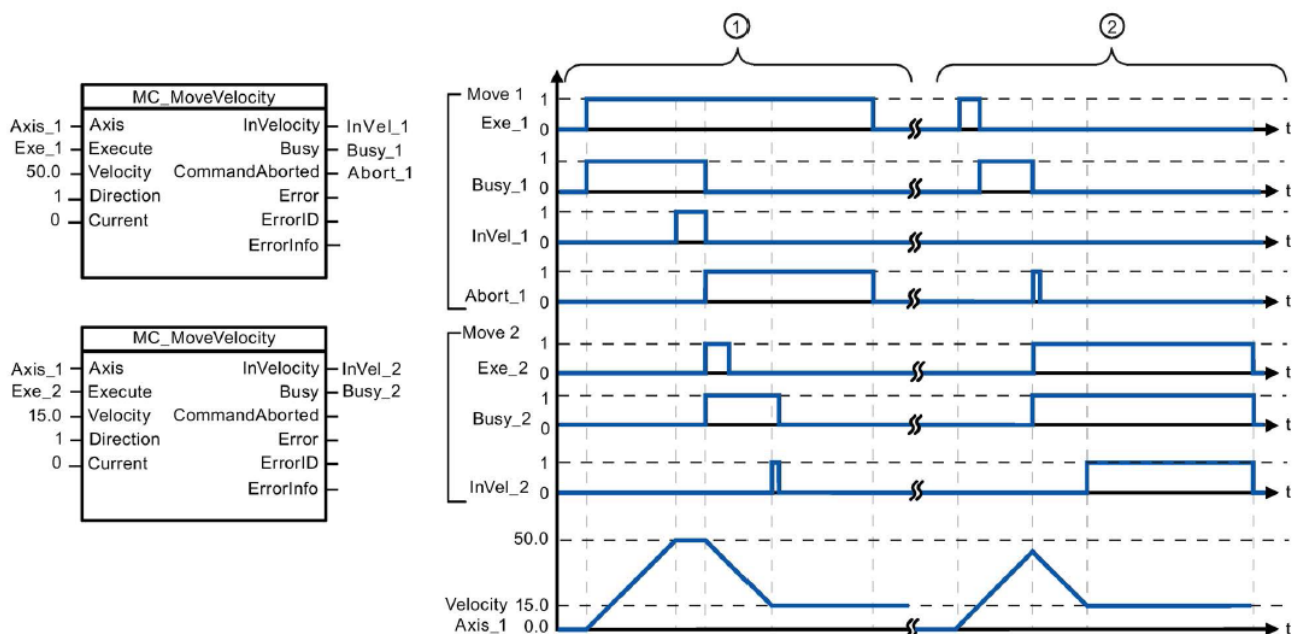
2: جهت چرخش منفی (مقدار سرعت بدون علامت)

خروجی Busy تا زمانی فعال است که محور توسط این بلوک حرکت نماید.

Figure 2-18



عملکرد



- ① An active MC_MoveVelocity task signals via "InVel_1" that its target velocity has been reached. It is then aborted by another MC_MoveVelocity task. The abort is signaled via "Abort_1". When the new target velocity 15.0 is reached, this is signaled via "InVel_2". The axis then continues moving at the new constant velocity.
- ② An active MC_MoveVelocity task is aborted by another MC_MoveVelocity task prior to reaching its target velocity. The abort is signaled via "Abort_1". When the new target velocity 15.0 is reached, this is signaled via "InVel_2". The axis then continues moving at the new constant velocity.

پارامترهای تابع

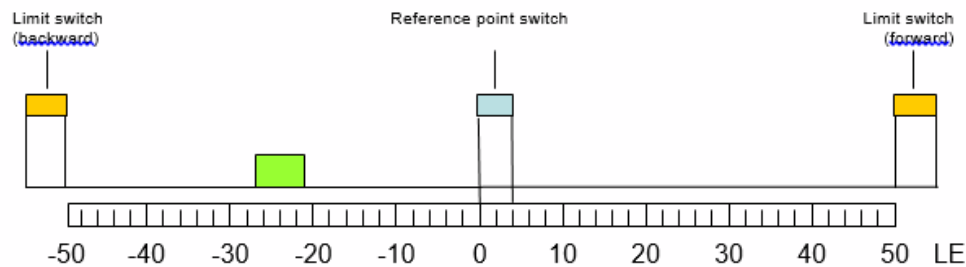
Parameter and type		Data type	Description
Axis	IN	TO_Axis_1	Axis technology object
Execute	IN	Bool	Start of the task with a positive edge (Default value: False)
Velocity	IN	Real	Velocity specification for axis motion (Default value: 10.0) Limit values: Start/stop velocity $\leq \text{Velocity} \leq$ maximum velocity (Velocity = 0.0 is allowed)
Direction	IN	Int	Direction specification: 0: Direction of rotation corresponds to the sign of the value in parameter "Velocity" (Default value) 1: Positive direction of rotation (The sign of the value in parameter "Velocity" is ignored.) 2: Negative direction of rotation (The sign of the value in parameter "Velocity" is ignored.)
Current	IN	Bool	Maintain current velocity: - FALSE: "Maintain current velocity" is deactivated. The values of parameters "Velocity" and "Direction" are used. (Default value) - TRUE: "Maintain current velocity" is activated. The values in parameters "Velocity" and "Direction" are not taken into account. When the axis resumes motion at the current velocity, the "In-Velocity" parameter returns the value TRUE.
Parameter and type		Data type	Description
InVelocity	OUT	Bool	TRUE: - If "Current" = FALSE: The velocity specified in parameter "Velocity" was reached. - If "Current" = TRUE: The axis travels at the current velocity at the start time.
Busy	OUT	Bool	TRUE = The task is being executed.
CommandAborted	OUT	Bool	TRUE = During execution the task was aborted by another task.
Error	OUT	Bool	TRUE = An error has occurred during execution of the task. The cause of the error can be found in parameters "ErrorID" and "Error-Info".
ErrorID	OUT	Word	Error ID for parameter "Error" (Default value: 0000)
ErrorInfo	OUT	Word	Error info ID for parameter "ErrorID" (Default value: 0000)

(MC_Home) Homing

کنترل کننده باید نسبت به موقعیت فیزیکی محور پیش از آنکه سرو موتور توسط یک توالی پالس حرکت کند، اطلاع داشته باشد.

یادگیری موقعیت فیزیکی (Homing) باید با استفاده از یک محور خطی بیان شود. این محور مثلاً شامل یک اسپیندل هست که به سرو موتور متصل شده است. یک دور موتور مرتبط با 2500 پالس و یک طول واحد [LU] اسپیندل است.

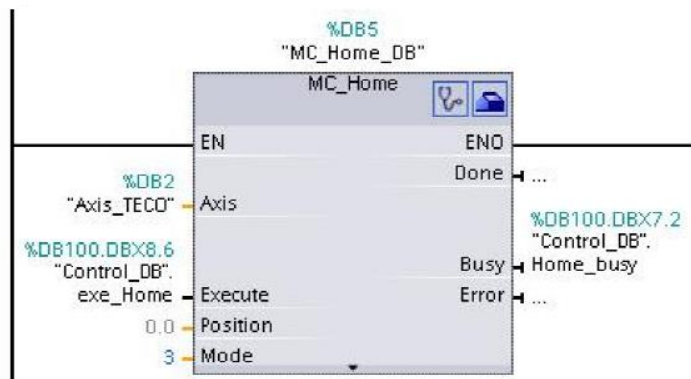
Figure 2-19



فرض شده است که محور به رنگ سبز در تصویر فوق به طور پیش فرض در سمت چپ سوئیچ مرجع در موقعیت 0 قرار گرفته است.

