



SyncUnits w TwinCAT 3

Opis technologii i sposób konfiguracji funkcjonalności EtherCAT SyncUnits w TwinCAT 3

Wersja dokumentacji 2.0

Aktualizacja: 07.05.2020

Kontakt: *support@beckhoff.pl*

Beckhoff Automation Sp. z o. o.

Spis treści

1.	Wstęp.....	5
2.	Topologia przykładowej sieci EtherCAT.....	6
3.	EtherCAT Sync Units	7
4.	Przykład z wykorzystaniem funkcji Sync Units – krok po kroku	8
4.1	Konfiguracja sieci.....	8
4.2	Dodawanie i linkowanie zmiennych.....	8
4.3	Komendy w ramce EtherCAT.....	8
4.4	Konfiguracja funkcji Sync Unit.....	9
4.5	Możliwość „przerzucania” modułów pomiędzy Sync Units	10
5.	Diagnostyka	12
6.	Dodatkowe informacje	13

© Beckhoff Automation Sp. z o.o.

Wszystkie obrazy są chronione prawem autorskim. Wykorzystywanie i przekazywanie osobom trzecim jest niedozwolone.

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC® i XTS® są zastrzeżonymi znakami towarowymi i licencjonowanymi przez Beckhoff Automation GmbH. Inne oznaczenia użyte w niniejszej prezentacji mogą być znakami towarowymi, których użycie przez osoby trzecie do własnych celów może naruszać prawa właścicieli.

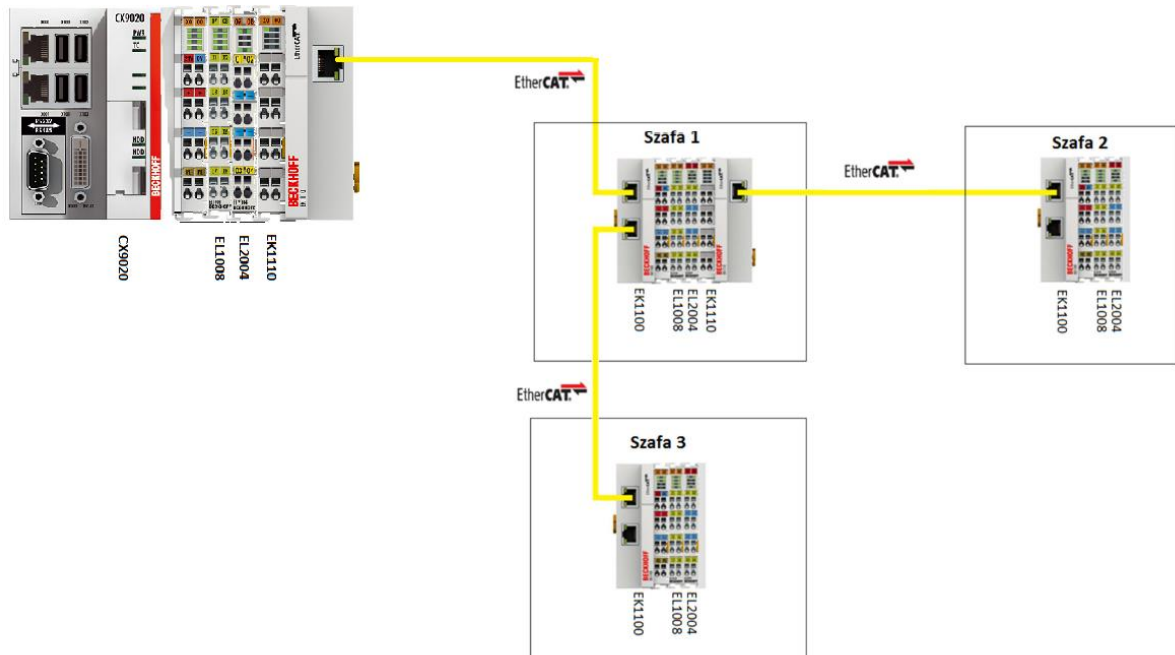
Informacje przedstawione w tej prezentacji zawierają jedynie ogólne opisy lub cechy wydajności, które w przypadku rzeczywistego zastosowania nie zawsze mają zastosowanie zgodnie z opisem lub które mogą ulec zmianie w wyniku dalszego rozwoju produktów. Obowiązek przedstawienia odpowiednich cech istnieje tylko wtedy, gdy zostanie to wyraźnie uzgodnione w warunkach umowy.

