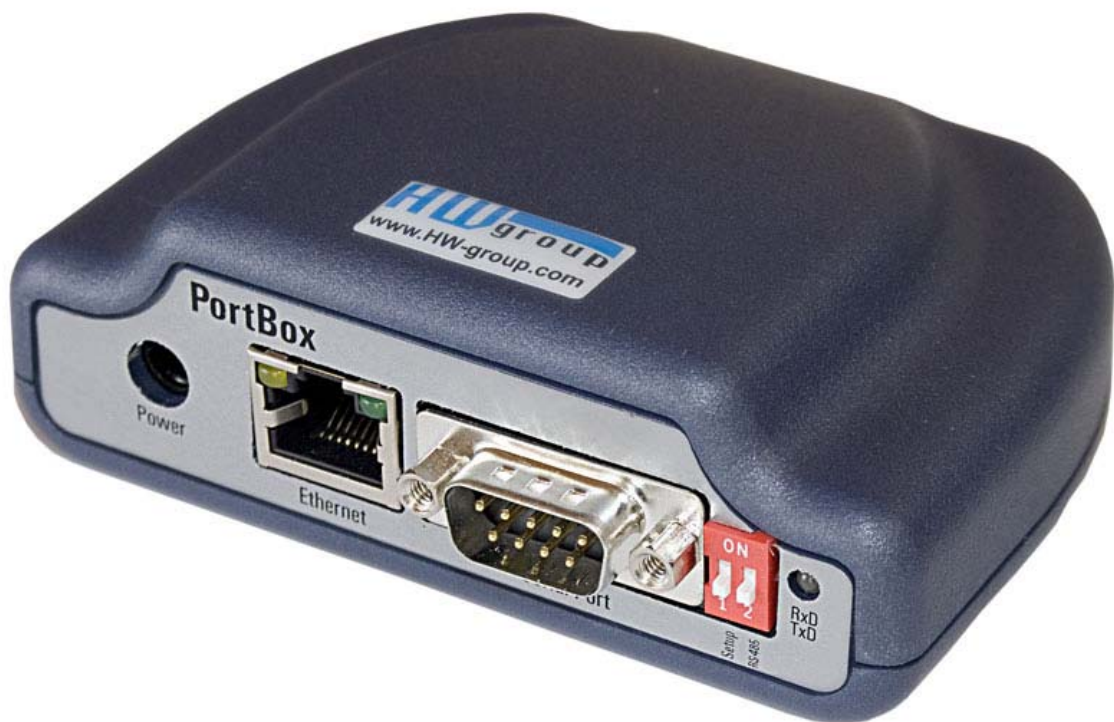


PortBox PL

RS-232/485 - Ethernet konvertor



Bezpečnost práce

Zařízení odpovídá požadavkům norem platných v ČR, je provozně odzkoušeno a je dodáváno v provozuschopném stavu. Pro udržení zařízení v tomto stavu je nutno řídit se dále uvedenými požadavky na bezpečnost provozu a údržbu zařízení.

Zařízení nesmí být nadále používáno zejména pokud:

- Je viditelně poškozeno.
- Řádně nepracuje.
- Uvnitř zařízení jsou uvolněné díly.
- Bylo vystaveno déletrvající vlhkosti nebo zmoklo.
- Bylo nekvalifikovaně opravováno neautorizovaným personálem.
- Napájecí adaptér nebo jeho přívodní šňůra jsou viditelně poškozeny.

Výrobce za zařízení odpovídá pouze v případě, že je napájeno dodaným nebo odsouhlaseným napájecím zdrojem.

