



Dokumentacja techniczna

Konwerter Ethernet na interfejs szeregowy

COTER-E2I

COTER-E4I



Wersja dokumentu: COTER-E-man-pl-v5.doc

Data modyfikacji: 2009-04-24

<http://www.netronix.pl/>

Spis treści

1. Specyfikacja.....	5
2. Wyposażenie	6
3. Rozmieszczenie elementów w obudowie	7
4. Schemat połączeń.....	8
5. Tryby pracy	9
6. Uruchomienie	10
6.1. Opis nawiązania połączenia przy pomocy programu „Framer”	10
6.2. Uruchomienie protokołu NVT.....	11
6.3. Połączenie z serwerem konwersji.....	12
6.3.1. Tryb RAW_MODE	12
6.3.2. Tryb NVT_MODE	13
7. Format transmisji danych z serwerem konfiguracji.....	15
8. Konfiguracja konwertera.....	15
8.1. Konfiguracja sieciowa	15
8.1.1. Zmiana adresu fizycznego	15
8.1.2. Odczyt adresu fizycznego MAC.....	16
8.1.3. Ustawienie parametrów sieciowych	16
8.1.4. Odczyt parametrów sieciowych.....	17
8.1.5. Zmiana nazwy sieciowej	18
8.1.6. Odczyt nazwy sieciowej	19
8.2. Zarządzanie dostępem	19
8.2.1. Zmiana ustawień listy ACL.....	20
8.2.2. Odczyt listy ACL.....	20
8.2.3. Logowanie	21
8.2.4. Wylogowanie.....	22
8.2.5. Zmiana hasła.....	22
8.3. Konfiguracja serwera konwersji.....	23
8.3.1. Zmiana ustawień serwera konwersji.....	23
8.3.2. Odczyt ustawień serwera konwersji	24
8.4. Zarządzanie portami wejścia wyjścia	25
8.4.1. Zapis ustawień portów wejścia/wyjścia	25
8.4.2. Odczyt ustawień portów wejścia/wyjścia.....	26
8.4.3. Zmiana stanu portu wyjścia.....	26
8.4.4. Odczyt stanu wejścia	27

8.5.	Komendy ogólnego przeznaczenia.....	28
8.5.1.	Zapytanie o status	28
8.5.2.	Komenda resetu	28
8.5.3.	Wersja oprogramowania.....	29
8.5.4.	Komenda aktywacji bootloadera	29
9.	Opis protokołu NVT	31
9.1.	Skrócony opis protokołu.....	31
9.1.1.	Zaimplementowane komendy ze standardu RFC-854.....	31
9.1.2.	Zaimplementowane komendy ze standardu RFC-2217.....	32
9.1.3.	Sterowanie liniami portów wejścia/wyjścia	33
9.2.	Przykładowa komunikacja między serwerem a klientem.....	34
9.2.1.	Negocjacja obsługi opcji „Telnet Com Port Control Option”	34
9.2.2.	Zapytanie o sygnaturę urządzenia	34
9.2.3.	Zmiana prędkości transmisji interfejsu szeregowego.....	35
9.2.4.	Zmiana rozmiaru ramki danych interfejsu szeregowego.....	35
9.2.5.	Zmiana bitu parzystości interfejsu szeregowego.....	35
9.2.6.	Zmiana kontroli przepływu, zmiana stanu linii RTS oraz DTR.....	36
9.2.7.	Zmiana stanu portu I/O.....	36
10.	Opis sygnału w gniazdach	38
11.	Parametry elektryczne	41

Spis ilustracji

Rysunek 1: Elementy obudowy.....	7
Rysunek 2: Przykładowy schemat połączeń.....	8
Rysunek 3: Zmiana trybu pracy konwertera na NVT_MODE.....	12
Rysunek 4: Połączenie nawiązane w trybie RAW_MODE.....	13
Rysunek 5: Połączenie w trybie NVT_MODE z użyciem wirtualnego portu.....	14
Rysunek 6: Gniazdo Ethernet.....	38
Rysunek 7: Gniazdo RS-458, Zasilanie.....	39
Rysunek 8: Gniazdo RS-232, I/O, Zasilanie.....	40

Spis ilustracji

Tabela 1: Elementy obudowy.....	7
Tabela 2: Obsługiwane komendy ze standardu RFC-854.....	32
Tabela 3: Wykorzystywane opcje protokołu "Com Port Option" z RFC-2217.....	32
Tabela 4: Rozszerzenie protokołu RFC-2217 służące do kontroli portów I/O.....	33
Tabela 5: Parametry opcji CAS_SET_GPIO.....	33
Tabela 6: Parametry opcji CAS_SET_REG_GPIO.....	34
Tabela 7: Sygnały w gnieździe Ethernet.....	38
Tabela 8: LED w gnieździe Ethernet.....	38
Tabela 9: Sygnały w gnieździe RS-485, Zasilanie.....	39
Tabela 10: Sygnały w gnieździe RS-232, I/O, Zasilanie.....	39
Tabela 11: Parametry elektryczne.....	41

1. Specyfikacja

Urządzenia rodziny COTER-E służą do konwersji sygnałów przenoszonych poprzez sieć Ethernet na sygnały interfejsu szeregowego.

- ✓ COTER-E4I konwerter Ethernet na RS-485.
- ✓ COTER-E2I konwerter Ethernet na RS-232 z możliwością sterowania dwoma portami I/O.

Urządzenie w wersji RS-232 wyposażone jest w 2 porty ogólnego przeznaczenia I/O, którymi można sterować zdalnie lub sprawdzać ich aktualny stan w zależności od trybu w jaki zostały skonfigurowane.

Konwerter COTER-E może pracować w trzech trybach komunikacji:

- ✓ tzw. OFF_MODE w którym serwer konwersji jest całkowicie wyłączony,
- ✓ tzw. RAW_MODE w którym dane przesyłane są wprost ze stałymi parametrami transmisji, ustalonymi przy pomocy serwera konfiguracyjnego,
- ✓ tzw. NVT_MODE w którym port komunikacyjny jest współdzielony pomiędzy transfer danych oraz transfer komend konfiguracyjnych z zastosowaniem protokołu opisanego w [RFC-2217](#).

Urządzenie posiada interfejs Ethernet z konfigurowalnymi parametrami sieci lub automatycznym pobieraniem ustawień z serwera DHCP. Za pomocą połączenia sieciowego TCP/IP użytkownik (aplikacja zarządzająca) jest w stanie dokonać modyfikacji ustawień lub odczytać aktualny stan urządzenia. W celu ograniczenia dostępu niepowołanych hostów do urządzeń podłączonych na magistrali interfejsu szeregowego, COTER-E posiada listę adresów ACL, z których można nawiązać połączenie. Istnieje możliwość zdefiniowania hasła dostępowego zezwalającego dokonywanie modyfikacji ustawień. Konwerter posiada również mechanizm wyszukiwania urządzenia w sieci lokalnej szczególnie przydatny podczas pracy z aktywnym klientem DHCP. Urządzenia z rodziny COTER-E mają zaimplementowany BOOTLOADER firmware'u, który można przeładować przy pomocy dowolnego klienta TFTP.

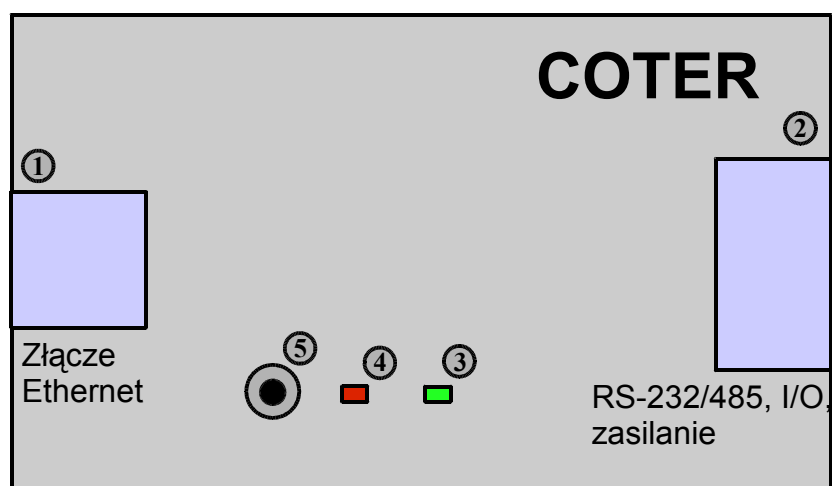
2. Wyposażenie

- **1 port Ethernet**
 - ✓ Wysyłanie i odbieranie danych z interfejsu RS-232/485.
 - ✓ Sprawdzanie stanu I/O ⁽¹⁾.
 - ✓ Konfiguracja parametrów pracy urządzenia.
 - ✓ Zmiana firmware'u.
- **1 port RS-232/RS-485**
 - ✓ Interfejs szeregowy, parametry transmisji konfigurowalne przy pomocy serwera konfiguracyjnego lub przy pomocy opcji komend TELNET ([RFC-2217](#)) przy użyciu serwera konwersji danych.
- **2 porty IO ⁽¹⁾**
 - ✓ Sterowanie i sprawdzanie stanu zdalnie przy użyciu portu konfiguracyjnego lub portu wykorzystywanego do transmisji danych ([rozszerzenie RFC-2217](#)).
 - ✓ Konfiguracja kierunku pracy portów wejścia/wyjścia tylko przy użyciu serwera konfiguracyjnego.
- **LED "Zasilanie"**
 - ✓ Dioda sygnalizująca obecność napięcia zasilania konwertera.
- **LED "Status"**
 - ✓ Dioda stanu sygnalizująca transmisję na porcie interfejsu szeregowego.
- **Przycisk "Użytkownika"**
 - ✓ Przycisk powrotu do ustawień fabrycznych.

Uwagi:

(1) W zależności od wersji konwertera (patrz rozdział [Specyfikacja](#)).

3. Rozmieszczenie elementów w obudowie



Rysunek 1: Elementy obudowy.