این محور توسط یک لبه مثبت در ورودی Execute بلوک MC_Home در سرعت تعریف شده و در یک جهت مشخص شده، حرکت می کند.

در پیکربندی Technology Object، کاربر تعیین می کند که محور در چه جهتی و با چه سرعتی حرکت کند. هنگامی که مقدار ۳ در ورودی Mode بلوک MC_Home وارد شود، محور تنها مطابق با این پیکربندی حرکت می کند.



سه مورد زیر می توانند بر روی Homing محور تاثیر گذار باشند:

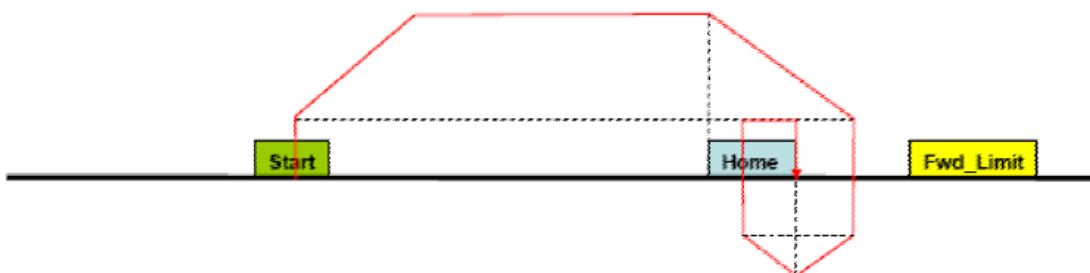
مورد ۱: با شروع از موقعیت چپ نقطه مرجع، کاهش سرعت پیش از رسیدن لبه منفی، تکمیل شده است.

در یک لبه مثبت سوئیچ نقطه مرجع، سرعت موتور کاهش می یابد. حال محور به لبه پایین رونده سوئیچ نقطه مرجع حرکت کرده و سپس متوقف می شود. شمارنده موقعیت در مقدار مطلق تنظیم شده و منتظر ورودی Position می ماند.



مورد ۲: با شروع از سمت چپ نقطه مرجع، کاهش سرعت پیش از رسیدن لبه منفی تکمیل نشده باشد.

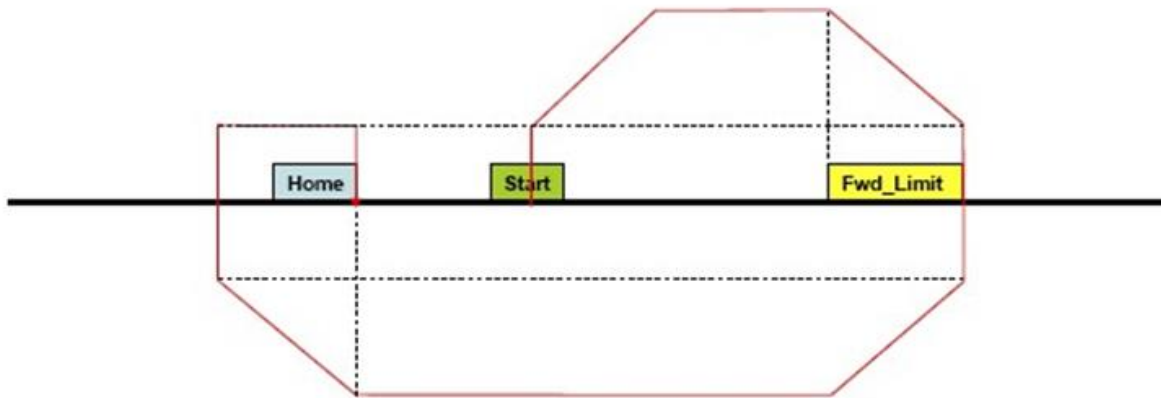
در موردی که کاهش سرعت پیش از دستیابی به لبه منفی سوئیچ نقطه مرجع کامل نشده باشد، محور متوقف خواهد شد. سپس، محور به طور معکوس در سرعت آهسته حرکت می کند تا زمانی که به لبه مثبت سوئیچ نقطه مرجع دریافت شود. محور بار دیگر متوقف می شود و سپس در سرعتی آهسته تا یک لبه منفی، رو به جلو حرکت می کند.



مورد ۳: موقعیت شروع در سمت راست نقطه مرجع قرار دارد.

اگر محور، پشت یا روی سوئیچ نقطه مرجع باشد، محور توسط سوئیچ نقطه مرجع شناسایی نمی شود، اما توسط لیمیت سوئیچ Forward شناسایی می شود. در این حالت، حرکت محور متوقف می شود. هنگامی که متوقف شد، با یک سرعت تعریف شده رو به عقب حرکت می کند تا زمانی که به نقطه مرجع برسد. سپس، Homing عادی بار دیگر شروع می شود.

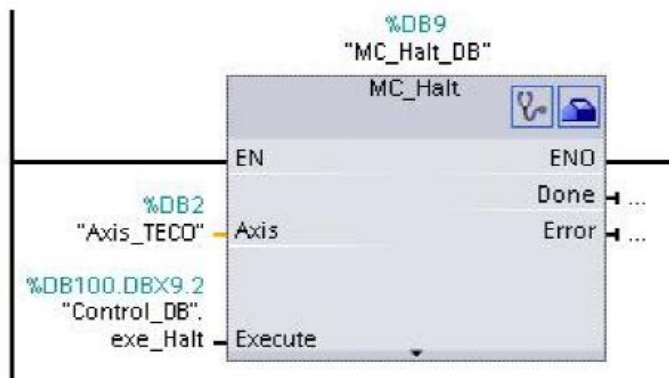
Figure 2-23



خروجی Busy مادامی فعال است که محور توسط این بلوک به حرکت در آمده باشد. هنگامی که بلوک با موفقیت اجرا می شود، وضعیت بیت HomingDone در دیتابلاک مربوطه، True می شود.

توقف محور (MC_Halt)

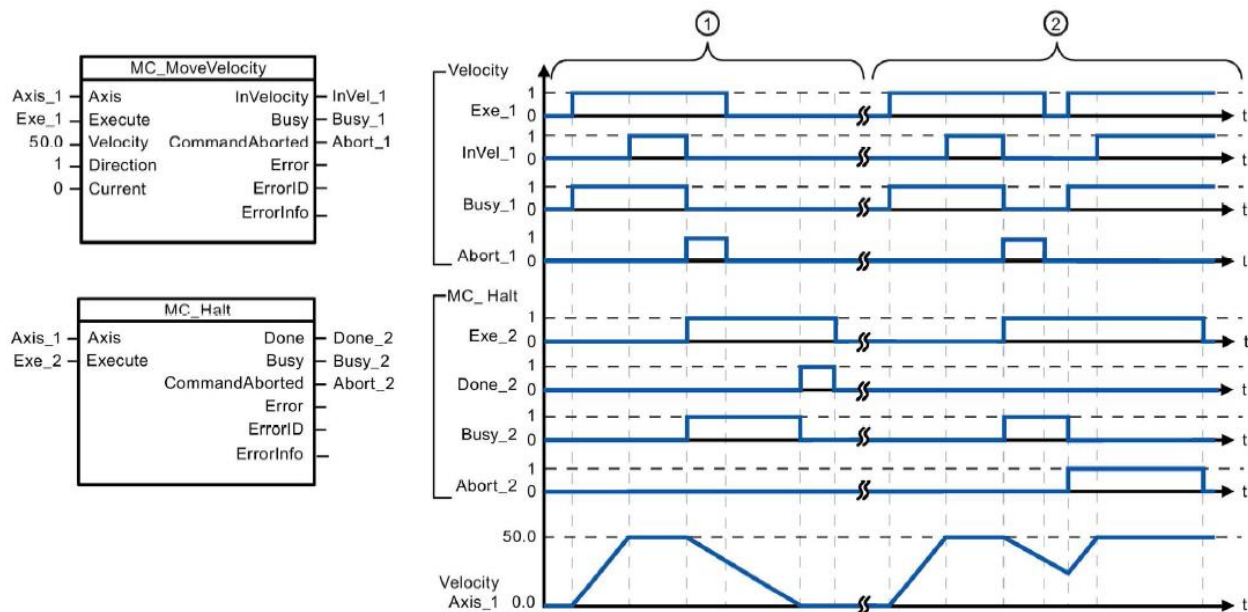
این بلوک وظیفه قطع یا همان Pause کردن محور را بر عهده دارد. یعنی هر حرکت فعال محور را می توان توسط بلوک "MC_Halt" متوقف نمود. محور توسط یک لبه مثبت در ورودی Execute متوقف می شود. موقعیتی که در آن محور متوقف می شود، تعیین شده نیست.



