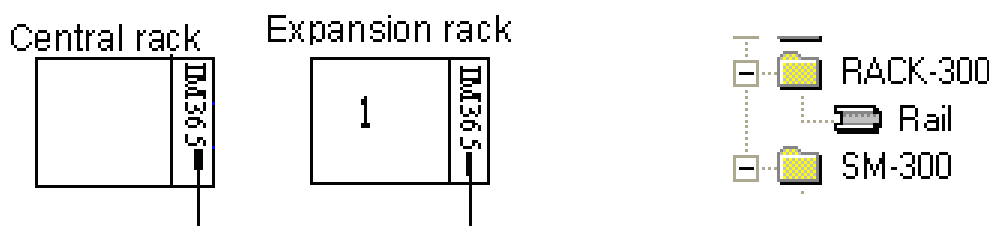


- بررسی گسترش PLC با استفاده از ماژول های IM
- بررسی گسترش PLC از طریق Profibus با استفاده از ماژول ET200M
- بررسی بکار گیری Driver موتور AC در شبکه Profibus

## (۱-۱۱) گسترش PLC

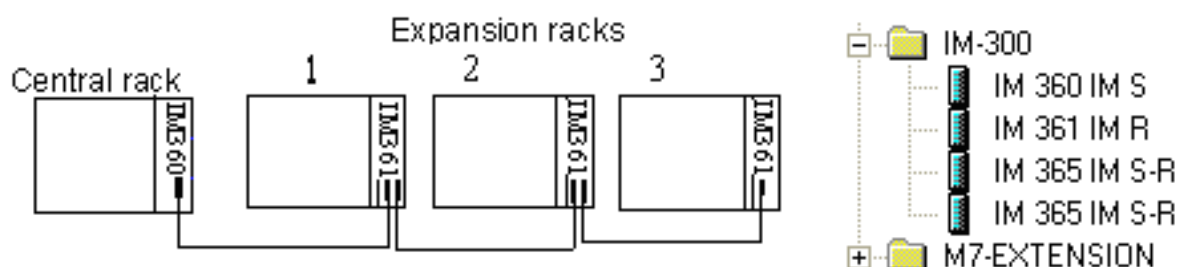
### مقدمه

بر روی یک ریل PLC می توان ماکزیمم ۸ ماژول برای تبادل اطلاعات نصب کرد این ماژول ها از اسلات ۴ تا ۱۱ هر ریل نصب می شوند برای استفاده از ماژول های بیشتر، لازم است، PLC گسترش یابد. برای این کار می توان با کمک ماژول هایی که برای همین منظور وجود دارد، ریل های جدیدی به PLC اضافه کرد. در PLC های Step7 با کمک ماژول های IM 365 S-R می توان فقط یک ریل (به نام U(1) به ریل مرکزی U(0) اضافه کرد. برای این کار، لازم است بر روی اسلات شماره ۳ هر یک از ریل های U(0) و U(1)، یک ماژول IM 365 نصب و سپس با کابل مربوطه بهم وصل شوند. در سمت چپ شکل (۱-۱۱) نحوه ارتباط این دو ماژول نشان داده شده است. برای اضافه کردن ریل جدید به پیکربندی سخت افزار، از ریل موجود در پوشه نشان داده شده در سمت راست شکل (۱-۱۱) که متعلق به پنجره کاتولگ ها از برنامه پیکربندی سخت افزار است، استفاده می شود.



شکل (۱-۱۱)

در PLC های Step7، برای اضافه کردن ریل های بیشتر ماکزیمم تا سه ریل، از ماژول های IM 360 و IM 361 استفاده می شود. نحوه این گسترش در سمت چپ شکل (۲-۱۱) نشان داده شده است. همه ماژول های مورد نیاز برای گسترش یک PLC در پوشه نشان داده شده در سمت راست شکل (۲-۱۱) در دسترس هستند. این پوشه یکی از پوشه های پنجره کاتولگ ها از برنامه پیکربندی سخت افزار است. ماکزیمم طول کابل ارتباطی بین ماژول های IM ده متر است.



شکل (۲-۱۱)

(۱-۱-۱) روند پیکربندی سخت افزار PLC با دو ریل : برای پیکربندی سخت افزار یک PLC با دو ریل، با استفاده از دو ماژول IM365 به ترتیب زیر عمل می شود.  
- یک پروژه ایجاد می شود.

۲- برنامه پیکربندی سخت افزار پروژه ایجاد شده باز ، و سپس در کنار ریل صفر (U(0) یک ریل جدید (U(1) ) اط مسیر نشان داده شده در شکل (۵-۱۱) به پیکر بندی سخت افزار اضافه می‌شود.

۳- در اسلات‌های شماره سه هر یک از ریل‌های صفر و یک، یک ماژول IM365 اضافه شود. با این کار دو ریل با یک خط بهم وصل می‌شوند. این خط بیانگر لازمه ارتباط دو ریل توسط کابل مربوطه است.

۴- ماژول‌های سیگنال مورد نیاز در ریل‌های U(0) و U(1) پیکر بندی می‌شوند.

در اینجا روند پیکربندی سخت افزار PLC با دو ریل پایان می‌یابد، حال می‌توان پیکربندی آماده شده را به PLC منتقل (Down Load) کرد.

**توضیح:** چون در آزمایشگاه ماژول‌های سخت افزاری IM365 موجود نیست از انتقال این پیکر بندی به PLC صرف‌نظر می‌شود.

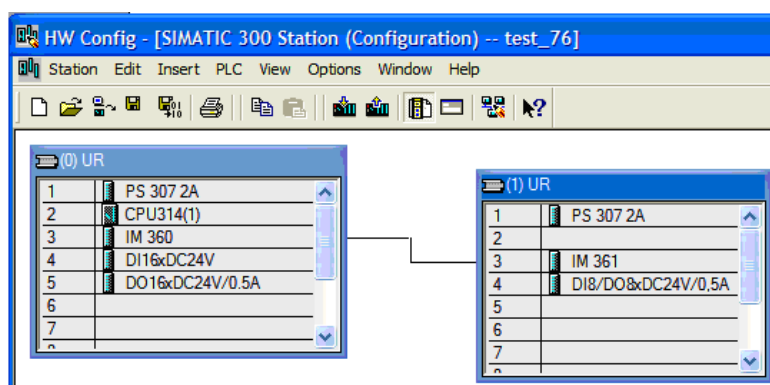
**سؤال:** در پایان این بخش از پیکر بندی بررسی شود که آیا می‌توان ریل جدید دیگری به این پیکر بندی اضافه کرد یا خیر؟

**۲-۱-۱) روند پیکربندی سخت افزار PLC با چهار ریل:** برای پیکر بندی سخت افزار یک PLC با چهار ریل، با استفاده از ماژول‌های IM360 و IM361 به ترتیب زیر عمل می‌شود.

- ۱- یک پروژه ایجاد می‌شود.
  - ۲- برنامه پیکربندی سخت افزار پروژه ایجاد شده باز ، و در کنار ریل صفر سه ریل جدید ( ریل‌های یک تا سه) از مسیر نشان داده شده در شکل (۱-۱۱) به پیکر بندی سخت‌افزار اضافه می‌شود.
  - ۳- در اسلات شماره سه ریل صفر یک ماژول IM360 و در هر یک از اسلات‌های شماره سه ریل‌های دیگر یک ماژول IM361 اضافه می‌شود. با این کار ریل‌ها با یک خط بهم وصل می‌شوند. این خط بیانگر لازمه ارتباط ریل‌ها توسط کابل‌های مربوطه است. ماژول‌های IM360 و IM361 در پوشه نشان داده شده در سمت راست شکل (۶-۱۱) وجود دارند.
  - ۴- ماژول‌های مورد نیاز در پروژه در هر یک از این ریل‌ها پیکربندی می‌شوند.
- در اینجا روند پیکربندی سخت افزار PLC با چهار ریل پایان یافته است، حال می‌توان آنرا به PLC منتقل (Down Load) کرد.

**توضیح ۱:** چون در آزمایشگاه تجهیزات سخت افزاری فقط برای اضافه کردن یک ریل موجود است از Down Load کردن این پیکربندی صرف‌نظر کرده، و در پایان بررسی شود که آیا می‌توان ریل دیگری به این پیکربندی اضافه کرد یا خیر؟

برای ادامه کار ریل‌های دو و سه را از پیکربندی حذف و ماژول‌های مورد نیاز در برنامه را به دو ریل باقی مانده اضافه کنید، سخت‌افزار دو ریل باقی‌مانده در آزمایشگاه موجود بوده که در اسلات‌های شماره ۳ ریل‌های صفر و یک آنها، به ترتیب ماژول IM360 و IM361 نصب و این دو ماژول توسط کابل مربوطه به هم وصل و همه ماژول‌های آمده در شکل (۳-۱۱) بر روی آنها نصب . پیکربندی آماده شده را به PLC منتقل (Down Load) کنید



شکل (۳-۱۱)

**توضیح ۲:** با انتخاب میله نام هر یک از ریل‌ها، پنجره خاص آن ریل مانند جدول‌های آمده در شکل‌های (۴-۱۱) و (۵-۱۱) در پائین صفحه پیکربندی سخت افزار باز می‌شوند. که آدرس‌های پیش فرض هر یک از ماژول‌های پیکربندی شده در آن ریل در ستون مربوطه نمایش داده می‌شوند.