Obsah

Obsah	2
Obsah	3
Základní vlastnosti	4
Technické parametry.....	5
PORTBOX PL – POPIS KONEKTORŮ	6
Zapojení konektorů	6
Význam konfiguračních DIPů.....	6
Mechanické rozměry	7
Volitelné příslušenství pro mechanické uchycení.....	7
RYCHLÉ NASTAVENÍ ZAŘÍZENÍ (QUICK SETUP)	8
Připojení kabelů	8
Nastavení IP adresy.....	8
Nenalezli jste MAC adresu zařízení v seznamu?	8
Nastavení zařízení pomocí TCP Setup	9
Nastavení zařízení pomocí RS-232 terminálu.....	9
Nastavení zařízení - časté dotazy	10
HW VSP - VIRTUÁLNÍ SÉRIOVÝ PORT	11
Použití HW VSP s PortBoxem	11
Možnosti nastavení HW VSP	12
HW VSP – command line parametry.....	12
NASTAVENÍ PORTBOXU – POPIS PŘÍKAZŮ	13
Default nastavení zařízení od výrobce	13
Síťové parametry zařízení.....	14
Parametry TCP a UDP spojení	15
Parametry sériového portu zařízení	16
Ostatní parametry zařízení.....	17
Nastavení pro UDP/IP režim	18
Praktické příklady nastavení	19
2x PortBox proti sobě.....	19
Aplikační Tipy.....	21
Volný aplikační software	21
ZÁKLADNÍ TYPY KOMUNIKACE	22
Objednávací číslo zařízení	25
Kontakty a podrobné informace	25

PortBox PL

RS-232/485 - Ethernet konvertor

Konvertor sériové linky RS-232/485 do sítě Ethernet a zpět na protokolech TCP/IP a UDP/IP. Vestavěná podpora Virtuálního Sériového Portu, speciální rozšíření pro 9bitový přenos dat a podpora komunikace typu otázka-odpověď na RS-485.



Základní vlastnosti

- 1x sériový port **RS-232** nebo **RS-485** přístupný přes Ethernet
- Vzdálený port lze ovládat **Virtuálním driverem do Windows** jako např. **COM 5** (driver pro Windows 2000 / XP zdarma) kompatibilní s RFC2217.
- Ethernet rozhraní 10 Mbit/s - RJ 45 10BASE-T
- Podpora TCP/IP terminálu typu TELNET - NVT (*Network Virtual Terminal*).
- **Dvě zařízení** proti sobě mohou propojit („tunelovat“) sériový port přes Ethernet.
- **Konfigurace zařízení 3 způsoby:**
 - Lokálně po RS232 (sériový terminál)
 - TCP/IP terminálový přístup na TCP portu 99
 - Pomocí jednoduchého programu pro Windows pomocí UDP Broadcastu
- **Bezpečnost dat** je řešena:
 - Definovaným rozsahem IP adres a portů protistrany, jimž je umožněn přístup na zařízení
 - TCP spojení lze autorizovat pomocí 128 bitové šifry s algoritmem TEA.
- Rozsáhlé možnosti **sériového rozhraní**
 - Rychlost komunikace nastavitelná v rozsahu 300..115.200 Bd
 - Handshake (CTS/RTS, Xon/Xoff, none),
 - Podpora 7. až 9. bitové parity (přenos 9. paritního bitu přes Ethernet)
- V UDP/IP režimu existuje rozsáhlá podpora protokolů typu otázka-odpověď na RS-485
- K zařízení existují **knihovny ovládacích** rutin MS Visual Basic, Delphi, Borland C++, JAVA, PHP a další..

Technické parametry

Serial port RS-232	
+ Data bits	7 or 8 or 9
+ Stop bits, Parity	1 or 2, None / Odd / Even / Mark / Space parity
+ Baud rates	50..115.2 kBd – entire range, step = 50 Bd
+ Data flow control	XON/XOFF, CTS/RTS, None
+ Interface	1x DB9M (RxD,TxD,RTS,CTS,GND)
+ Used RS-232 signals	RxD,TxD,RTS,CTS, (DTR output – defined voltage level only)
Serial port RS-485	
+ Termination	No internal termination, external termination 120Ω required
+ Isolation	RS-485 line not optocoupled to the device's power supply
+ RS-485 serial port settings	Half duplex and no HW echo recommended
Ethernet port	
+ Interface	RJ45 (10BASE-T) – 10 Mbit or 10/100 Mbit network compatible only!
+ Compatibility	Ethernet: Version 2.0/IEEE 802.3
+ Supported protocols	IP: ARP, TCP + NVT (Network Virtual Terminal)
+ TCP connection closing	Data - timeout 50s (with NVT - ACK/NOP support)
Environment	
+ Operating temperature	+5 .. 50 °C
+ Storage temperature	-10 to 85 °C
+ Humidity (non-condensing)	5 to 95 %
Physical parameters	
+ Power supply requirements	8-24V / Max. current consumption 200 mA DC - barrel (coaxial) power connector, GND on the shield
+ Dimensions	28 x 105 x 135 [mm] (H x W x D)
+ Weight	395 g
Functional parameters	
Device SETUP configuration options	- over any RS-232 terminal - over TCP/IP using any telnet terminal on the TCP/IP 99 port - basic network parameters via UDP using the Hercules SETUP utility
Diagnostic LEDs	- Power - Link & Activity