پارامترهای تابع

Parameter and type		Data type	Description
Axis	IN	TO_Axis_1	Axis technology object
Execute	IN	Bool	Start of the task with a positive edge
Done	OUT	Bool	TRUE = Zero velocity reached
Busy	OUT	Bool	TRUE = The task is being executed.
CommandAborted	OUT	Bool	TRUE = During execution the task was aborted by another task.
Error	OUT	Bool	TRUE = An error has occurred during execution of the task. The cause of the error can be found in parameters "ErrorID" and "ErrorInfo".
ErrorID	OUT	Word	Error ID for parameter "Error"
ErrorInfo	OUT	Word	Error info ID for parameter "ErrorID"

عملکرد



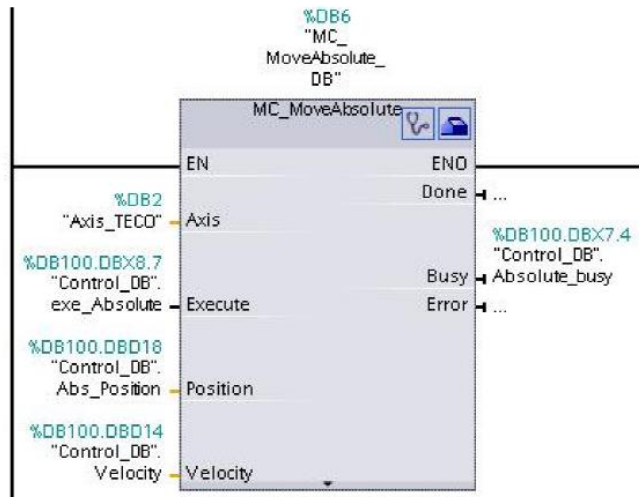
- ① The axis is braked by an MC_Halt task until it comes to a standstill. The axis standstill is signaled via "Done_2".
- ② While an MC_Halt task is braking the axis, this task is aborted by another motion task. The abort is signaled via "Abort_2".

همچنین، هر Job یا عملکرد فعال را می توان با راه اندازی یک Job جدید متوقف نمود. همواره آخرین Job ی که راه اندازی شده، فعال است.

مثال: محور در حال حاضر در یک سرعت از پیش تعیین شده در حال حرکت است. اگر حالت jog فعال شود، سرعت از پیش تعیین شده پاک شده و حالت jog فعال می گردد.

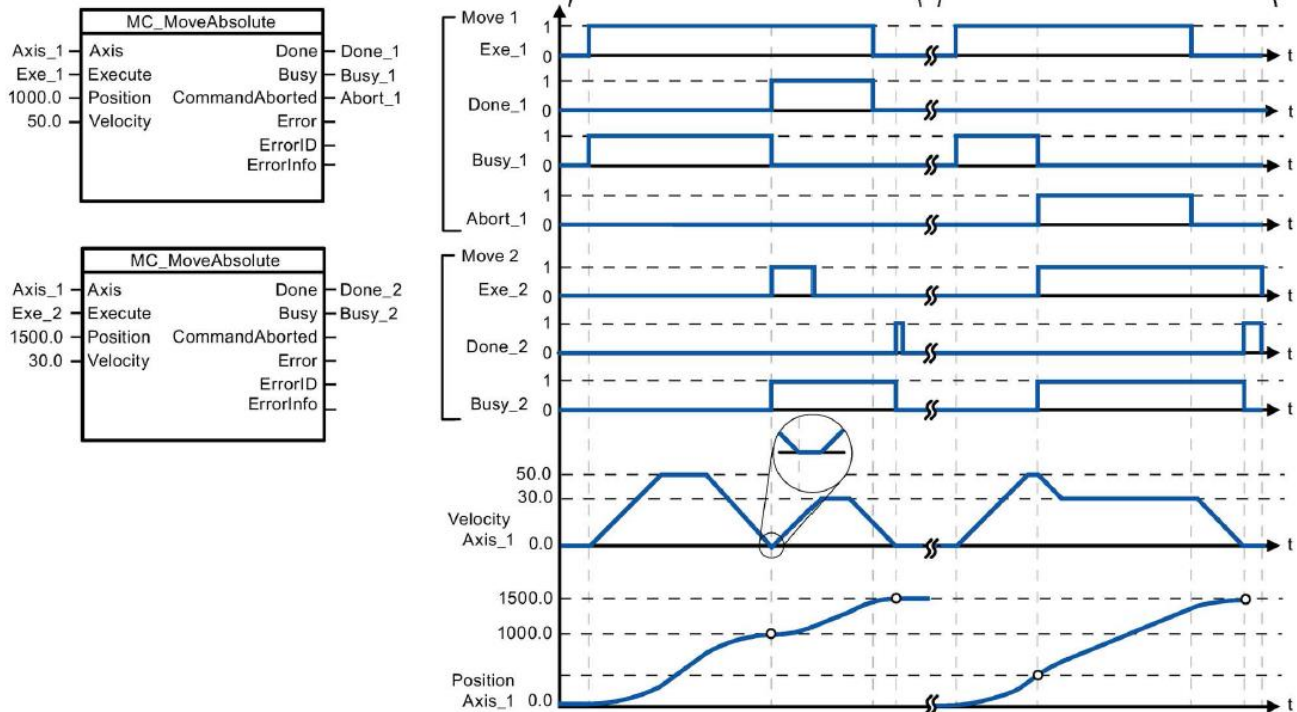
موقعیت دهی مطلق (MC_MoveAbsolute)

بواسطه Homing، موقعیت فعلی محور مشخص می شود. به کمک بلوک MC_MoveAbsolute، به هر موقعیتی در محدوده های مکانیکی، می توان با اختصاص موقعیت حقیقی برحسب [mm] دست یافت. همچنین سرعت عبور نیز باید تعیین شود.



اگر بلوک با یک لبه مثبت ورودی Execute راه اندازی شود، تعداد پالس های لازم برای دستیابی به موقعیت هدف بر مبنای موقعیت فعلی و موقعیت هدف محاسبه می شود. سپس در صورت امکان، موتور تا سرعت تعیین شده شتاب گرفته و پس از آن با تاخیری در موقعیت هدف، متوقف می شود.