آدرس‌های ماژول‌های ریل صفر UR(0):

(0) UR							
Slot	Module	Order number	Fi...	MPI ad...	I ad...	Q ...	
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0					
2	CPU314(1)	6ES7 314-1AE04-0AB0		2			
3	IM 360	6ES7 360-3AA01-0AA0			2000		
4	DI16xDC24V	6ES7 321-1BH82-0AA0			0...1		
5	DO16xDC24V/0.5A	6ES7 322-1BH10-0AA0				4...5	

شکل (۱۱-۴)

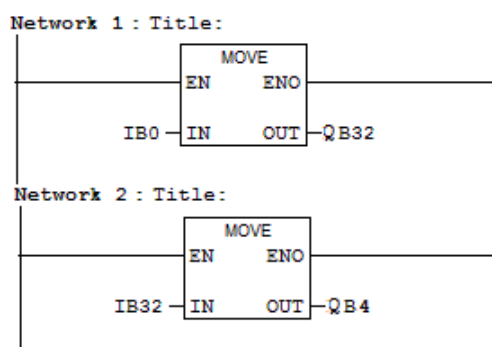
آدرس‌های ماژول‌های ریل یک UR(1):

(1) UR							
Slot	Module	Order number	Fi...	M...	I add...	Q add...	
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0					
2							
3	IM 361	6ES7 361-3CA01-0AA0			2004		
4	DI8/DO8xDC24V/0.5A	6ES7 323-1BH01-0AA0			32	32	

شکل (۱۱-۵)

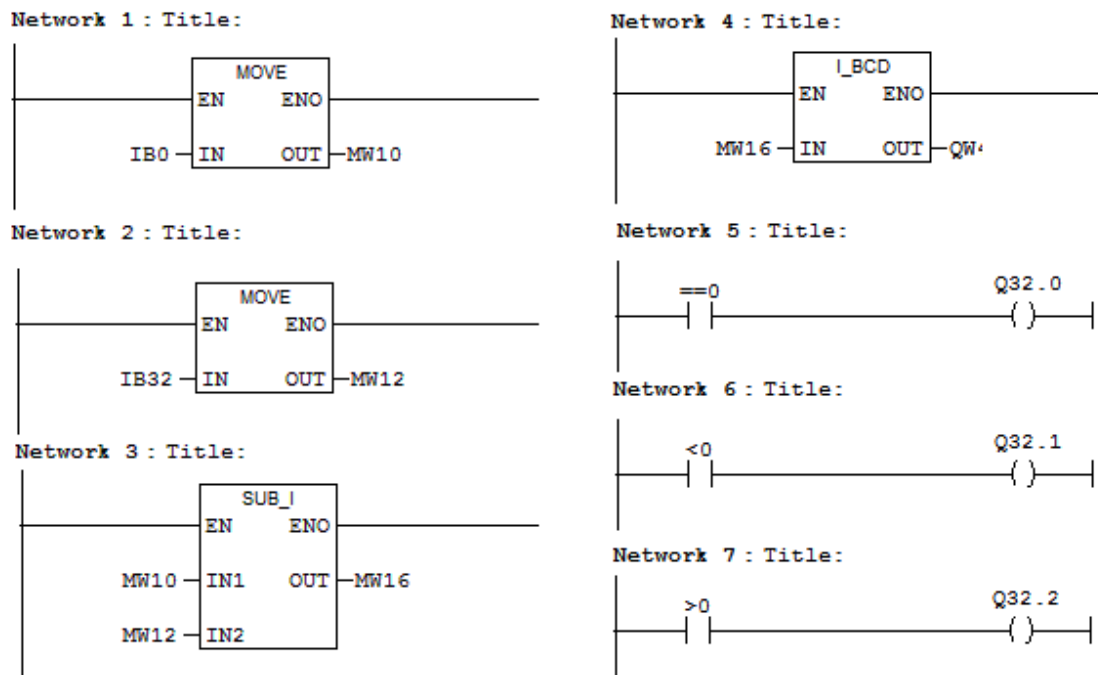
برنامه برای بررسی سخت افزار پیکر بندی شده در بالا،

برای بررسی سخت افزار آماده شده، برنامه ارائه شده در زیر را اجرا کنید.



**مثال:** برای سخت افزار پیکربندی شده، برنامه‌ای آماده کنید تا دو عدد مثبت باینری را از ورودی‌های IB0 و IB32 دریافت کرده، از یک‌دیگر کم و حاصل را بصورت BCD در خروجی QW4 نشان دهد. اگر نتیجه صفر شد، خروجی Q32.0 و اگر نتیجه منفی شد خروجی Q32.1 و اگر نتیجه بزرگتر از صفر شد، خروجی Q32.2 یک شود.

برنامه:



## (۲-۱) گسترش PLC از طریق PROFIBUS (با ماژول ET 200M)

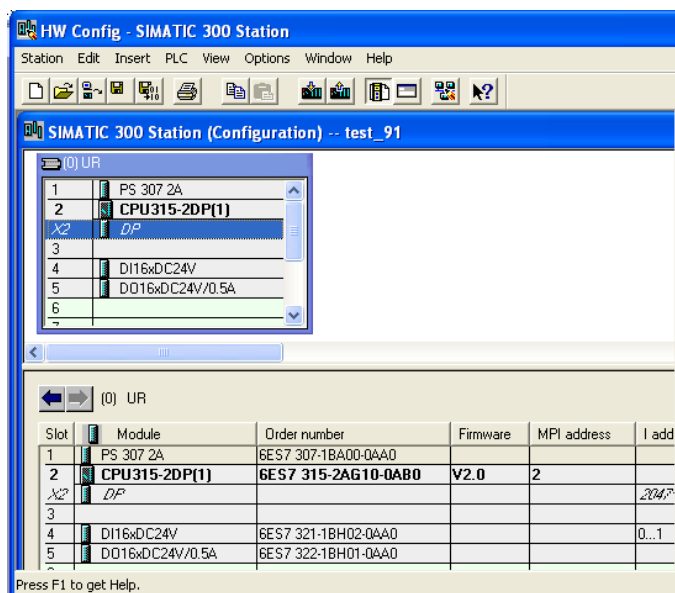
### مقدمه

انتقال داده‌ها، وضعیت‌ها و پارامترها بین کنترل کننده مرکزی و تجهیزات Plant در سیستم‌های خودکار می‌تواند بصورت سریال، و از طریق شبکه‌های طراحی شده برای همین منظور، انجام شود. یکی از این شبکه‌ها PROFIBUS-DP است که تجهیزات شرکت زیمنس با آن کار می‌کنند. این شبکه در پیوست ۱ این بخش معرفی شده است. در این بخش از بررسی، می‌خواهیم (امکانی برای استفاده بیشتر از ۸ عدد ماژول سیگنال برای PLC) ریلی به ریل مرکزی که CPU بر روی آن قرار دارد اضافه شود تا از طریق شبکه PROFIBUS ارتباط بین CPU و ماژول‌های ریل اضافه شده برقرار شود. برای این کار لازم است CPU ای که روی ریل صفر نصب می‌شود دارای قابلیت ارتباط با شبکه PROFIBUS باشد. برای پیکر بندی PLC، به منظور گسترش ظرفیت تعداد ماژول‌های مورد نیاز در یک پروژه، با استفاده از شبکه PROFIBUS، به روش زیر عمل می‌شود

### پیکر بندی سخت افزار

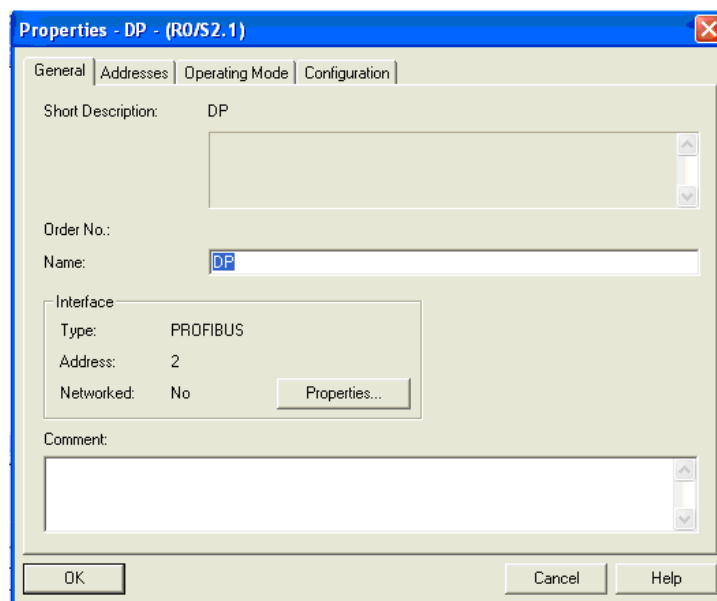
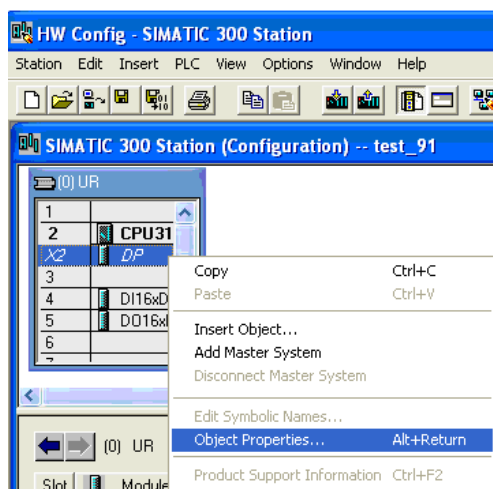
۱- پس از ایجاد یک پروژه، در اسلات دو ریل صفر آن یک CPU که دارای قابلیت ارتباط با PROFIBUS است پیکر بندی می‌شود. ماژول‌های منبع تغذیه و دیگر ماژول‌های ورودی و خروجی مورد نیاز مانند شکل (۱۱-۶) به پیکر بندی این ریل اضافه می‌شوند. CPUی که در آزمایشگاه برای ایجاد شبکه PROFIBUS استفاده می‌شود CPU315-2DP است که بصورت یک پارچه سخت افزار ایجاد شبکه را به همراه خود دارد.

**توضیح:** ماژول‌های CPU هائی که سخت افزار مربوط به ایجاد شبکه شدن را بصورت یک پارچه با خود ندارند، می‌توان با تهیه و نصب ماژولی که این قابلیت را برای شبکه شدن آنها فراهم می‌کند استفاده کرد.