PortBox PL – popis konektorů

Odolná kovová krabice, určená pro montáž na zeď (boční „L“ profily k dispozici na objednání), postavení na plochu, nebo pro montáž na DIN lištu (použijte objednací číslo).

Rozhraní RS-232 i RS-485 jsou k dispozici na konektoru Cannon DB9M.

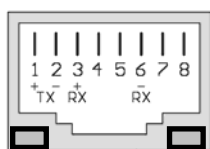


Signalizace:

- Power** – zelená na konektoru RJ-45.... Externí napájení připojeno
- LINK** – žlutá na konektoru RJ-45 Aktivita Ethernetového rozhraní
- RxD** – červená..... Příjem dat na RS-232
- TxD** – zelená..... Vysílání dat na RS-232

Zapojení konektorů

Ethernet :



Power LINK

Napájení:



DC 8..20V / max. 0.3 A

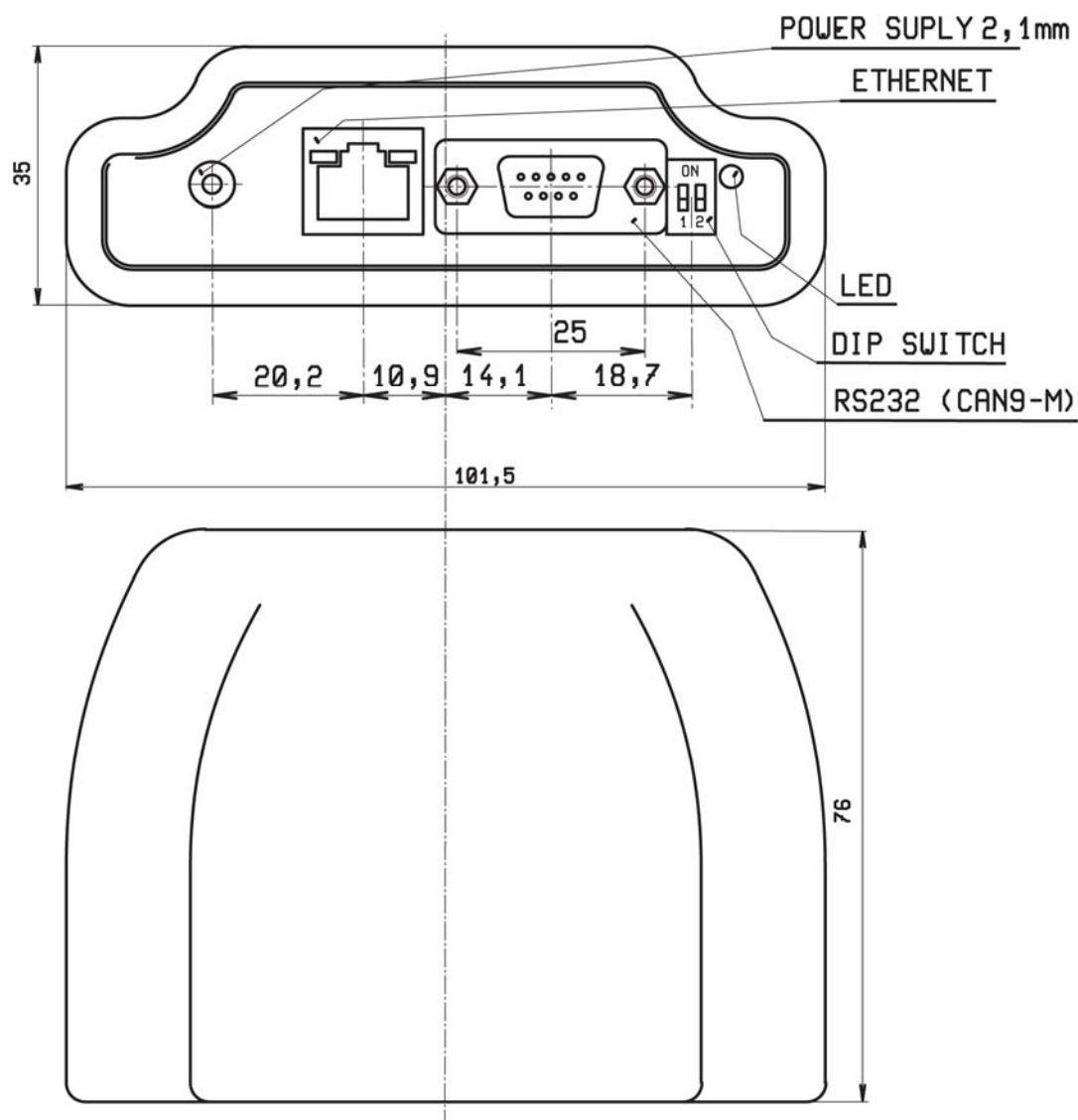
PortBox Port			
Pin		Signal	
1 <>		„A” RS485	
2 <-	IN	RxD	
3 ->	OUT	TxD	
4			
5 --		GND	
6			
7 ->	OUT	RTS	
8 <-	IN	CTS	
9 <>		„B” RS485	
Cannon 9 - Male			