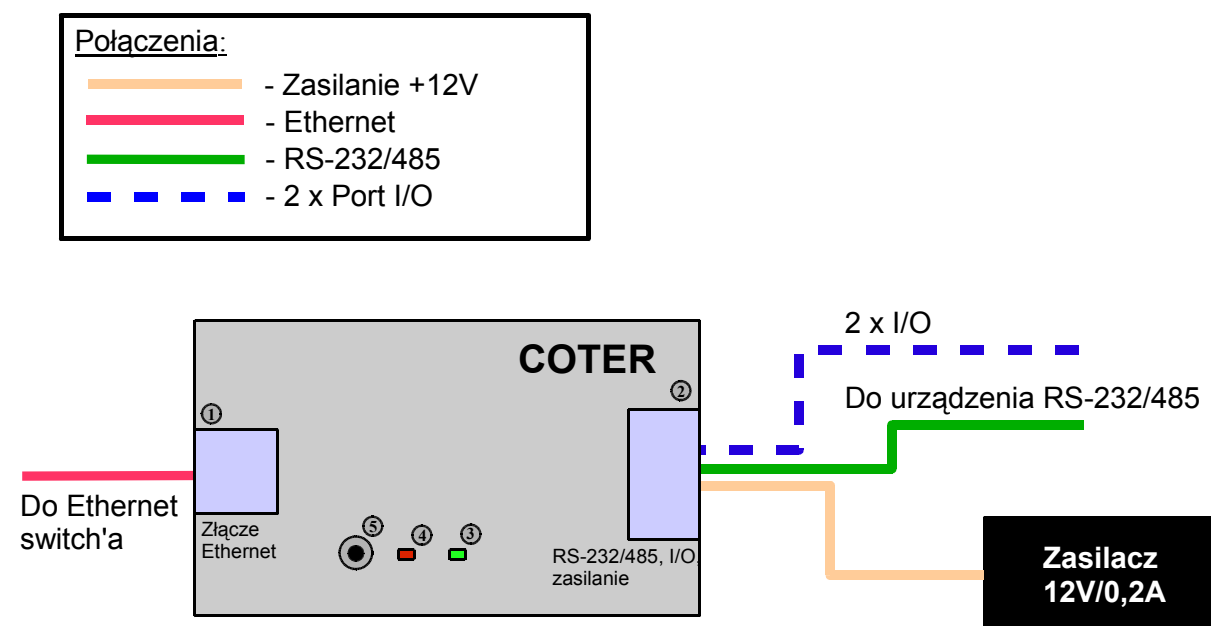
Tabela 1: Elementy obudowy.

Nr	Nazwa	Opis
1	Gniazdo Ethernet	RJ45
2	Gniazdo RS-485, Zasilanie ⁽¹⁾	RJ-12 (zasilanie od +8 do +16V DC 300mA maks).
2	Gniazdo RS-232, 2 x I/O, Zasilanie ⁽¹⁾	DB-9 (zasilanie od +8 do +16V DC 300mA maks).
3	LED "Zasilanie"	Kolor zielony.
4	LED "Status"	Kolor czerwony.
5	Przycisk użytkownika	-

Uwagi:

(1) W zależności od wersji konwertera (patrz rozdział [Specyfikacja](#)).

4. Schemat połączeń



Rysunek 2: Przykładowy schemat połączeń.

5. Tryby pracy

Konwerter COTER-E posiada zaimplementowany serwer, pracujący na jednym z portów TCP/IP (w konfiguracji domyślnej na porcie 5000), aby dokonać transmisji danych. Urządzenie lub komputer PC musi połączyć się z konwerterem na wspomnianym porcie komunikacyjnym. Po dokonaniu połączenia dane przesyłane na port Ethernet'owy konwertera transmitowane są na interfejs szeregowy, natomiast dane odebrane z interfejsu szeregowego natychmiast przesyłane są do hosta z którego nawiązano połączenie.

Istnieją trzy tryby pracy, w których może pracować serwer służący do konwersji danych:

1. OFF_MODE – transmisja danych RS-232/485<->Ethernet wyłączona. W przypadku istnienia aktualnego połączenia z serwerem konwersji, wprowadzenie konwertera w ten tryb powoduje natychmiastowe jego zerwanie.
2. RAW_MODE – transmisja danych RS-232/485<->Ethernet wprost tzn. dane, które zostały odebrane przez konwerter w obu kierunkach są bezpośrednio wysyłane na port komunikacyjny z którym urządzenie się komunikuje. W tym trybie zmiana parametrów pracy interfejsu szeregowego możliwa jest do dokonania jedynie przy pomocy serwera konfiguracyjnego.
3. NVT_MODE – transmisja danych RS-232/485<->Ethernet odbywa się na tym samym porcie co konfiguracja parametrów połączenia interfejsu szeregowego. Dane konfiguracyjne przesyłane są przy użyciu protokołu kontrolnego "Telnet Com Port Control Option" opisanego w dokumencie [RFC-2217](#). W trybie tym można dokonywać sprzętowej kontroli przepływu danych przy pomocy sygnałów RTS/CTS (kontrola wychodząca) oraz DTR/DSR (kontrola przychodząca). W przypadku dużej intensywności wymiany danych stosowanie komunikacji ze sprzętową kontrolą przepływu jest pożądane aby uniknąć utraty danych spowodowanych zapelnieniem bufora odczytu linii interfejsu szeregowego.

6. Uruchomienie

Aby uruchomić konwerter należy podłączyć zasilanie, interfejs sieciowy, oraz odpowiednie sygnały interfejsu szeregowego zgodnie z opisem w Tabeli 9 lub Tabeli 10 w zależności od wersji.

Konwerter domyślnie jest skonfigurowany do korzystania z ustawień sieciowych uzyskanych z serwera DHCP. W przypadku braku informacji na temat nadanych ustawień sieciowych można je uzyskać poprzez wysłanie komunikatu rozgłoszeniowego z literą "D" w komunikacie na port 30303. Konwerter zwróci na adres nadawcy komunikatu na port 30303 informację o nazwie sieciowej (domyślnie np.: COTER-E2-V1 w zależności od wersji urządzenia oraz aktualnej konfiguracji), adresie fizycznym MAC (domyślnie 00-04-A3-00-00-00) oraz uzyskanym adresie IP (domyślnie 10.0.0.205). Jeśli serwer DHCP jest nieaktywny lub z jakiś powodów nie nadał adresu IP konwerterowi jako adres IP będzie nadana wartość stała zapisana w pamięci nieulotnej urządzenia. Pierwotnie jest to wartość 10.0.0.205, którą można zmienić przy pomocy serwera konfiguracyjnego i komendy "SetInterfaceConfig" (patrz rozdział [Konfiguracja sieciowa](#)). Przy wyłączonym serwerze DHCP parametry ustawione przy pomocy serwera konfiguracyjnego będą traktowane jako ważne i przy ich pomocy konwerter będzie komunikował się w sieci.

Aby połączyć się z urządzeniem należy nawiązać połączenie TCP z portem 50. Jeśli urządzenie nie jest chronione hasłem oraz listą ACL (domyślnie zabezpieczenia te są nieaktywne), każdy kto połączy się z serwerem oraz wykorzystuje protokół [NETRONIX](#) jest w stanie dokonać modyfikacji ustawień. Jeśli lista ACL nie jest pusta tylko wybrane adresy IP zapisane w pamięci konwertera mogą nawiązać połączenie. Jeśli hasło urządzenia jest aktywne, modyfikacji ustawień można dokonać jedynie po uprzednim zalogowaniu (wysłaniu poprawnej ramki z komendą LoginUser oraz prawidłowym hasłem). W przeciwnym razie nie będzie możliwe dokonywanie modyfikacji ustawień a jedynie ich weryfikacja. Jeśli połączony zdalny host po zalogowaniu w ciągu 60 sekund nie wyśle żadnych komend, użytkownik zostanie automatycznie wylogowany.

Opis formatu protokołu transmisji jest dostępny na stronie firmy "Netronix" łącznie z krótkim opisem programu testowego [FRAMER](#).

6.1. Opis nawiązania połączenia przy pomocy programu „Framer”

Aby dokonać połączenia należy postępować z następującymi krokami:

- Sprawdzić aktualnie nadany adres IP urządzenia wysyłając komunikat rozgłoszeniowy z literą "D" na port 30303. Można również użyć oprogramowania "Netronix Ethernet Discoverer" dostępnego na stronie producenta.
- Uruchomić program "Framer". W oknie dialogowym menu Communication->Set przełączyć typ komunikacji na TCP/IP. Ustawić typ połączenia na "Client" oraz w odpowiedniej zakładce wpisać poprawny adres IP (np: 10.0.0.205) oraz port 50. Wcisnąć przycisk OK. Program będzie próbował nawiązać połączenie z konwerterem znajdującym się pod wybranym adresem. Stan połączenia jest widoczny na pasku stanu z prawej strony. W przypadku nawiązania połączenia będzie widoczny komunikat "Client: Connected".
- Następnie należy załadować plik komend "frm" poprzez menu File->Open oraz wybrać odpowiednią ścieżkę do pliku "COTER-E.frm". W pliku tym zawarte są informacje o kodach dostępnych komend dla konwertera. Po załadowaniu pliku "frm" dostępne komendy dla urządzenia można wybrać w liście rozwijalnej "Command" znajdującej się u góry w głównym oknie programu.

- Z listy dostępnych komend "Command" wybieramy komendę "C_FirmwareVersion" o kodzie 0xFE. Komendę wysyłamy poprzez wciśnięcie przycisku Enter klawiatury, gdy wskaźnik znajduje się w oknie edycji komendy, lub poprzez skopiowanie komendy do listy poprzez "Copy to list", wskazaniu tej komendy przez pojedyncze wciśnięcie lewego przycisku myszki i wciśnięcie przycisku "Send". Na wysłane polecenie konwerter odpowiada zwracając jako parametr wersję wgranego oprogramowania. W dolnej części okna głównego "Monitor" znajduje się historia transmisji, w której w zależności od wybranych opcji pokazane są ramki wysłane i odebrane.