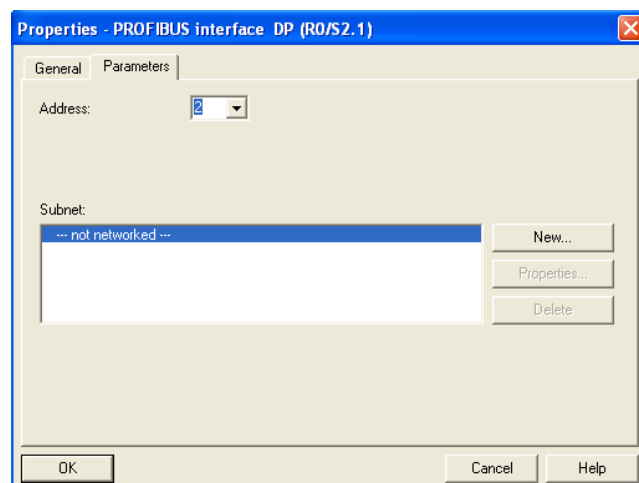
شکل (۱۱-۶)

۲- روی ردیف X2 از ماژول CPU315-2DP کلیک راست کرده و در منوی باز شده که تصویر آن در سمت چپ شکل (۱۱-۷) آمده است گزینه Object Properties انتخاب می‌شود. با این انتخاب صفحه سمت راست شکل (۱۱-۷) باز می‌شود.  
**توضیح:** همچنین برای باز کردن این صفحه می‌توان پس از انتخاب ردیف X2، از منوی Edit گزینه Object Properties را انتخاب کرد



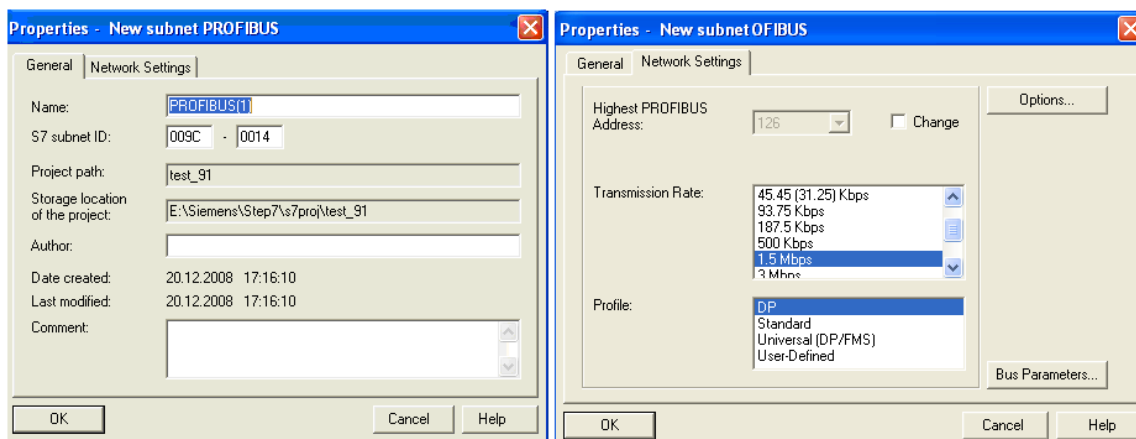
شکل (۱۱-۷)

۳- در جلو کلمه Networked در بخش Interface صفحه باز شده ( در صفحه با سربرگ General) کلمه No دیده می‌شود، کلمه NO در اینجا یعنی در این برنامه شبکه‌ای ایجاد نشده است. برای ایجاد شبکه جدید دکمه Properties فعال می‌شود. با فعال شدن این دکمه، مجموعه صفحه‌های PROFIBUS Interface Properties باز می‌شوند. در این مجموعه که دارای دو سربرگ است با انتخاب سربرگ Parameters صفحه نشان داده شده در شکل (۱۱-۸) نمایان می‌شود.



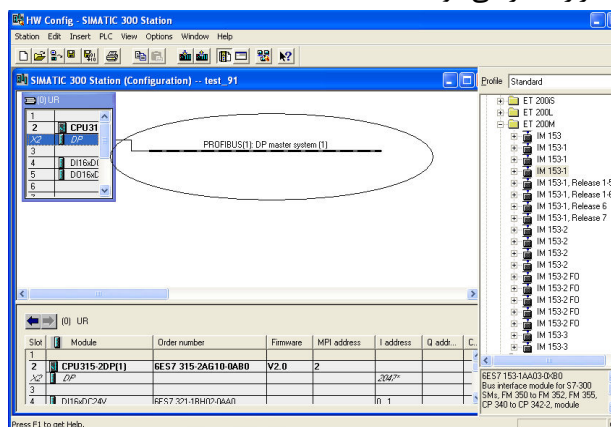
شکل (۱۱-۸)

۴- . آدرس نشان داده شده در بالای این صفحه (شماره ۲) مربوط به آدرس پیش فرض CPU برای شبکه PROFIBUS است، که در اینجا این آدرس پیش فرض حفظ می شود. برای ایجاد شبکه جدید دکمه NEW روی این صفحه انتخاب می شود. با این انتخاب، دو صفحه آمده در شکل (۱۱-۹)، در دو سربرگ جداگانه قابل نمایش هستند. در این دو صفحه تمام تنظیمات مورد نیاز برای شبکه قابل انجام است که در اینجا تنظیمات پیش فرض حفظ خواهد شد.



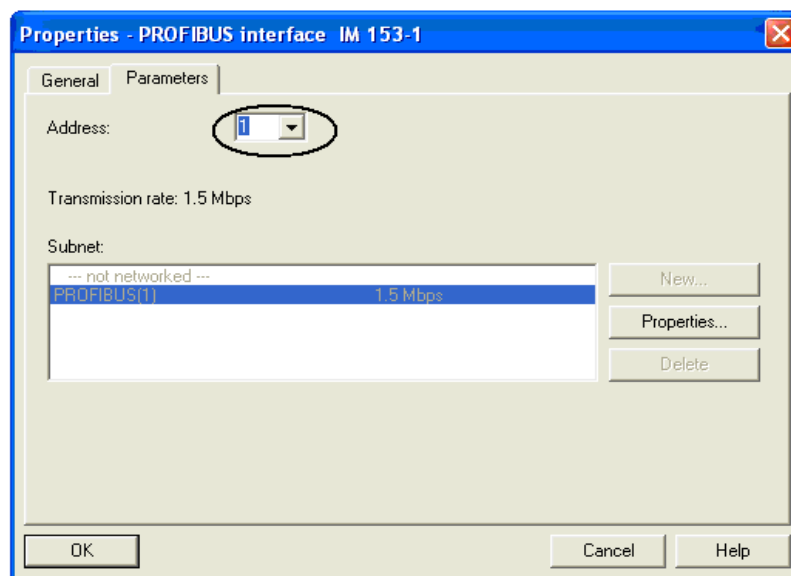
شکل (۱۱-۹)

۵- در صورت تأیید تنظیمات این صفحات توسط دکمه های OK صفحات باز شده، یک شاخه ارتباطی شبکه مانند شکل (۱۱-۱۰) در صفحه پیکربندی سخت افزار ظاهر می شود.



شکل (۱۱-۱۰)

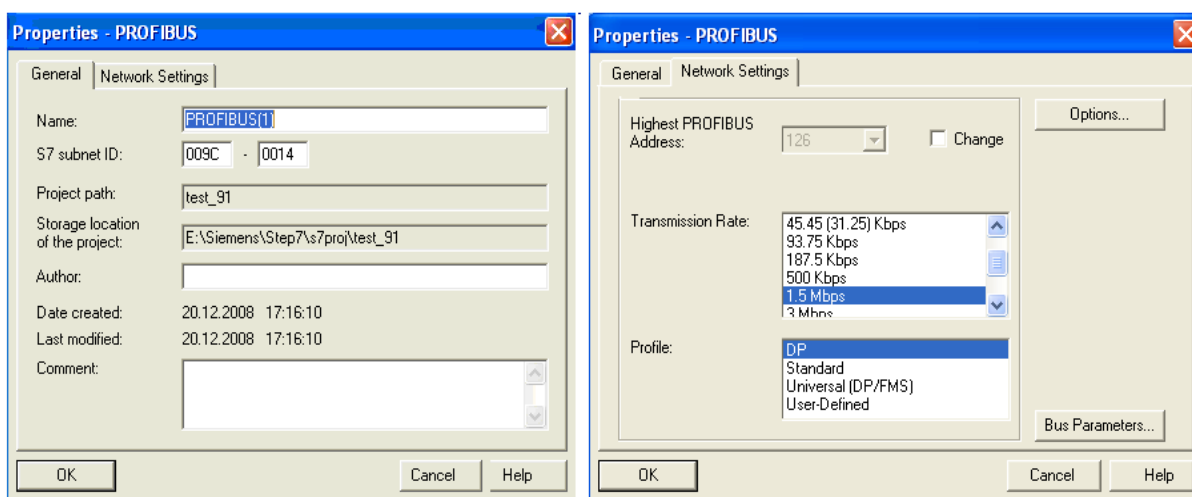
۶- حال از زیر مجموعه ET 200M، از پوشه شبکه PROFIBUS DP، در پنجره کاتالوگ‌ها المان IM153-1AA03-0XB (که سخت افزار آن در آزمایشگاه موجود است) انتخاب و به شاخه ارتباطی وصل می شود. با این عمل مجموعه صفحات شکل (۱۱-۱۱) که دارای دو سر برگ است باز می شوند.



شکل (۱۱-۱۱)

۷- آدرسی که در بالای صفحه با سر برگ Parameter مشاهده می شود مربوط به آدرس ماژول ن ET 200M نصب شده در شبکه است. این آدرس را می توان از 1 تا 125 (بجز 2 که قبلا برای CPU برگزیده شده) انتخاب کرد. **توجه کنید** هر آدرسی که در اینجا انتخاب می شود، لازم است همان آدرس توسط Dip Switch ی که روی ماژول IM153-1 وجود دارد بصورت سخت افزاری برای این ماژول تنظیم شود.

۸- اگر در صفحه با سر برگ Parameter دکمه Properties انتخاب شود صفحه های شکل (۱۱-۱۲) قابل مشاهده هستند. در این دو صفحه تنظیمات مورد نیاز برای ماژول IM153-1 انجام می شود. **توجه شود**، تنظیم های این صفحه ها باید با تنظیم های نظیر آنها که در شکل (۱۱-۹) برای ماژول CPU آمده است هماهنگ باشند.