Uwaga! Poniższy dokument zawiera przykładowe zastosowanie produktu oraz zbiór zaleceń i dobrych praktyk. Służy on wyłącznie celom szkoleniowym i wymaga szeregu dalszych modyfikacji przed zastosowaniem w rzeczywistej aplikacji. Autor dokumentu nie ponosi żadnej odpowiedzialności za niewłaściwe wykorzystanie produktu. Dany dokument w żadnym stopniu nie zastępuje dokumentacji technicznej dostępnej online na stronie infosys.beckhoff.com.

1. Wstęp

Dokument krok po kroku prezentuje konfigurowanie funkcji Sync Units sieci EtherCAT dla przykładowej topologii sieci składającej się z Embedded PC CX9020 z dołączonym modułem rozszerzeń EtherCAT EK1110 oraz trzech szaf z wyspami EK1100.

2. Topologia przykładowej sieci EtherCAT



3. EtherCAT Sync Units

Funkcja Sync Units pozwala na prawidłową wymianę danych z częścią sieci EtherCAT w przypadku, gdy inna część tej sieci jest odłączona (czyli np. w przypadku uszkodzenia lub odłączenia szafy 2, szafa 1 i szafa 3 będą wciąż poprawnie działać).

W przypadku, w którym chcemy dokonywać zmian konfiguracji w trybie online, należy skonfigurować funkcję EtherCAT HotConnect.

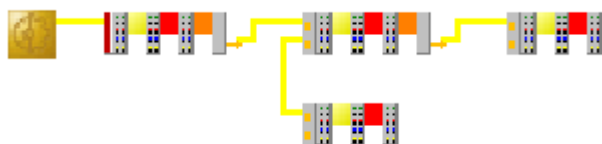
4. Przykład z wykorzystaniem funkcji Sync Units – krok po kroku

W tym punkcie zostanie przeprowadzona konfiguracja za pomocą TwinCAT 3.1.4024.4 funkcji *Sync Units* dla topologii sieci pokazanej w punkcie 2.

4.1 Konfiguracja sieci

Opis obsługi programu TwinCAT 3, a także skanowania i konfiguracji sieci zawarty jest w dokumencie dostępnym pod linkiem ftp://Poland:L3lu6r5Na@transfer.beckhoff.com/Pomoc/TC3/TC3_podstawy.pdf.

Topologię sieci możemy sprawdzić w zakładce *Devices 1 (EtherCAT) -> EtherCAT -> Topology*. W naszym przykładzie topologia wygląda następująco:



4.2 Dodawanie i linkowanie zmiennych

Dodawanie i linkowanie zmiennych jest przedstawione w dokumencie, do którego link znajduje się w poprzednim podrozdziale.

4.3 Komendy w ramce EtherCAT

Ramka protokołu EtherCAT składa się z różnego rodzaju komend odczytu i zapisu. Komendy te można zobaczyć w polu Cmd, na zakładce EtherCAT urządzenia EtherCAT Master. Maksymalnie ramka może się składać z 15 komend.

Poniższa tabela pokazuje podział komend ze względu na adresy:

Typ Adresu	Nazwa komendy			Komentarz
	Odczyt	Zapis	Odczyt i zapis	
Adres logiczny Logical (L)	LRD	LWR	LRW	Podstawowa komenda, wynika z mapowania
Wszystkie adresy Broadcast (B)	BRD	BWR	BRW	Komendy dla wszystkich adresów slave

W naszym przypadku występują komendy:

1. LWR – zapis modułów wyjść
2. LRD – odczyt modułów wejść
3. BRD – ogólny odczyt parametrów

4.4 Konfiguracja funkcji Sync Unit

W naszym wypadku widać, że póki co funkcja Sync Unit nie została skonfigurowana (napis <default> w kolumnie Sync Unit na zrzucie ekranu załączonym poniżej).