Standard IBM PC RS-232 Port			
Pin		Signal	
1 <-		CD CD	
2 <-		RxD	
3 ->		TxD	
4 ->		DTR	
5 --		GND	
6 <-		DSR	
7 ->		RTS	
8 <-		CTS	
9 <-		RI	
Cannon 9 - Male			

Význam konfiguračních DIPů

DIPy		Funkce propojky
1	2	
ON	OFF	RS-232 Setup mód (<u>9600 8N1</u>) <i>rozhraní Ethernet je neaktivní</i>
OFF	OFF	Sériový port v režimu RS-232
OFF	ON	Sériový port v režimu RS-485 - zkontrolujte nastavení parametrů &R a &H (doporučujeme &R3 &H1)

Mechanické rozměry



Volitelné příslušenství pro mechanické uchycení

- Krabička obsahuje gumové nožičky, ale v balení je navíc přibalena kvalitní rozebíratelná oboustranná lepenka typu „suchý zip“ (**3M™ Dual Lock™**) vhodná pro snadnou a rychlou montáž na rovné nesavé povrchy.
- Krabička obsahuje gumové nožičky, ale v balení je navíc přibalen kovový držák na zeď umožňující .
- Krabička obsahuje gumové nožičky, ale v balení je odnímatelný držák na **DIN lištu**, který se upevňuje zespodu, doprostřed plochy.

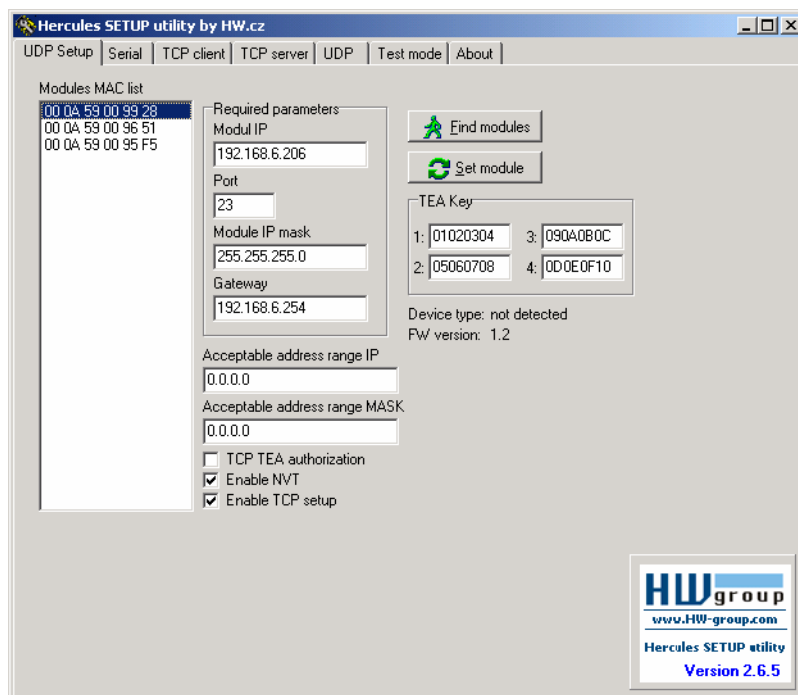
Poznámka: Jednotlivé varianty uchycení jsou odlišeny objednacím číslem, viz. Poslední strana.