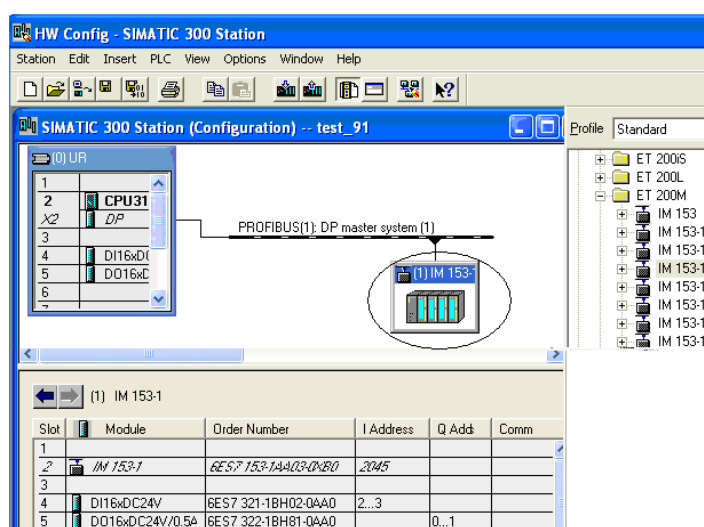
شکل (۱۱-۱۲)

۹- با تأیید تنظیم‌های صفحه‌ها باز شده توسط دکمه‌های OK، یک ریل جدید با شماره (۱) در پنجره پیکربندی سخت افزار ایجاد می‌شود که این ریل به شاخه ارتباطی شبکه وصل خواهد بود. شکل این نوع ریل‌ها در قسمت بالای شکل (۱۱-۱۳) آمده است. با انتخاب میله نام ریل ایجاد شده، پنجره محل نصب ماژول‌ها این ریل مانند قسمت پائین شکل (۱۱-۱۳) باز می‌شود. ماژول‌های مورد نیاز برای ریل جدید از زیر مجموعه IM153-1AA03-0XB0 انتخاب و در اسلات مربوطه نصب می‌شود.

**توضیح ۱:** تمام ماژول‌های نصب شده بر روی ریل (۱) لازم است در پیکر بندی آورده شود، ولی این موضوع برای ریل (۰) ضرورتی ندارد و می‌توان فقط ماژول‌های مورد نیاز، در پیکر بندی آورده شوند. همچنین لازم است **توجه شود**، در پایان پیکر بندی سخت افزار تنظیمات انجام شده به PLC منتقل (Down Load) شود.

در اینجا کار پیکر بندی گسترش PLC با PROFIBUS برای یک ماژول ET 200M پایان یافته است، در صورت نیاز می‌توان به همین روش شبکه را گسترش داد.

**توضیح ۲:** با انتخاب میله نام هر یک از ریل‌ها، پنجره خاص آن ریل در پائین صفحه باز می‌شوند. که آدرس‌های پیش فرض هر یک از ماژول‌های پیکر بندی شده در ستون مربوطه خواهد آمد.



شکل (۱۱-۱۳)

**بررسی تغییر آدرس پیش فرض ماژول‌ها سیگنال:** ماژول‌ها سیگنالی که در کنار بعضی از CPU ها پیکر بندی می‌شوند قابلیت آنرا پیدا می‌کنند که آدرس‌های پیش فرض آنها تغییر یابند. در اینجا برای این بررسی، بر روی یکی از ماژول‌های ورودی و یا خروجی کلیک راست کرده و از منوی باز شده گزینه Object Properties را انتخاب کنید. سپس در مجموعه صفحاتی که باز می‌شود بررسی کنید که آیا آدرس‌های پیش فرض تعیین شده برای ماژول‌های قابل تغییر هستند و یا خیر؟

**طول کابل شبکه PROFBUS:** طول کابل بین ریل‌ها به فرکانس انتقال بستگی دارد و در کمترین فرکانس ۱۲۰۰ متر و در بالا-ترین فرکانس ۱۰۰ متر است. در زیر فرکانس و طول کابل متناسب با آن ارائه شده است.

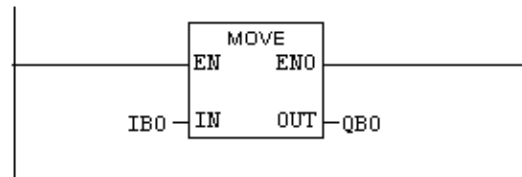
#### PROFIBUS - DP(SIMATIC NET)

- 11.6 k Bit/s = max. 1200 m
- 111.2 k Bit/s = max. 1200 m
- 113.75 k Bit/s = max. 1200 m
- 187.5 k Bit/s = max. 1000 m
- 500 k Bit/s = max. 400 m
- 1.5 M Bit/s = max. 200 m
- 12.0 M Bit/s = max. 100 m FIP1.0

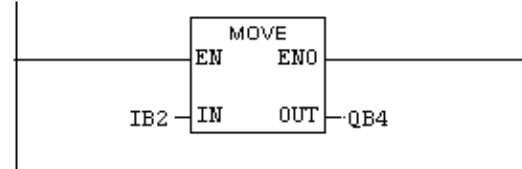


برنامه‌ای برای بررسی سخت افزار پیکربندی شده در این بخش:  
برای بررسی سخت افزار پیکربندی شده در بالا، برنامه زیر را اجرا کنید.

**Network 1 : Title:**



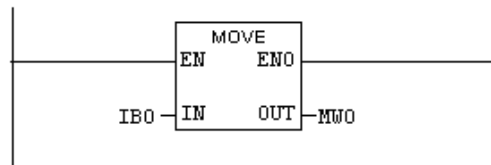
**Network 2 : Title:**



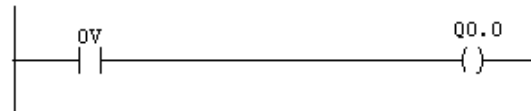
**تمرین:** برای سخت افزار پیکربندی شده در بالا، برنامه‌ای آماده کنید، تا دو عدد یک بایتی را از ورودی‌های IB0 و IB2 بصورت باینری خوانده، در هم ضرب و حاصل را منفی کرده و نتیجه را به صورت BCD به خروجی QW4 منتقل کند. اگر حاصلضرب دارای Overflow بود خروجی Q0.0 و اگر عمل تبدیل BCD درست انجام نشد، خروجی Q0.1 فعال شود.

**برنامه:**

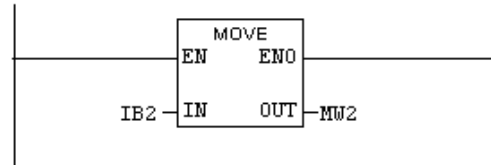
**Network 1 : Title:**



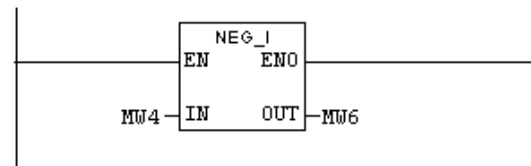
**Network 4 : Title:**



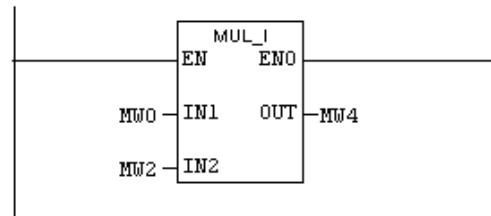
**Network 2 : Title:**



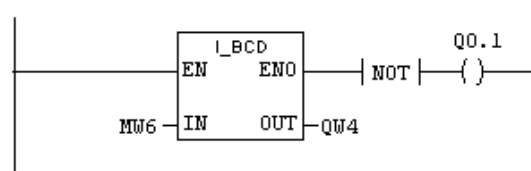
**Network 5 : Title:**



**Network 3 : Title:**



**Network 6 : Title:**

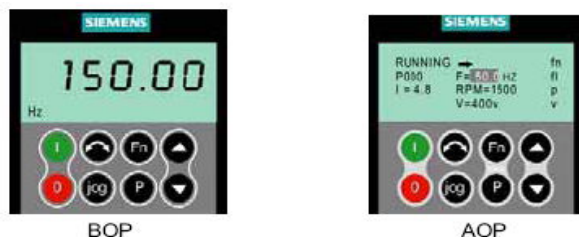


### ۳-۱۱) بررسی بکار گیری Driver موتور AC (Micro master 420) در شبکه PROFIBUS

#### مقدمه

داریور موتور AC شرکت زیمنس (Micro Master 420) را می‌توان به سه طریق برای کنترل موتور AC بکار گرفت. این سه طریق به شرح زیر می‌باشند.

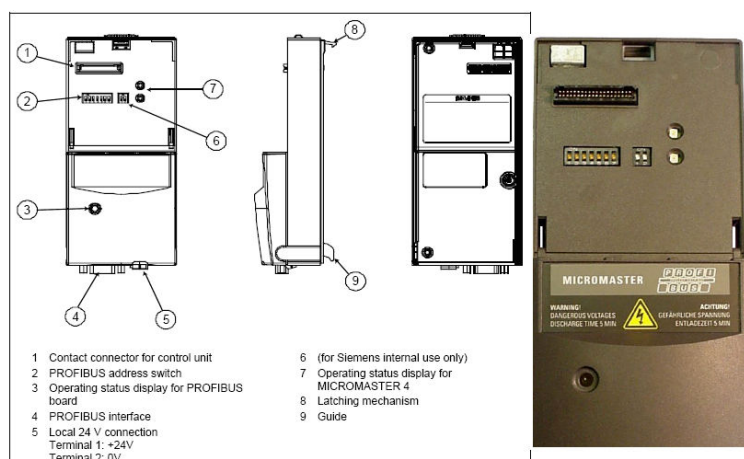
۱) با استفاده از کلیدهای تابلوهای BOP<sup>۱</sup> و یا AOP<sup>۲</sup> که بر روی داریور نصب می‌شوند می‌توان پارامترهای داریور را برای موتور تنظیم و سیگنالهای کنترلی آنرا تغییر داده و وضعیت عملکرد داریور را از طریق نشاندهنده این تابلوها مشاهده کرد. تصویرهای این تابلوها در شکل (۱۱-۱۴) نشان داده شده است. برای اطلاع از نحوه بکار گیری هر یک از این تابلوها می‌توان به Manual داریو مربوطه و یا به خلاصه‌ای از آن که در پیوست ۲ آمده است رجوع کرد.



