ETHERCAT

Компоненти и EtherCAT мениджър

VIPA
A YASKAWA COMPANY

АПРИЛ 2016

СЪДЪРЖАНИЕ

- Основни понятия за EtherCAT
- Хардуер / Софтуер
- Хардуерна конфигурация - Simatic мениджър
- Хардуерна конфигурация - EtherCAT мениджър
- Диагностика
- Ескпортиране (Simatic Manager)
- Обновяване на Firmware
- Упражнение

ETHERCAT

Основни понятия

VIPA
A YASKAWA COMPANY

АПРИЛ 2016

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ETHERCAT ПРОТОКОЛ

- EtherCAT® е регистрирана търговска марка и патентована технология, лицензирана от BECKHOFF Automation GmbH, Германия.

- EtherCAT означава Ethernet за Контролери и технологии за автоматизация. Той първоначално е бил разработен от BECKHOFF Automation GmbH и вече се поддържа и доразвива от Групата по технологиите за EtherCAT (ETG).

- EtherCAT е базирана на Ethernet технологията и е стандартизирана по IEC.

- EtherCAT се класифицира, като отворена промишлена система, работеща в реално време.

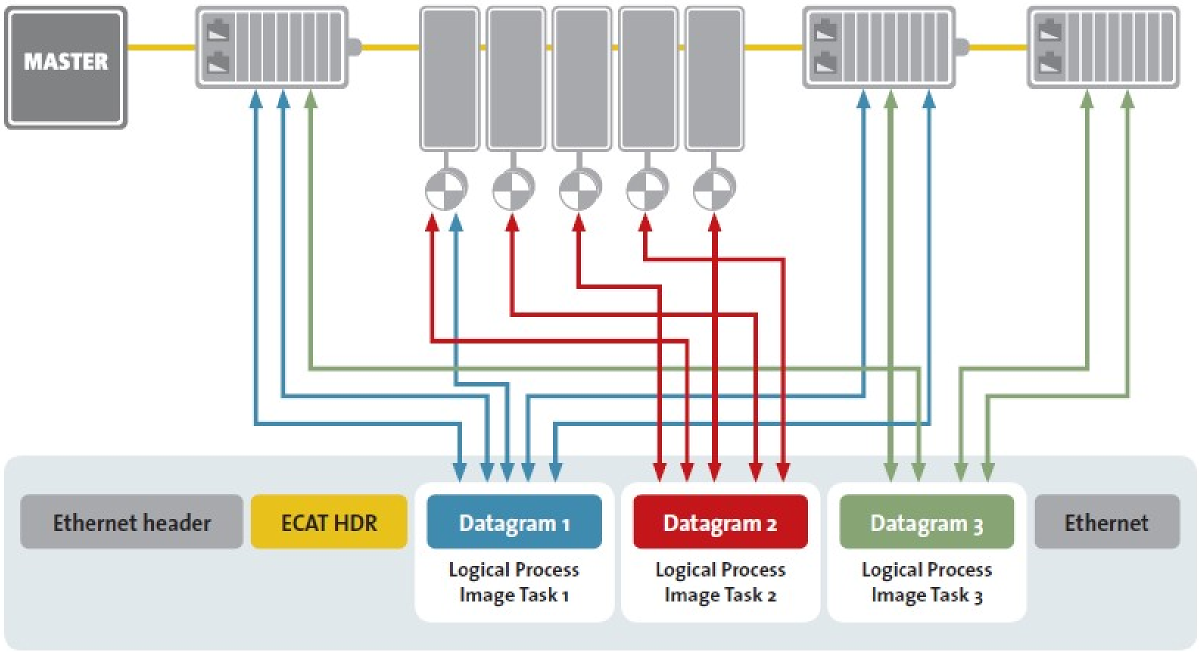
- В контраст с нормалната Ethernet комуникация , при EtherCAT обмена на данни **I/O** данни се извършва когато пакетите преминават през устройствата със 100 Mbit / сек пълен дуплекс. Тъй като по този начин пакетите с данни достигат до много станции, EtherCAT достига полезен обмен над 90%.

- Протоколът EtherCAT, който е оптимизиран за **I/O** данни, е директно транспортиран в Етернет пакет. Тези данни могат да бъдат пренасяни на части,което спомага точността на процесите.

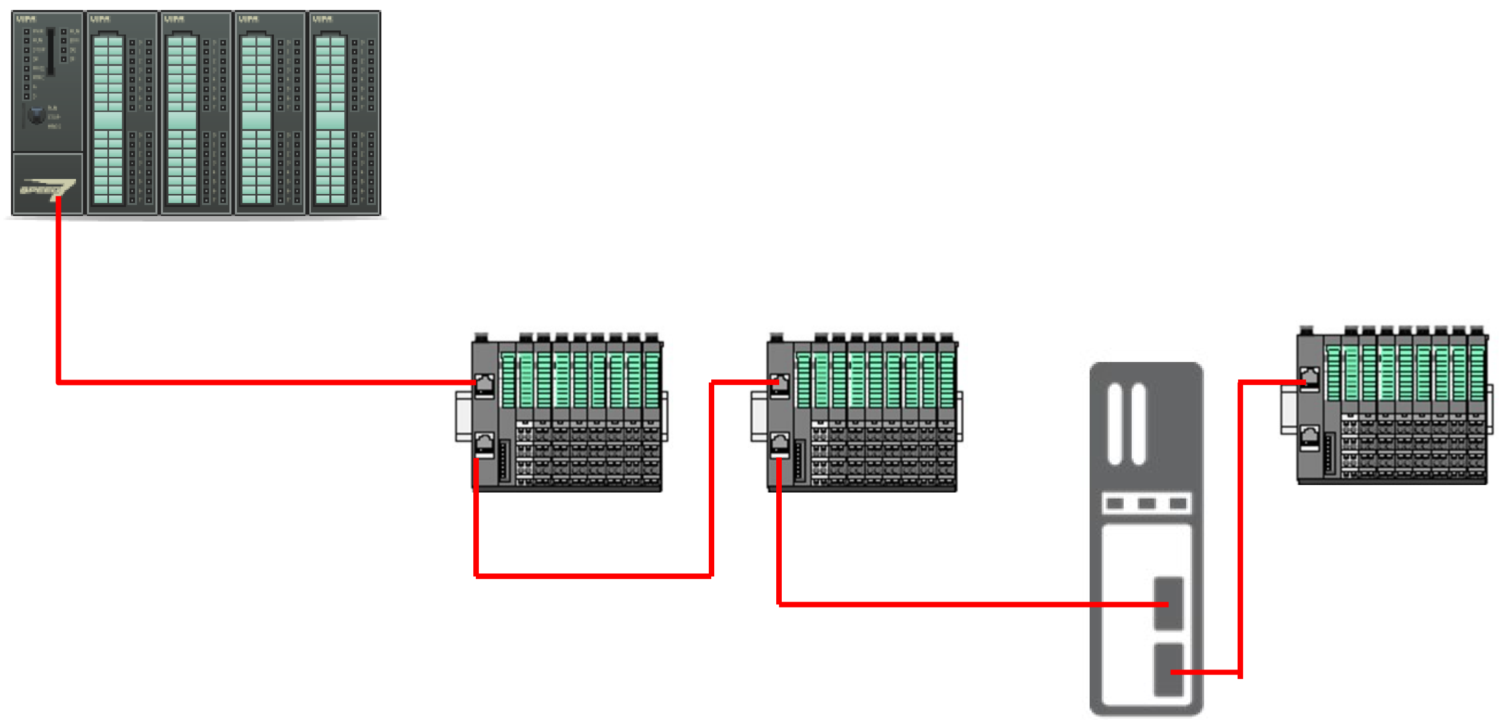
ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ НА ETHERCAT ПРОТОКОЛ

ПРИНЦИП НА КОМУНИКАЦИЯ

При EtherCAT главният контролер изпраща пакет до първа станция. Станцията взема своите данни от текущия поток от данни, въвежда своите данни и изпраща пакета за следващата станция. Тази операция се повтаря докато пакета достигне последната станция, която го връща на главния контролер. Поради начина по който се изпращат данните /пълен дуплекс, последователност/, EtherCAT комуникацията представлява логически кръг.

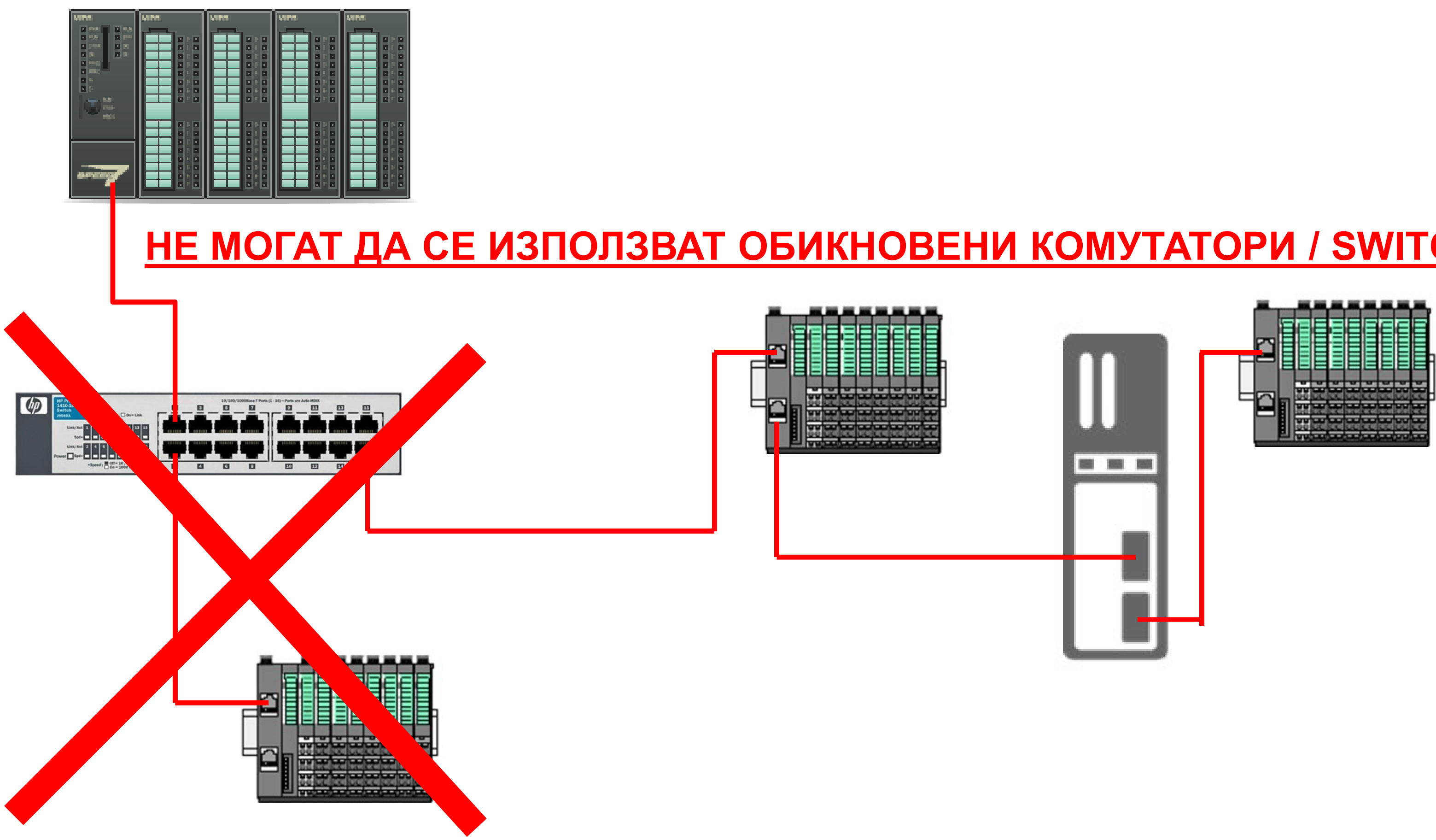


ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ETHERCAT МРЕЖОВО ОКАБЕЛЯВАНЕ