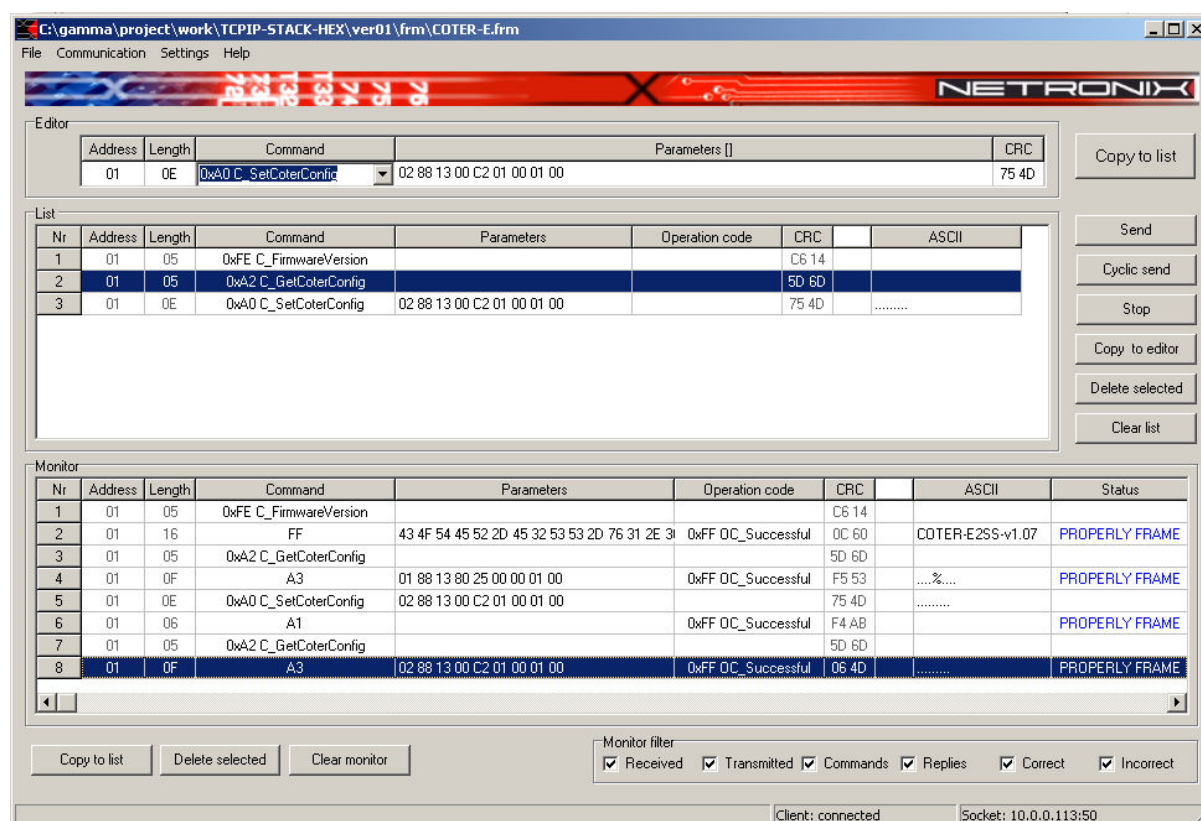
6.2. Uruchomienie protokołu NVT

W ustawieniu domyślnym konwerter pracuje z aktywnym trybem RAW_MODE. Aby zmodyfikować tryb pracy konwertera na NVT_MODE należy, połączyć się z konwerterem w sposób jak to opisano w poprzednim podrozdziale przy użyciu programu [FRAMER](#).

Wykonać następujące czynności:

- Wysłać komendę "GetCoterConfig" aby zweryfikować aktualne nastawy konwertera. W konfiguracji domyślnej zwrócone parametry powinny mieć wartość:
01 88 13 80 25 00 00 01 00.
Oznacza to, że konwerter ustawiony jest w tryb RAW_MODE, z serwerem konwersji ustawionym na nasłuchiwanie na port 5000 i prędkością transmisji 9600 bez znaku parzystości. W przypadku, gdy parametry różnią się od domyślnych i chcemy je przywrócić, możemy tego dokonać poprzez przytrzymanie przycisku resetu w pozycji wciśniętej. Kiedy procedura powrotu ustawień zostanie zainicjowana COTER-E zakomunikuje nam to przez zaświecenie diody statusu (czerwona).
- Wysłać komendę "SetCoterConfig" z pierwszym bajtem w polu parametrów ustawionym na wartość 2. W celu zmiany wyłącznie protokołu komunikacji nie istnieje potrzeba wysyłania wszystkich parametrów, wystarczy wysłać tylko jeden bajt o wartości 2 (tryb NVT_MODE) w polu parametrów. Komenda mimo braku reszty parametrów zostanie zaakceptowana (szczegółowe informacje na temat komendy w rozdziale [Konfiguracja serwera konwersji](#)).
- Po wysłaniu komendy można ponownie zweryfikować wartość parametrów wysyłając komendę "GetCoterConfig" i sprawdzić zgodność zwróconych parametrów z oczekiwanymi.

Przebieg konfiguracji został pokazany na rysunku 3.

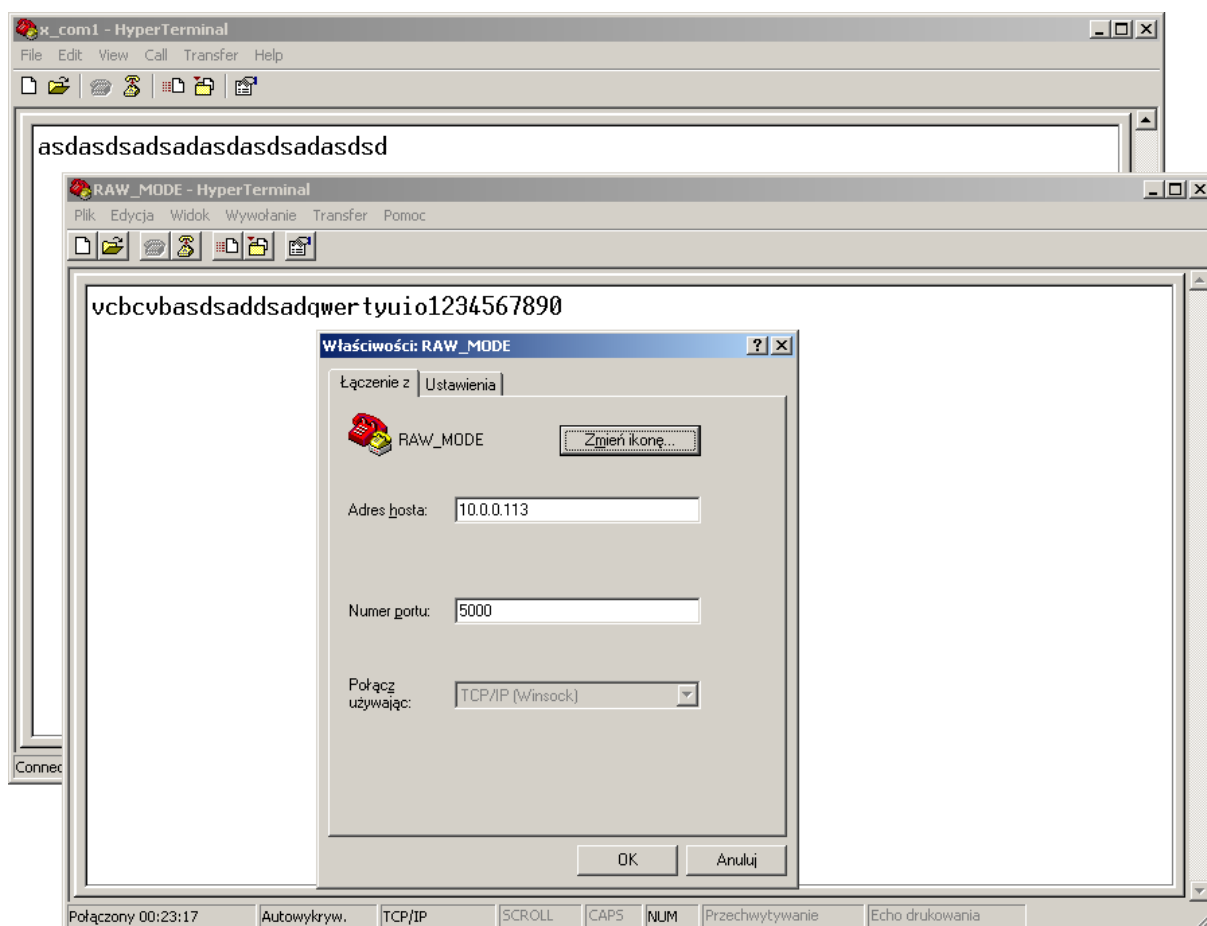


Rysunek 3: Zmiana trybu pracy konwertera na NVT_MODE.