Rychlé nastavení zařízení (Quick SETUP)

V této kapitole Vám ukážeme jak nastavit zařízení během 5 minut. Pokud budete mít jakýkoli problém, projděte si následující kapitolu, která nastavení zařízení vysvětluje podrobněji krok po kroku.

Připojení kabelů

- Připojte dodaný napájecí adaptér do sítě.
- Nastavte **DIP1** a **DIP2** na pozici **OFF**.
- Připojte PortBox do sítě Ethernet **10 Mbit** nebo 10/100 Mbit.
- Zasuňte konektor napájecího síťového adaptéru do napájecího konektoru PortBoxu.
- Pokud je napájení v pořádku měla by se rozsvítit zelená kontrolka **Power**
- Pokud je v pořádku připojení do sítě Ethernet, měla by se rozsvítit kontrolka **LINK** a nadále dočasně pohasínat v rytmu přenosu dat do sítě Ethernet (signalizace Activity).



Nastavení IP adresy

- Spustíte program „HerculesSetup.exe“ který najdete v root adresáři na dodaném CD, nebo je volně ke stažení na naší WWW adrese www.HWgroup.cz
- V záložce „UDP Setup“ klikněte na „Find modules“, v levém sloupci se objeví MAC adresa zařízení. Klikněte jednou na MAC adresu a nastavte požadované parametry (minimálně IP adresu, Masku a GateWay).
- Zkontrolujte zda máte zaškrtnuté políčko „Enable TCP Setup“ a kliknutím na „Set module“ tyto parametry uložíte zařízení.
- Tím jste nastavili IP adresu a ostatní síťové parametry zařízení a s tím je teď možné dále pracovat.

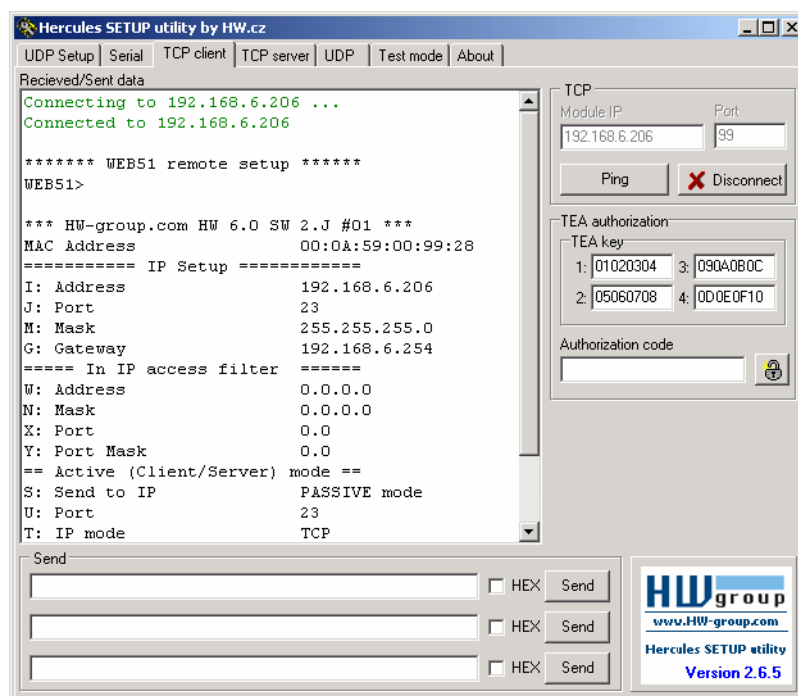
Nenalezli jste MAC adresu zařízení v seznamu?

Nerозsvítila se Vám kontrolka LINK, nebo se vám zařízení neozývá, projděte si prosím následující možnosti.

- Podporuje Vaše Ethernet síť zařízení 10 Mbit ?
- Používáte správný TP kabel (TP Patch kabel pro připojení do switchu, křížený pro připojení k PC)
- Zkontrolujte nastavení DIPů (oba by měly být v pozici OFF).
- Zkontrolujte váš napájecí adaptér a zda svítí signalizace Power.