شکل (۱۱-۱۴)

۲) با استفاده از سیگنالهای سخت افزاری ورودی و خروجی (دیجیتال و آنالوگ) داریور می‌توان متصل به موتور را کنترل و با کمک تابلوهای BOP و یا AOP می‌توان پارامترهای آنرا تنظیم و وضعیت عملکرد آنرا مشاهده کرد. در این روش برای تغییر سیگنالهای کنترلی داریور می‌توان از طریق برنامه یک PLC که سیگنالهای خروجی آن به سیگنالهای ورودی داریور وصل می‌شوند عمل کرد. برای اطلاع از سیگنالهای ورودی و خروجی (دیجیتال و آنالوگ) داریور و نحوه بکار گیری آن‌ها می‌توان به Manual این داریور مراجعه کرد.

۳) با استفاده از شبکه PROFIBUS می‌توان از طریق برنامه PLC پارامترهای داریور را برای موتور تنظیم کرده و سیگنالهای کنترلی آنرا تغییر و وضعیت عملکرد موتور را به برنامه PLC انتقال داد. در شکل (۱۱-۱۵) تصویر ماژول واسطه PROFIBUS Operational Board که از آن برای ارتباط داریور موتور AC (Micro Master 420) به شبکه PROFIBUS استفاده می‌شود، نشان داده شده است.



شکل (۱۱-۱۵)

<sup>۱</sup> Basic Operator Panel

<sup>۲</sup> Advance Operator Panel

در جلوی این ماژول ۷ عدد Dip Switch (شماره ۲ شکل ۱۱-۱۵) وجود دارد که این Dip Switch ها برای تنظیم آدرس این ماژول در شبکه است. این آدرس بصورت سخت افزاری بر اساس مقادیر نشان داده شده در جدول زیر تنظیم می شود. این آدرس باید منطبق بر آدرسی باشد که در برنامه پیکربندی سخت افزاری PLC برای این گره<sup>۱</sup> تنظیم می شود.

The PROFIBUS address can be set to between 1 and 125, as shown in the following table, on DIP switches 1 to 7.

Switch number:	1	2	3	4	5	6	7
Add to address:	1	2	4	8	16	32	64
Example 1: Address = 3 = 1 + 2	on	on	off	off	off	off	off
Example 2: Address = 88 = 8 + 16 + 64	off	off	off	on	on	off	on

چراغ LED روی ماژول که می تواند در سه رنگ بصورت پیوسته و یا چشمک زن روشن شود وضعیت ماژول را در ارتباط با شبکه مشخص می کند. جدول زیر وضعیت LED را در رابطه با عملکرد ماژول در شبکه PROFIBUS شرح می دهد

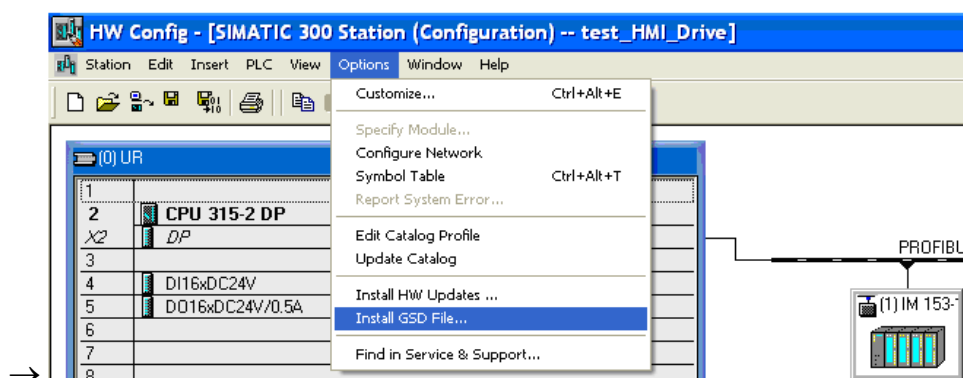
LED display on PROFIBUS-DP communication board

LED	Diagnostic information
off	No power supply
red, flashing fast	Invalid PROFIBUS address on DIL switch (126/127 is invalid) or hardware fault or software error
red on	Startup and no communication (yet) with the inverter or new communication board configuration, after modification of a board parameter If this status is steady, then the inverter or PROFIBUS optional board is defective.
orange flashing	Communication link to inverter has been established No connection to PROFIBUS, e.g. PROFIBUS connector is not inserted or PROFIBUS master disconnected.
orange on	Communication link to inverter and connection to PROFIBUS have been established, but no cyclical data exchange is taking place.
green flashing	Cyclical process data exchange in progress, but setpoints invalid (control word = 0), e.g. because SIMATIC master is in "Stop" state
green on	Cyclical process data exchange in progress and o.k.

### ۱۱-۳-۱) پیکر بندی سخت افزار درایور در PLC:

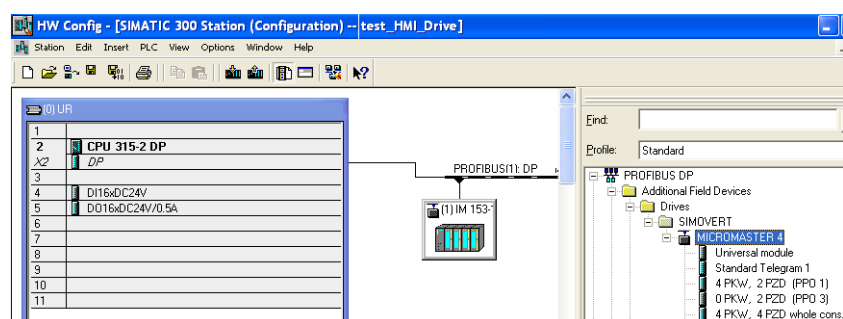
هر وسیله ای که بتواند با Step7 کار کند لازم است کاتولوگ آن در پنجر کاتولوگ های نرم افزار پیکر بندی سخت افزار Simatic Manager موجود باشد، تا بتوان از این کاتولوگ برای پیکر بندی سخت افزار آن وسیله استفاده کرد. اگر چنین کاتولوگی در پنجره کاتولوگ ها موجود نباشد، ب راحتی می توان فایل آن را (که معمولاً در CD مدارک همراه وسیله موجود است) در نرم افزار نصب کرد. این نصب از طریق انتخاب گزینه Install GSD File از منوی Option که مسیر آن در شکل (۱۱-۱۶) نشان داده شده است انجام می شود.

<sup>۱</sup>Node



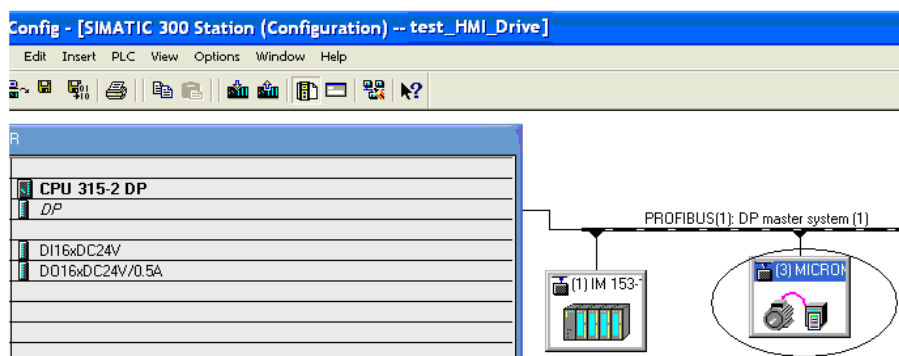
شکل (۱۱-۱۶)

پس از نصب فایل GSD داریور Micromaster420 در مسیر پیش فرض نرم افزار، کاتالوگ آن در مسیر نشان داده شده در شکل (۱۱-۱۷) آشکار می‌شود. **نوجه شود** این فایل قبلا برای نرم افزارهای آزمایشگاه نصب شده است.  
MICROMASTER4 → SIMOVER → Additional → PROFIBUS- DP



شکل (۱۱-۱۷)

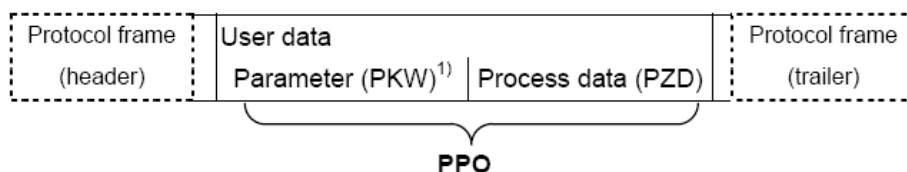
برای پیکربندی این ماژول با موس کاتالوگ MICROMASTER4 بر روی شبکه PROFIBUS منتقل می‌شود. برای تنظیم آدرس و پارامترهای این ماژول به روشی که برای ماژول ET200M تنظیم شد برای این ماژول هم عمل می‌شود، با این تفاوت که در اینجا آدرس این گره عدد 3 انتخاب می‌شود. این آدرس باید منطبق بر آدرسی باشد که بصورت سخت افزاری برای این گره<sup>۱</sup> توسط Dip Switch های روی ماژول واسط تنظیم می‌شود.  
پس از انتقال ماژول از پنجره گاتولوگ‌ها به صفحه پیکربندی سخت افزار و تنظیم آدرس و پارامترهای آن، ماژول بصورت شکل (۱۱-۱۸) در برنامه پیکربندی سخت‌افزار ظاهر می‌شود.



شکل (۱۱-۱۸)

<sup>۱</sup>Node

درایور موتور AC (Micro master420) در شبکه PROFIBUS مانند یک مجری<sup>۱</sup> کار می‌کند. و دستورها خود را از مدیر<sup>۲</sup> شبکه که در اینجا PLC است دریافت می‌کند. در شبکه PROFIBUS برای تبادل داده‌ها و پارامترها بین درایور و PLC از فریمی به شکل زیر استفاده می‌شود.



در این روش، تبادل داده‌های مربوط به کنترل فرآیند بصورت دوره‌ای و تبادل داده‌های مربوط به پارامترهای سیستم بصورت دوره‌ای و یا غیر دوره‌ای قابل اجرا هستند در ساختار این فریم<sup>۳</sup> PPO شامل داده‌ها فرآیند (PZD) مانند فرمان‌های کنترلی، مقادیر مطلوب، وضعیت سیستم و مقادیر واقعی فرآیند و پارامترهای سیستم (PKW) مانند پارامتر حد بالا و پائین سرعت و غیره در درایور است.