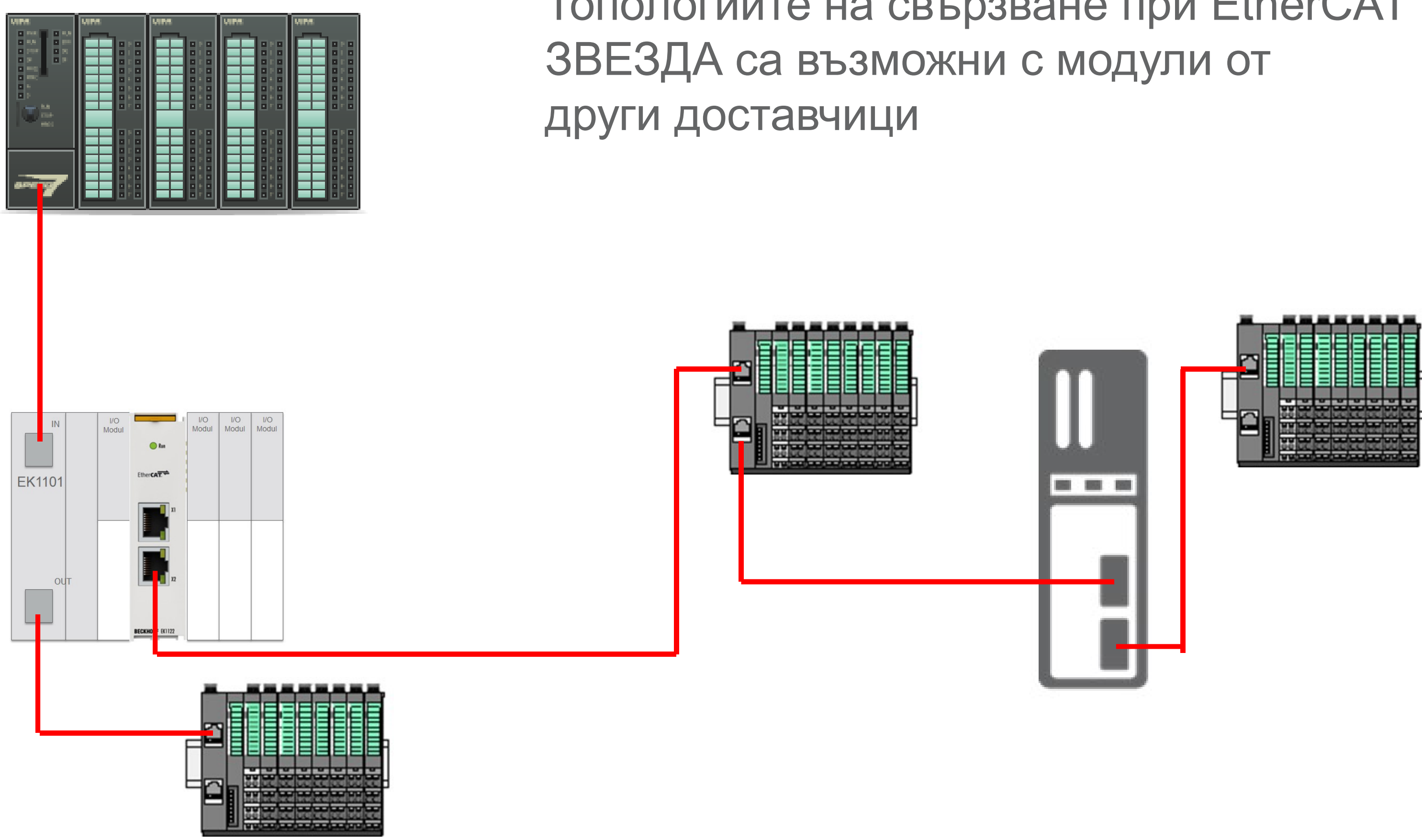
ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ETHERCAT МРЕЖОВО ОКАБЕЛЯВАНЕ

НЕ МОГАТ ДА СЕ ИЗПОЛЗВАТ ОБИКНОВЕНИ КОМУТАТОРИ / SWITCHES/



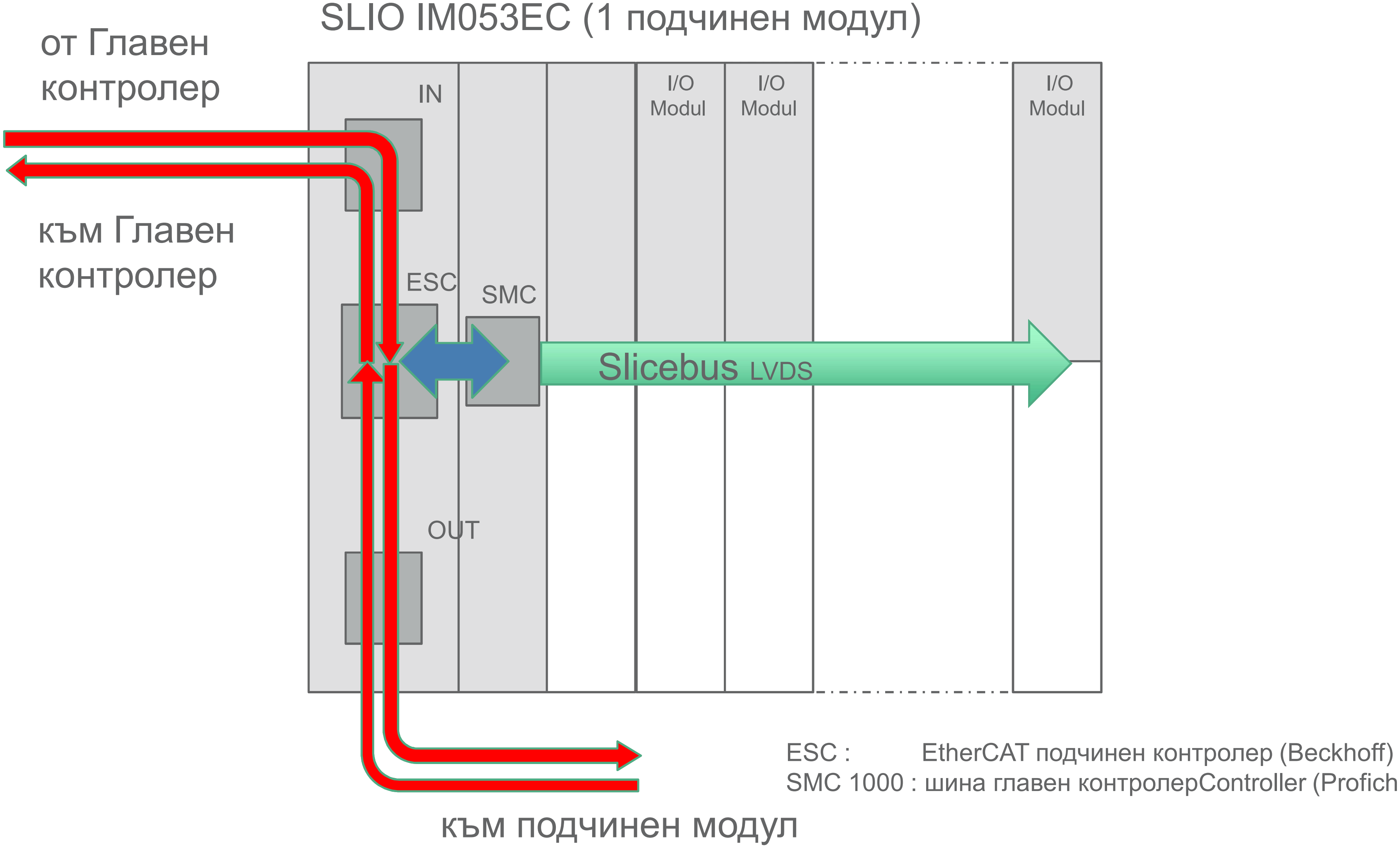
ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ETHERCAT   СВЪРЗВАНЕ

Топологиите на свързване при EtherCAT от тип ЗВЕЗДА са възможни с модули от други доставчици



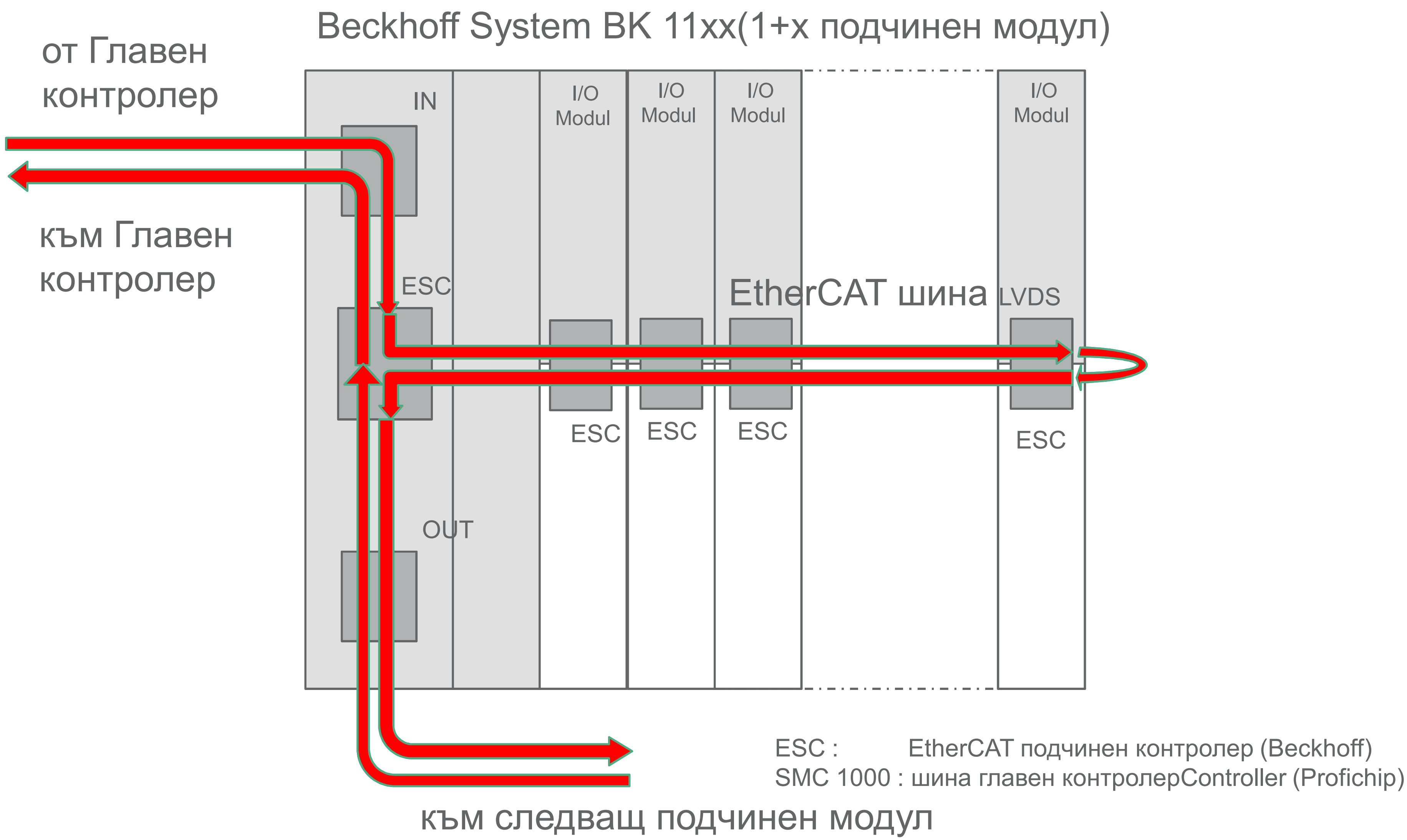
ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ETHERCAT ПОДЧИНЕНИ МОДУЛИ