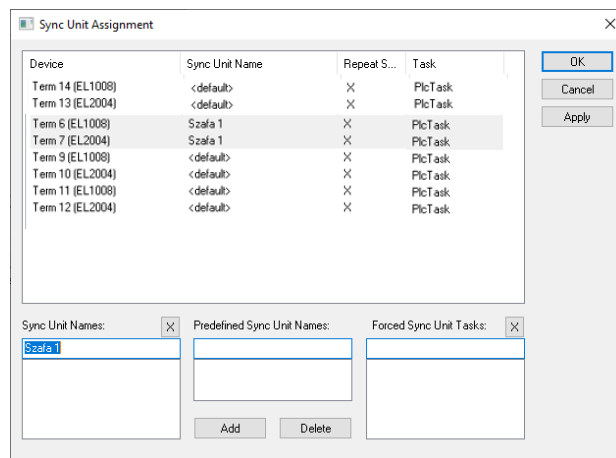
Frame	Cmd	Addr	Len	WC	Sync Unit	Cycle (ms)	Utilization (%)	Size / Duration (µs)	Map Id
0	LWR	0x01000000	2	3	<default>	4.000			
0	LRD	0x01000800	3	3	<default>	4.000			
0	BRD	0x0000 0x0130	2	11	<default>	4.000	0.17 0.17	59 / 6.72	0

Number	Box Name	Address	Type	In Size	Out Size	E-Bus (m...)
1	CX9020 (EK1200)		EK1200			
2	Term 14 (EL1008)	1001	EL1008	1.0		1910
3	Term 13 (EL2004)	1002	EL2004		0.4	1810
4	Term 2 (EK1110)	1003	EK1110			1680
5	Szafa 1 (EK1100)	1004	EK1100			
6	Term 6 (EL1008)	1005	EL1008	1.0		1910
7	Term 7 (EL2004)	1006	EL2004		0.4	1810
8	Term 8 (EK1110)	1007	EK1110			1680
9	Szafa 2 (EK1100)	1008	EK1100			
10	Term 9 (EL1008)	1009	EL1008	1.0		1910
11	Term 10 (EL2004)	1010	EL2004		0.4	1810
12	Szafa 3 (EK1100)	1011	EK1100			
13	Term 11 (EL1008)	1012	EL1008	1.0		1910
14	Term 12 (EL2004)	1013	EL2004		0.4	1810

W projekcie stworzymy trzy *Sync Units*, po jednym dla każdej szafy. Sync Units tworzy się poprzez kliknięcie „Sync Unit Assignment” w zakładce EtherCAT mastera EtherCATowego.

Device	Sync Unit Name	Repeat S...	Task
Term 14 (EL1008)	<default>	X	PlcTask
Term 13 (EL2004)	<default>	X	PlcTask
Term 6 (EL1008)	<default>	X	PlcTask
Term 7 (EL2004)	<default>	X	PlcTask
Term 9 (EL1008)	<default>	X	PlcTask
Term 10 (EL2004)	<default>	X	PlcTask
Term 11 (EL1008)	<default>	X	PlcTask
Term 12 (EL2004)	<default>	X	PlcTask

Nowy *Sync Unit* tworzy się poprzez zaznaczenie modułów które chcemy do niego przypisać (można zaznaczyć kilka modułów przytrzymując klawisz *Ctrl*), a następnie wpisując jego nazwę w polu *Sync Unit Names*.