Parameter and type		Data type	Description
Axis	IN	TO_Axis_1	Axis technology object
Execute	IN	Bool	Start of the task with a positive edge (Default value: False)
Position	IN	Real	Absolute target position (Default value: 0.0) Limit values: $-1.0e^{12} \leq \text{Position} \leq 1.0e^{12}$
Velocity	IN	Real	Velocity of axis (Default value: 10.0) This velocity is not always reached because of the configured acceleration and deceleration and the target position to be approached. Limit values: $\text{Start/stop velocity} \leq \text{Velocity} \leq \text{maximum velocity}$
Done	OUT	Bool	TRUE = Absolute target position reached
Busy	OUT	Bool	TRUE = The task is being executed.
CommandAborted	OUT	Bool	TRUE = During execution the task was aborted by another task.
Error	OUT	Bool	TRUE = An error has occurred during execution of the task. The cause of the error can be found in parameters "ErrorID" and "ErrorInfo".
ErrorID	OUT	Word	Error ID for parameter "Error" (Default value: 0000)
ErrorInfo	OUT	Word	Error info ID for parameter "ErrorID" (Default value: 0000)

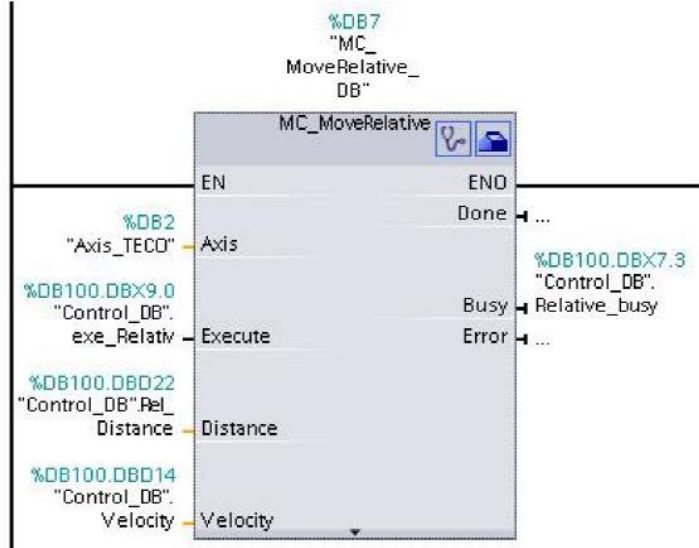


- ① An axis is moved to absolute position 1000.0 with a MC_MoveAbsolute task. When the axis reaches the target position, this is signaled via "Done_1". When "Done_1" = TRUE, another MC_MoveAbsolute task, with target position 1500.0, is started. Because of the response times (e.g., cycle time of user program, etc.), the axis comes to a standstill briefly (see zoomed-in detail). When the axis reaches the new target position, this is signaled via "Done_2".
- ② An active MC_MoveAbsolute task is aborted by another MC_MoveAbsolute task. The abort is signaled via "Abort_1". The axis is then moved at the new velocity to the new target position 1500.0. When the new target position is reached, this is signaled via "Done_2".

موقعیت دهی نسبی (MC_MoveRelative)

جدا از موقعیت دهی دقیق، امکان حرکت نسبی در هر فاصله، موقعیت و سرعت با استفاده از بلوک "MC_MoveRelative" امکان پذیر می باشد.

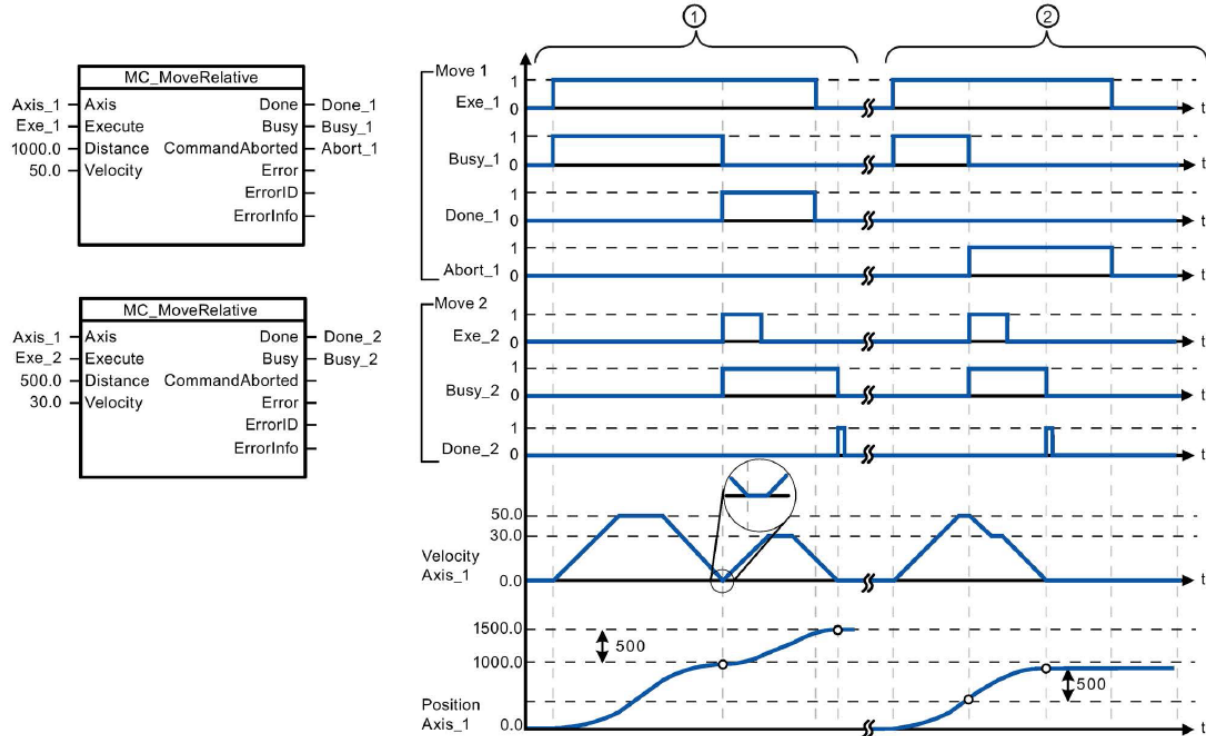
Figure 2-26



هنگامی که بلوک با یک لبه مثبت در ورودی Execute راه اندازی می شود، محور توسط مسافت تعیین شده در سرعت انتخاب شده، حرکت می کند. جهت، ناشی از علامت (+/-) مسافت است.

DANGER (اخطار): به منظور تضمین آنکه موقعیت دهی تنها در محدوده مجاز رخ می دهد، محور باید از قبل در موقعیت ابتدایی قرار گیرد.

Parameter and type		Data type	Description
Axis	IN	TO_Axis_1	Axis technology object
Execute	IN	Bool	Start of the task with a positive edge (Default value: False)
Distance	IN	Real	Travel distance for the positioning operation (Default value: 0.0) Limit values: $-1.0e^{12} \leq \text{Distance} \leq 1.0e^{12}$
Velocity	IN	Real	Velocity of axis (Default value: 10.0) This velocity is not always reached on account of the configured acceleration and deceleration and the distance to be traveled. Limit values: $\text{Start/stop velocity} \leq \text{Velocity} \leq \text{maximum velocity}$
Done	OUT	Bool	TRUE = Target position reached
Busy	OUT	Bool	TRUE = The task is being executed.
CommandAborted	OUT	Bool	TRUE = During execution the task was aborted by another task.
Error	OUT	Bool	TRUE = An error has occurred during execution of the task. The cause of the error can be found in parameters "ErrorID" and "ErrorInfo".
ErrorID	OUT	Word	Error ID for parameter "Error" (Default value: 0000)
ErrorInfo	OUT	Word	Error info ID for parameter "ErrorID" (Default value: 0000)

