

# Modem typ MDA

## Instrukcja instalacji i eksploatacji

## 1. Opis ogólny

Modemy **MDA** służą do transmisji asynchronicznej z szybkością do 921,6 kbps. Umożliwiają transmisje typu **Full Duplex** na **jednoparowym łączu trwałym** na odległość kilku kilometrów.

Zasięg transmisji zależy od szybkości transmisji oraz jakości łącza.

Modemy serii MDA współpracują wyłącznie z trwałymi liniami komunikacyjnymi tzn. wymagane jest **stałe połączenie galwaniczne**. **UWAGA!!!** Połączenie dzierżawione nie jest równoznaczne z bezpośrednim połączeniem galwanicznym.

Urządzenie skonstruowane jest w postaci niewielkiego pudełka zawierającego z jednej strony przeł cznik do konfiguracji urządzenia, złącze DB25F do podł czenia do interfejsu RS232, złącze RJ12 do podłączenia linii oraz złącze do zasilacza, a z drugiej strony wskaźniki LED informujące o stanie urządzenia i transmisji. Całość zasilana jest oddzielnym zasilaczem stabilizowanym 6V/300mA.

Każdy z modemów może pracować z dwoma prędkościami transmisji, wybieranymi za pomocą przeł cznika. Dla różnych modeli modemów są to różne prędkości.

Konfiguracja modemów polega na określeniu za pomocą przełączników szybkości transmisji, struktury znaku i trybu pracy.

## 2. Oznaczenie typu

**MDA-01**

### Typ urządzenia

**MDA** - asynchroniczny modem na łącze trwałe

### Typ obudowy

- 0** - obudowa typu desktop - niewielkie metalowe pudełko
- 5** - modem przystosowany do zamontowania w kasecie 19" (do 16 szt. w jednej), posiadający na aluminowej, szlifowanej płycie czołowej 2 złącza RJ45, jedno do połączenia z interfejsem RS-232, drugie z linią komunikacyjną.
- 6** - jak „5”, lecz płyta czołowa stalowa, malowana proszkowo na czarno.

### Szybkość transmisji

- 1** - **921,6** i **460,8** kbps
- 2** - **460,8** i **230,4** kbps

## 3. Dane techniczne

Typ transmisji: - Asynchroniczna, Full Duplex

Szybkości transmisji: max: 921,6 kbps

Interfejs szeregowy:- RS 232 (V.24) typu DCE, złącze DB25F

Zakres temperatur pracy: 0 - 40°C

Wymiary: - 122 x 94 x 35 mm

Zasięg transmisji: - zależny od szybkości transmisji i jakości linii transmisyjnej (patrz tabela poniżej)

Zasięg mierzyliśmy na kablu YTKS 21x2x0,5 polskiej produkcji (typowa skrętka teletechniczna wykonana z drutu miedzianego o średnicy przewodów 0,5 mm - parametry: 80 nF, 180 Ω/km). Modemy pracowały na podanym wyżej zasięgu przy 0% błędów. Podane w tabeli zasięgi transmisji należy traktować jako orientacyjne. Wielkości rzeczywiste mogą być większe lub mniejsze, gdyż są bardzo zależne od jakości linii i poziomu zakłóceń.

Typ modemu	Zmierzony zasięg dla typowej skrętki telefonicznej 2x0,5 mm		
	230,4 kbps	460,8 kbps	921,6 kbps
MDA-01		4,0 km	3,0 km
MDA-02	5,1 km	4,1 km	



Płyta czołowa modemu

## 4. Opis działania

W modemach MDA wykorzystywana jest technologia stosowana w łączach MDSL. Poprzez wykorzystanie techniki kasowania echa, oraz adaptacji do parametrów linii, możliwa jest realizacja transmisji Full Duplex na jednej parze przewodów.

W **MDA-0** przełącznik dostępny na tylnej ścianie modemu umożliwia wybranie szybkości transmisji, struktury znaku (ilości bitów w znaku) oraz trybu pracy Master / Slave.