W podobny sposób tworzymy Sync Units dla pozostałych szaf. Gotowa konfiguracja powinna wyglądać następująco (po przypisaniu należy pamiętać o wciśnięciu przycisku *Apply*):

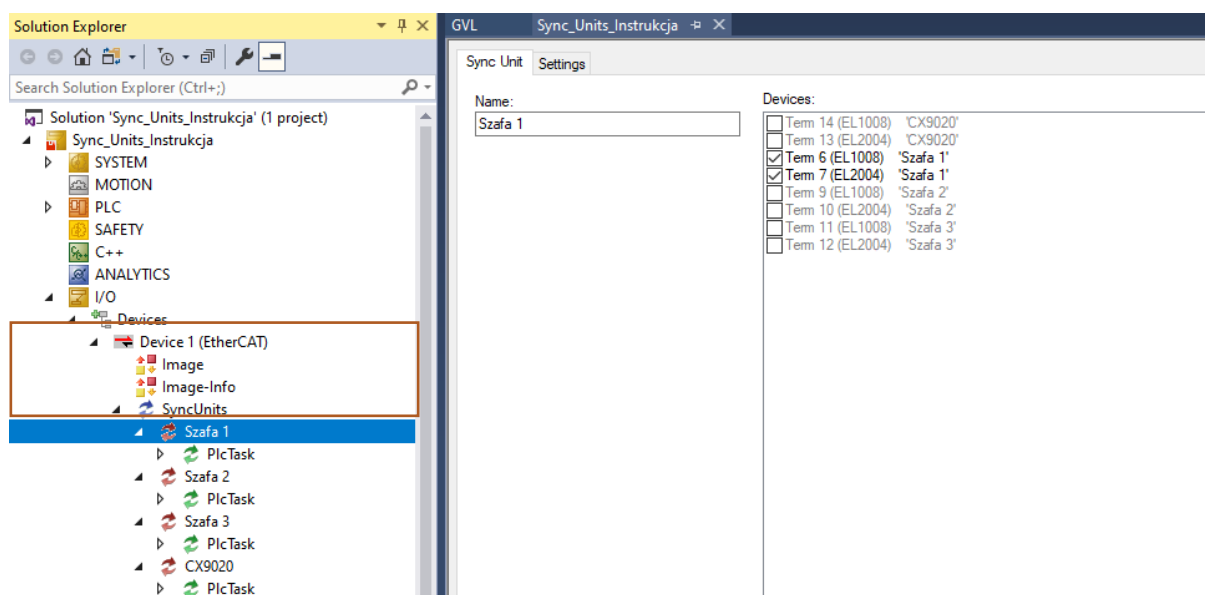
Term 14 (EL1008)	CX9020	×	PlcTask
Term 13 (EL2004)	CX9020	×	PlcTask
Term 6 (EL1008)	Szafa 1	×	PlcTask
Term 7 (EL2004)	Szafa 1	×	PlcTask
Term 9 (EL1008)	Szafa 2	×	PlcTask
Term 10 (EL2004)	Szafa 2	×	PlcTask
Term 11 (EL1008)	Szafa 3	×	PlcTask
Term 12 (EL2004)	Szafa 3	×	PlcTask

Widok zakładki EtherCAT mastera EtherCATowego po przypisaniu *Sync Units*:

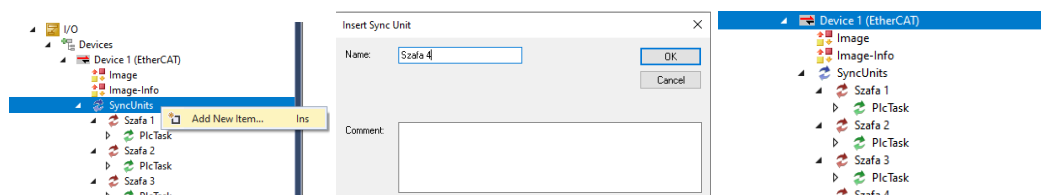
General Adapter EtherCAT Online CoE - Online										
NetId:		192.168.1.37.2.1		Advanced Settings...						
				Export Configuration File...						
				Sync Unit Assignment...						
				Topology...						
Frame	Cmd	Addr	Len	WC	Sync Unit	Cycle (ms)	Utilization (%)	Size / Duration (µs)	Map Id	
0	LWR	0x01000000	1	1	CX9020	10.000				
0	LWR	0x01000800	1	1	CX9020	10.000				
0	LWR	0x01001000	1	1	Szafa 1	10.000				
0	LWR	0x01001800	1	1	Szafa 1	10.000				
0	LWR	0x01002000	1	1	Szafa 2	10.000				
0	LWR	0x01002800	1	1	Szafa 2	10.000				
0	LWR	0x01003000	1	1	Szafa 3	10.000				
0	LWR	0x01003800	1	1	Szafa 3	10.000				
0	BRD	0x0000 0x0130	2	13		10.000	0.13 0.13	134 / 12.64	0	