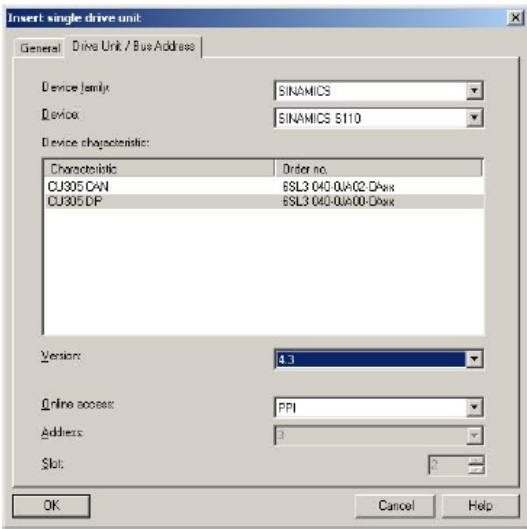
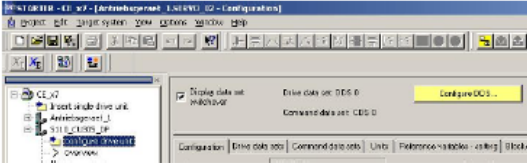


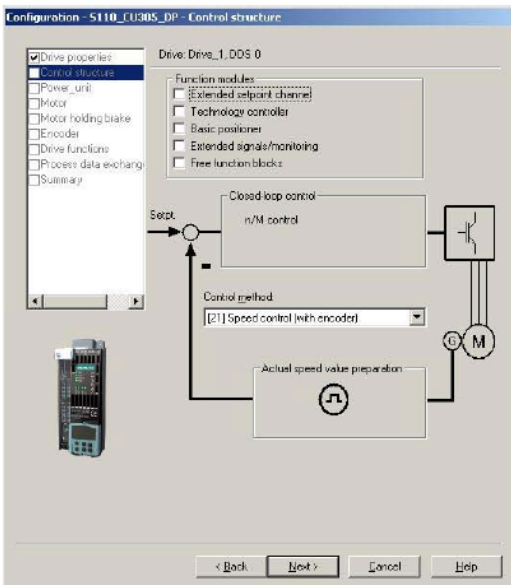
- ① The axis is moved by an MC_MoveRelative task by the distance ("Distance") 1000.0. When the axis reaches the target position, this is signaled via "Done_1". When "Done_1" = TRUE, another MC_MoveRelative task, with travel distance 500.0, is started. Because of the response times (for example, cycle time of user program), the axis comes to a standstill briefly (see zoomed-in detail). When the axis reaches the new target position, this is signaled via "Done_2".
- ② An active MC_MoveRelative task is aborted by another MC_MoveRelative task. The abort is signaled via "Abort_1". The axis is then moved at the new velocity by the new distance ("Distance") 500.0. When the new target position is reached, this is signaled via "Done_2".

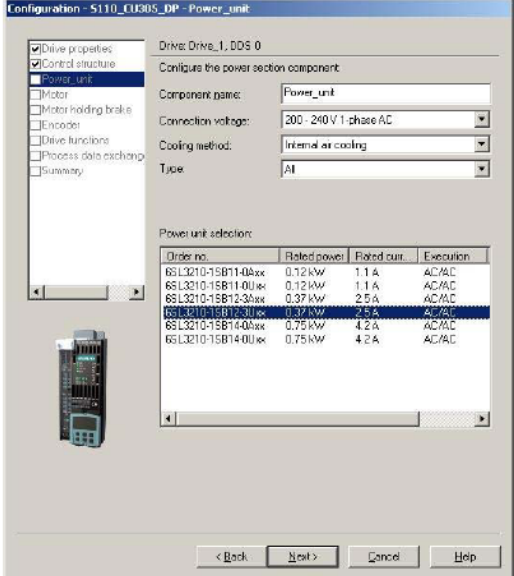
پیکربندی سرو درایو

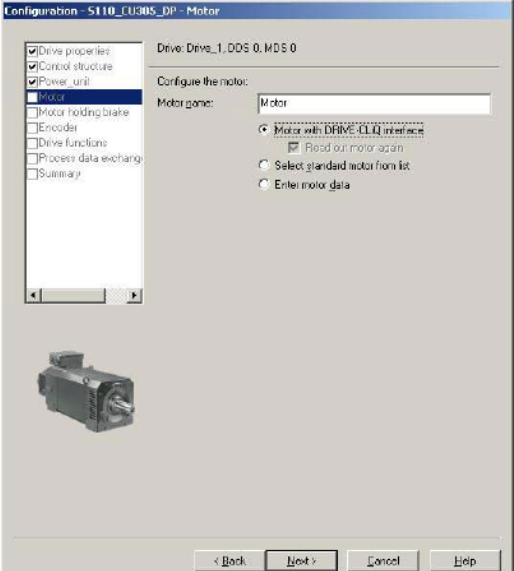
SINAMICS S110 را می توان به آسانی و به سرعت، توسط نرم افزار STARTER پیکربندی نمود. فرض شده که خوانندگان دانشی ابتدایی در زمینه کار با این نرم افزار دارند.

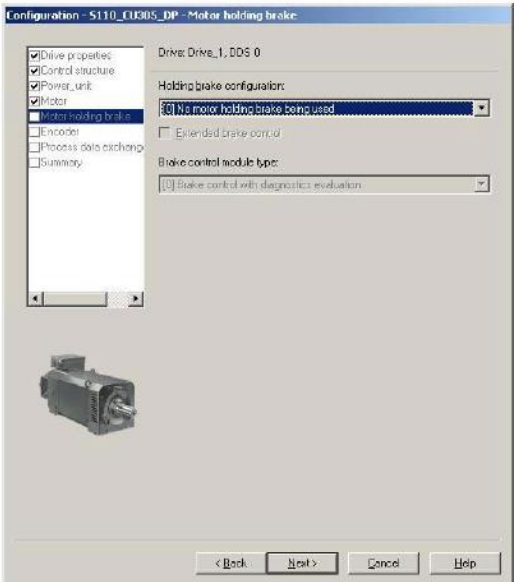
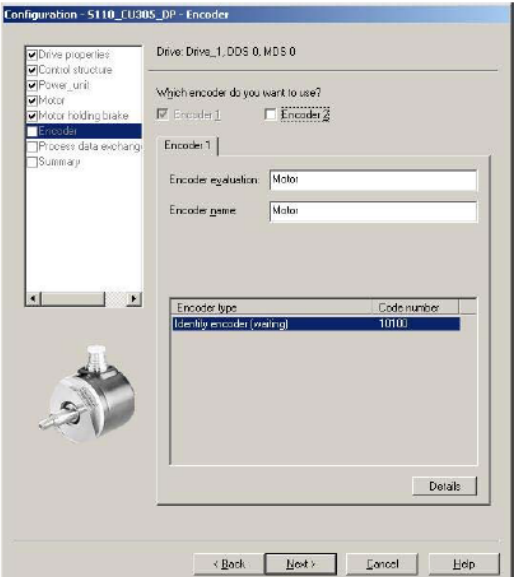
در ادامه مراحل پیکربندی این درایو در نرم افزار آموزش داده شده است. نحوه کنترل به صورت سیگنال های جهت / پالس خارجی می باشد.

No	Instruction	Comment/picture
1.	Open the STARTER program	
2.	Connect the PC with the RS232 interface of the Sinamics S110 using the serial null modem cable	A connection with the PC is also possible via the profibus interface. A respective Profibus adapter for the PC is necessary.
3.	Create a new project	
4.	Insert a new single drive unit with the following characteristics: - SINAMICS S110 - CU305 DP - Version 4.3 - Online access PPI (or Profibus)	
5.	Double click "Configure drive unit"	

No	Instruction	Comment/picture
6.	Select an object name Click Next.	
7.	Specify the control structure Speed control with encoder Click Next.	