در درایورها پنج نوع PPO برای دسترسی به داده‌های فرآیند و پارامترها به صورت شکل زیر تعریف شده‌اند که این PPO به دو شکل کلی تقسیم می‌شوند.

PKW				PZD									
PKE	IND	PWE		PZD1 STW1 ZSW1	PZD2 HSW HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD8	PZD9	PZD10
1 <sup>st</sup> word	2 <sup>nd</sup> word	3 <sup>rd</sup> word	4 <sup>th</sup> word	1 <sup>st</sup> word	2 <sup>nd</sup> word	3 <sup>rd</sup> word	4 <sup>th</sup> word	5 <sup>th</sup> word	6 <sup>th</sup> word	7 <sup>th</sup> word	8 <sup>th</sup> word	9 <sup>th</sup> word	10 <sup>th</sup> word
PPO1													
PPO2													
PPO3													
PPO4													
PPO5													

PKW: Parameter identifier value	STW: Control word 1
PZD: Process data	ZSW: Status word 1
PKE: Parameter identifier	HSW: Main setpoint
IND: Index	HIW: Main actual value
PWE: Parameter value	

الف) فقط برای تبادل داده‌های فرآیند بطول ۲ و ۶ کلمه‌ای مثل PPO3 و PPO4 در شکل بالا است  
 ب) برای تبادل داده‌های فرآیند بطول ۲، ۶ و ۱۰ کلمه‌ای به همراه تبادل پارامترهای سیستم مثل PPO1، PPO2 و PPO5 در شکل بالا است.

انتخاب PPO بر اساس استفاده از هر یک از قابلیت‌های موجود در ماژول PROFIBUS Operational Board انجام می‌شود.

<sup>۱</sup> Slave

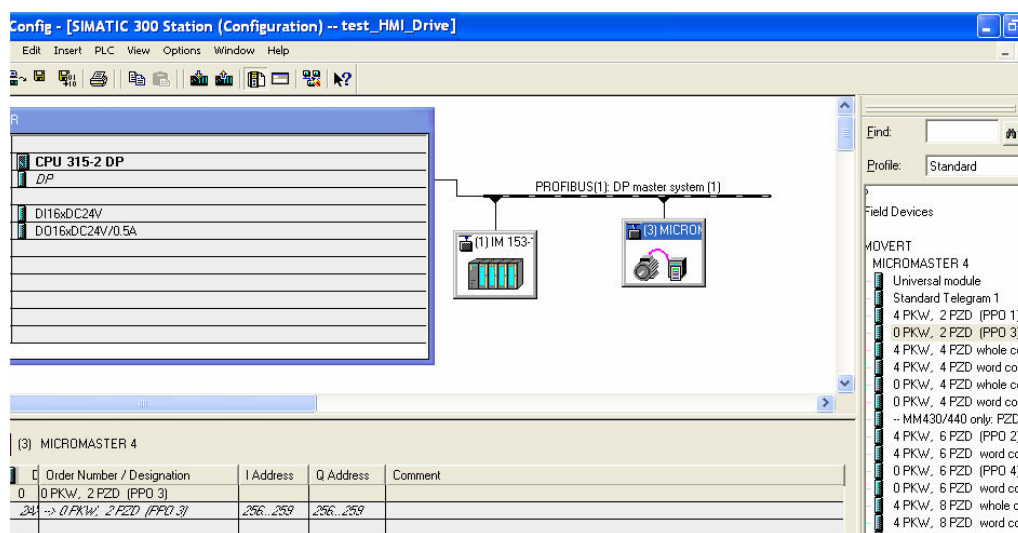
<sup>۲</sup> Master

<sup>۳</sup> Parameter Process data Object

ماژول استفاده شده برای درایور آزمایشگاه تنها از PPO1 و PPO3 پشتیبانی می‌کند. در اینجا برای بررسی کار درایور از طریق شبکه PROFIBUS از PPO3 که فقط برای تبادل داده‌های کنترلی فرآیند مربوط به درایور و بطول دوکلمه است انتخاب می‌شود. پارامترها مورد نیاز در این درایور قبلاً از طریق تابلو BOP تنظیم شده‌اند.

برای انتخاب PPO3 و انتقال آن به برنامه پیکربندی، در ابتدا میله عنوان مازول Micro Master 420 در پنجره‌ی پیکربندی انتخاب می‌شود با این عمل پنجره ماژول‌های مربوط به این درایور در پائین صفحه آشکار می‌شود. سپس از زیر مجموعه کاتولوگ‌های مازول Micro Master 420 در پنجره کاتولوگ‌ها، با موس PPO3 انتخاب و به ردیف اول پنجره ماژول‌های درایور انتقال داده می‌شود. در اینجا پیکربندی Micro Master 420 در شبکه PROFIBUS پایان می‌یابد. نتیجه این عملیات در شکل (۱۱-۱۹) نشان داده شده است. توضیح اینکه آدرس‌های ورودی خروجی برای انتقال داده‌های Micro Master در ستون مربوط به آدرس در ردیف PPO3 انتقال داده شده مشاهده می‌شود.

**توجه شود** شماره آدرس‌های PIW و PQW در برنامه این مثال بر طبق شماره‌ها آدرس‌های موجود در جدول درایور برای PPO3 تنظیم می‌شوند. این شماره‌های بستگی به ترتیب و تعداد ماژول‌های پیکربندی شده در پروژه دارد.



شکل (۱۱-۱۹)

**توضیح:** خلاصه مجموعه پارامترهایی که در Micro Master 420 قابل تنظیم هستند در پیوست ۲ این بخش ارائه شده است. برای تبادل داده‌های فرآیند و پارامترهای سیستم از طریق PROFIBUS، لازم است پارامتر  $P0700=6$  و پارامتر  $P1000=6$  درایور (از طریق BOP) تنظیم شده باشند برای دستیابی به اطلاعات بیشتر در ارتباط با نحوه عملکرد درایور Micro Master 420 و نحوه تنظیم پارامترهای آن به Manual مربوطه و یا به خلاصه‌ای از آن که در پیوست ۲ آمده است رجوع شود.

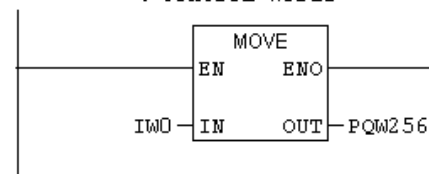
### ۱۱-۳-۲) برنامه برای بررسی تبادل داده‌های فرایند بین Micro Master 420 و PLC از طریق PROFIBUS-DP

داده‌های کنترلی فرایند برای درایور موتور AC در چهار جدول پیوست ۳ ارائه شده است. برنامه زیر بر اساس این داده‌ها طراحی شده است. در این برنامه، در شبکه‌های یک و دو بر اساس جدول‌های پ۱-۳ و پ۲-۳ پیوست ۳ داده‌های کنترلی از PLC به درایور و در شبکه‌های سه و چهار داده‌های وضعیت درایور از درایور به PLC منتقل می‌شوند. این برنامه را آماده کرده و به PLC منتقل کنید.

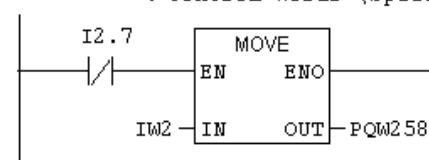
**توضیح:** چون تعداد ماژول‌ها روی ریل‌های ET200M در دو سیستم موجود در آزمایشگاه متفاوت هستند، این تفاوت باعث تفاوت در آدرس‌های ورودی خروجی مربوط به درایور می‌شود. در موقع نوشتن این برنامه توجه شود تا از آدرس‌های صحیح استفاده شود.

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

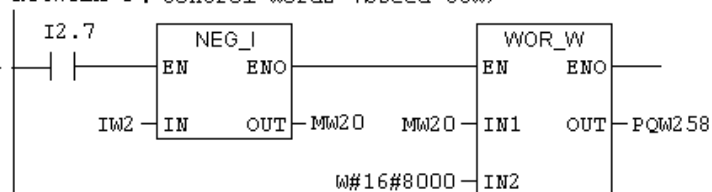
**Network 1 : Control Word1**



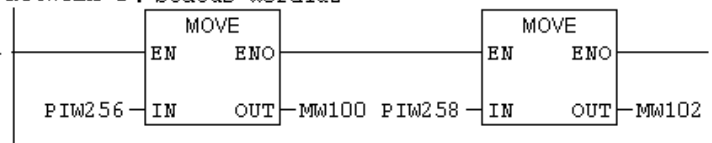
**Network 2 : Control Word2 (Speed CW)**



**Network 3 : Control Word2 (Speed CCW)**



**Network 4 : Status Word1&2**



در این برنامه در شبه اول کلمه کنترلی درایو از ورودی IW0 به آن منتقل می‌شود. این کلمه کنترلی برای راه‌اندازی و توقف درایو استفاده می‌شود. کلمه کنترلی دوم درایور که در شبکه دوم و یا سوم از IW2 به آن منتقل می‌شود. مربوط به تنظیم سرعت موتور است، بطوری‌که اگر بیت I2.7 صفر باشد در شبکه دوم مقدار IW2(int) به درایور منتقل شده و با راه‌اندازی درایور موتور در جهت CW با سرعتی متناسب با مقدار عدد تنظیم شده در IW2 دوران می‌کند و اگر بیت I2.7 یک باشد در شبکه سوم مقدار IW2 منفی شده و سپس به درایور منتقل می‌شود و با این انتقال موتور در جهت CCW و با سرعتی متناسب با مقدار عددی تنظیم شده در IW2 چرخش خواهد کرد.