4.5 Możliwość „przerzucania” modułów pomiędzy Sync Units

W TwinCAT 3 dodano możliwość szybkiego przekazywania modułów pomiędzy poszczególnymi Sync Units. Dokonuje się tego w zakładce *Sync Units* w drzewie projektu. Po rozwinięciu otrzymujemy informacje o istniejących w projekcie *Sync Units*, a po wejściu w poszczególne możemy odznaczać przypisanie modułu do konkretnego *Sync Unit* lub przypisywać do niego moduły nieprzypisane.



W tej zakładce można także zmienić nazwę *Sync Unit*. Po kliknięciu PPM na „SyncUnits” mamy także możliwość dodania *Sync Unit* bezpośrednio z poziomu drzewa projektu.



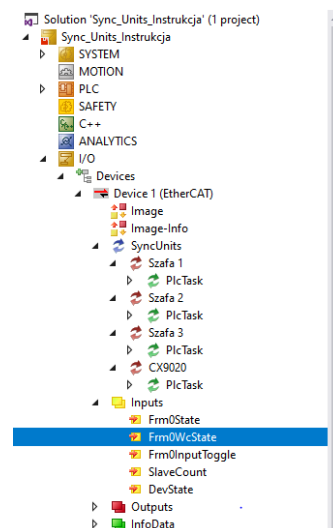
5. Diagnostyka

Zmienna *FrmOWcState* jest zmienną typu UINT, która pokazuje diagnostykę danych dla poszczególnych komend ramki cyklicznej EtherCAT (lista komend pokazana jest w tabeli na rysunku powyżej). Dla każdej komendy rezerwowany jest bit tej zmiennej zgodnie z listą rozkazów – numer komendy odpowiada numerowi bitu. Gdy komenda działa prawidłowo mamy w bicie wartość 0, gdy jest błąd to wartość 1. Dzięki temu możemy łatwo zdiagnozować połączenie.

Wartość zmiennej *FrmOWcState* równa 0 oznacza, że cała sieć EtherCAT działa prawidłowo, wartość różna od 0 oznacza, że gdzieś występuje problem.

W naszym przykładzie odłączamy *Szafę 3*. Zmienna *FrmOWcState* przyjmie binarnie wartość 0000000111000000b. Oznacza to, że:

- Bit 0 = 0 – LWR dla *CX9020* – działa zapis dla Sync Unit sterownika
- Bit 1 = 0 – LRD dla *CX9020* – działa odczyt dla Sync Unit sterownika
- Bit 2 = 0 – LWR dla *Sync Unit 1* – działa zapis dla Szafy 1
- Bit 3 = 0 – LRD dla *Sync Unit 1* – działa odczyt dla Szafy 1
- Bit 4 = 0 – LWR dla *Sync Unit 2* – działa zapis dla Szafy 2
- Bit 5 = 0 – LRD dla *Sync Unit 2* – działa odczyt dla Szafy 2
- Bit 6 = 1 – LWR dla *Sync Unit 3* – **nie działa** zapis dla Szafy 3
- Bit 7 = 1 – LRD dla *Sync Unit 3* – **nie działa** odczyt dla Szafy 3
- Bit 8 = 1 – BRD – **nie działa** odczyt ze wszystkich adresów



6. Dodatkowe informacje

Dodatkowe informacje na temat funkcjonalności *Sync Units* znajdują się pod linkiem https://infosys.beckhoff.com/content/1033/tc3_io_intro/1468206859.html.

Dodatkowe informacje na temat zakładki EtherCAT znajdują się pod linkiem https://infosys.beckhoff.com/content/1033/tc3_io_intro/1446515467.html.

Dodatkowe informacje na temat okna topologii magistrali EtherCAT znajdują się pod linkiem https://infosys.beckhoff.com/content/1033/tc3_io_intro/1277974411.html.