Nastavení zařízení pomocí TCP Setup

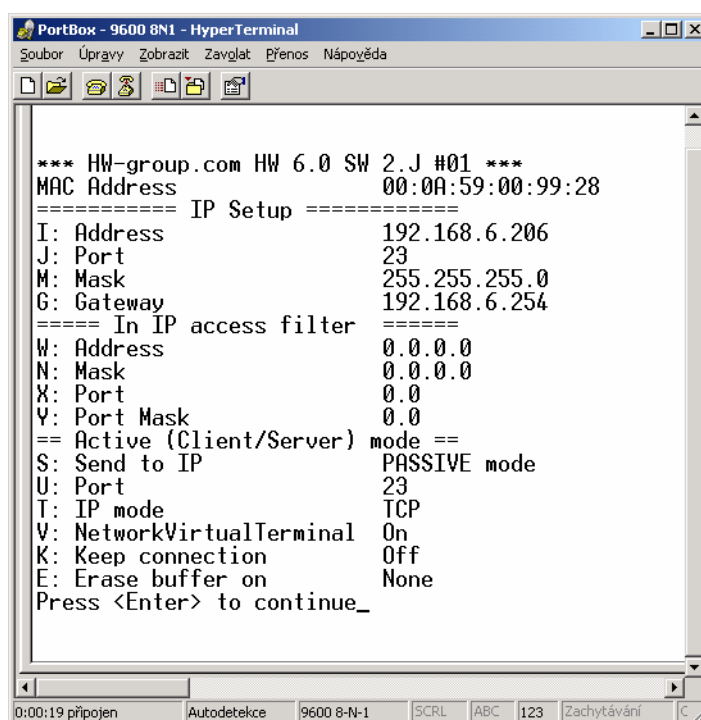
- Přepněte se do záložky „TCP Client“ a vložte nastavenou IP adresu. Jako číslo TCP portu vložte port **99**.
- Klikněte na tlačítko „Connect“, ve výpisu vlevo se objeví prompt „WEB51>“ klikněte myší do tohoto pole a stiskněte ENTER, v okně se vypíše aktuální nastavení parametrů.
- Samotné nastavení parametrů se vyvolá volbou písmene dané volby a její hodnotou. (například „I192.168.6.8“ pro nastavení IP adresy zařízení). Help k příkazu vypíšete odesláním sekvence příkazu + otazník a <Enter> – „I?<Enter>“. Všechna nastavení jsou podrobně popsána dále.
- Po nastavení parametrů zavolejte funkci R jako **Reboot** a tlačítkem „Disconnect“ se odpojte od zařízení, které se restartuje.



Nastavení zařízení pomocí RS-232 terminálu

Pokud nemáte k dispozici Windows, nebo nemáte po ruce náš program Hercules, můžete celé zařízení nastavit z libovolného terminálu po RS-232.

- Nastavte **DIP1 = ON**, **DIP2 = OFF**,
- Připojte kabel na RS-232 (Port 1) pomocí dodaného **LapLink** kabelu do PC.
- Otevřete Váš oblíbený terminálový program (např. Hyperterminál), nastavte jej na potřebný sériový port a zvolte parametry **9600 8N1**.
- Připojte napájecí adaptér do sítě a zasuněte konektor napájecího síťového adaptéru do napájecího konektoru PortBoxu.
- Pokud je napájení v pořádku měla by se rozsvítit zelená kontrolka **Power**
- Pokud je funkční sériový kabel a terminálový program, vidíte na obrazovce výpis textového menu pro nastavení konvertoru.
- Dále postupujte jako v předchozím případě.