6.3. Połączenie z serwerem konwersji

6.3.1. Tryb RAW_MODE

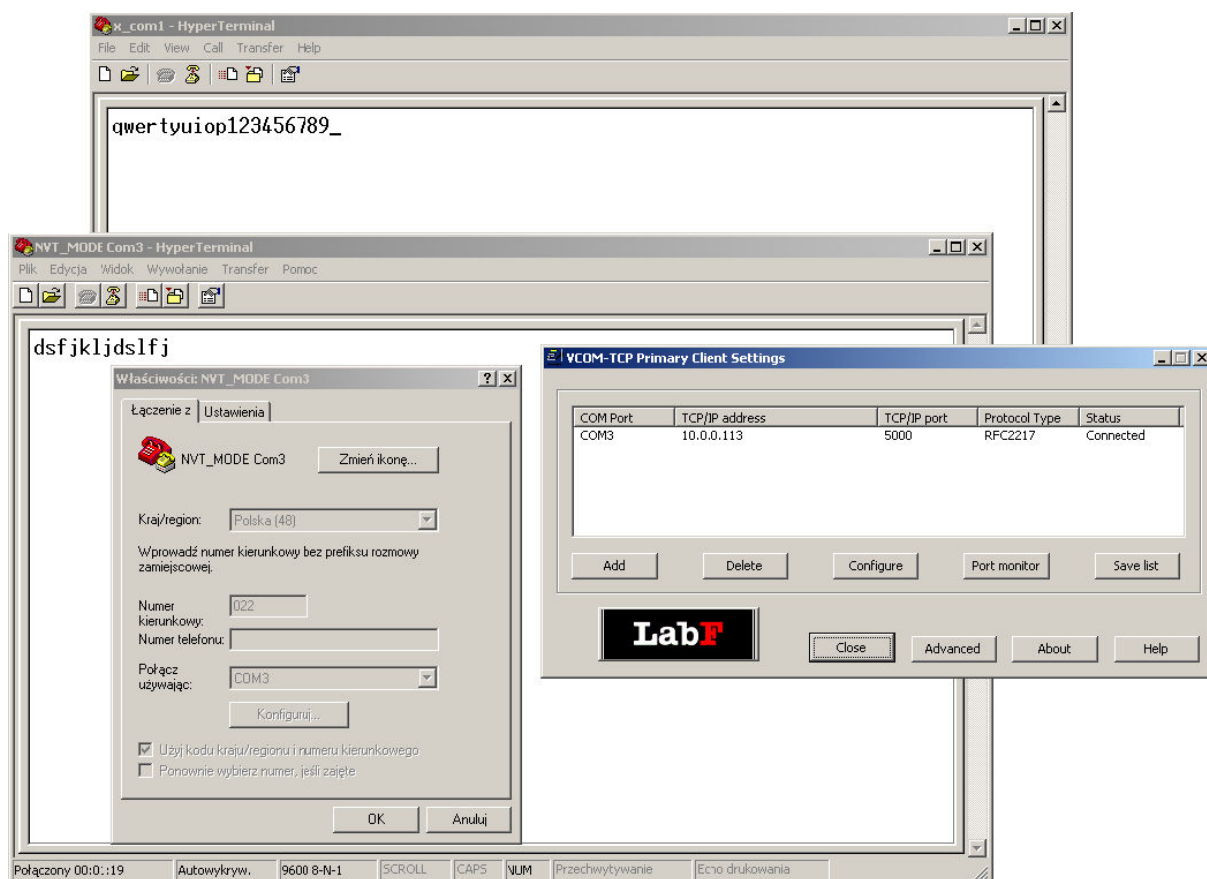
W trybie RAW_MODE konwerter przesyła dane wprost z portu Ethernetowego TCP/IP (domyślnie 5000) serwera konwersji na port interfejsu szeregowego bez żadnych zmian. Prędkość transmisji portu szeregowego ustawiana jest przy pomocy serwera konfiguracyjnego (port 50). Domyślnie interfejs szeregowy jest ustawiony na prędkość transmisji 9600 bps, 8 bitów na ramkę, brak bitu parzystości oraz wyłączoną kontrolą przepływu. W trybie tym sterowanie kontrolą przepływu może być dokonywane wyłącznie przy użyciu automatycznej kontroli przepływu. Aby nawiązać połączenie można posłużyć się programem "Hyper Terminal". Ustawić typ połączenia TCP/IP (Winsock) wpisać odpowiedni port oraz adres IP konwertera i zaakceptować. Aby zweryfikować poprawność pracy konwertera można połączyć interfejs szeregowy do tego samego komputera PC, który właśnie nawiązał połączenie z konwerterem i obserwować poprawność transmisji.



Rysunek 4: Połączenie nawiązane w trybie RAW_MODE.

6.3.2. Tryb NVT_MODE

W trybie NVT_MODE niezbędne jest użycie dodatkowego oprogramowania powielającego/usuwającego (w zależności od kierunku przepływu) wystąpienie 0xFF w strumieniu danych. Komendy sterujące parametrami portu szeregowego oraz kontrola przepływu przesyłane są tym samym portem komunikacyjnym zgodnie ze standardem "Com Port Control Option" opisanym w [RFC-2217](#), który w skrócie przybliżony został w rozdziale [Opis protokołu NVT](#). W trybie tym możliwe jest posłużenie się aplikacją tworzącą wirtualny port szeregowy dzięki, której konwerter może stanowić dodatkowy port szeregowy dostępny z listy fizycznych portów zainstalowanych w komputerze PC. Przykładem takiego oprogramowania jest moduł "VCOM-TCP Primary Client" z pakietu [datAxe-v2.1](#). Rysunek 5 przedstawia programy przy pomocy których nawiązano połączenie z konwerterem. Tryb ten zezwala na zmianę prędkości transmisji, sterowanie liniami RTS/CTS (DTR/DSR), oraz jako rozszerzenie standardu sterowanie portami I/O bez konieczności nawiązywania drugiego połączenia.



Rysunek 5: Połączenie w trybie NVT_MODE z użyciem wirtualnego portu.

7. Format transmisji danych z serwerem konfiguracji

W niniejszej dokumentacji opis protokołu Ethernetowego ograniczony został do opisu rozkazów i odpowiedzi oraz ich parametrów. Nagłówek oraz suma kontrolna CRC występuje zawsze i jest zgodna z pełną dokumentacją protokołu [NETRONIX](#).

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_NazwaRozkazu	Parametry_rozkazu1...n	CRC
----------	----------------	------------------------	-----

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_NazwaRozkazu +1	Parametry_odpowiedzi1...m	KodOperacji	CRC
----------	-------------------	---------------------------	-------------	-----

Pracę z protokołem Netronix przetestować można za pomocą, darmowego oprogramowania [FRAMER](#).

8. Konfiguracja konwertera

Konwerter można dowolnie konfigurować przy pomocy serwera konfiguracji. Istnieje jednak w przypadku błędnych ustawień możliwość powrotu do ustawień fabrycznych. Aby tego dokonać należy przy pomocy drucika wcisnąć przycisk użytkownika, oraz przytrzymać przez około 5 sekund. Dioda statusu (czerwona) zaświeci się zaraz po inicjacji i zgaśnie po zakończeniu operacji.

8.1. Konfiguracja sieciowa

Komendy opisane w tym akapicie związane są z konfiguracją ustawień sieciowych. Za pomocą tych komend można dokonać modyfikacji ustawień lub sprawdzić aktualny ich stan.

8.1.1. Zmiana adresu fizycznego

W konfiguracji fabrycznej adres fizyczny MAC ma wartość "00-04-A3-00-00-00". W przypadku konfliktu adresu z innymi urządzeniami można dokonać ich modyfikacji.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_SetMAC	MAC	CRC
----------	----------	-----	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_SetMAC	1	Zmiana adresu fizycznego MAC	0x90
MAC	6	Nowy adres MAC	Nowy adres MAC od 00 00 00 00 00 00 do FF FF FF FF FF FF

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_SetMAC +1		KodOperacji	CRC
----------	-------------	--	-------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Komenda ustawia flagę powiadomienia o konieczności uaktualnienia ustawień. Dopiero po wywołaniu komendy "Reset" nowo nadany parametr jest użyty do komunikacji w sieci.

8.1.2. Odczyt adresu fizycznego MAC

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_GetMAC		CRC
----------	----------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_GetMAC	1	Odczyt adresu fizycznego MAC	0x92

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_GetMAC +1	MAC	kod operacji	CRC
----------	-------------	-----	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
MAC	6	Adres fizyczny MAC	
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Zwraca adres MAC konwertera. Jeśli wcześniej dokonano zmiany ustawień adresu i nie uaktualniono ustawień, zwrócona zostanie stara wartość adresu, na której aktualnie pracuje konwerter.

8.1.3. Ustawienie parametrów sieciowych

W konfiguracji fabrycznej obsługa DHCP jest uruchomiona.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_SetInterfaceConfig	DHCP	AdrIP	NetMask	GateWay	CRC
----------	----------------------	------	-------	---------	---------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_SetInterfaceConfig	1	Zmiana parametrów sieciowych	0x54
DHCP	1	Flaga załączenia klienta DHCP	0 – Klient DHCP wyłączony 1 – Klient DHCP włączony
AdrIP ⁽¹⁾	4	Nowy adres sieciowy	Zakres zmienności adresów IP
NetMask ⁽¹⁾	4	Nowa maska sieci	Zakres zmienności adresów IP
GateWay ⁽¹⁾	4	Nowy adres bramki sieciowej	Zakres zmienności adresów IP

Uwagi:

(1) W przypadku gdy flaga aktywacji klienta DHCP jest równa 1 pozostałe parametry AdrIP, NetMask, GateWay są opcjonalne, gdyż dane i tak pozostaną nadpisane przez konfigurację uzyskaną z serwera. W odwrotnym wypadku wszystkie dane muszą wystąpić podczas wysyłania komendy. Dane opcjonalne zostaną użyte przez konwerter w przypadku, gdy serwer DHCP będzie nieaktywny.

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_SetInterfaceConfig + 1		kod operacji	CRC
----------	--------------------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub niewłaściwe ich wartości 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezałogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Komenda ustawia flagę powiadomienia o konieczności uaktualnienia ustawień. Dopiero po wywołaniu komendy "Reset" nowo nadane parametry będą użyte do komunikacji w sieci.

8.1.4. Odczyt parametrów sieciowych

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_GetInterfaceConfig		CRC
----------	----------------------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_GetInterface Config	1	Odczyt parametrów ustawień sieciowych	0x56

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_GetInterface Config +1	DHCP	AdrIP	NetMask	GateWay	kod operacji	CRC
----------	--------------------------	------	-------	---------	---------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
DHCP	1	Flaga załączenia klienta DHCP	0 – Klient DHCP wyłączony 1 – Klient DHCP włączony
AdrIP ⁽¹⁾	4	Aktualny adres sieciowy	Zakres zmienności adresów IP
NetMask ⁽¹⁾	4	Aktualna maska podsieci	Zakres zmienności adresów IP
GateWay ⁽¹⁾	4	Aktualny adres bramki	Zakres zmienności adresów IP
kod operacji ⁽¹⁾	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Uwagi:

(1) W przypadku gdy flaga aktywacji klienta DHCP jest równa 1 pozostałe parametry zwracane AdrIP, NetMask, GateWay są takie jakie zostały nadane przez serwer DHCP.