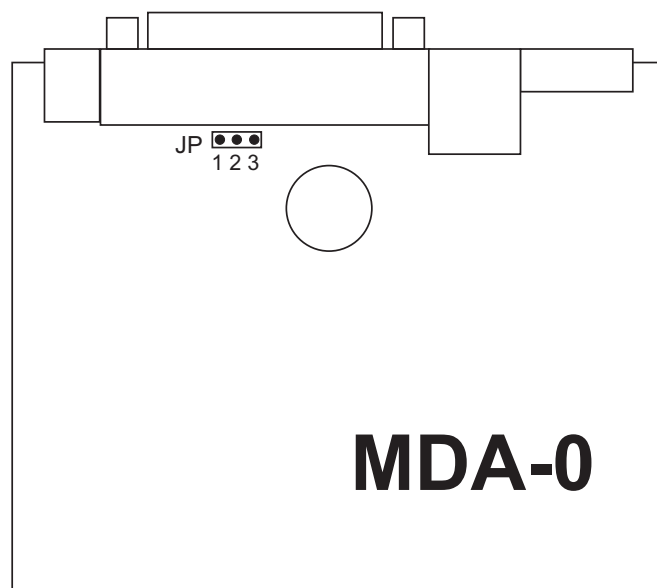
Wskaźniki LED informują o stanie urządzenia i transmisji:

- POWER** - Gotowość modemu do pracy,
- RxD** - transmisja znaków z linii,
- TxD** - transmisja znaków do linii,
- DCD** - nawiązanie połączenia z odległym modemem,
- DTR** - stan linii DTR interfejsu RS 232 (gotowość komputera do współpracy z modemem)

Modem nie wymaga zaprogramowania, ani przestania jakichkolwiek kodów sterujących. Po podłączeniu zasilania próbuje nawiązać kontakt z odległym modemem, zgodnie z parametrami nastawionymi na przełączniku. Trwa to kilkadziesiąt sek. Jeżeli mu się uda, (zaświecenie wskaźnika DCD na zielono), to jest gotowy do pracy.

W modemie zainstalowano układ typu **WatchDog**. Wyłącza on zasilanie modemu na ok 1,5 sek w przypadku, gdy brak sygnału DCD przez ok 30 sek. Zapobiega to trwałemu zawieszeniu się modemów. Po włączeniu zasilania, modemy ponownie próbują nawiązać połączenie. Działanie układu łatwo zaobserwować w modemie, gdyż w momencie wyłączenia zasilania, gaśnie wskaźnik „POWER”.

W typowym ustawieniu, system Linux sam reaktywuje połączenie, w przypadku zgaśnięcia DCD i jego ponownego pojawienia się. W systemie Windows jest to jednak utrudnione (na ogół trzeba ręcznie uruchamiać Dial-Up). Dlatego przewidziano możliwość przesyłania do komputera stale ustawionego sygnału DCD, niezależnie od jego rzeczywistego stanu. Zapobiega to rozłączeniu połączenia przez system. Sposób przesyłania DCD ustawa się za pomocą Jumper'a na płycie modemu, dostępnego po otwarciu obudowy modemu.



Sposób przesyłania sygnału DCD do interfejsy RS 232



DCD zawsze ustawiony



Rzeczywisty stan DCD

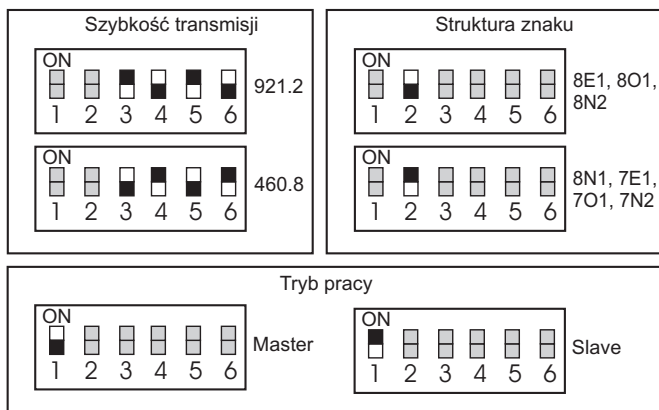
Modemy są sprzedawane ze standardowym ustawieniem: przesyłanie rzeczywistego DCD. Na ogół nie ma konieczności zmiany tego ustawienia. Ustawienie na stałe DCD jest rozwiązaniem awaryjnym, stosowanym w specyficznych sytuacjach.