8. Select a power unit: 6SL3210-1SB12-3Axx, 0.37kW, 2.5A, AC/AC Click Next.	 <table border="1" data-bbox="1039 619 1372 724"> <thead> <tr> <th>Order no.</th> <th>Rated power</th> <th>Rated cur.</th> <th>Execution</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6SL3210-1SB11-0Axx</td> <td>0.12 kW</td> <td>1.1 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB11-0Uxx</td> <td>0.12 kW</td> <td>1.1 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB12-3Axx</td> <td>0.37 kW</td> <td>2.5 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td>6SL3210-1SB12-3Bxx</td> <td>0.37 kW</td> <td>2.5 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB14-0Axx</td> <td>0.75 kW</td> <td>4.2 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> <tr> <td>6SL3210-1SB14-0Uxx</td> <td>0.75 kW</td> <td>4.2 A</td> <td>AC/AC</td> </tr> </tbody> </table>	Order no.	Rated power	Rated cur.	Execution	6SL3210-1SB11-0Axx	0.12 kW	1.1 A	AC/AC	6SL3210-1SB11-0Uxx	0.12 kW	1.1 A	AC/AC	6SL3210-1SB12-3Axx	0.37 kW	2.5 A	AC/AC	6SL3210-1SB12-3Bxx	0.37 kW	2.5 A	AC/AC	6SL3210-1SB14-0Axx	0.75 kW	4.2 A	AC/AC	6SL3210-1SB14-0Uxx	0.75 kW	4.2 A	AC/AC
Order no.	Rated power	Rated cur.	Execution																										
6SL3210-1SB11-0Axx	0.12 kW	1.1 A	AC/AC																										
6SL3210-1SB11-0Uxx	0.12 kW	1.1 A	AC/AC																										
6SL3210-1SB12-3Axx	0.37 kW	2.5 A	AC/AC																										
6SL3210-1SB12-3Bxx	0.37 kW	2.5 A	AC/AC																										
6SL3210-1SB14-0Axx	0.75 kW	4.2 A	AC/AC																										
6SL3210-1SB14-0Uxx	0.75 kW	4.2 A	AC/AC																										

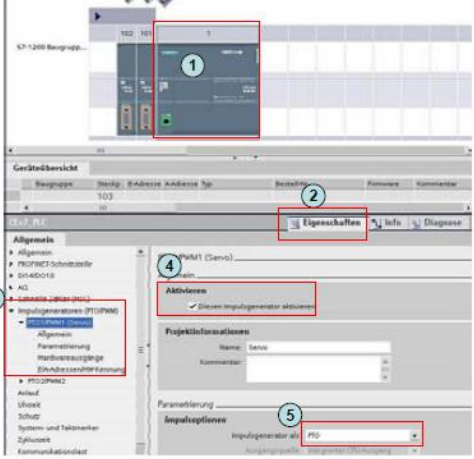
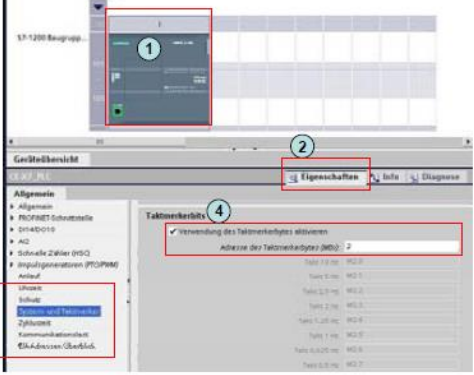
No	Instruction	Comment/picture
9. Select a motor: Motor with DRIVE-CLiQ interface Click Next.		

10.	Select: No motor holding brake Click Next.	
11.	Encoder 1 is selected by default (motor encoder) Click Next.	

No	Instruction	Comment/picture
12.	Select the pulse/direction interface as setpoint source. Select the control type: - Position control Configure the pulse/direction interface: - Encoder channel: 2 - Encoder evaluation: CU305 DP - Pulses per revolution: 2000 - Signal shape: Pulse/direction, positive logic Click Next, afterwards click Finish.	
13.	Connect with the target system	
14.	Load your project in the target system and select "Copy from RAM to ROM"	

پیکربندی S7-1200 و دانلود سخت افزار

No	Instruction	Note/picture
1.	Extract the file from Table 4-1 no. 1	*.zip
2.	Open the extracted project with STEP7 Basic v10.5	*.ap10
3.	Select the device "CEx7_PLC" in project navigation and open the device configuration	
4.	Check the device configuration and if necessary adjust it to your hardware	- additional module - IP address

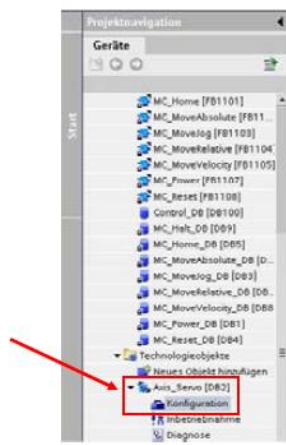
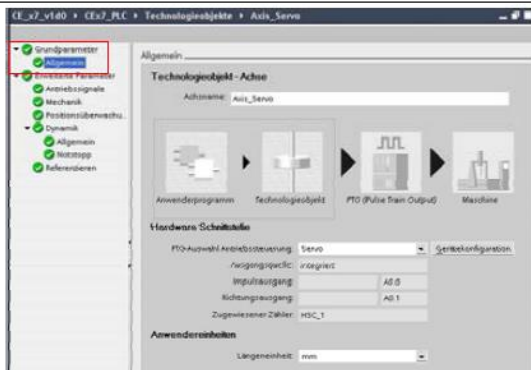
No	Instruction	Note/picture
5.	Check whether the "PTO1" pulse generator is enabled. - For this purpose click CPU (1) and then properties (2). - Then select "Pulse generator" (PTO/PWM) (3). - Check the settings for PTO1/PWM1 (4-5)	
6.	Check whether the clock memory byte 2 is active - For this purpose click CPU (1) and then properties (2). - Then select „System and clock memory“ (3). - Enable the clock memory byte and set as location MB2 (4)	
7.	Load the hardware into the CPU - Select CPU and click the "Download to device" icon or - Right mouse on CPU and select "Download to device" → "Hardware configuration" - After loading set CPU to "RUN"	

پیگر بندی محور (Technology Object Axis)

Technology Object Axis در حال حاضر به طور کامل در این پروژه پیگر بندی شده است. برای درک بهتر، این امر با جزئیات بیشتری در جدول زیر تشریح شده است.

نکته: پارامتر تعداد پالس بر دور موتور، ماکزیمم فرکانس و سرعت شروع/توقف ممکن است بسته به تعداد سرو درایو یا موتور استفاده شده، به طور منفرد تنظیم شوند.

بسته به محور استفاده شده، محدودیت های مکانیکی محور نیز باید تنظیم شوند.

No	Instruction	Note/picture
1.	Select the "Axis_Servo" technological object in the project navigation and double click "Configuration"	
2.	Click "Basic parameters" → "General" - Defining the name of the axis: Axis_Servo - Select pulse interface according to device configuration: Servo - Select length unit: mm	

3.	“Extended parameters” → Drive signals Used to enable/block the servo drive and is managed by “MC_Power” - Selecting the enable output according to wiring diagram: Q0.4 Servo_ON - Selecting of ready input according to wiring diagram: I1.0 Servo_Ready If servo drive does not provide "Ready" signal, the value TRUE is to be entered here	
No	Instruction	Note/picture
4.	“Extended parameters” → Mechanics Specifying the limits of the motor and converting pulses into a length unit - Pulses per motor revolution: 2000 - Path per motor revolution: This is where you enter the distance which, e.g. a slide covers on a spindle per motor revolution (e.g. 10 mm) - Inverting direction: Exchanges “forward” with “reverse”	
5.	“Extended parameters” → Position monitoring Defining hardware and software limit switches, their position and switching behavior - Enable both, hardware and software limit switches. - Define the hardware limit switches according to the wiring diagram and specify whether they are designed as make or break contacts. (e.g.: I0.2 and I0.1, Upper level → break contact) - Define the position of the software limit switches according to the mechanical limits of your axis (e.g. -5000 mm to 5000 mm)	If the axis has been homed it will be moved within the limits of the software limit switches. When reaching the software limit switches the axis is decelerated until standstill. If the axis is not homed, the hardware limit switches will bring the axis to a standstill with emergency stop deceleration when it moves past the limits.