پس از آماده کردن برنامه و انتقال آن به PLC، وروری IW0 را به مقدار 047E و ورودی IW2 را به مقدار 4000 تنظیم کنید. پس از این تنظیم ورودی I1.0 را از وضعیت 0 به 1 تغییر داده با این تغییر اگر همه کارها درست انجام شده باشد باید موتور شروع به حرکت نماید. در صورت درست عمل کردن موتور مقدار IW2 را به مقدار C000 تغییر داده و نحوه حرکت موتور را با این تغییر بررسی کنید. همچنین وضعیت ورودی I0.3 را روی عملکرد موتور بررسی کنید. **توضیح:** در صورتیکه برای درایور خطائی رخ دهد، برای راه‌اندازی مجدد حتماً لازم است به خروجی PQ257.7 یک لبه بالارونده (در اینجا از طریق ورودی I1.7) ارسال شود.

#### ۱۱-۴) استفاده از SFC14 و SFC15 برای انتقال داده‌ها در شبکه PROFIBUS\_DP

برای انتقال همزمان داده‌های بیشتر از چهار بایت مربوط به یک گره<sup>۱</sup> در شبکه PROFIBUS\_DP، از توابع SFC14(DPRD\_DAT) و SFC15(DPRW\_DAT) استفاده می‌شود. بطوریکه از SFC15 برای انتقال داده از مدیر به مجری و از SFC14 برای انتقال داده از مجری به مدیر استفاده می‌شود.

<sup>۱</sup> Node

## 2 General Definition of PROFIBUS-DP

### Definition

PROFIBUS is an international, open field bus standard which is used widely in the fields of production and process automation. The bus is guaranteed brand-neutral and open by virtue of its compliance with international standard IEC 61158.

PROFIBUS-DP is a PROFIBUS communication profile optimized for high-speed, time-critical data transmission at field level using low-cost connections.

PROFIBUS-DP is a suitable substitute for conventional, parallel 24 V signal transmission systems in manufacturing, as well as for analog 4...20 mA signal transmission systems in process automation.

PROFIBUS is a multi-master system, in other words, it is a bus on which several automation, engineering or visualization systems can operate together with the associated distributed field devices. In the context of PROFIBUS, master and slave devices are defined as follows:

- Master devices control data traffic on the bus; they are also referred to as "active" nodes. A master may transmit messages without prior receipt of an external request provided that it has bus access authorization (token). There are two classes of master:
  - ◆ Class 1 master:  
These are central automation stations (e.g. SIMATIC S5, S7 and SIMADYN D) which exchange information with slaves in predefined message cycles.

### RS-485 transmission system

Criteria such as high transmission speed and simple, low-cost installation are of critical importance in the selection of the transmission system. The RS-485 requires a screened copper cable with twisted-pair wires.

The transmission speed can be selected within the 9.6 kbaud to 12 Mbaud range. It is set globally for all devices on the bus during system start-up.

### General information about RS-485 transmission installation

All devices are connected in a bus structure (line). Up to 32 nodes (master or slaves) can be interconnected within one segment. The bus is terminated by an active bus terminator at the beginning and end of each segment. To ensure fault-free operation, both bus terminators must have a voltage supply at all times. The bus terminators can normally be activated either in the devices themselves or on the bus termination connectors.

To accommodate more than 32 nodes or increase the scope of the network, repeaters (cable amplifiers) can be installed to link the individual bus segments.

### Fiber-optic transmission system

PROFIBUS can be implemented by means of fiber optics for installation in environments susceptible to high levels of radiated emission, where electrical isolation is essential or to increase the bus range with high transmission speeds. Various fiber types are available to suit different range, price and application requirements.

The following table shows a list of suitable fiber types:



## Keys and their functions on the operator panel (BOP / AOP)

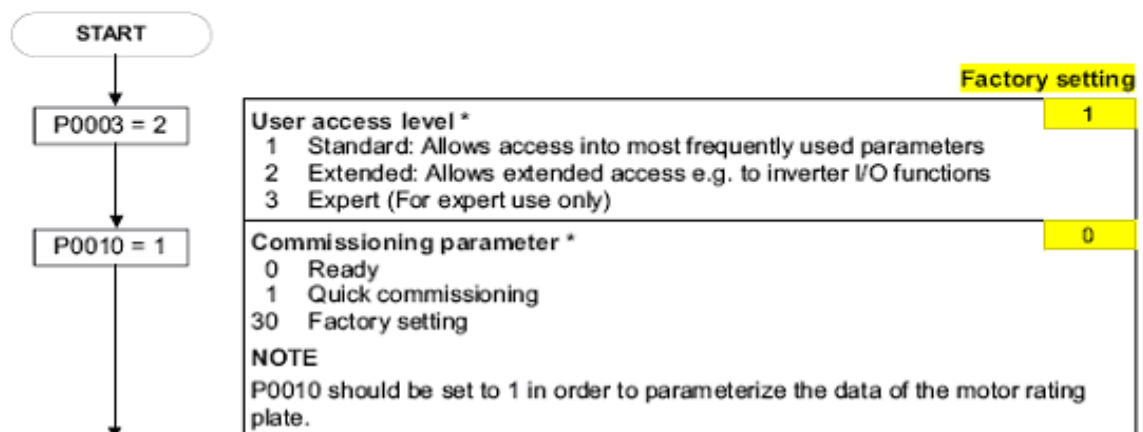
Operator panel/key	Function	Effects
	Indicates Status	The LCD displays the settings currently used by the converter.
	Start converter	Pressing the button starts the converter. This button is disabled by default. <b>Activate the button:</b> BOP: P0700 = 1 or P0719 = 10 ... 16 AOP: P0700 = 4 or P0719 = 40 ... 46 on BOP link P0700 = 5 or P0719 = 50 ... 56 on COM link
	Stop converter	OFF1 Pressing the button causes the motor to come to a standstill at the selected ramp down rate. <b>Activate the button: see button "Start converter"</b> OFF2 Pressing the button twice (or once long) causes the motor to coast to a standstill. <b>BOP: This function is always enabled</b> (independent of P0700 or P0719).
	Change direction	Press this button to change the direction of rotation of the motor. Reverse is indicated by a minus (-) sign or a flashing decimal point. Disabled by default. <b>Activate the button: see button "Start converter"</b> .
	Jog motor	In the "Ready to power-on" state, when this key is pressed, the motor starts and rotates with the pre-set jog frequency. The motor stops when the button is released. Pressing this button when the motor is running has no effect.
	Functions	This button can be used to view additional information. It works by pressing and holding the button. It shows the following, starting from any parameter during operation: 1. DC link voltage (indicated by d – units V). 2. output current. (A) 3. output frequency (Hz) 4. output voltage (indicated by o – units V). 5. The value selected in P0005 (If P0005 is set to show any of the above (1 - 4) then this will not be shown again). Additional presses will toggle around the above displays. <b>Jump Function</b> From any parameter (pxxxx or Pxxxx) a short press of the Fn button will immediately jump to r0000, you can then change another parameter, if required. Upon returning to r0000, pressing the Fn button will return you to your starting point. <b>Acknowledgement</b> If alarm and fault messages are present, then these can be acknowledged by pressing key Fn.
	Access parameters	Pressing this button allows access to the parameters.
	Increase value	Pressing this button increases the displayed value.
	Decrease value	Pressing this button decreases the displayed value.
	AOP menu	Calls the AOP menu prompting (this is only available for AOP).