## 5. Konfiguracja modemu

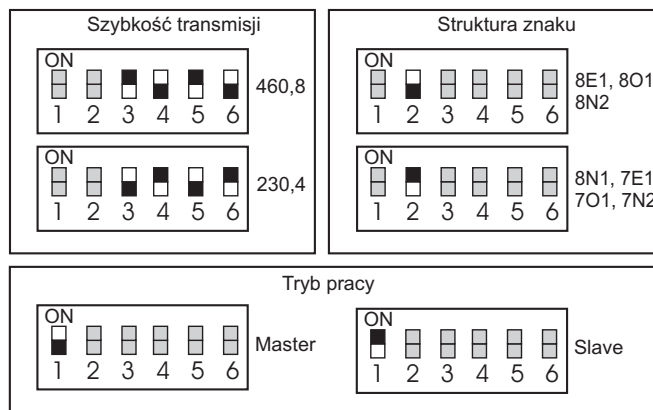
Należy ustawić konfigurację za pomocą przełączników zgodnie z rysunkami. W każdym modemie trzeba ustawić szybkość transmisji i strukturę znaku (takie same jak zadeklarowane w systemie operacyjnym), oraz tryb pracy.

W symbolu struktury znaku pierwsza cyfra oznacza ilość bitów danych w znaku a litery N, E i O stan bitu parzystości odpowiednio: brak (**N**one), parzystość (**E**ven) i nieparzystość (**O**dd). Ostatnia cyfra oznacza ilość bitów stopu. Dla protokołu **ppp** należy ustawić **8N1**.

## MDA-01 - przełączniki



## MDA-02 - przełączniki



Aby para modemów MDA poprawnie współpracowała w obu połączonych ze sobą modemach musi być ustawiona **identyczna szybkość transmisji i struktura znaku i różny tryb pracy**, tzn. w jednym z modemów musi być ustawiony tryb pracy **Master**, w drugim **Slave**.

Nie ma żadnych wskazań, w którym z pary modemów ustawić tryb pracy Master, a w którym Slave.

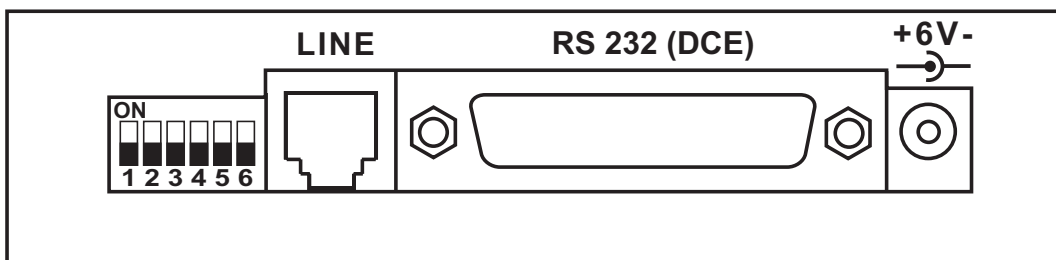
Po załączeniu zasilania, po ok. 3 sekundach zapala się lampka POWER. Oznacza to gotowość modemu do pracy. Następnie w modemie MASTER zaczyna pulsować na czerwono wskaźnik DCD z częstotliwością zależną od wybranej szybkości transmisji. W modemie SLAVE wskaźnik DCD pulsuje na czerwono jeżeli jest on połączony z modemem MASTER. Oznacza to że trwa faza negocjacji parametrów połączenia. Po czasie zależnym od wybranej szybkości transmisji i fazy synchronizacji następuje ustanowienie połączenia pomiędzy modemami, co jest sygnalizowane zapaleniem na zielono wskaźnika DCD na stałe. Faza negocjacji połączenia trwa od kilku do kilkudziesięciu sekund. W tym czasie może nastąpić zgaśnięcie wskaźnika POWER na czas ok. 1 sek. Jest to zjawisko normalne i świadczy o uaktywnieniu się układu kontroli poprawności pracy modemu (WatchDog).