6.	“Extended parameters” → Dynamic general Setting the velocity limits, acceleration, deceleration (see chapter 2.3) - Enter the maximum velocity in pulses/seconds: 100,000 pps - Enter a permissible start/stop velocity (pulses/second): 1000 pps - Enter the acceleration and deceleration in mm/s², alternatively you can also enter the startup and ramp-down time in seconds: Examples: 2 s → 247.5 mm/s² Automatic conversion to mm/s².	
7.	“Extended parameters” → Dynamic emergency stop Enter an emergency stop deceleration or ramp-down time to stop the axis when going past the hardware limit switches or to stop the axis when disabling through "MC_Power" (e.g.: 0.01 s → 49500 mm/s²)	

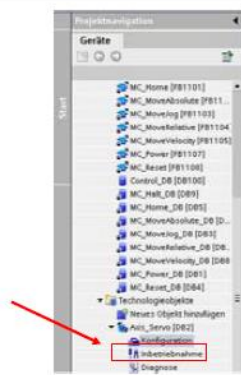
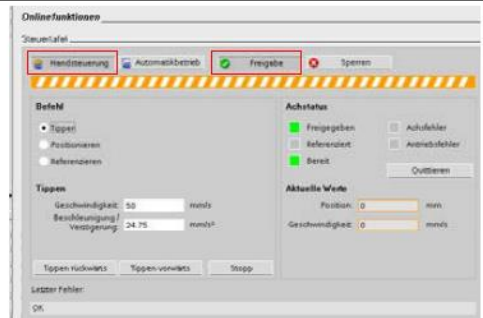
No	Instruction	Note/picture
8.	“Extended parameters” → Homing - Define the reference point switch according to wiring diagram (10.0 RPS) - Permit the change of direction at the hardware limit switch (see chapter 2.11 – case 3) - Determine the approach direction: positive - Specify the right side as detection point of the reference point switch - Define the approach speed (fast velocity for reference point switch search): 200 mm/s - Define the entry speed (slow velocity for the falling edge of the reference point): 10 mm/s - Define the reference point shift: 0 mm - The reference point coordinate (position to be assumed when homing successful) is configured on the “MC_Home” block	

دانلود پروژه

No	Instruction	Note/picture
1.	Load the fully parameterized project into the controller. - Select program blocks and click the "Download to device" icon or - Right mouse on CEX7_PLC and select "Download to device" → "Software" - After loading set CPU to "RUN"	

راه اندازی و عیب یابی محور توسط Technology Object

این قسمت بیان می کند که شما چگونه می توانید قابلیت عملیاتی سرو درایو را توسط تابع آنلاین نرم افزار، تست و عیب یابی کنید.

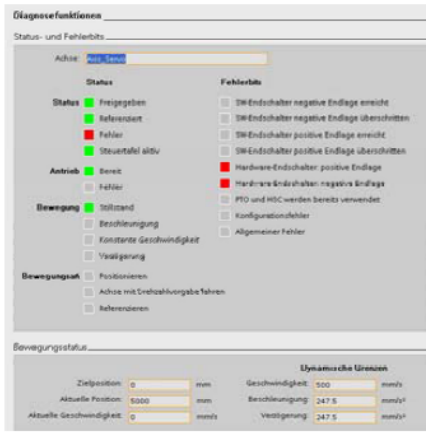
No	Instruction	Note/picture
1.	Doubleclick "Technological object" → "Axis_Servo" → "Commissioning"	
2.	- Click "Manual" → the CPU will automatically be online - Then click "Enable" to activate the servo drive	

3.	You are now in Jog mode - Specify a velocity as well as acceleration/deceleration - Click "Jog backwards" or "Jog forward"	The axis accelerates at the acceleration indicated and will move at the specified velocity as long as the button remains pressed. Afterwards the axis is brought to a standstill at the specified deceleration.
4.	Go to "Homing" mode - Specify a home position as well as acceleration/deceleration - Start homing	The axis will move as long in the defined direction until the reference point switch or the hardware limit switch is detected. When the negative edge of the reference point switch is detected, the axis is stopped and the specified position of the reference point will be taken on in the current position.
5.	Go to "Positioning" mode - Specify a velocity as well as acceleration/deceleration - Move the axis "Relative" by specifying a "Path" (+/-) - Move the axis "Absolute" by specifying a "Target" (+/-) Please note: the axis can only be moved absolute when it has been homed.	The axis moves from the current position to the specified path The axis moves to the position specified.

No	Instruction	Note/picture
6.	Error If an error is pending, you can reset it by clicking "Acknowledge". For example, you can simulate an error by actuating a hardware limit switch. The respective last error message is displayed in the bottom line	

عيب يابی

No	Instruction	Note/picture
1.	Doubleclick "Technological objects" → "Axis_Servo" → "Diagnostics".	

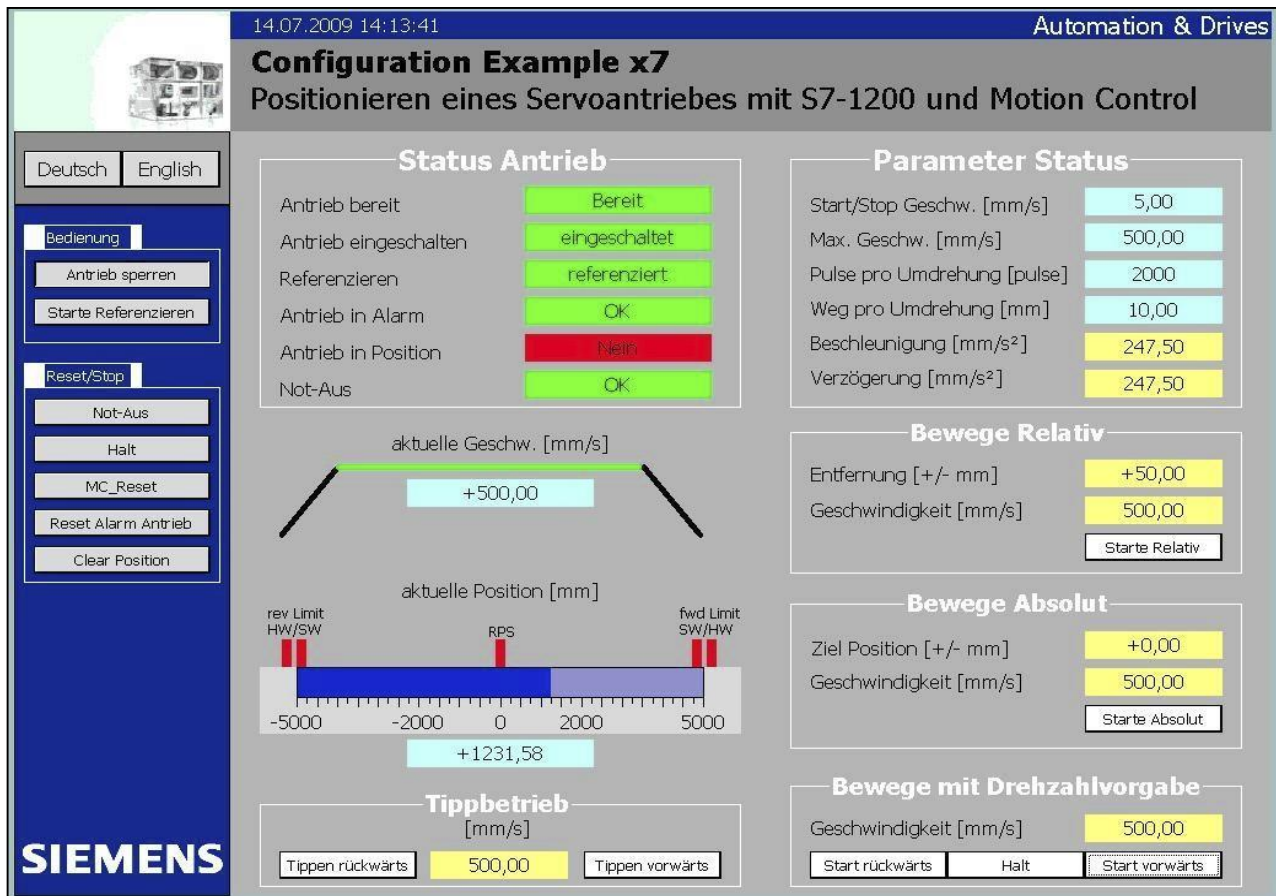
2.	When the CPU is online, you can see all currently pending status and error messages. Software errors can be acknowledged via "MC_RESET" once they are fixed. A list of possible software errors can be found in STEP7 Basic online help.	 The screenshot shows the 'Diagnose' window with the 'Status' tab selected. It displays various status bits (e.g., 'Freigegeben', 'Referenz', 'Fehler') and error bits (e.g., 'SW-Endschalter negative Endlage erreicht', 'Hardware-Endschalter positive Endlage'). Below this, the 'Bewegung' (Movement) section shows 'Stillstand' (Stop) as the current state. The 'Bewegungszust' (Movement State) section shows 'Positionieren' (Positioning) as the active state. The 'Dynamische Grenzen' (Dynamic Limits) section shows 'Geschwindigkeit' (Speed) at 100 mm/s and 'Beschleunigung' (Acceleration) at 247.5 mm/s².
3.	Alarm drive After an error, which the servo drive detects, a restart is necessary.	RDY-LED on the CU305 flashes red. An error code is generated. It can be displayed using a BOP or with the STARTER software (see S110 manual for more detailed explanations) The servo drive is disabled and an alarm message bit is set
4.	Remove the disruption. - Reset the alarm - Reactivate the servo drive - Reference the axis again	