SLIO IM053EC (1 подчинен модул)

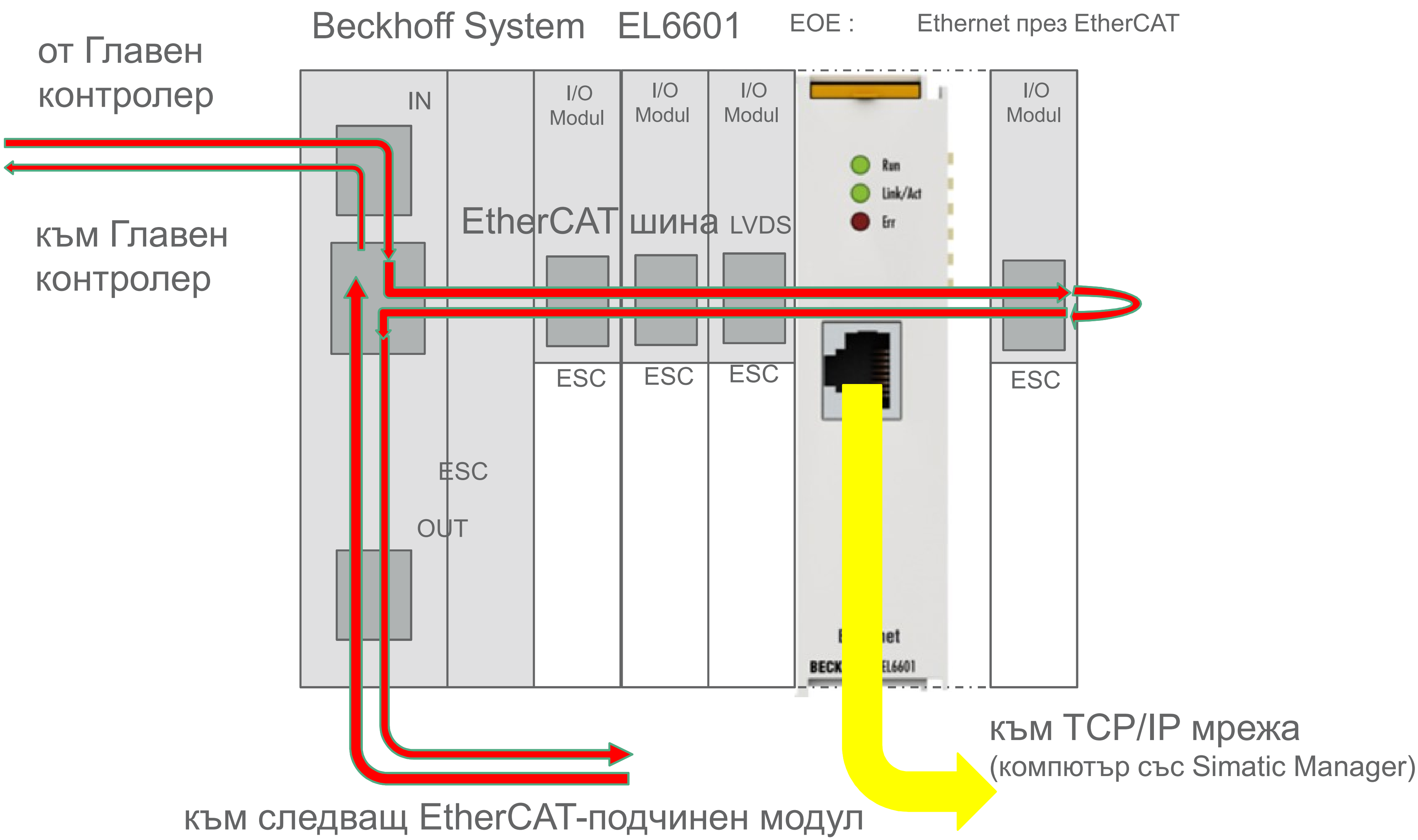


ESC : EtherCAT подчинен контролер (Beckhoff)
SMC 1000 : шина главен контролерController (Profichip)

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ETHERCAT ПОДЧИНЕНИ МОДУЛИ



ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ETHERNET ПРЕЗ ETHERCAT EOE



ETHERCAT

компоненти

A YASKAWA COMPANY

АПРИЛ 2016

ХАДРУЕРНИ КОМПОНЕНТИ

CPU 315-4EC12 - SPEED7 CPU 315SN/EC

CPU 317-4EC12 - SPEED7 CPU 317SN/EC

IM - 053-1EC00 – интерфейсен модул за EtherCAT

…… Yaskawa интерфейси

СОФТУЕРНИ КОМПОНЕНТИ

- EtherCat-мениджър Devicetool в SIMATIC Manager
  (CX000164) и лиценз SW310S1LA
  минимални изисквания: SIEMENS SIMATIC Manager V5.5 SP2

- Speed7 Studio
  (CX000165) и лиценз

- ESI- фаил за VIPA 053-1EC00
  (CX000099)

- GSDML за Ethercat подчинена емулация при PROFINET
  (CX000151)

ETHERCAT

Хардуерна конфигурация на CPU /процесор/

A YASKAWA COMPANY

АПРИЛ 2016

ХАРДУЕРНА КОНФИГУРАЦИЯ – CPU /ПРОЦЕСОР/ SIMATIC MANAGER

- При използване на SIEMENS SIMATIC Manager V5.5 SP2
  → *Update Catalog* GSDML за EtherCAT Master
  (CX000151)

- *SPEED7 EtherCAT мениджър за* EtherCAT конфигурация

Действия

Slot	Module
1	
2	**CPU 315-2PN/DP**
X1	*MPI/DP*
X2	*PN-IO*
X2...	*Port 1*
X2...	*Port 2*
3	

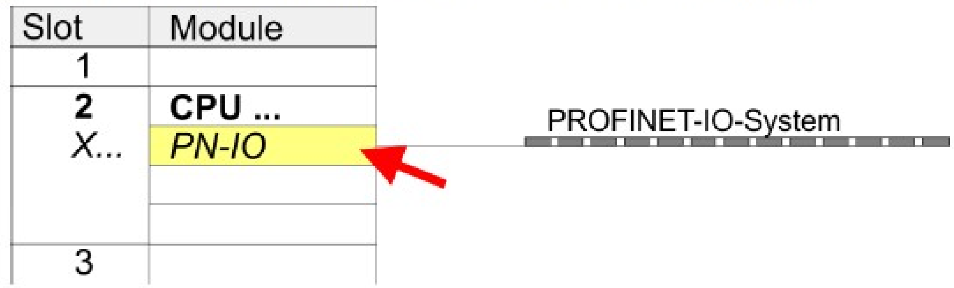
To be compatible with the Siemens SIMATIC Manager the following steps should be executed:

1. Start the Siemens hardware configurator with a new project.
2. Insert a profile rail from the hardware catalog.
3. Place at *'Slot'*-Number 2 the CPU 315-2 PN (315-2EH14 V3.2).
4. The integrated PROFIBUS DP master (jack X3) is to be configured and connected via the sub module *'X1 MPI/DP'*.
5. The integrated EtherCAT master is to be configured via the sub module *'X2 PN-IO'* as a virtual PROFINET network.

ХАРДУЕРНА КОНФИГУРАЦИЯ – CPU /ПРОЦЕСОР/ SIMATIC MANAGER

Конфигурация на EtherCAT Главен контролер

1. Click at the sub module *'PN-IO'* of the CPU.
2. Select *'Context menu → Insert PROFINET IO System'*.



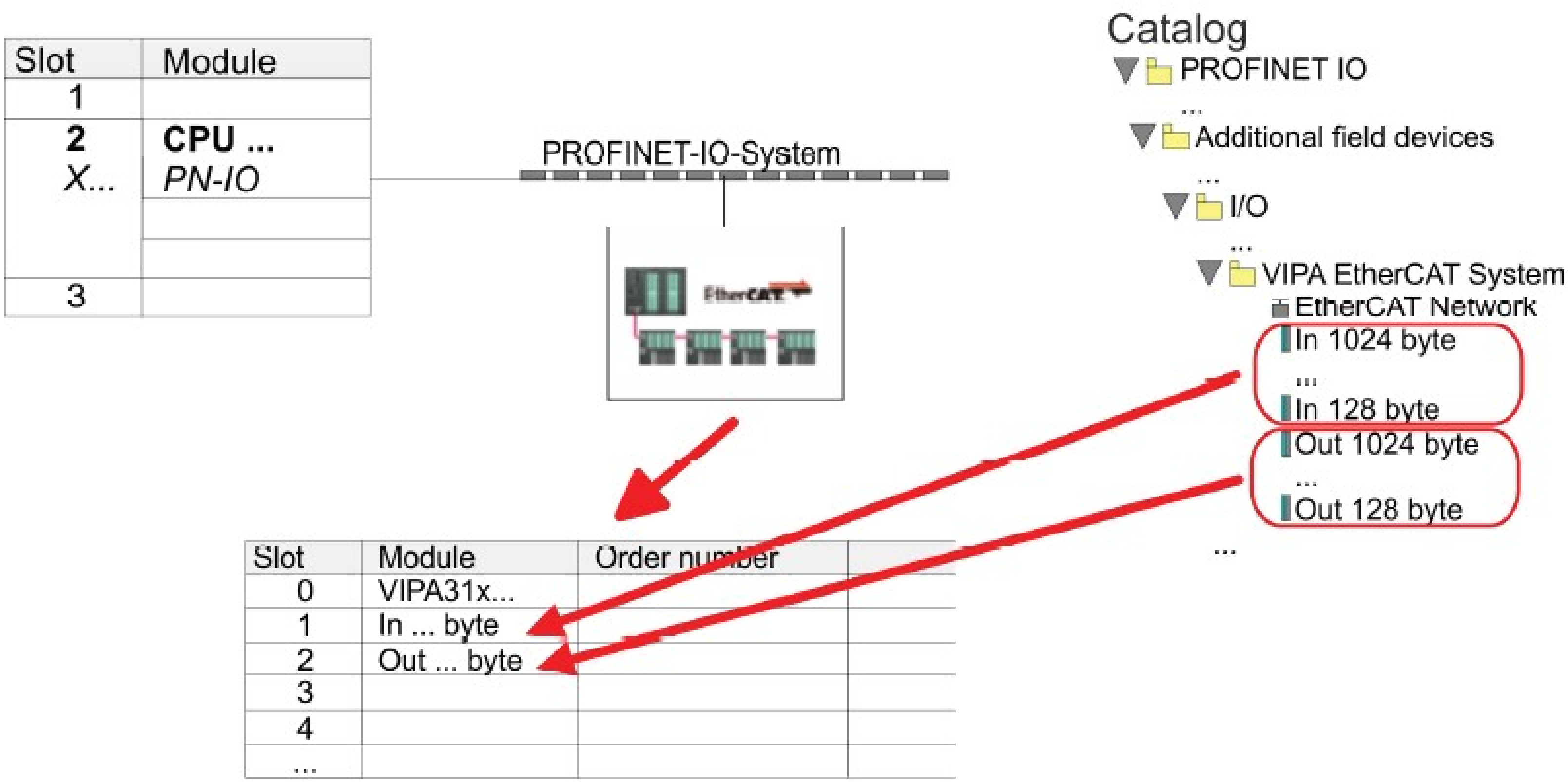
3. Create with [New] a new sub net and assign valid address data
4. Navigate in the hardware catalog to the directory *'PROFINET IO → Additional field devices → I/O → VIPA EtherCAT System'* and connect the IO device *'EtherCAT Network'* to your PROFINET system.
5. Click at the inserted IO device *'EtherCAT Network'* and define the areas for in and output by dragging and dropping the according *'Out'* or *'In'* area to a slot.