Nie świecący się na zielono wskaźnik DCD oznacza że modemy nie nawiązały połączenia. Przyczyn może być zbyt długa linia, nieodpowiednia jej jakość, lub błędnie ustawione przełączniki, np. niejednakowa szybkość transmisji w obu modemach.

## 6. Podłączenie do linii transmisyjnej

Modemy MDA należy połączyć ze sobą poprzez jednoparową linię transmisyjną. Jako linię transmisyjną należy stosować symetryczne pary przewodów (skrętki) zapewniające **galwaniczne** połączenie obu modemów. Mogą tu być użyte typowe stałe (nie przeł czane przez centralę, bez wzmacniaczy, filtrów itp. po drodze) linie telefoniczne, np. łącze zestawione przez operatora telekomunikacyjnego.

Przed połączeniem modemów z linią transmisyjną należy sprawdzić, czy rzeczywiście mamy do czynienia z **bezpośrednim połączeniem galwanicznym**. W tym celu należy z jednej strony zewrzeć oba przewody danej skrętki, a z drugiej zmierzyć napięcie i oporność linii. Napięcie powinno wynosić 0V. Natomiast oporność jest zależna od długości linii. Standardowa skrętka telefoniczna  $\Phi 0.5$  ma oporność 180  $\Omega$ /km. Tak więc, przy wartości oporności poniżej 600  $\Omega$  prawdopodobnie będzie możliwa transmisja z szybkością 921 lub 460 kbps. Przy znacznie większej oporności mało możliwe jest uzyskanie połączenia.



Ścianka tylna modemu MDA-0

Linie transmisyjne należy przyłączyć do **pary środków styków w złączu RJ12** oznaczonym na urządzeniu napisem „LINE”. Kolejność podłączenia przewodów jest dowolna.

## 7. Podłączenie do interfejsu RS 232

Modem **MDA-0** posiada 25-cio stykowe złącze interfejsu RS 232 w standardzie **DCE** (Data Communication Equipment, czyli modemu). Do połączenia z komputerem, lub innym urządzeniem typu **DTE** (Data Terminal Equipment) można więc użyć standardowego kabla modemowego, przenoszącego sygnały „1 do 1”. Jednak **przy pracy z szybkością 921 kbps, kabel ten nie może być dłuższy niż 0.8 m, oraz nie może być ekranowany.**

W interfejsie szeregowym RS 232 zaimplementowano następujące sygnały:

Dane nadawane i odbierane (**TXD** i **RXD**) służą do asynchronicznej transmisji szeregowej znaków o strukturze i szybkości określonej przełącznikiem.

Sygnał **DCD** jest w stanie ON, co jest sygnalizowane świeceniem na zielono wskaźnika DCD, jeżeli para połączonych modemów nawiązała połączenie i jest gotowa do transmisji. Istnieje możliwość ustawienia sygnału DCD na stale w stanie ON za pomocą odpowiedniej zworki na płycie modemu.

Sygnał **CTS** jest w stanie ON zawsze po załączeniu napięcia zasilania.

Sygnał **DSR** jest w stanie ON zawsze po załączeniu napięcia zasilania.

Stan ON sygnału **DTR** powoduje zaświecenie wskaźnika DTR, poza tym sygnał ten nie powoduje żadnych innych skutków.

## 8. Podłączenie zasilania

Modemy **MDA-0** wymagają zewnętrznego zasilacza stabilizowanego 6V/300 mA z wtykiem 5,5x2,5 mm (+ w środku).

## 9. Uwagi dotyczące wykorzystania modemów MDA w sieciach komputerowych

Modemy MDA służą do realizacji połączenia bezpośredniego, tzn. takiego, jak byłoby zrealizowane za pomocą kabla bezpośrednio łączącego dwa urządzenia.