Zwraca parametry sieciowe konwertera. Jeśli wcześniej dokonano zmian ustawień parametrów i nie uaktualniono ustawień, zwrócone zostaną stare wartości parametrów, na których aktualnie pracuje urządzenie.

8.1.5. Zmiana nazwy sieciowej

W przypadku konfiguracji fabrycznej nazwą sieciową jest "COTER-EXXX-VY", gdzie ciąg "XXX" odpowiada wersji urządzenia z jego szczególnymi cechami, natomiast Y jest numerem określającym odpowiednią wersję zapisanego firmware'u.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_SetNetBiosName	NewName	CRC
----------	------------------	---------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_SetNetBiosName	1	Zmiana parametrów sieciowych	0x94
NewName	maksymalnie 16	Nowa nazwa sieciowa	Maksymalnie 15 znaków ASCII zakończone wartością 0x00

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_SetNetBiosName + 1	kod operacji	CRC
----------	----------------------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError –

			niewłaściwa liczba parametrów 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie
--	--	--	--

Ustawia flagę powiadomienia o konieczności uaktualnienia ustawień. Dopiero po wywołaniu komendy "Reset" nowo nadane parametry będą użyte do komunikacji w sieci.

8.1.6. Odczyt nazwy sieciowej

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_GetNetBiosName		CRC
----------	------------------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_GetNetBiosName	1	Odczyt parametrów ustawień sieciowych	0x96

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_GetNetBiosName +1	NetName	kod operacji	CRC
----------	---------------------	---------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
NetName	maksymalnie 16	Nazwa sieciowa	Nazwa zakończona 0x00
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Zwraca nazwę sieciowa konwertera. Jeśli wcześniej dokonano zmian nazwy i nie uaktualniono ustawień, zwrócona zostanie stara wartość, na której pracował konwerter do tej pory.

8.2. Zarządzanie dostępem

Konwerter posiada zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych, poprzez weryfikację dozwolonych adresów IP z których można nawiązać połączenie. Maksymalna liczba adresów jaką można wprowadzić wynosi 4. Konwerter posiada również hasło dostępu do komend modyfikujących jego ustawienia aby zmiany nie mogły być dokonane przez osoby niepowołane. Jeśli hasło jest ustawione (nie jest puste) użytkownik może odczytać wszystkie ustawienia konfiguracyjne poza listą ACL, której odczyt również jest chroniony. W konfiguracji domyślnej hasło jest puste, czyli wszystkie ustawienia można dokonać bez potrzeby logowania. W chwili gdy hasło jest aktywne i użytkownik prześle odpowiednią komendę z prawidłowym hasłem konwerter rozpoczyna odmierzać czas jaki upłynął od

odebrania ostatniej komendy. Po przekroczeniu czasu 60 sekund od ostatniej komendy użytkownik będzie automatycznie wylogowany.

8.2.1. Zmiana ustawień listy ACL

W konfiguracji fabrycznej sprawdzanie listy ACL jest wyłączone. Jeśli komputer o adresie IP nie znajdującym się na liście ACL (nie pustej) próbuje połączyć się z konwerterem po nawiązaniu połączenia jest ono natychmiastowo zamykane przez konwerter.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_SetAccesControllList	AdrIP_1	AdrIP_2	AdrIP_3	AdrIP_4	CRC
----------	------------------------	---------	---------	---------	---------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_SetAccesControllList	1	Zmiana adresów listy dostępu	0x5C
AdrIP_1	4	Adres IP hosta zarządzającego 1	Zakres zmienności adresów IP
AdrIP_2	4	Adres IP hosta zarządzającego 2	Zakres zmienności adresów IP
AdrIP_3	4	Adres IP hosta zarządzającego 3	Zakres zmienności adresów IP
AdrIP_4	4	Adres IP hosta zarządzającego 4	Zakres zmienności adresów IP

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_SetAccesControllList + 1		kod operacji	CRC
----------	----------------------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Ustawia flagę powiadomienia o konieczności uaktualnienia ustawień. Dopiero po wywołaniu komendy "Reset" nowo nadane parametry będą użyte do komunikacji w sieci.

8.2.2. Odczyt listy ACL

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_GetAccesControllList		CRC
----------	------------------------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
-----------------	----------------	----------------	-----------------

C_GetAccesControllList	1	Odczyt listy dostępowej ACL	0x5E
------------------------	---	-----------------------------	------

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_GetAccesControllList +1	AdrIP_1	AdrIP_2	AdrIP_3	AdrIP_4	kod operacji	CRC
----------	---------------------------	---------	---------	---------	---------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
AdrIP_1	4	Adres IP hosta zarządzającego 1	Adres 1 z którego można dokonać połączenia
AdrIP_2	4	Adres IP hosta zarządzającego 2	Adres 2 z którego można dokonać połączenia
AdrIP_3	4	Adres IP hosta zarządzającego 3	Adres 3 z którego można dokonać połączenia
AdrIP_4	4	Adres IP hosta zarządzającego 4	Adres 4 z którego można dokonać połączenia
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Zwraca listę adresów IP, z których można nawiązać połączenie. Jeśli wcześniej dokonano zmianę i nie uaktualniono ustawień konwertera, zwrócona zostanie stara lista, na której pracuje aktualnie.

8.2.3. Logowanie

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_LoginUser	Password	CRC
----------	-------------	----------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_LoginUser	1	Rozpoczęcie sesji	0xB2
Password	maksymalnie 9	Hasło logowania	Hasło logowania zakończone 0x00

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_LoginUser + 1		kod operacji	CRC
----------	-----------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów

			0x09 - OC_WrongPassword – błędne hasło 0xFF - OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie
--	--	--	---

Wysłanie komendy z poprawnym hasłem zezwala użytkownikowi na modyfikację parametrów pracy konwertera. Jeśli obsługa hasła jest wyłączona, wysłanie komendy "LoginUser" z dowolnym hasłem spowoduje pomyślne zakończenie operacji.

8.2.4. Wylogowanie

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_LogoutUser		CRC
----------	--------------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_LogoutUser	1	Zakończenie sesji	0xD6

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_LogoutUser + 1		kod operacji	CRC
----------	------------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Jeśli hasło zapisane w konfiguracji jest niezerowe użytkownik zostanie wylogowany.

8.2.5. Zmiana hasła

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_ChangeLoginUser	NewPassword	CRC
----------	-------------------	-------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_ChangeLoginUser	1	Zmiana hasła dostępu	0xB4
NewPassword	maksymalnie 9	Nowe hasło	Maksymalnie 8 bajtów zakończonych 0x00

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_ChangeLoginUser + 1		kod operacji	CRC
----------	-----------------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Zmienia dotychczasowe hasło dostępu. Jeśli nowe hasło jest puste (same 0x00) obsługa logowania jest wyłączona.

8.3. Konfiguracja serwera konwersji

8.3.1. Zmiana ustawień serwera konwersji

Parametry komunikacji interfejsu szeregowego można modyfikować na dwa sposoby. Jednym z nich jest serwer konfiguracyjny, który modyfikuje prędkość transmisji jak również powoduje, że dane zapisane zostają w pamięci nieulotnej konwertera. Dzięki temu ponowne uruchomienie konwertera powoduje ustawienie ostatnio nadanych parametrów przy pomocy serwera konfiguracyjnego.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_SetCoterConfig	Mode	Port	Bitrate	Parity	DirFlowControl	CRC
----------	------------------	------	------	---------	--------	----------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_SetCoterConfig	1	Zapis ustawień serwera konwersji	0xA0
Mode	1	Tryb pracy serwera konwersji	0x00 – OFF_MODE 0x01 – RAW_MODE 0x02 – NVT_MODE
Port	2	Port komunikacyjny serwera konwersji	[LSB MSB] od 1024 do 65535
Bitrate	4	Prędkość transmisji	[LLSB LMSB HLSB HMSB] od 1200 do 230400 bps
Parity	1	Bit parzystości	0x01 – Brak bitu parzystości (None) 0x02 – Nieparzyste (Odd) 0x03 – Parzyste (Even) 0x04 – Zawsze jedynka (Mark) 0x05 – Zawsze zero (Space)
DirFlowControl	1	Kierunek kontroli przepływu	0x00 – Kontrola przepływu z użyciem linii RTS/CTS 0x01 ⁽¹⁾ – Kontrola przepływu z użyciem linii DTR/DSR 0x02 ⁽¹⁾⁽²⁾ – Automatyczna kontrola przepływu z użyciem linii RTS/CTS

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_C_SetCoterConfig + 1		kod operacji	CRC
----------	------------------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Uwagi:

- (1) Opcje dostępne wyłącznie dla konwertera COTER-E2.
- (2) Opcja niedostępna w przypadku gdy konwerter jest w trybie NVT_MODE.

W przypadku komendy "SetCoterConfig" nie wszystkie parametry są wymagane, niektóre z nich można pominąć jednak trzeba zachować ich kolejność. Wynika z tego fakt, iż chcąc zmienić bit parzystości musimy podać również poprzedzające parametry. W przypadku modyfikacji portu konwersji flaga "NeedUpdateSettings" zmienia swój stan na aktywny co oznacza, że aby zmiana była zaakceptowana należy wywołać komendę "Reset". W przypadku pracy konwertera w trybie NVT_MODE z aktywnym połączeniem TCP zmiana prędkości interfejsu szeregowego oraz bitu parzystości nie będą dokonane natychmiastowo, gdyż mogło by to zakłócić pracę hosta zdalnego, który steruje prędkością przepływu przy pomocy komend NVT. Zmiana nastąpi dopiero przy kolejnym nawiązaniu połączenia.