No	Instruction	Note/picture
5.	Some serious errors can only be removed by a "Power Off Reset". Switch off the servo drive and then switch it back on again after a short while.	

نکته:

Technology Object Axis یک دیتا بلاک اشتراکی می سازد که در آن تمامی پارامترها و وضعیت فعلی محور ذخیره شده است.

کنترل اپراتور با WinCC Runtime HMI



ارتباط با مولفین:

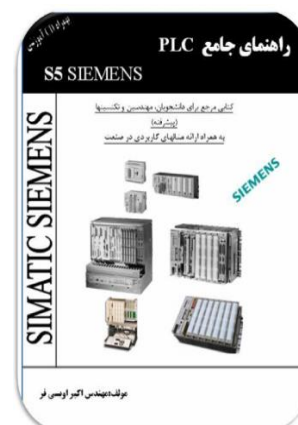
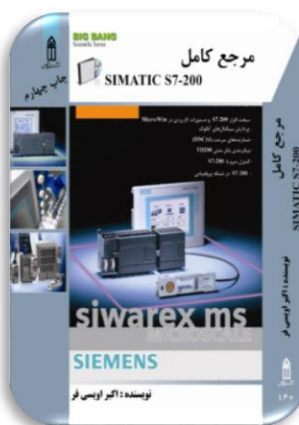
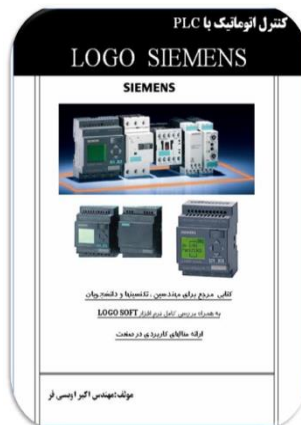
Akb_Oveisifar@yahoo.com ➤

N.zanjirian@gmail.com ➤

تلفن تماس: 021-44451668 ➤

کتاب های تألیف شده

ردیف	نام کتاب	ناشر	سال چاپ
۱	کتاب مرجع کامل PLC S7-200 چاپ ۴	انتشارات قدیس	۱۳۸۵
۲	کتاب مرجع کاربردی PLC S7-300,400 -جلد ۱ سخت افزار	انتشارات قدیس	۱۳۸۹
۳	کتاب مرجع کاربردی PLC S7-300,400 -جلد ۲ نرم افزار افزار	انتشارات قدیس	۱۳۹۰
۴	کتاب آموزش سریع مانیتورینگ با WinCC -جلد ۱	انتشارات قدیس	۱۳۹۲
۵	کتاب آموزش سریع مانیتورینگ با WinCC Flexible	انتشارات قدیس	۱۳۹۳
۶	آموزش برنامه نویسی به زبان S7-GRAPH	انتشارات قدیس	۱۳۹۶
۷	آموزش نرم افزار جامع اتوماسیون شرکت زیمنس TIA	انتشارات قدیس	در دست تألیف
۸	برنامه نویسی شبکه های صنعتی Profibus-Ethernet	انتشارات قدیس	در دست تألیف



برخی از مراکز صنعتی و آموزشی که در سال های گذشته افتخار همکاری با آنها در زمینه های پروژه، مشاوره و آموزش را داشته ایم.



دوره های تخصصی اتوماسیون صنعتی زیمنس (ویژه مراکز صنعتی)

نام دوره	مدت دوره	پیش نیاز دوره
PLC S7-200	24 ساعت	آشنایی با مدارات فرمان-سیستم های اعداد-Windows
PLC S7-1200(TIA)	24 ساعت	آشنایی با مدارات فرمان-سیستم های اعداد-Windows
PLC S7-300 (I)	24 ساعت	آشنایی با مدارات فرمان-سیستم های اعداد-Windows
PLC S7-300, 400 (II)	24 ساعت	گذراندن دوره S7-300 مقدماتی
PLC S7-300 , 400 (III)	24 ساعت	گذراندن دوره S7-300,400 مقدماتی و پیشرفته
PLC S7-300 Level(I) -TIA	24 ساعت	آشنایی با مدارات فرمان-سیستم های اعداد-Windows
PLC S7-300,400 Level(II) -TIA	24 ساعت	گذراندن دوره S7-300(I) TIA
SIMATIC Troubleshooting(New)	24 ساعت	آشنایی با مدارات فرمان-سیستم های اعداد-Windows
SIMATIC Hardware(New)	24 ساعت	آشنایی با مدارات فرمان-سیستم های اعداد-Windows
WinCC Level(I)	24 ساعت	گذراندن دوره S7-300,400 مقدماتی و پیشرفته
WinCC Level(II)	24 ساعت	گذراندن دوره WinCC Level (I)
WinCC Professional(TIA)	24 ساعت	گذراندن دوره S7-300,400-TIA
WinCC Flexible	24 ساعت	گذراندن دوره S7-300,400 مقدماتی و پیشرفته
Profibus-Ethernet	24 ساعت	گذراندن دوره S7-300,400 مقدماتی و پیشرفته
Drive-Micromaster	24 ساعت	آشنایی با مدارات فرمان و موتورهای الکتریکی
S7-PID	16 ساعت	گذراندن دوره S7-300,400 مقدماتی و پیشرفته
DCS_PCS7	24 ساعت	آشنایی با شبکه های صنعتی، WinCC، STEP7
Eplan	16 ساعت	آشنایی با تجهیزات برق صنعتی، مدارات فرمان و قدرت

برگزار کننده دوره های اتوماسیون صنعتی صنایع نفت و گاز ، خودروسازی، مواد غذایی