   Here the following rules must be observed:

   - Input and output areas can be mixed.
   - You have a maximum of 4096byte EtherCAT process data for input and output respectively.
   - Data must be consistent in the Siemens hardware configurator, this means with PROFINET the maximum number of bytes may not be exceeded. Otherwise you have to connect another *'EtherCAT Network'* to your PROFINET system. In the *SPEED7 EtherCAT Manager* all the areas are automatically detected and combined

ХАРДУЕРНА КОНФИГУРАЦИЯ – CPU /ПРОЦЕСОР/ SIMATIC MANAGER

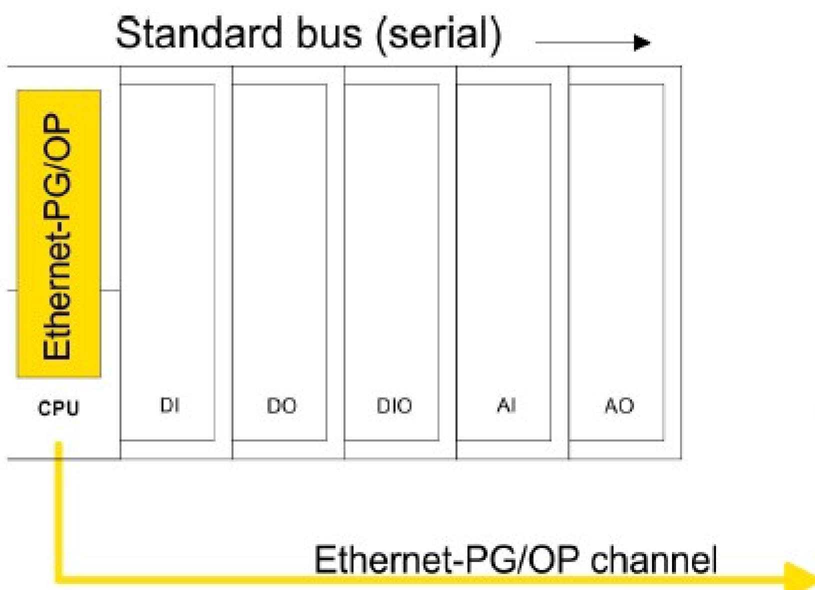
Конфигурация на EtherCAT главен контролер



ХАРДУЕРНА КОНФИГУРАЦИЯ – CPU /ПРОЦЕСОР/ SIMATIC MANAGER

Хардуерна конфигурация- Ethernet PG/OP канал

За Ethernet PG/OP канал е нужно да конфигурирате Siemens CP 343-1
(SIMATIC 300 \ CP 300 \ Industrial Ethernet \CP 343-1 \ 6GK7 343-1EX110XE0)
 и реално инсталираните входно-изходни модули



Standard bus

Slot	Module
1	
2	**CPU**
X...	
3	
4	DI
5	DO
6	DIO
7	AI
8	AO
9	343-1EX11
10	
11	

реално инсталирани модули

Важно: PG/OP IP адрес е нужно да бъде в различна подмрежа от адреса за EtherCAT

ХАРДУЕРНА КОНФИГУРАЦИЯ – CPU /ПРОЦЕСОР/ SIMATIC MANAGER

Конфигурация като EtherCAT главен контролер

6. Select *'Station → Save and compile'*

⇨ Now you can configure your EtherCAT system with the *SPEED7 EtherCAT Manager*.

> *Before calling the SPEED7 EtherCAT Manager you have to save you project with 'Station → Save and compile'.*

7. Click at an inserted IO device *'EtherCAT Network'* and select *'Context menu → Start Device-Tool → SPEED7 EtherCAT Manager'*.

⇨ The *SPEED7 EtherCAT Manager* is started. Here you can configure the EtherCAT master system.

More information about the *SPEED7 EtherCAT Manager* can be found in the according manual respectively online help.

8. By closing the *SPEED7 EtherCAT Manager* the EtherCAT configuration is taken to the project and the *SPEED7 EtherCAT Manager* is closed. You can always edit your EtherCAT configuration in the *SPEED7 EtherCAT Manager*, since the configuration is stored in your project.

9. Choose the Siemens SIMATIC Manager and transfer your project into the CPU.

> *Since slave and module parameters are transmitted by means of SDO respectively SDO Init command, the configuration remains active, until a power cycle is performed or new parameters for the same SDO objects are transferred.*
>
> ***With an overall reset the slave and module parameters are not reset!***

ETHERCAT

EtherCAT мениджър

A YASKAWA COMPANY

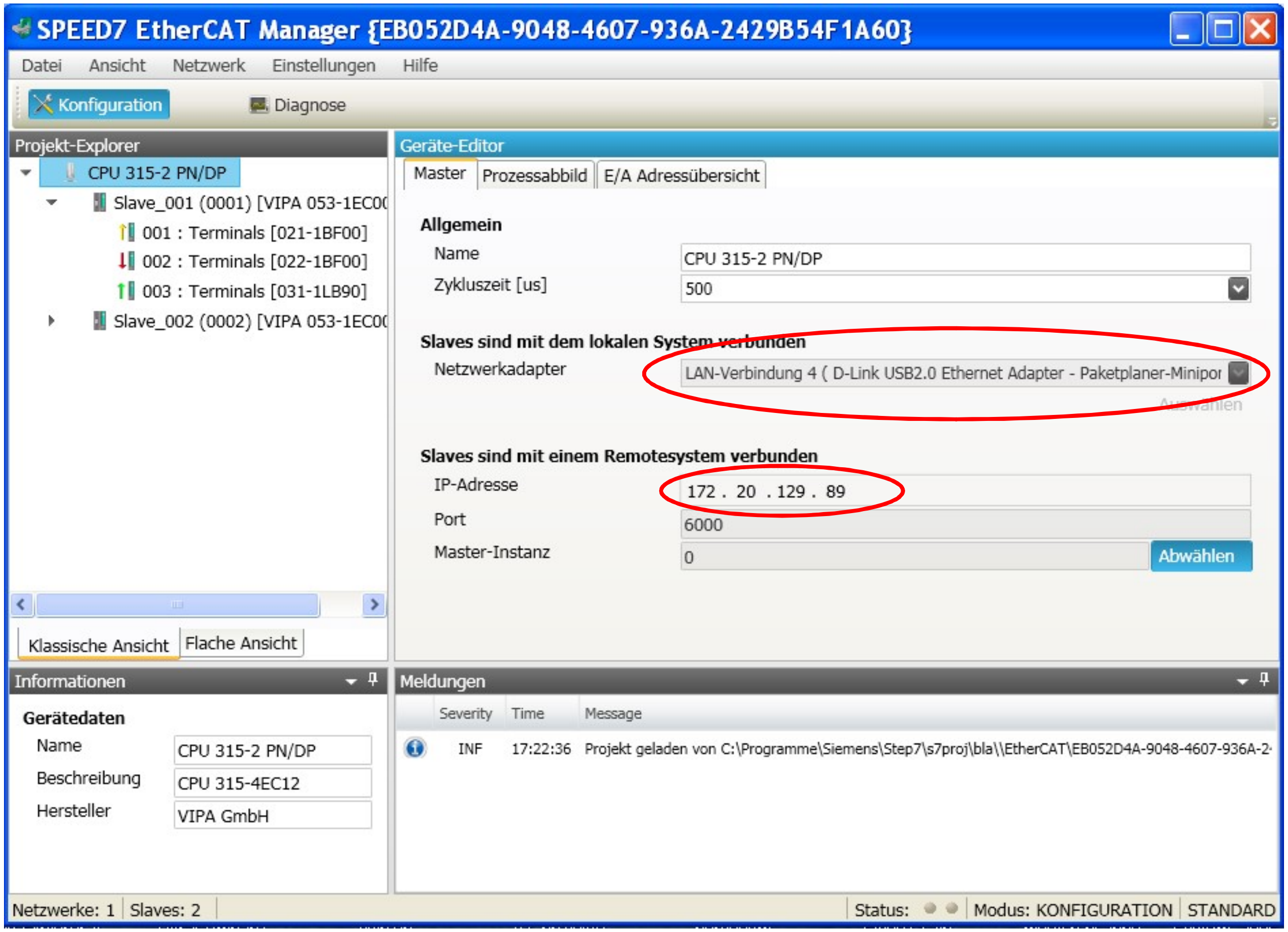
ETHERCAT МЕНИДЖЪР СЪДАВАНЕ НА КОНФИГУРАЦИЯ

- **Два начина за създаване на EtherCAT-конфигурация:**

  - Ръчно въвеждане от подчинени контролери и модули
    - преимущества:
      - офлайн конфигурация без нужда от хардуер
    - проблеми:
      - Голямо време и възможност за грешки приголеми EtherCAT конфигурации

  - Автоматична конфигурация със сканиране
    - преимущества:
      - бързодействие и намаляване на грешките
    - проблеми:
      - Нужда от преглед на намерените модули