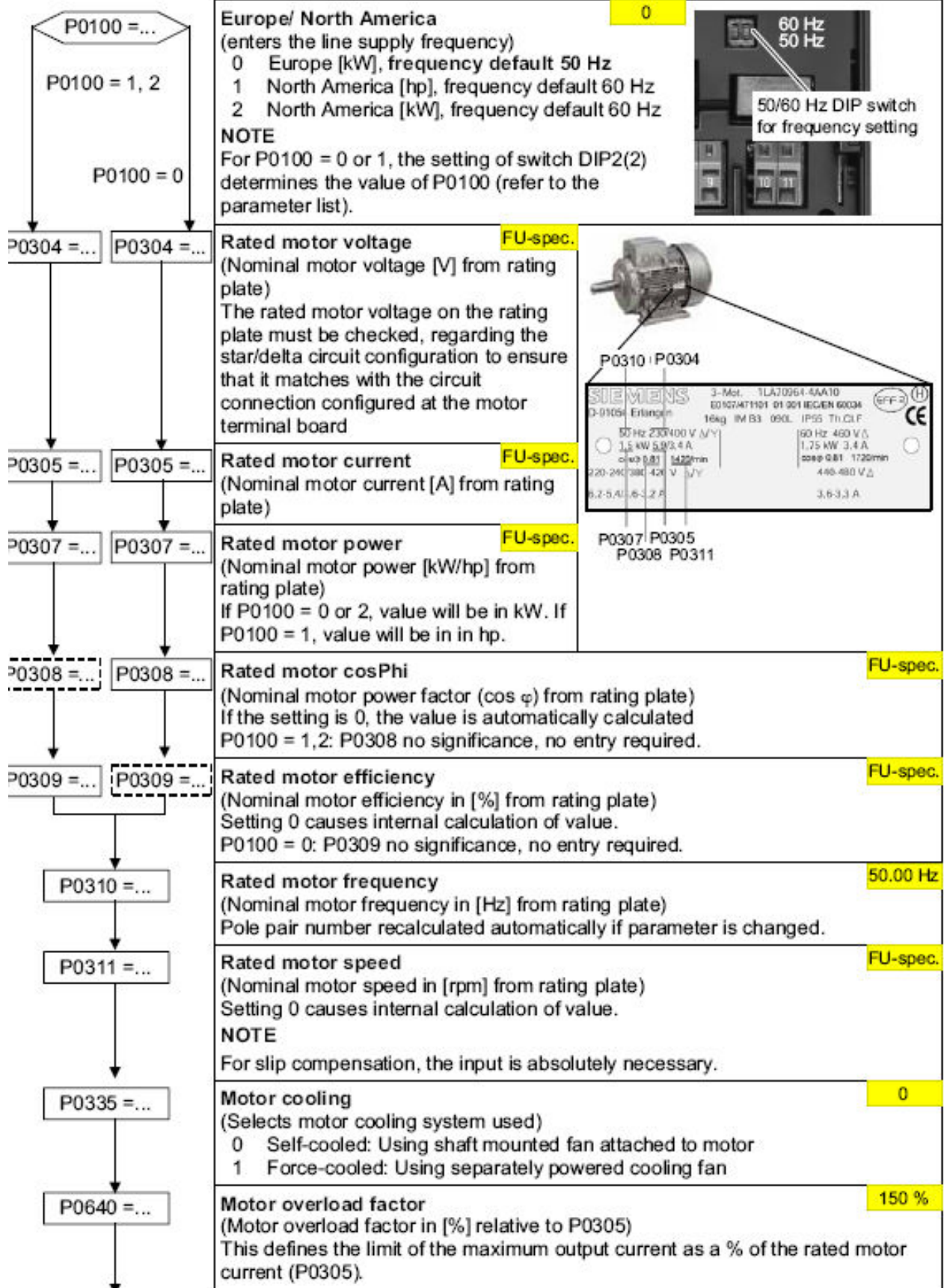
Operator panel keys

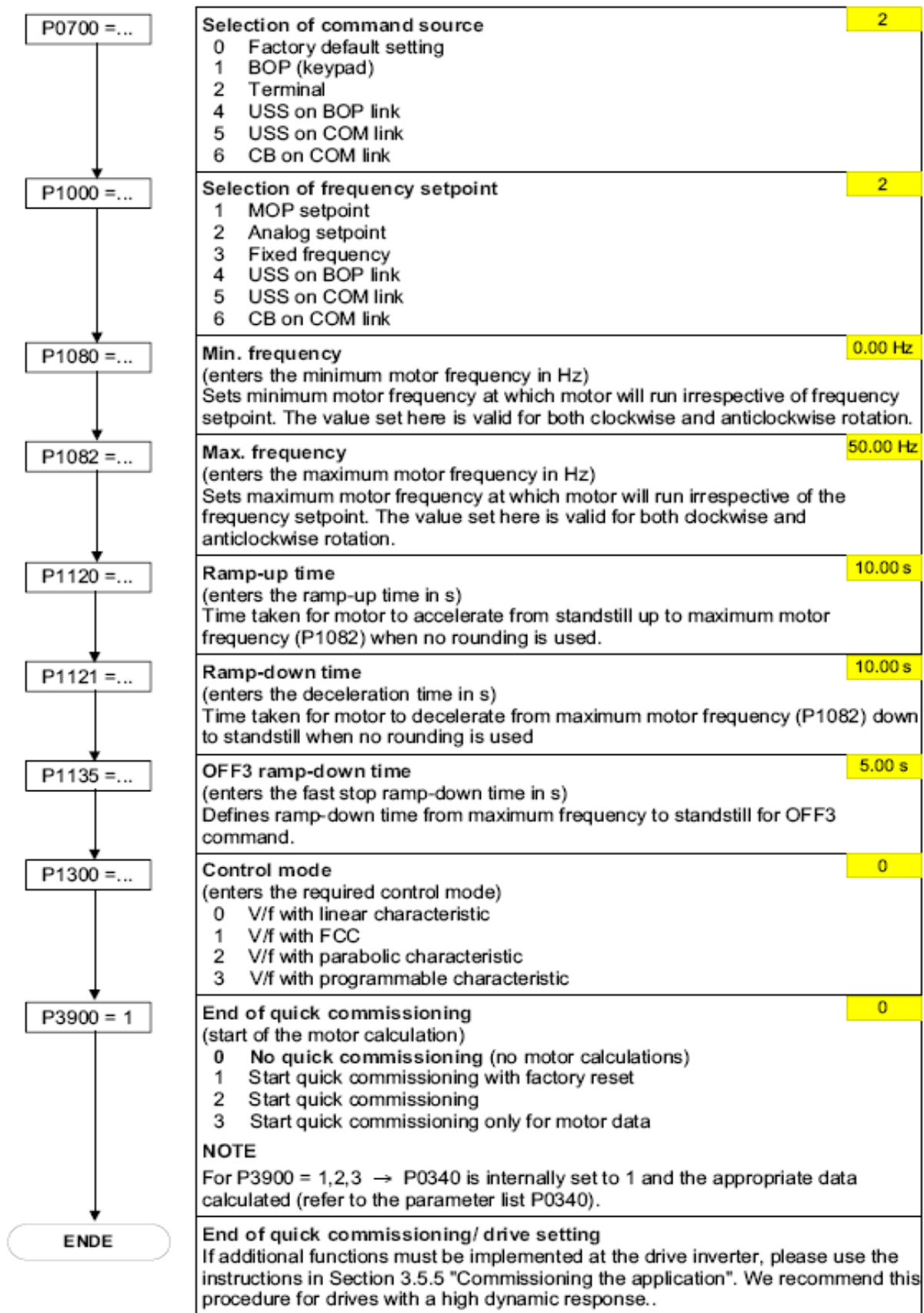
## Parameterizing the drive with BOP or AOP

The frequency inverter is adapted to the motor using the quick commissioning function and important technological parameters are set. The quick commissioning shouldn't be carried-out if the rated motor data saved in the frequency inverter (4-pole 1LA Siemens motor, star circuit configuration  $\hat{=}$  frequency inverter (FU)-specific) match the rating plate data.

Parameters, designated with a \* offer more setting possibilities than are actually listed here. Refer to the parameter list for additional setting possibilities.







پیوست ۳: کلمات کنترلی و کلمات وضعیت برای کنترل و بررسی وضعیت درایو Micro Master 420 از طریق PROFIBUS

Control word 1 bit assignments

Bit	Value	Meaning	Remarks
0	1	ON	Sets the inverter to the "Ready to run" state, direction of rotation must be defined via bit 11
	0	OFF1	Shutdown, deceleration along RFG ramp, pulse disable when $f < f_{min}$
1	1	Operating condition	-
	0	OFF2	Instantaneous pulse disable, drive coasts to a standstill
2	1	Operating condition	-
	0	OFF3	Rapid stop: Shutdown at fastest possible acceleration rate
3	1	Enable operation	Closed-loop control and inverter pulses are enabled
	0	Disable operation	Closed-loop control and inverter pulses are disabled
4	1	Operating condition	-
	0	Disable ramp-function generator	Output of RFG is set to 0 (fastest possible braking operation), inverter remains in the ON state
5	1	Enable RFG	-
	0	Stop RFG	Setpoint currently supplied by the RFG is "frozen"
6	1	Enable setpoint	Value selected at the RFG input is activated.
	0	Disable setpoint	Value selected at the RFG input is set to 0.
7	1	Acknowledge fault	Fault is acknowledged with a positive edge, inverter then switches to "starting lockout" state
	0	No meaning	
8	1	CW inching	
	0		
9	1	CCW inching	
	0		
10	1	Setpoints valid	Master transfers valid setpoints
	0	Setpoints invalid	
11	1	Setpoint inverted	Motor rotates CCW in response to positive setpoint
	0	Setpoint is not inverted	Motor rotates CW in response to positive setpoint
12	-	-	Not used
13	1	Motor potentiometer UP	
	0		
14	1	Motor potentiometer DOWN	
	0		
15	-	-Local control (BCP/AOP)	Local control active
	-	Remote control	Remote control active

جدول پ ۳-۱

## Assignment control word 2

Bit	Value	description
0	1	Fixed frequency Bit 0
	0	
1	1	Fixed frequency Bit 1
	0	
2	1	Fixed frequency Bit 2
	0	
3	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
4	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
5	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
6	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
7	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
8	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
9	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
10	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
11	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
12	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
13	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
14	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	
15	1	MICROMASTER 4, specific to model
	0	

As standard, the 2<sup>nd</sup> control word is received as the 4<sup>th</sup> word of the cyclic user data (PZD4)

جدول پ ۲-۳

# Bit assignments, status word 1

Bit	Value	Meaning	Remarks
0	1	Ready for ON	Power supply switched on, electronics initialized, pulses disabled
	0	Not ready for ON	
1	1	Ready to run	(see control word bit 0) Converter is switched on (ON command is applied), no fault is active, inverter can start when "Enable operation" command is issued.
	0	Not ready to run	Causes: No ON command, fault, OFF2 or OFF3 command, starting lockout
2	1	Operation enabled	See control word, bit 3
	0	Operation disabled	
3	1	Fault is active	Fault, see fault parameter r0947 etc. Drive is faulty and thus inoperative, switches to starting lockout state after successful correction and acknowledgement of fault.
	0	-	
4	1	-	See control word, bit 1
	0	OFF2 command applied	
5	1	-	See control word, bit 2
	0	OFF3 command applied	
6	1	Starting lockout	Drive can be restarted only by OFF1 followed by ON
	0	No starting lockout	
7	1	Alarm is active	Alarm, see alarm parameter r2110. Drive still in operation.
	0	-	
8	1	No setpoint/act.val. deviation	Setpoint/actual value deviation within tolerance range
	0	Setpoint/act.val. deviation	
9	1	Master control requested	The master is being requested to accept status as master control.
	0	Local operation	The master is not currently the master control.
10	1	f reached	Converter output frequency is higher or equal to the maximum frequency
	0	f not reached	
11	1	-	
	0	Alarm: Motor at current limit	
12	1	-	Signal can be used to control a holding brake.
	0	Motor holding brake	
13	1	-	Motor data indicate overload condition
	0	Motor overload	
14	1	CW rotation	
	0	CCW rotation	
15	1	-	e.g. current or temperature
	0	Converter overload	

جدول پ ۳-۲

Assignment, status word 2

Bit	Value	Binary signal	Description
0	1		DC current brake active
	0		
1	1		
	0		Drive inverter frequency < Shutdown limit
2	1		
	0		
3	1		Current ≥ Limit
	0		
4	1		Actual frequency > Reference frequency
	0		
5	1		Actual frequency < Reference frequency
	0		
6	1		Actual frequency ≥ Setpoint
	0		
7	1		Voltage < Threshold value
	0		
8	1		Voltage > Threshold value
	0		
9	1		Opposite direction
	0		
10	1		PI frequency < Threshold value
	0		
11	1		PI saturation
	0		
12	1		MICROMASTER 4, model-specific
	0		
13	1		MICROMASTER 4, model-specific
	0		
14	1		MICROMASTER 4, model-specific
	0		
15	1		MICROMASTER 4, model-specific
	0		

The 2nd status word is sent from the drive inverter, as standard, as 4th word of the cyclic user data (PZD4).

جدول پ ۳-۳