Modem nie wymaga zaprogramowania, ani przesyłania jakichkolwiek kodów sterujących. Jest przezroczysty dla transmisji. W systemach operacyjnych należy deklarować go tak, jak bezpośrednie połączenie przewodem (bez modemu).

Ponieważ modemy MDA pracują w trybie Full Duplex, nie trzeba w systemie operacyjnym deklarować sterowania przepływem. Jednak zadeklarowanie sprzętowej kontroli przepływem, nie spowoduje nieprawidłowej pracy, gdyż modem obsługuje sygnały RTS i CTS.

W systemie operacyjnym musi być ustawiona identyczna szybkość transmisji i struktura znaku jak w modemie.

Nie wszystkie systemy operacyjne radzą sobie z tak dużymi prędkościami transmisji na asynchronicznych portach szeregowych typu COM, jakie zapewnia modem MDA. System nie nadąża z odbiorem długich bloków sygnalizując błędy i powodując przestoje i powtórki transmisji. Efekt ten występuje niezależnie od tego, czy transmisja przechodzi przez modem, czy bezpośrednim połączeniem drutowym. Obniża to znacznie efektywność szybkość przesyłu danych. Czasami większą szybkość przesyłu uzyskuje się na mniejszej prędkości transmisji. Można ograniczyć ilość błędów transmitując mniejsze bloki danych (mniejsze MTU). Jednak rzadko daje to zadowalające efekty.

Nazwa	Nr styku		Źródło sygnału	Opis sygnału	Sygnał należy połączyć z nr styku interfejsu DTE	
	MDA-0	MDA-5 MDA-6			DB25	DB9
TxD	2	6	DTE	Dane nadawane do linii transmisyjnej	2	3
RxD	3	3	DCE	Dane odbierane z linii transmisyjnej	3	2
RTS	4	2	DTE	Żądanie nadawania	4	7
CTS	5	8	DCE	Gotowość do nadawania	5	8
DSR	6	1	DCE	Gotowość modemu	6	6
GND	7	5	---	Potencjał odniesienia (ziemia sygnałowa)	7	5
DCD	8	4	DCE	Sygnał obecności odległego modemu	8	1
DTR	20	7	DTE	Gotowość urządzenia DTE	20	4

Z naszych doświadczeń wynika, że najlepiej z dużą szybkością radzi sobie **LINUX**. Może pracować z szybkością 460 kbps bez żadnych problemów, nawet na karcie ISA (zworkowej). Praca z szybkością 921 kbps wymaga już zmian w jądrze systemu (konieczność przekompilowania systemu).

System **WINDOWS NT** i **WINDOWS 2000** bez problemów pracuje z szybkością 230 kbps. Nie radzi sobie jednak z 460 kbps, nawet przy małym MTU.

System **WINDOWS 9x** pracuje bez błędów jedynie przy prędkości 115 kbps. Przy 230 kbps nie udało nam się uzyskać większego przesyłu niż 18 kB/sek. Wyrażna poprawa następuje po zmniejszeniu MTU.

## W systemie Windows NT Server 4.0 między innymi należy:

- ❶ Z menu: **Control Panel – Modems-Standard - Modem type** należy dla wybranego portu COM zainstalować sterownik o nazwie: „**Dial-Up Networking Serial Cable between 2PCs**”
- ❷ Z menu Control Panel – Port –Com- Setting ustawić dla używanego portu Com odpowiednią szybkość transmisji np. **115.2 kbps** i wybrać następujące parametry transmisji: **Data Bits: 8, Parity: None, Stop: 1**
- ❸ Za pomocą: **Programs- Administrative Tools- Remote Access Admin** uaktywnić serwis **RAS** z parametrami zgodnymi z wymaganiami systemu.
- ❹ Aktualny stan połączenia jest raportowany w oknie: **Server-Communication Port-PortStatus**.

Użycie standardowego sterownika „Dial-Up Networking Serial Cable ...” może czasami nie dać oczekiwanego efektu gdyż niektóre jego wersje były niewłaściwie skonfigurowane. W tym przypadku należy użyć zalecanego dla Windows 95/98 sterownika „NT Direct Connection” p. niżej.