8.3.2. Odczyt ustawień serwera konwersji

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_GetCoterConfig		CRC
----------	------------------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_GetCoterConfig	1	Odczyt ustawień serwera konwersji	0xA2

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_GetCoterConfig + 1	Mode	Port	Bitrate	Parity	DirFlow Control	kod operacji	CRC
----------	----------------------	------	------	---------	--------	-----------------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
Mode	1	Tryb pracy serwera konwersji	0x00 – OFF_MODE 0x01 – RAW_MODE 0x02 – NVT_MODE
Port	2	Port komunikacyjny serwera konwersji	[LSB MSB] od 1024 do 65535

Bitrate	4	Prędkość transmisji	[LLSB LMSB HLSB HMSB] od 1200 do 115200 bps
Parity	1	Bit parzystości	0x01 – Brak bitu parzystości (None) 0x02 – Nieparzyste (Odd) 0x03 – Parzyste (Even) 0x04 – Zawsze jedynka (Mark) 0x05 – Zawsze zero (Space)
DirFlowControl	1	Kierunek kontroli przepływu	0x00 – kontrola przepływu z użyciem linii RTS/CTS 0x01 – Kontrola przepływu z użyciem linii DTR/DSR
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

8.4. Zarządzanie portami wejścia wyjścia

Komendy opisywane w tym rozdziale odnoszą się tylko do wersji konwertera COTER-E2xx inne typy konwerterów nie zostały wyposażone w porty wejścia/wyjścia.

8.4.1. Zapis ustawień portów wejścia/wyjścia

Komenda "SetIOConfig" służy do konfiguracji portów IO. Dzięki niej można zmienić kierunek pracy portu, dokonać modyfikacji stanu portu oraz zapisać konfigurację początkową dla urządzenia podczas załączenia zasilania.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_SetIOConfig	IONum	IODir	IOVal	CRC
----------	---------------	-------	-------	-------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_SetIOConfig	1	Konfiguracja portów wejścia/wyjścia	0x50
IONum	1	Numer portu IO	Zakres wartości od 0 do 1
IODir	1	Kierunek pracy portu	0 – Port konfigurowany jako wyjście 1 – Port konfigurowany jako wejście
IOVal	1	Wartość początkowa portu	Zakres wartości od 0 do 1

Jeśli port jest konfigurowany jako wejście, stan początkowy portu nie jest wymagany. Gdy port jest konfigurowany jako wyjście jego aktualny stan jest zastępowany wartością podaną w parametrze IOVal.

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_SetIOConfig + 1		kod operacji	CRC
----------	-------------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

8.4.2. Odczyt ustawień portów wejścia/wyjścia

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_GetIOConfig	IONum	CRC
----------	---------------	-------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_GetIOConfig	1	Odczyt parametrów konfiguracyjnych portów wejścia/wyjścia	0x52
IONum	1	Numer portu IO	Zakres wartości od 0 do 1

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_GetIOConfig + 1	IODri	IOVal	kod operacji	CRC
----------	-------------------	-------	-------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
IODir	1	Kierunek pracy portu	0 – Port konfigurowany jako wyjście 1 – Port konfigurowany jako wejście
IOVal	1	Wartość początkowa portu	Zakres wartości od 0 do 1
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

8.4.3. Zmiana stanu portu wyjścia

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_WriteOutputs	PortNum	PortVal	CRC
----------	----------------	---------	---------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_WriteOutputs	1	Zmiana stanu portu	0x70

		skonfigurowanego jako wyjście	
PortNum	1	Numer portu	Numer portu od 0 do 1.
PortVal	1	Nowy stan portu	Wartość różna od zera interpretowana jako stan wysoki.

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_WriteOutputs + 1		kod operacji	CRC
----------	--------------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

Jeśli port został skonfigurowany jako wejście efektem wykonania komendy będzie zwrócenie kodu operacji "ParameterError".

8.4.4. Odczyt stanu wejścia

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_ReadInputs	IONum	CRC
----------	--------------	-------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_ReadInputs	1	Odczyt stanu portu	0x72
IONum	1	Numer portu	Numer portu od 0 do 1.

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_ReadInputs + 1	IOVal	kod operacji	CRC
----------	------------------	-------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
IOVal	1	Aktualny stan portu	Zakres wartości od 0 do 1
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

8.5. Komendy ogólnego przeznaczenia

8.5.1. Zapytanie o status

Konwerter posiada flagę świadczącą o stanie wyjątkowym. Flaga ta świadczy o odebraniu poprawnej ramki modyfikacji ustawień związanych z interfejsem sieciowym. Zmiana konfiguracji ustawień wymaga zresetowania urządzenia (komenda "Reset"), aby jego parametry sieciowe mogły zostać zaakceptowane i zastosowane w komunikacji.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_GetNeedUpdateFlag		CRC
----------	---------------------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_GetNeedUpdateFlag	1	Odczyt flagi statusu	0xD4

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_GetNeedUpdateFlag + 1	NeedUpdateFlag	kod operacji	CRC
----------	-------------------------	----------------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
NeedUpdate Flag	1	Flaga zmodyfikowania nastaw sieciowych	0x00 – Urządzenie pracuje na aktualnych ustawieniach 0x01 – Urządzenie wymaga aktualizacji ustawień
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

8.5.2. Komenda resetu

Komenda powoduje reset konwertera. Po resecie wszystkie zmodyfikowane parametry sieciowe są odczytywane z pamięci nieulotnej oraz stosowane w komunikacji sieciowej.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_Reset		CRC
----------	---------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_Reset	1	Reset urządzenia	0xD0

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_Reset + 1		kod operacji	CRC
----------	-------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

8.5.3. Wersja oprogramowania

Komenda zwraca wersję oprogramowania i nazwę urządzenia.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_FirmwareVersion		CRC
----------	-------------------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_FirmwareVersion	1	Wersja oprogramowania	0xFE

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_FirmwareVersion + 1	Firmware	kod operacji	CRC
----------	-----------------------	----------	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
Firmware	Rozmiar zależny od długości nazwy oprogramowania	Wersja oprogramowania	Ciąg ASCII w którym zapisana jest nazwa i numer oprogramowania
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

8.5.4. Komenda aktywacji bootloadera

Komenda powoduje reset konwertera. Po resecie urządzenie uruchamia się z ostatnimi używanymi parametrami interfejsu sieciowego i uruchamia serwer TFTP. Serwer jest aktywny przez 30 sekund od momentu uruchomienia. Jeśli procedura ładowania firmware'u nie zostanie zainicjowana w tym czasie urządzenie powróci do wykonywania programu głównego. Jeśli z jakichś przyczyn ładowanie firmware'u zostanie przerwane (np.: zanik zasilania) urządzenie pozostanie w trybie bootloadera, aż ładowanie zakończy się pomyślnie.

Ramka rozkazu:

nagłówek	C_RunBootloader		CRC
----------	-----------------	--	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Zakres wartości
C_RunBootloader	1	Uruchomienie bootloadera	0xD2

Ramka odpowiedzi:

nagłówek	C_RunBootloader + 1		kod operacji	CRC
----------	---------------------	--	--------------	-----

Gdzie:

Nazwa parametru	Rozmiar [bajt]	Opis parametru	Znaczenie
kod operacji	1	Status wykonania komendy	0x04 – OC_ParameterError – niewłaściwa liczba parametrów lub ich zakres 0x09 – OC_WrongPassword – użytkownik niezalogowany 0xFF – OC_Successful – komenda wykonana pomyślnie

9. Opis protokołu NVT

Konwerter COTER-E2I oraz COTER-E4I posiada dwa tryby pracy konwersji danych Ethernet <-> Serial Port. W trybie RAW_MODE konwerter działa jako urządzenie przesyłające dane wprost z portu TCP/IP (domyślnie 5000) na port szeregowy. Modyfikację parametrów transmisji w tym trybie dokonywane są za pośrednictwem serwera konfiguracji pracującym na porcie 50. W konfiguracji tej nie jest możliwa kontrola przepływu danych przy pomocy sygnałów RTS/CTS oraz DSR/DTR.

Tryb serwera NVT_MODE opiera się na standardzie opisanym w [RFC-2217](#) będącym opcją protokołu TELNET opisanym w [RFC-854](#). Dzięki zastosowaniu rozszerzonego protokołu "Telnet Com Port Control Option" modyfikacje parametrów przepływu, sprawdzanie stanu błędów lub kontrola przepływu danych interfejsu szeregowego może być dokonywana przy użyciu tego samego połączenia wykorzystywanego do transmisji danych. Serwer został napisany w taki sposób aby był kompatybilny z programami konwersji danych szeregowych na strumień danych TCP/IP. Przy pomocy tego typu programów konwerter może być dodany jako nowy wirtualny port szeregowy z którego można korzystać w identyczny sposób jak z portu szeregowego zainstalowanego fizycznie w komputerze PC. Ze względu na najlepszą kompatybilność programu ze standardem [RFC-2217](#) serwer został napisany i przetestowany w oparciu o program [datAxeV2.1](#). Wspomniany protokół został również rozszerzony o dodatkową funkcjonalność pozwalającą na zdalne sterowanie portami I/O. Korzystając z oprogramowania wirtualnego portu szeregowego nie jest możliwa zmiana stanów portów I/O konwertera przy nawiązanej komunikacji z serwerem konwersji. W takim przypadku należy utrzymywać drugie połączenie z serwerem konfiguracji dzięki któremu można dowolnie zmieniać ustawienia portów I/O nie zakłócając przy tym pracy konwertera. Gdy konwerter pracuje w trybie NVT_MODE, zmiana ustawień konfiguracyjnych portu szeregowego przy pomocy serwera konfiguracji, nie ma wpływu na aktualne nastawy portu a jedynie na warunki początkowe podczas kolejnego połączenia z serwerem. Parametry przesłane z ramką sterującą są zapamiętywane w pamięci nieulotnej konwertera i ustawiane podczas kolejnego startu zasilania. Dzięki temu można dokonać konfiguracji jednorazowo a kolejne uruchomienia przywrócą ostatnio używaną konfigurację.