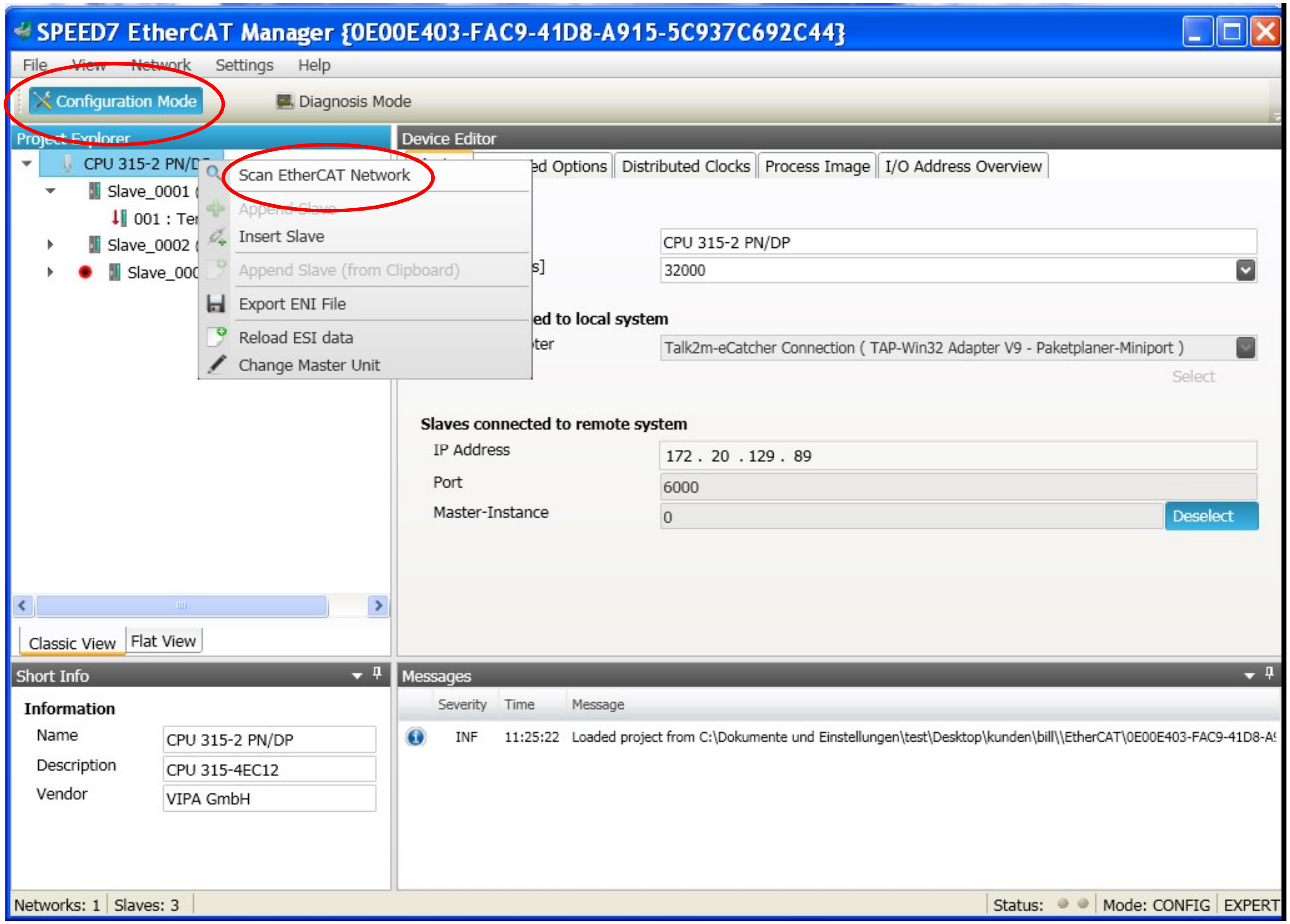
ETHERCAT МЕНИДЖЪР РЕЖИМ ONLINE /ОНЛАЙН/



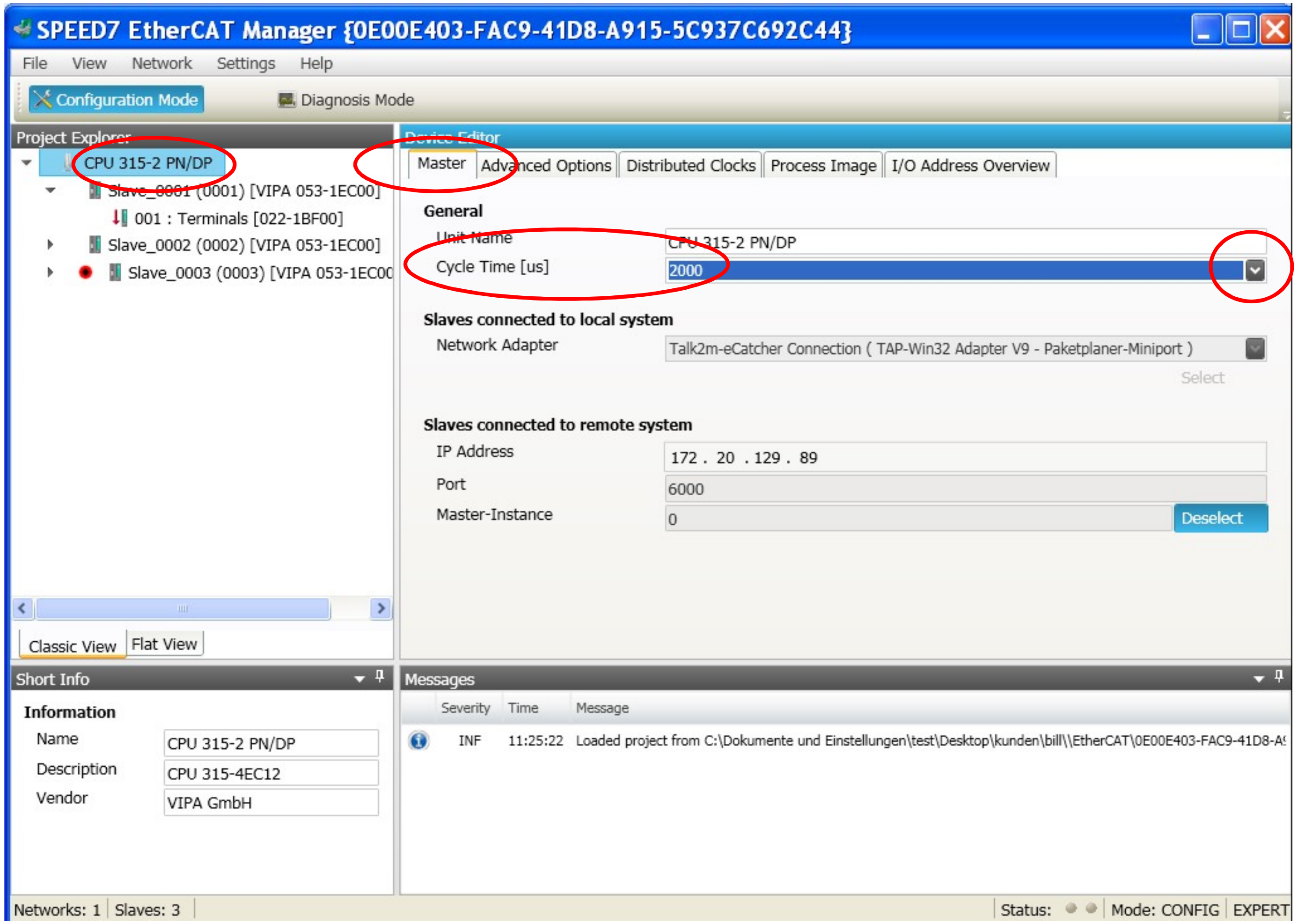
изберете PC интерфейс

изберете PG/OP-
IP адрес

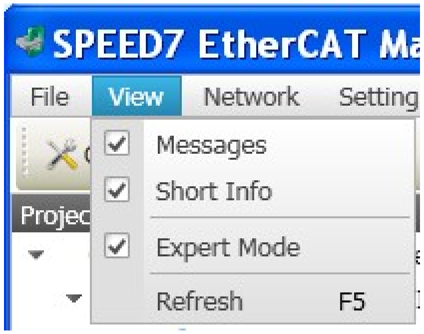
THE ETHERCAT МЕНИДЖЪР СКАНИРАНЕ НА ETHERCAT МРЕЖА



THE ETHERCAT МЕНИДЖЪР НАСТРОЙКА НА ВРЕМЕТО ЗА ОПРЕСНЯВАНЕ



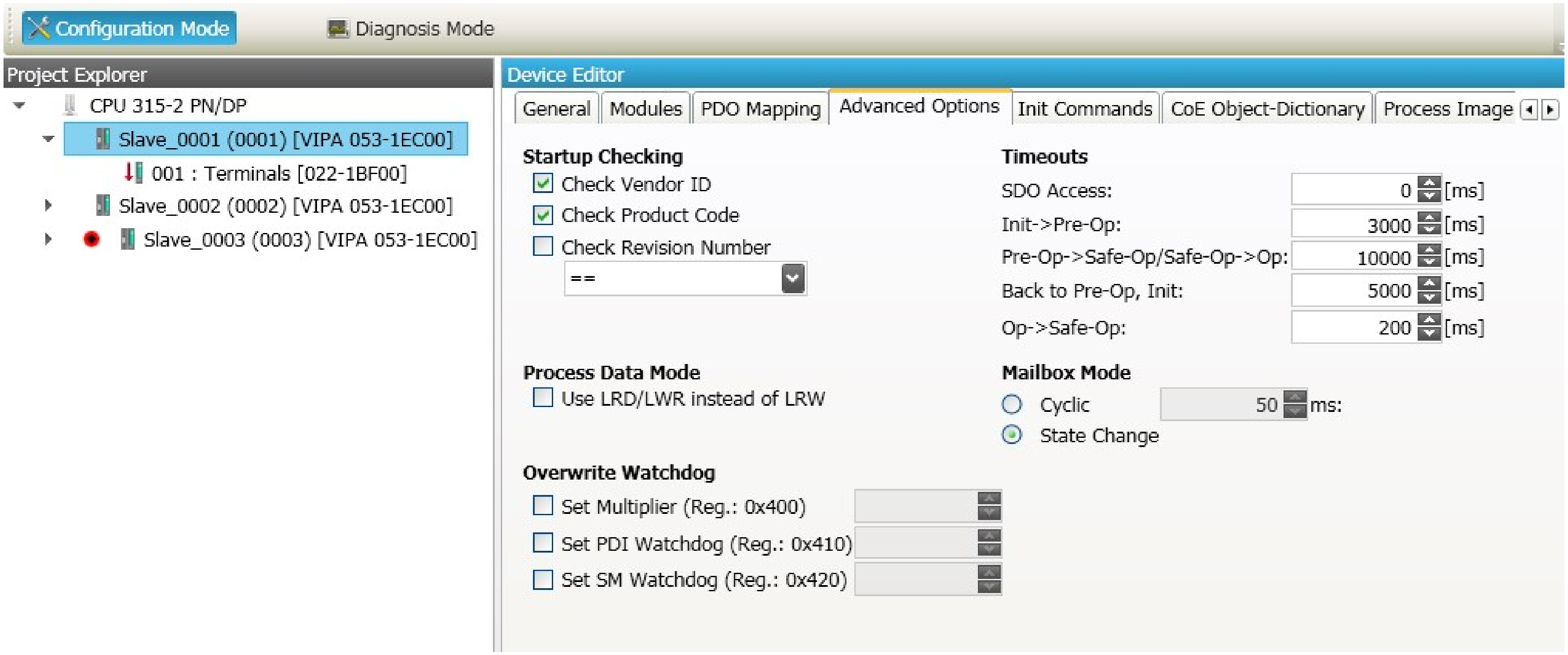
ETHERCAT МЕНИДЖЪР ЕКСПЕРТЕН РЕЖИМ



- В режим конфигурация:
  - за разширено конфигуриране
  - показва EtherCAT-адресите в меню **преглед на процесите**
  - за SDO-Init-команди за конфигуриране на подчинени контролери и модули (пр. аналогови модули)
  - конфигуриране на отдалечените часовници
  - Прочитане на речника с CoE-обекти от подчинените контролери (ако са налични)

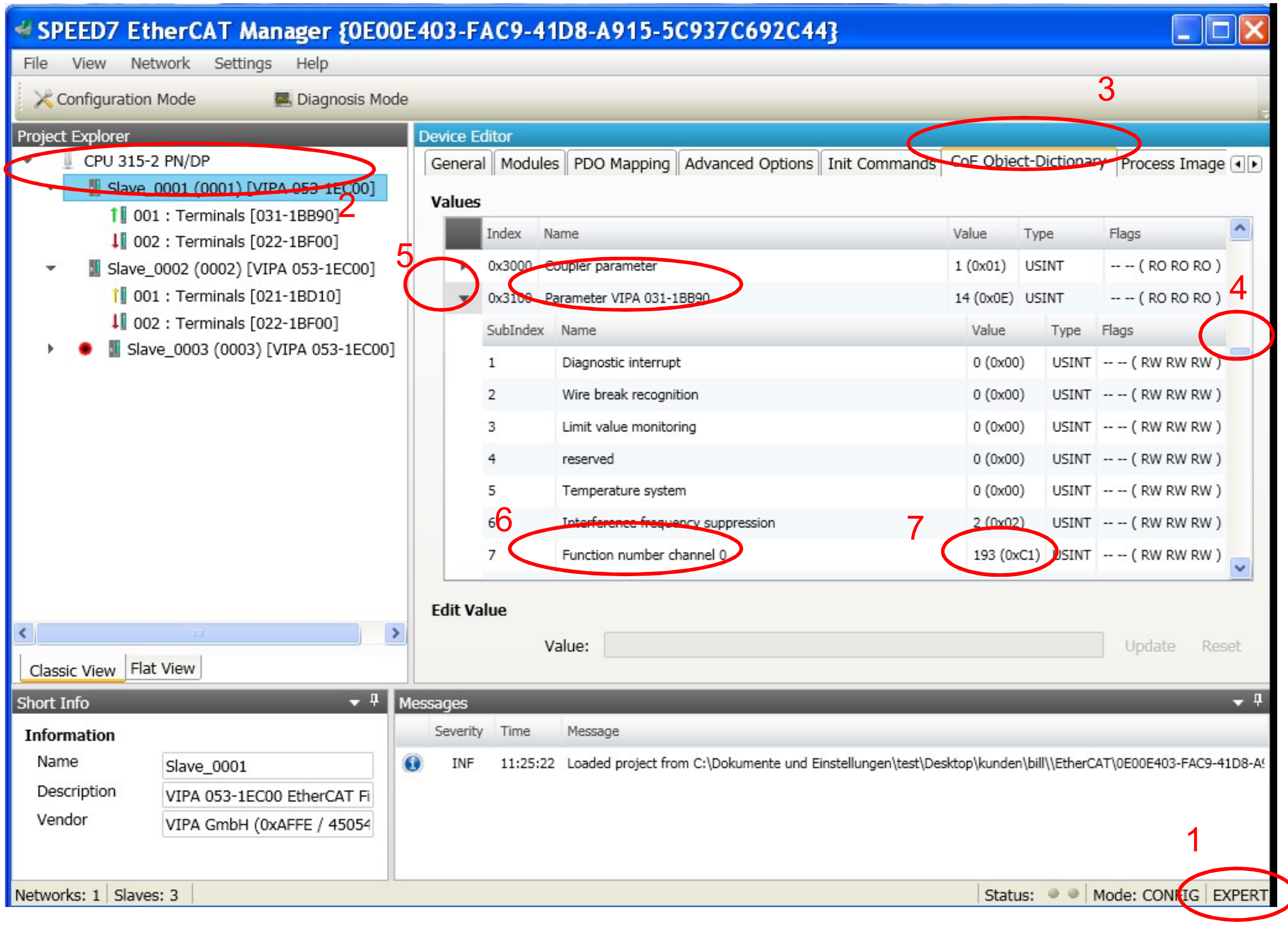
- В режим на диагностика:
  - Показване на речника с CoE-обектите от главните контролери
  - Показване на ESC-регистър от подчинените контролери
  - Показване на EEPROM от подчинените контролери
  - Разширена диагностика от подчинените контролери