Nastavení zařízení - časté dotazy

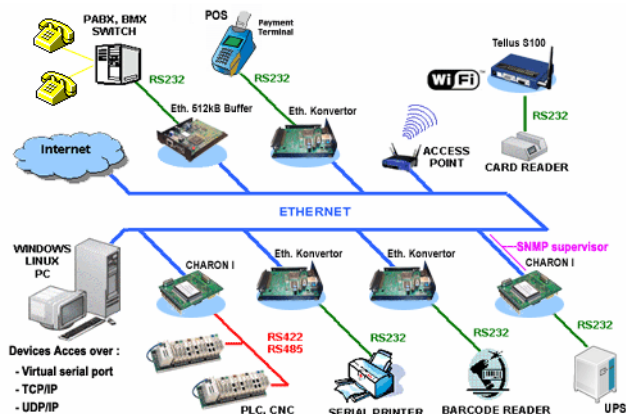
- **Přestal mi fungovat Ethernet – ale LINK svítí.**
Nenechali jste zařízení v režimu „RS-232 Setup“, který se zapíná pomocí **DIP1** = ON? Pokud je zařízení v tomto režimu, síťová Ethernet část vůbec nereaguje. Nastavte propojku **DIP1** = OFF a restartujte zařízení odpojením napájení alespoň na 3 sekundy.
- **Nefunguje mi komunikace RS-485**
Zkontrolujte si, zda jste na linku nebo do konektoru osadili **terminační odpory** (120 – 470 ohmů).
- Pokud používáte konverzi na RS485 nastavte konfiguraci na **&R2** nebo **&R3** a nezapomeňte zapnou HALF DUPLEX pomocí **&H1**.
- **Potřebuji napájet RS-232 aplikaci**
Pokud nepotřebujete řídit tok dat (HW handshake) a zároveň potřebujete napájecí napětí pro zařízení na sériovém portu (do 5 –10 mA), napájejte vaši aplikaci z výstupu RTS (pin 7 na RS-232 konektoru). Napětí cca +8V až +12V na tomto pinu aktivujete volbou **&R0** v režimu nastavení (&R: RS485/RS422 control).

HW VSP - Virtuální Sériový Port



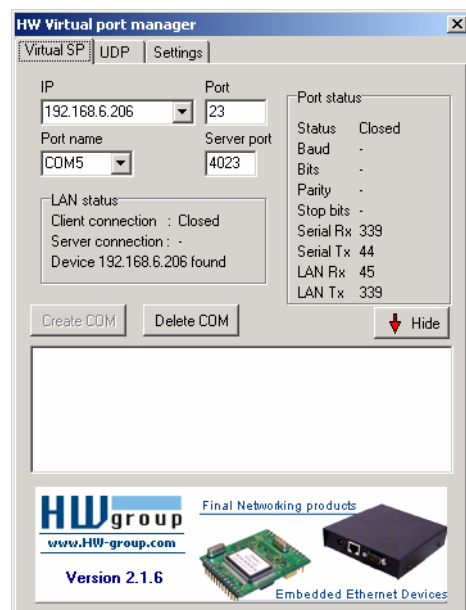
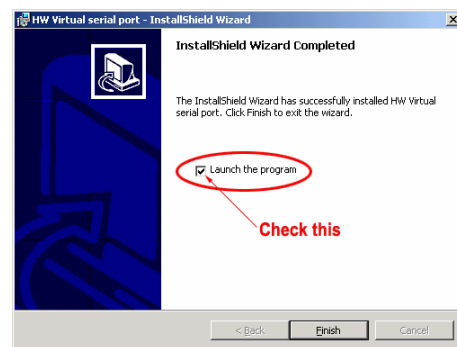
Virtuální driver sériového portu pro Windows je softwarový prostředek, který přidá do operačního systému zdánlivý sériový port, například COM 5 a data z tohoto portu přeměruje na jiné hardwarové rozhraní. V dnešní době se virtuální port využívá hlavně pro připojení sériového rozhraní RS-232 přes USB, nebo po síti Ethernet.

- Pracuje na Windows 2000 a Win XP.
- Podporuje-li zařízení RFC 2217 (NVT), můžete nastavovat parametry vzdáleného sériového portu (přenosová rychlost, parita, stop bity).
- Ladění případných problémů je usnadněno možností zaznamenávání komunikace do LOG souboru.
- Lze vytvořit více Virtuálních Sériových Portů na jednom počítači (COM5, COM6, COM7) spuštěním programu VSP.EXE s pomocí parametrů z příkazové řádky.