9.1. Skrócony opis protokołu

Ze względu na brak potrzeby pełnej implementacji nie wszystkie komendy wspomnianych protokołów zostały zaimplementowane. W dalszych podrozdziałach zostaną wymienione i krótko opisane niektóre komendy wykorzystywane przez konwerter. W celu bliższego poznania protokołu odsyłamy zainteresowanych do dokumentacji wymienionych protokołów.

9.1.1. Zaimplementowane komendy ze standardu RFC-854

Komendy NVT są przesyłane tym samym strumieniem TCP/IP co dane przeznaczone do konwersji. Każda komenda NVT poprzedzona jest prefiksem IAC (0xFF). Część komend takich jak (NOP, AYT) są dwu bajtowe. Bardziej złożone komendy muszą zostać otoczone znacznikami składającymi się z dwóch znaków: początku <IAC><SB> oraz końca <IAC><SE>. Dane znajdujące się pomiędzy znacznikami są interpretowane jako jedna komenda. Każde wystąpienie 0xFF, które ma być zinterpretowane jako bajt danych lub parametr a nie jako znacznik IAC, musi zostać powielone dwukrotnie. Serwer pracując w trybie NVT_MODE gdy odbierze z interfejsu szeregowego bajt 0xFF duplikuje bajt i przesyła dane przez port TCP/IP. W trybie RAW_MODE interpreter poleceń NVT jest wyłączony, więc nie istnieje potrzeba duplikowania wystąpień 0xFF.

Tabela 2: Obsługiwane komendy ze standardu RFC-854.

Wartość HEX	Mnemonik	Opis
0xF0	SE	Wskazują koniec opcji i jej parametrów.
0xF1	NOP	Brak operacji.
0xFA	SB	Wskazują początek opcji i jej parametrów.
0xFB	WILL	Wyraża chęć rozpoczęcia, lub potwierdzenie wykonywania wskazanej opcji.
0xFC	WON'T	Wyraża chęć zaprzestania wykonywania lub odmawia wykonywania wskazanej opcji.
0xFD	DO	Wskazuje na wykonywanie lub spodziewa się wykonywania wskazanej opcji.
0xFE	DON'T	Wskazuje na zaprzestanie wykonywania lub wyraża nie wykonywanie wskazanej opcji.
0xFF	IAC	Interpretuj jako komendę – Jeśli kolejny bajt danych nie jest równy 0xFF to jest traktowany jako komenda.

9.1.2. Zaimplementowane komendy ze standardu RFC-2217

Protokół RFC-2217 opisuje zdalny asynchroniczny sposób kontroli portu szeregowego poprzez wykorzystanie połączenia TCP/IP. Przy jego pomocy można dokonywać zmiany prędkości przepływu, parzystości, kontroli przepływu lub weryfikacji błędów transmisji. W opisie opcji "Telnet Com Port Control Option" (0x2C) znajdują się dwa rodzaje mnemoników: CAS określający zapytanie klient -> serwer, oraz ASC określający odpowiedź serwer -> klient. Związek pomiędzy mnemonikami jest $ASC = CAS + 0x64$ (100 DEC).

Tabela 3: Wykorzystywane opcje protokołu "Com Port Option" z RFC-2217.

Wartość DEC	Mnemonik	Opis
0	CAS_SIGNATURE	Wymiana informacji o sygnaturze.
1	CAS_BAUDRATE	Prędkość transmisji (od 1200 do 115200).
2	CAS_DATASIZE	Rozmiar ramki danych (możliwe jest przesyłanie wyłącznie ramek o długości 8 bitów).
3	CAS_PARITY	Parzystość danych.
4	CAS_STOPSIZE	Liczba bitów stopu (ograniczona do 1 bitu).
5	CAS_CONTROL	Kontrola przepływu danych.
6	CAS_LINESTATE	Status interfejsu szeregowego.
7	CAS_MODEMSTATE	Stan linii sterujących kontrolą przepływu
10	CAS_SET_LINESTATE_MASK	Maska powiadomień statusu interfejsu szeregowego.

11	CAS_SET_MODEMSTATE_MASK	Maska powiadomień stanu linii sterujących.
12	CAS_PURGE_DATA	Czyszczenie buforów wejścia/wyjścia.
0+100	ACS_SIGNATURE	Odpowiedź serwera z informacją o sygnaturze.
1+100	ASC_BAUDRATE	Odpowiedź serwera z zawartą prędkością transmisji.
2+100	...	...
...	...	...

9.1.3. Sterowanie liniami portów wejścia/wyjścia

W celu sterowania liniami I/O przy pomocy portu TCP/IP wykorzystywanego do transmisji danych protokół RFC-2217 został rozszerzony o dodatkowe opcje.

Tabela 4: Rozszerzenie protokołu RFC-2217 służące do kontroli portów I/O.

Wartość DEC	Mnemonik	Opis
50	CAS_SET_GPIO	Sprawdzanie i sterowanie stanu linii I/O.
51	CAS_SET_REG_GPIO	Sterowanie wieloma liniami jednocześnie przy pomocy rejestru portów I/O.
50+100	ASC_SET_GPIO	Odpowiedź na sprawdzenie lub zmianę stanu linii I/O.
51+100	ASC_SET_REG_GPIO	Odpowiedź na zmianę rejestru sterującego liniami I/O.

Uwaga:

Rozszerzone komendy protokołu dotyczą wyłącznie urządzeń posiadających fizycznie porty I/O np.: COTER-E2I.

W celu sterowania pojedynczymi liniami I/O wykorzystywana jest opcja CAS_SET_GPIO (50) z przesyłanymi parametrami.

Tabela 5: Parametry opcji CAS_SET_GPIO.

Parametr opcji CAS_SET_GPIO (HEX)	Znaczenie
0x00	Zwraca rejestr portów I/O bez względu czy port jest skonfigurowany jako wejście czy wyjście.
0x10 ... 0x11	Ustawia wysoki stan linii x. Numer linii wyznaczany jest jako logiczny iloczyn parametru i 0x0F. Jeśli port skonfigurowany jako wejście polecenie jest ignorowane.
0x20 ... 0x21	Ustawia niski stan linii x. Numer linii wyznaczany jest jako logiczny iloczyn parametru i 0x0F. Jeśli port skonfigurowany

jako wejście polecenie jest ignorowane.

Uwaga:

Odpowiedzią na zapytania 0x10...0x11 oraz 0x20...0x21 będzie zwrócony stan rejestru sterującego portów IO będący jednocześnie odpowiedzią na zapytanie 0x00. Dzięki zwróconej odpowiedzi można zweryfikować poprawność stanu portu IO. W przypadku odstępstw wartości zwróconej od wartości zadanej należy sprawdzić konfigurację portu czy jest ustawiony jako wyjście.

W celu sterowania wieloma liniami I/O wykorzystywana jest opcja CAS_SET_REG_GPIO (51) z przesyłanym parametrem.

Tabela 6: Parametry opcji CAS_SET_REG_GPIO.

Parametr opcji CAS_SET_GPIO (HEX)	Znaczenie
0x00 ... 0x03	Ustawia wszystkie wyjścia w stan określony przez bity znajdujące się na odpowiednich pozycjach. W odpowiedzi zwraca rejestr portów I/O bez względu czy port jest skonfigurowany jako wejście czy wyjście.

9.2. Przykładowa komunikacja między serwerem a klientem

W tym rozdziale zostaną opisane przykładowe zapytania i odpowiedzi, które mogą brać udział w komunikacji pomiędzy konwerterem a klientem.

9.2.1. Negocjacja obsługi opcji „Telnet Com Port Control Option”

Podczas próby nawiązania połączenia z konwerterem, który jest w trybie NVT_MODE, serwer wysyła oczekiwanie obsługi opcji "Telnet Com Port Control" i oczekuje na odpowiedź potwierdzającą obsługę komend przez klienta. Jeśli klient nie potwierdzi obsługi opcji serwer automatycznie przełączy się w tryb pracy RAW_MODE. Przy kolejnym połączeniu serwer ponownie będzie oczekiwał na klienta obsługującego komendy NVT.

Zapytanie serwera:

```
<IAC><WILL><COM_PORT_OPTION>
<0xFF><0xFB><0x2C>
```

Odpowiedź klienta:

```
<IAC><WILL><COM_PORT_OPTION>
<0xFF><0xFD><0x2C>
```

9.2.2. Zapytanie o sygnaturę urządzenia

Efektem wykonania polecenia przez konwerter jest zwrócenie ciągu znaków określających urządzenie oraz wersję firmware'u.

Zapytanie serwera:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><CAS_SIGNATURE><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x00><0xFF><0xF0>
```

Odpowiedź klienta:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><ASC_SIGNATURE><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x64><tekst><0xFF><0xF0>
```

9.2.3. Zmiana prędkości transmisji interfejsu szeregowego

Aby polecenie zostało zaakceptowane a prędkość transmisji zmieniona w polu <parametr> musi znajdować się wartość z przedziału 1200 do 115200 zapisanej w postaci liczby całkowitej 32 bitowej. Jeśli w zapytaniu w polu parametr są same 0x00 lub wartość nie mieszcząca się w podanym zakresie odpowiedzią serwera będzie aktualna prędkość transmisji.

Zapytanie serwera:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><CAS_BAUDRATE><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x01><0x00 0x00 0xE1 0x00><0xFF><0xF0>
```

Odpowiedź klienta:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><ASC_BAUDRATE><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x65><0x00 0x00 0xE1 0x00><0xFF><0xF0>
```

Wynikiem zapytania jest zmiana prędkości transmisji interfejsu szeregowego na 57600bps.
<0x00 0x00 0xE1 0x00> = 57600bps.