## W systemie Windows 95/98 należy:

- ❶ Dla wybranego portu Com poprzez menu **Panel sterowania-Modemy** zainstalować sterownik o nazwie „**NT Direct Connection**”, lub inny realizujący transmisję typu „**Direct connection**”, lub „**Null Modem**” (tzn. połączenie bezpośrednie bez modemów) oraz ustawić poprzez menu Właściwości-Połączenie parametry transmisji: **115.2, 8, Brak, 1**

❷ Za pomocą **Panel sterowania-Sieć-Konfiguracja** należy zainstalować składniki: **Karta Dial-Up, Protokół TCP/IP → Karta Dial-Up**.

❸ Uaktywnić połączenie poprzez **Dial-Up Networking** z grupy **Akcesoria**, podając dowolny numer telefoniczny, np. 0.

Sterownik „NT Direct Connection” realizuj cy poł czynie bezpośrednio, wraz z procedurami instalacji, można znaleźć w internecie np pod adresem:

<http://www.kevin-wells.com/net/>

Powyższe zabiegi przyniosą oczekiwany efekt tzn. zdalny dostęp do sieci jedynie pod warunkiem odpowiedniego skonfigurowania pozostałych elementów obu systemów.

## Windows 2000

W systemie Windows 2000 należy użyć standardowego sterownika (dostarczanego z systemem) o nazwie: **Communication cable between two PC**.

**Uwaga** Wstępne przetestowanie połączenia poprzez modemy MDA, bez angażowania złożonych mechanizmów sieciowych, jest możliwe np. poprzez uruchomienie w obu systemach emulatorów terminali, np. emulator terminala z Norton Commandera, z wymaganymi parametrami transmisji i próba przesyłania komunikatów z klawiatury w obu kierunkach.

## 10. Instalacja kart z szybkimi portami szeregowymi.

Większość płyt głównych komputerów posiada porty szeregowo pracujące z maksymalną prędkości 115,2 kbps. Szybkość większą można uzyskać po zainstalowaniu w komputerze specjalnej karty z dodatkowymi portami COM, o podwyższonej częstotliwości zegara. Istnieją dwa rodzaje takich kart: karty plug-and-play (PCI), oraz karty do magistrali ISA, w których parametry nastawia się zworkami. Karty PCI, po odpowiednim skonfigurowaniu, na ogół mniej obciążają procesor i system operacyjny. Dzięki temu pozwalają na wyższe prędkości transmisji niż karty zworkowe..

W kartach zworkowych trzeba na ogół ustawić (za pomocą zworek) adres portu (COM1-COM14), nr przerwania, oraz maksymalną szybkość (mnożnik).

Maksymalna prędkość nastawiona zworkami na karcie [bps]	Prędkość zadeklarowana w systemie operacyjnym [bps]							
	115 200	57 300	38 400	19 200	9 600	4 800	1 200	600
115 200 (x1)	115 200	57 300	38 400	19 200	9 600	4 800	1 200	600
230 400 (x2)	230 400	115 200	76 800	38 400	19 200	9 600	4 800	1 200
460 800 (x4)	460 800	230 400	153 600	76 800	38 400	19 200	9 600	4 800
921 600 (x8)	921 600	460 800	307 200	153 600	76 800	38 400	19 200	9 600



Jeżeli płyta główna posiada porty COM1 i COM2, to na dodatkowej karcie należy ustawić inne adresy (np COM3) i inne przerwania. Nawet zablokowanie w Biosie portów na płycie głównej nie zawsze likwiduje konflikt.

W przypadku tych samych adresów, System nie sygnalizuje konfliktu, jednak bardzo duży procent transmisji będzie zawierał błędy.

Przy nastawianiu szybkości należy pamiętać, że rzeczywista szybkość pracy karty zworkowej wynika z kombinacji ustawień zwerek i deklarowanej w systemie operacyjnym. Powyżej przedstawiono tabelę określającą rzeczywistą prędkość karty w zależności od ustawień.