ETHERCAT МЕНИДЖЪР НАСТРОЙКА НА РАЗШИРЕНИ ОПЦИИ



Разширените опции са налични както за главните контролери, така и за всеки подчинен.

ETHERCAT МЕНИДЖЪР НАСТРОЙКА НА ПАРАМАЕТРИ НА ПОДЧИНЕНИТЕ КОНТРОЛЕРИ



1. В експертен режим изберете подчинен контролер
2. Изберете подчинен модул
3. Папка COE обект
4. Плъзнете надолу до module parameters
5. Отворете параметрите на модулите
6. Изберете параметър
7. Променете параметъра

ETHERCAT

ДИАГНОСТИКА

A YASKAWA COMPANY

АПРИЛ 2016

DIAGNOSTIC

Диагностичен буфер от контролера /PLC/

- В този буфер ще намерите освен съобщенията от процесора /CPU/ и специфични EtherCAT съобщения
- Може да видите Statechange команди както EtherCAT-Главен контролер, така и от подчинените
- Описание на EtherCAT съобщенията (Ecxx и Edxx) ще намерите в упътването

No	time stamp	description	Event-ID	OB	PK	DatId	ZInfo 1	ZInfo 2	ZInfo 3
1	12/1/2013 4:46:13 PM.819	Betriebszustandsübergang von ANLAUF nach RUN	0x4302	0x68	0xFF	0x00C7	0x0000	0x0813	0x0713
2	12/1/2013 4:46:13 PM.817	Bus-Statuswechsel, der keinen OB86 hervorruft.	0xED20	0x56	0x1C	0x5401	0x0408	0x07FC	0x0000
3	12/1/2013 4:46:13 PM.741	Automatische Neustart- (Warmstart-) -Anforderung	0x1382	0x64	0xFE	0x72C7	0x5371	0x0813	0x0713
4	12/1/2013 4:46:13 PM.741	Betriebszustandsübergang von STOP nach ANLAUF	0x4301	0x46	0xFF	0x72C7	0x5371	0x0813	0x0713
5	12/1/2013 4:46:10 PM.197	Wiederkehr Slaves	0xEC12	0x56	0x1A	0x5501	0x0204	0x0006	0x0000
6	12/1/2013 4:46:10 PM.196	Wiederkehr Bus mit fehlenden Slaves	0xEC11	0x56	0x1A	0x5401	0x0204	0x07FC	0x0001
7	12/1/2013 4:46:10 PM.196	Bus-Statuswechsel, der keinen OB86 hervorruft.	0xED20	0x56	0x1A	0x5400	0x0102	0x07FC	0x0004
8	12/1/2013 4:46:10 PM.194	Bus-Statuswechsel, der keinen OB86 hervorruft.	0xED20	0x56	0x1A	0x5400	0x0001	0x07FC	0x0001
9	12/1/2013 4:46:10 PM.193	Topologie Ok	0xEC30	0x56	0x1A	0x0000	0x0000	0x07FC	0x0000
10	12/1/2013 4:46:10 PM.102	Dezentrale Peripherie: Ende der Synchronisation mit einem DP-Master	0x5371	0x02	0x17	0x5000	0x0000	0x0002	0xB530
11	12/1/2013 4:39:42 PM.000	NETZ-EIN gepuffert	0x4300	0xF3	0xFF	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
12	12/1/2013 4:39:31 PM.786	STOP durch Netzausfall	0x494E	0x3F	0xFF	0x00C0	0x0000	0x0000	0x0000
13	12/1/2013 4:37:29 PM.621	Urlöschen durchgeführt	0x430E	0x23	0xFF	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
14	12/1/2013 4:37:26 PM.982	Start Urlöschen durch Schalterbedienung	0x4308	0x22	0xFF	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
15	12/1/2013 4:24:52 PM.000	NETZ-EIN gepuffert	0x4300	0xF3	0xFF	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
16	11/29/2013 3:42:04 PM.392	STOP durch Netzausfall	0x494E	0x3F	0xFF	0x00C0	0x0000	0x0000	0x0000

Details:

Export

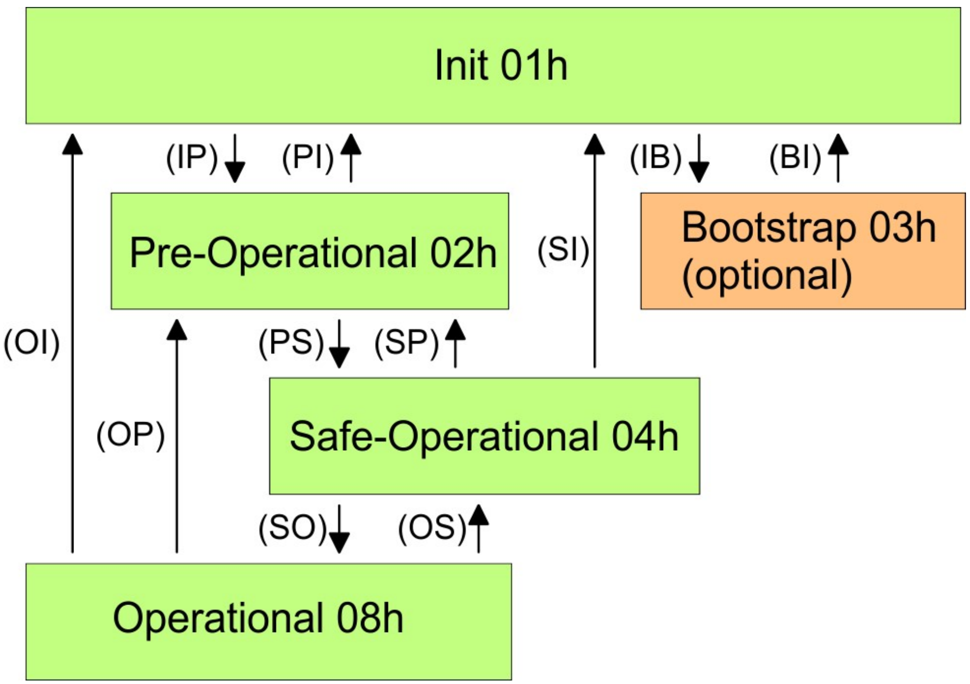
ДИАГНОСТИКА

Дешифриране на съобщенията в буфера (уплътване)

Event-ID	Description
0xED20	EtherCAT bus state change without calling OB86 OB-StartInfo (Local data) StartEvent and Eventclass: 0xED20 DatID: 0xXXYY: XX=0x54 with input address in ZInfo1, XX=0x55 with output address. YY=0x00 Station not available, YY=0x01 Station available (process data ZInfo1: 0xXXYY (XX=OldState, YY=NewState) ZInfo2: Diagnostics address of the master ZInfo3: Number of stations, which are not in the same state as the master

ДИАГНОСТИКА

Главен/Подчинен режим



Event-ID	OB	PK	DatId	ZInfo 1	ZInfo 2	ZInfo 3
0x4302	0x68	0xFF	0x00C7	0x0000	0x0813	0x0713
0xED20	0x56	0x1C	0x540[illegible]	0x0408	0x07FC	0x0000
0x1382	0x64	0xFE	0x72C7	0x5371	0x0813	0x0713

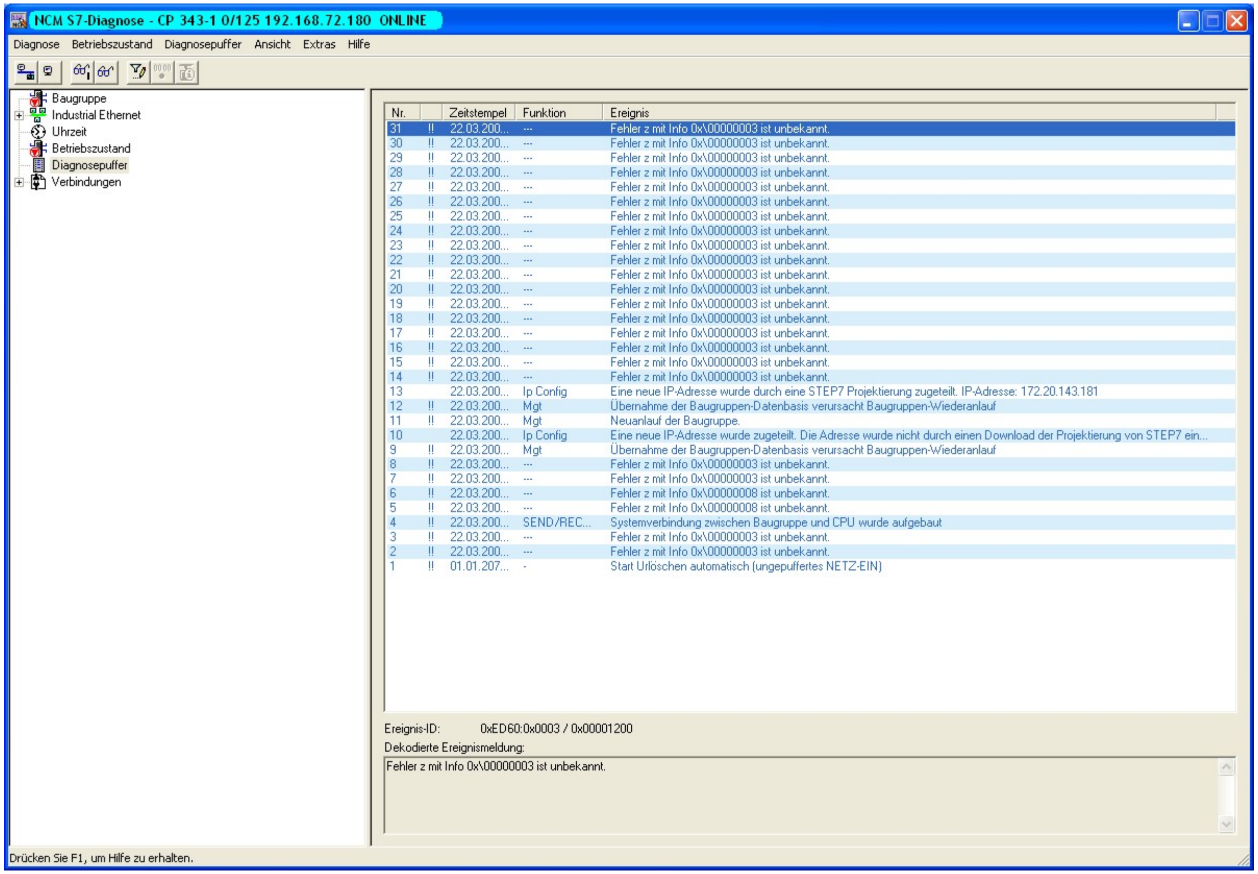
ZInfo1: 0xXXYY (XX=OldState, YY=NewState)