9.2.4. Zmiana rozmiaru ramki danych interfejsu szeregowego

Jeśli w zapytaniu w polu parametr jest 0x00 odpowiedzią serwera będzie aktualny rozmiar ramki danych umieszczony w parametrze odpowiedzi serwera.

Zapytanie serwera:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><CAS_DATASIZE><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x02><0x00><0xFF><0xF0>
```

Odpowiedź klienta:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><ASC_DATASIZE><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x66><0x08><0xFF><0xF0>
```

Konwerter może pracować wyłącznie z 8 bitowymi ramkami danych. Próba zmiany rozmiaru ramki spowoduje wysłanie odpowiedzi określającej aktualny rozmiar ramki.

9.2.5. Zmiana bitu parzystości interfejsu szeregowego

Jeśli w zapytaniu w polu parametr jest 0x00 odpowiedzią serwera będzie aktualny tryb parzystości w którym obecnie znajduje się konwerter.

Zapytanie serwera:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><CAS_PARITY><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x03><0x00><0xFF><0xF0>
```

Odpowiedź klienta:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><ASC_PARITY><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x67><0x01><0xFF><0xF0>
```

Możliwe wartości <parametr>:

- 0 – zapytanie o aktualny tryb;
- 1 – brak bitu parzystości;
- 2 – nieparzyste;
- 3 – parzyste;
- 4 – znak;
- 5 – spacja.

9.2.6. Zmiana kontroli przepływu, zmiana stanu linii RTS oraz DTR

Jeśli w zapytaniu w polu parametr jest 0x00 odpowiedzią serwera będzie aktualny tryb kontroli przepływu w którym obecnie znajduje się konwerter.

Zapytanie serwera:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><CAS_CONTROL><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x05><0x01><0xFF><0xF0>
```

Odpowiedź klienta:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><ASC_CONTROL><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x69><0x01><0xFF><0xF0>
```

Możliwe wartości <parametr>:

- 0 – zapytanie o aktualny tryb kontroli przepływu;
- 1 – ustawienie braku kontroli przepływu;
- 3 – sprzętowa kontrola przepływu;
- 7 – zapytanie o stan linii DTR;
- 8 – ustawienie sygnału DTR w stan aktywny;
- 9 – ustawienie sygnału DTR w stan nieaktywny;
- 10 – zapytanie o stan linii RTS;
- 11 – ustawienie sygnału RTS w stan aktywny;
- 12 – ustawienie sygnału RTS w stan nieaktywny;

9.2.7. Zmiana stanu portu I/O

Jeśli w zapytaniu w polu parametr jest 0x00 odpowiedzią serwera będzie aktualny stan rejestru sterującego portami I/O. Nie jest istotne jak skonfigurowany jest port IO zwrócona wartość będzie reprezentować stan logiczny znajdujący się na wyjściu lub wejściu.

Zapytanie serwera:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><CAS_SET_GPIO><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x32><0x10><0xFF><0xF0>
```

Odpowiedź klienta:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><ASC_SET_GPIO><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x96><0x01><0xFF><0xF0>
```

Efektom wykonania zapytania jest zmiana stanu wyjścia portu 0 na stan wysoki jeśli port jest skonfigurowany jako wyjście.

Zapytanie serwera:

```
<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><CAS_SET_GPIO><parametr><IAC><SE>
```

<0xFF><0xFA><0x2C><0x32><0x21><0xFF><0xF0>

Odpowiedź klienta:

<IAC><SB><COM_PORT_OPTION><ASC_SET_GPIO><parametr><IAC><SE>
<0xFF><0xFA><0x2C><0x96><0x02><0xFF><0xF0>

Efektom wykonania zapytania jest zmiana stanu wyjścia portu 1 na stan niski jeśli port jest skonfigurowany jako wyjście. W tym przypadku serwer zwraca w parametrze informację, że port mimo wysłania komendy jest nadal w stanie wysokim. Może to być spowodowane ustawieniem go jako wejście.

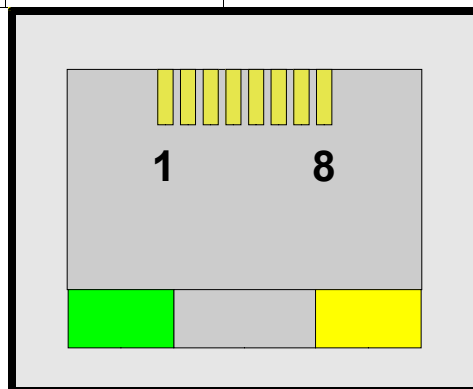
10. Opis sygnału w gniazdach

Ilustracje poniżej pokazują gniazda od ich frontów.

Gniazdo Ethernet

Tabela 7: Sygnały w gnieździe Ethernet.

Pin	Nazwa	Opis
1	TP_TX+	Para TX (+)
2	TP_TX-	Para TX (-)
3	TP_RX+	Para RX (+)
4	-	Nie podłączony
5	-	Nie podłączony
6	TP_RX-	Para RX (-)
7	-	Nie podłączony
8	-	Nie podłączony



Rysunek 6: Gniazdo Ethernet.

Tabela 8: LED w gnieździe Ethernet.

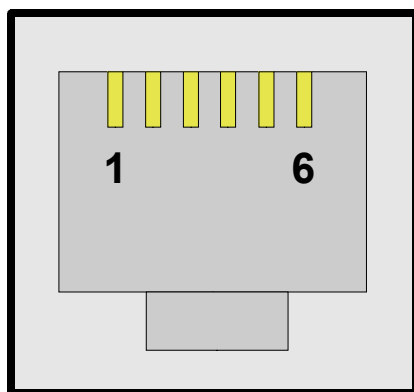
LED	Opis
Żółta (prawa)	Ethernet 10 activity
Zielona (lewa)	Ethernet link

Gniazdo RJ-12

Dotyczy COTER-E4I.

Tabela 9: Sygnały w gnieździe RS-485, Zasilanie.

Pin	Nazwa	Opis
1	VCC	Zasilanie od +8 do +16V DC 300mA maks
2	GND	Masa zasilania
3	A	Przewód "A" (+) dla RS-485
4	B	Przewód "B" (-) dla RS-485
5	-	Nie podłączony
6	-	Nie podłączony



Rysunek 7: Gniazdo RS-485, Zasilanie.

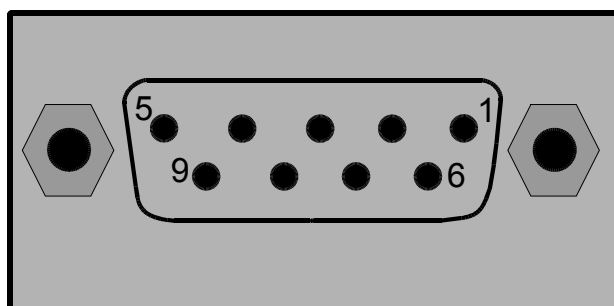
Gniazdo DB-9

Dotyczy COTER-E2I.

Tabela 10: Sygnały w gnieździe RS-232, I/O, Zasilanie.

Pin	Nazwa	Opis
1	-	Nie podłączony.
2	RXD (RS-232)	Dane otrzymywane (wejście).
3	TXD (RS-232)	Dane wysyłane (wyjście).
4	VCC	Zasilanie od +8 do +16V DC 300mA maks.
5	GND	Masa zasilania.
6	IO_0	Port nr 0 (wejście/wyjście).
7	RTS/DTR (RS232)	Gotowość wysyłania danych/Urządzenie gotowe (wyjście).

Pin	Nazwa	Opis
8	CTS/DSR (RS232)	Gotowość przyjęcia danych/Gotowy zestaw danych (wejście).
9	IO_1	Port nr 1 (wejście/wyjście).



Rysunek 8: Gniazdo RS-232, I/O, Zasilanie.

11. Parametry elektryczne

Tabela 11: Parametry elektryczne.

Nr	Symbol	Charakterystyka	Wartość			Jednostki	Komentarz
			Min.	Typ.	Maks.		
Parametry zasilania							
1	Vpower ⁽¹⁾	Napięcie zasilające	+8.0	+12,0	+16,0	V	-
2	Ipower ⁽²⁾	Pobór prądu z zasilacza	110	130	300	mA	-
Parametry portu RS-232							
3	Vrs232_out ⁽³⁾	Zakres zmian napięcia wyjściowego na liniach TXD/RTS(DTR)	-	±10,0	-	V	Bez obciążenia
4	Vrs232_in ⁽³⁾	Maksymalny zakres zmian napięcia wejściowego liniach RXD/CTS(DSR)	-	-	±30,0	V	-
Parametry portów I/O							
5	Vio_high_out ⁽³⁾	Napięcie wyjściowe portu I/O w stanie wysokim	3,2	3,3	3,4	V	Bez obciążenia
6	Vio_low_out ⁽³⁾	Napięcie wyjściowe portu I/O w stanie niskim	0	0,05	0,10	V	Bez obciążenia
7	Vio_high_in ⁽³⁾	Napięcie wejściowe portu I/O w stanie wysokim	2,4	3,3	5,5	V	-
8	Vio_low_in ⁽³⁾	Napięcie wejściowe portu I/O w stanie niskim	-0,3	0,0	0,8	V	-
9	Rio_out ⁽³⁾	Rezystancja wyjściowa portu I/O	78	82	86	Ohm	-
Parametry portu RS-485/422							
7	Vrs485_out ⁽⁴⁾	Zakres napięcia wyjściowego różnicowego abs(A, B)	1,5	2,7	5,0	V	-
8	Vrs485_in ⁽⁴⁾	Zakres napięcia wejściowego różnicowego A, B	-	-	±14	V	-

Uwagi:

- (1) Napięcie zasilające powinno być stabilizowane.
- (2) Pobór prądu jest uzależniony od napięcia zasilania. Dla $V_{\text{power}} = V_{\text{max}} \rightarrow I_{\text{power}} = I_{\text{min}}$.
- (3) Dla wersji COTER-E2I.
- (4) Dla wersji COTER-E4I.