ED20 Zinfo1 : 0408 означава:

Промяна от
Safe-Operational 04h към
Operational 08h режим

ДИАГНОСТИКА

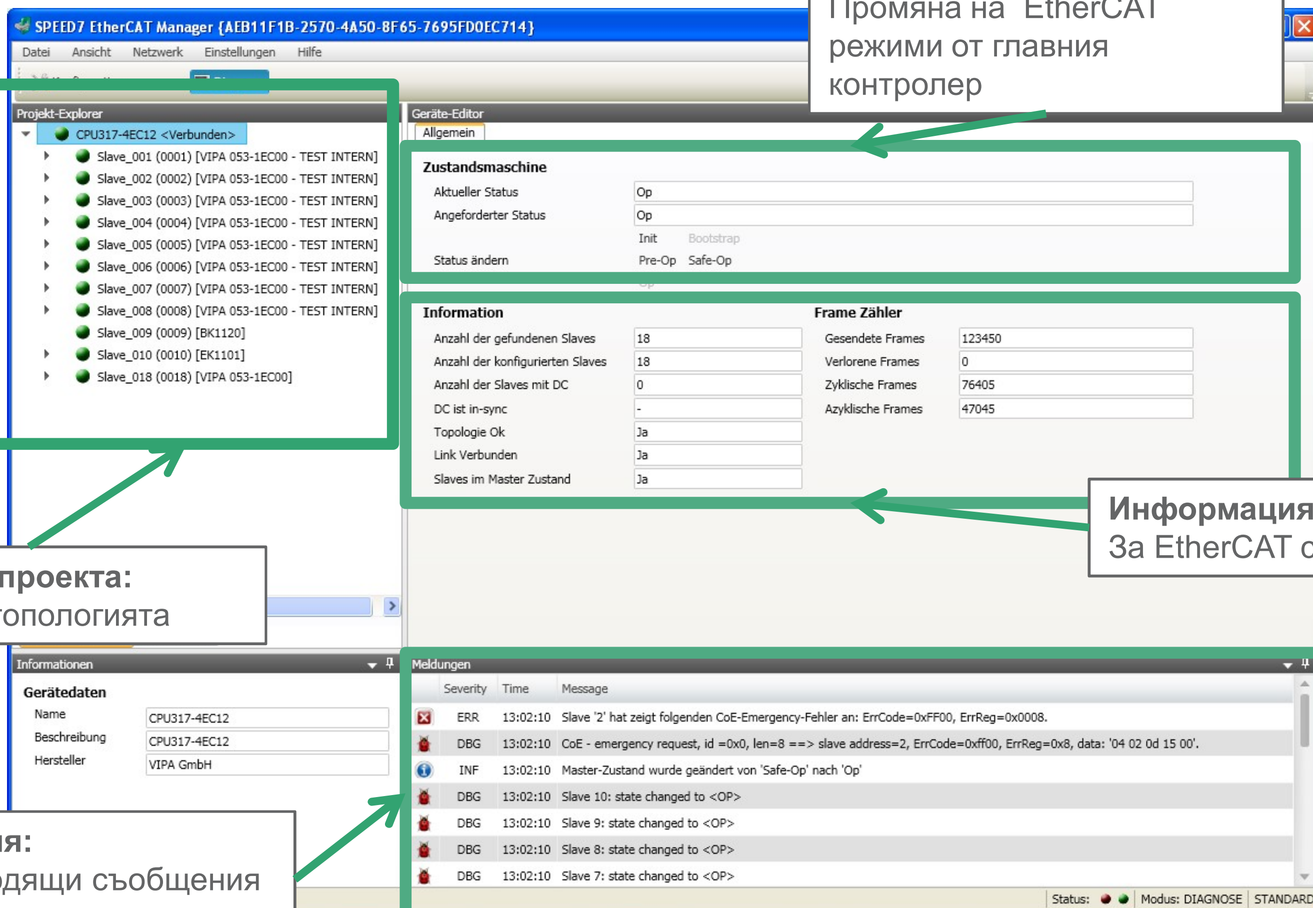
Буфер от EtherCAT-CP



- В буфера ще намерите специфични EtherCAT съобщения и важни CoE съобщения
- Може да видите промяна на режим, както от EtherCAT-Главен, така и от подчинените контролери.
- Инструменти:
  - NCM S7-Диагностика (Siemens)
- Оналйн път:
  - Node-Address CPU
  - Rack: 0
  - Slot: 125

ДИАГНОСТИКА
ETHERCAT МЕНИДЖЪР

РЕЖИМИ:
Промяна на EtherCAT режими от главния контролер



Информация:
За EtherCAT системата

Преглед на проекта:
Преглед на топологията

съобщения:
Всички входящи съобщения могат да бъдат променени

ДИАГНОСТИКА НА ПРОГРАМАТА НА КОНТРОЛЕРА ЗАПИСИ & ЛИСТ СЪС СТАТУСИ

- **записи (SFB 52 "RDREC„):**
  - 0x1000: данни от подчинени контролери
  - 0x3000: Диагностични данни от подчинени контролери (EtherCAT , кодове за грешка)
  - 0x400x: История на всички важни CoE- съобщения

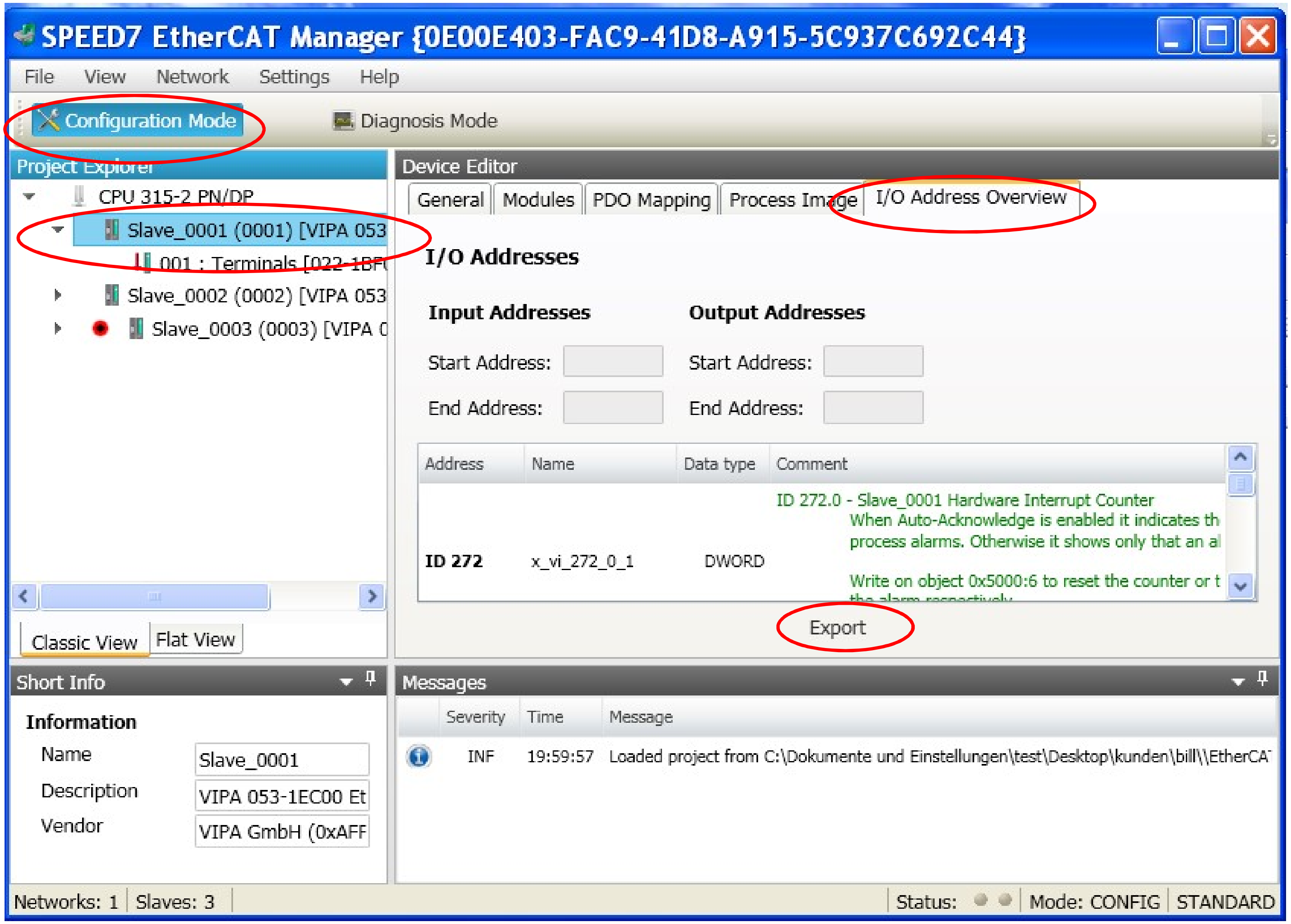
- **Статуси на системата (SFC 51 "RDSYSST„) :**
  - xyE0: EtherCAT- режими главен и подчинен
  - xyE1: Режим топология на системата EtherCAT

ETHERCAT

Символичен експорт за Simatic мениджър

VIPA
A YASKAWA COMPANY

ЕКСПОРТ НА СИМВОЛИ



ЕКСПОРТ НА СИМВОЛИ

Списък със символи

S7 Program(1) (Symbols) -- EtherCat_Master\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 PN/DP

	Status	Symbol	Address	Data type	Comment
1		I/O_FLT1	OB 82	OB 82	I/O Point Fault 1
2		MOD_ERR	OB 122	OB 122	Module Access Error
3		RACK_FLT	OB 86	OB 86	Loss of Rack Fault
4		VAT_1	VAT 1		
5		x_vi_272_0_1	ED 272	DWORD	ID 272.0 - Slave_0001 Hardware Interrupt Counter When Auto-Acknow
6		x_vi_276_0_1	ED 276	DWORD	ID 276.0 - Slave_0001 Diagnostic Interrupt Counter When Auto-Ackn
7		x_do_272_0_1	A 272.0	BOOL	Q 272.0 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 0 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
8		x_do_272_1_1	A 272.1	BOOL	Q 272.1 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 1 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
9		x_do_272_2_1	A 272.2	BOOL	Q 272.2 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 2 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
10		x_do_272_3_1	A 272.3	BOOL	Q 272.3 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 3 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
11		x_do_272_4_1	A 272.4	BOOL	Q 272.4 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 4 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
12		x_do_272_5_1	A 272.5	BOOL	Q 272.5 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 5 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
13		x_do_272_6_1	A 272.6	BOOL	Q 272.6 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 6 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
14		x_do_272_7_1	A 272.7	BOOL	Q 272.7 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 7 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
15		x_vi_280_0_2	ED 280	DWORD	ID 280.0 - Slave_0002 Hardware Interrupt Counter When Auto-Acknowledge is enable
16		x_vi_284_0_2	ED 284	DWORD	ID 284.0 - Slave_0002 Diagnostic Interrupt Counter When Auto-Acknowledge is enab
17		x_di_288_0_2	E 288.0	BOOL	I 288.0 - VIPA 021-1BD10, DI 4xDC 24V 2?s...4ms DI 0 [Device: VIPA 021-1BD10, D
18		x_di_288_1_2	E 288.1	BOOL	I 288.1 - VIPA 021-1BD10, DI 4xDC 24V 2?s...4ms DI 1 [Device: VIPA 021-1BD10, D
19		x_di_288_2_2	E 288.2	BOOL	I 288.2 - VIPA 021-1BD10, DI 4xDC 24V 2?s...4ms DI 2 [Device: VIPA 021-1BD10, D
20		x_di_288_3_2	E 288.3	BOOL	I 288.3 - VIPA 021-1BD10, DI 4xDC 24V 2?s...4ms DI 3 [Device: VIPA 021-1BD10, D
21		x_di_288_4_2	E 288.4	BOOL	I 288.4 - VIPA 021-1BD10, DI 4xDC 24V 2?s...4ms [Device: VIPA 021-1BD10, DI 4x
22		x_di_288_5_2	E 288.5	BOOL	I 288.5 - VIPA 021-1BD10, DI 4xDC 24V 2?s...4ms [Device: VIPA 021-1BD10, DI 4x
23		x_di_288_6_2	E 288.6	BOOL	I 288.6 - VIPA 021-1BD10, DI 4xDC 24V 2?s...4ms [Device: VIPA 021-1BD10, DI 4x
24		x_di_288_7_2	E 288.7	BOOL	I 288.7 - VIPA 021-1BD10, DI 4xDC 24V 2?s...4ms [Device: VIPA 021-1BD10, DI 4x
25		x_do_273_0_2	A 273.0	BOOL	Q 273.0 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 0 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
26		x_do_273_1_2	A 273.1	BOOL	Q 273.1 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 1 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
27		x_do_273_2_2	A 273.2	BOOL	Q 273.2 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 2 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD
28		x_do_273_3_2	A 273.3	BOOL	Q 273.3 - VIPA 022-1BF00, DO 8xDC 24V 0.5A DO 3 [Device: VIPA 022-1BF00, DO 8xD

ETHERCAT

Обновяване на Firmware

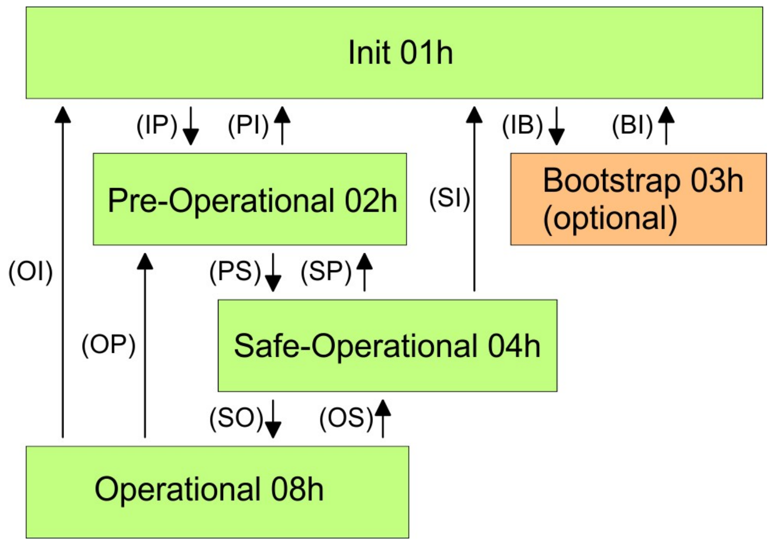
A YASKAWA COMPANY

АПРИЛ 2016

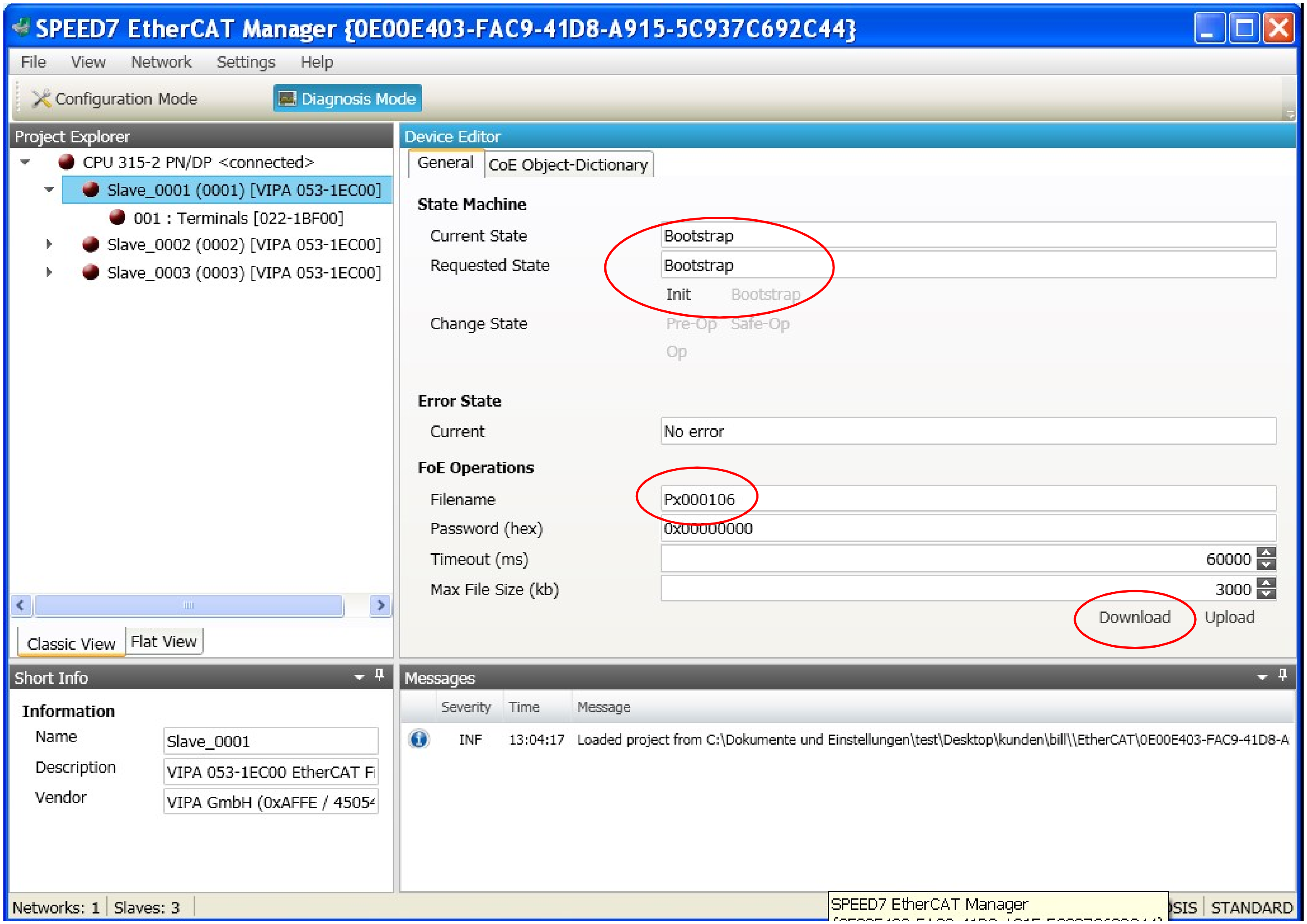
ОБНОВЯВАНЕ НА FIRMWARE ЗА SLIO ETHERCAT

EtherCAT мениджър в диагностичен режим

- Промяна на режим от Master към INIT
- Промяна на режим от Slave през INIT към Bootstrap
- Използване на FOE операции , попълнете име на файл „Px000106
- Натиснете download и изберете файл
- След downloading go to INIT-режим (започва обновяването на firmware-a)



ОБНОВЯВАНЕ НА FIRMWARE

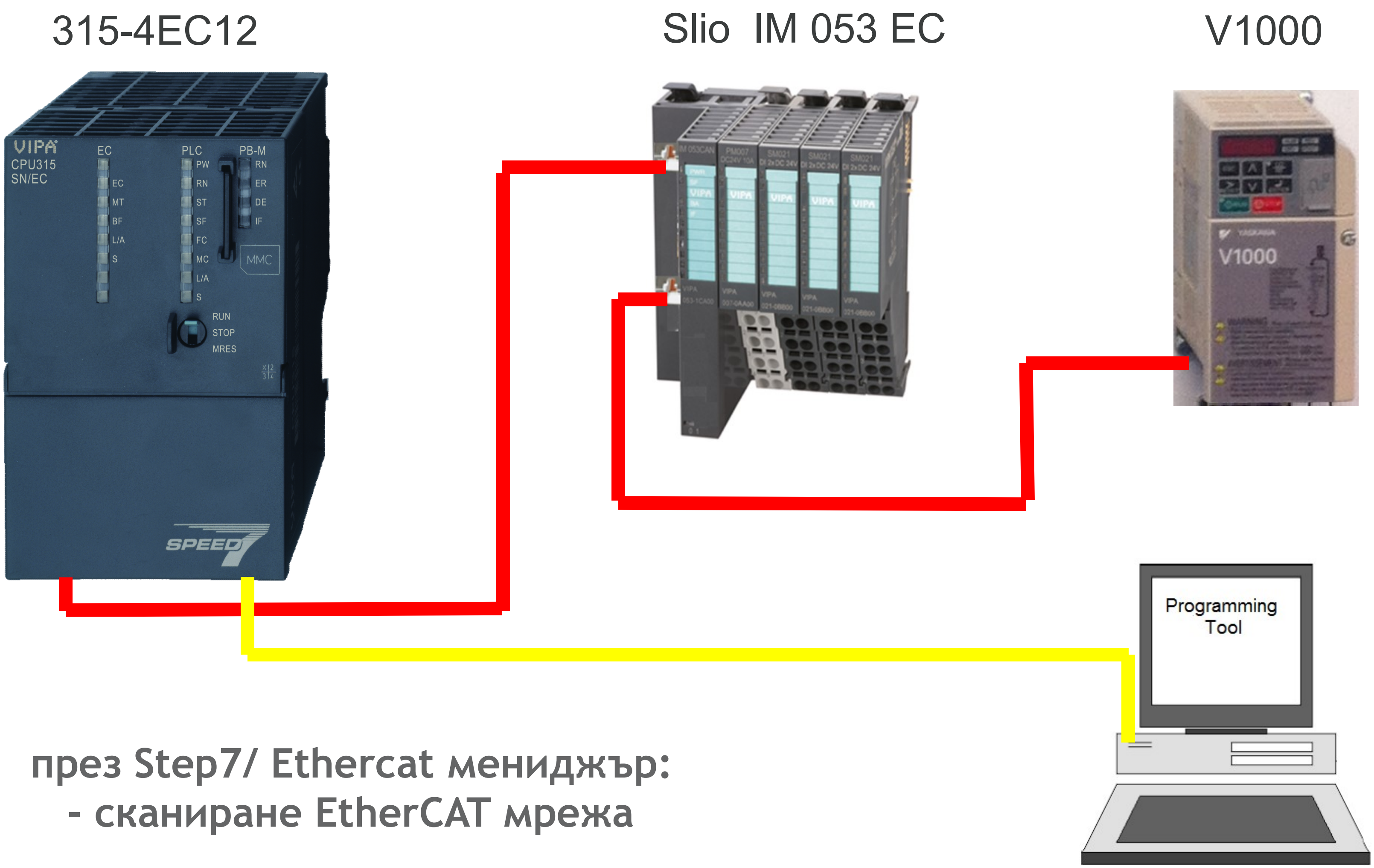


ETHERCAT

Упражнение

VIPA
A YASKAWA COMPANY

УПРАЖНЕНИЕ Създаване на EtherCAT мрежа



през Step7/ Ethercat мениджър:
- сканиране EtherCAT мрежа

БЛАГОДАРИМ

A YASKAWA COMPANY

МАТЕРИАЛИ

http://www.ethercat.org/pdf/english/ETG_Brochure_EN.pdf