Použití HW VSP s PortBoxem

- Nainstalujte HW VSP (adresář „**HW VirtualSerialPort**“ na našem CD). Během instalace nezapomeňte zaškrtnout volbu pro dokončení instalace druhé části. Po ukončení instalace skutečně restartujte PC.
- Zkontrolujte pomocí programu záložky **UDP Setup** z utility **Hercules**, že máte povoleno NVT, pokud ne, povolte NVT a uložte nastavení.
- Spusťte HW VSP a vyhledejte PortBox v záložce „**UDP**“. Vyberte MAC adresu zařízení a klikněte na tlačítko „**Use this IP**“. Přepněte se do záložky „**Virtual SP**“, IP a Port byste již měli mít vyplněno. Toto hledání pomocí UDP Broadcastu funguje jen na lokální síti, pokud máte PortBox nainstalován někde za routerem nebo podobným prvkem, musíte IP adresu a Port vyplnit v záložce „Virtual SP“ ručně.
- Vyberte z rozsahu COM1 – COM20 který sériový port chcete vytvořit a klikněte na tlačítko „**Create COM**“. V rámečku „LAN status“ se zobrazí zda se podařilo zařízení najít a pokud ano, virtuální sériový port je vytvořen.
- Jakmile spustíte jakoukoliv aplikaci, která otevře vybraný virtuální port (zde COM5), naváže HW VSP driver spojení s PortBoxem, nastaví vzdálený port podle otevřeného sériového portu (rychlost, parita, počet bitů, handshake) a začne přenášet data. Některé aplikace mají problémy se sériovými porty nad COM4, ale lze použít originální Hyperterminál z Windows, záložku Serial z Hercula nebo slovinský program „Terminal.exe“, který najdete na našem CD v adresáři utils.



Možnosti nastavení HW VSP

- **log. enabled**

Ovladač VSP vytvoří soubor "**C:\serialport.log**" pro záznam veškeré aktivity virtuálního sériového portu.

- **TCP server mode**

Aktivuje VSP jako TCP/IP server. Ovladač se potom chová jako zařízení TCP Client/Server = strana, která jako první přijme nějaká data, se přepne jako klient a otevře spojení.

TCP serveru port který se používá jako vstupní se nastavuje v hlavní záložce „**Virtual SP**“ a doporučujeme používat čísla nad 1025.

***Poznámka:** Pro většinu aplikací není režim TCP server mode nezbytný a lze použít režim TCP client (políčko TCP server mode zůstane nezaškrtnuté).*

- **Create port on start VSP**

Je-li zaškrtnuto toto políčko, vytvoří se při spuštění VSP automaticky také všechny virtuální porty. Chcete-li vytvořit virtuální porty ihned při spuštění Windows, je třeba mít zaškrtnuté také políčko "Start VSP on boot".

- **Hide on startup**

Skryje VSP na stavovou lištu. Ikonu VSP pak naleznete vedle hodin.

- **Don't create port if ping fail**

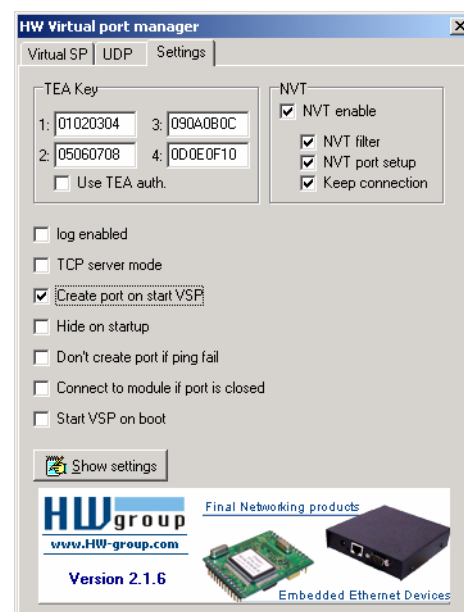
IP adresa zařízení je před vytvořením virtuálního portu testována. Je-li testování neúspěšné, port není vytvořen.

- **Connect to module if port is closed**

Jestliže není virtuální sériový port využíván nějakou aplikací, můžete v případě zaškrtnutého tohoto políčka ztratit přijímaná data ze vzdáleného zařízení.

- **Start VSP on boot**

Vloží cestu k VSP do registru RUN (HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\run) ve Windows. VSP je poté spuštěn při každém startu Windows.



HW VSP – command line parametry

HW VSP lze také spouštět pomocí speciálních parametrů z příkazové řádky, lze tak na jednom počítači vytvořit několik virtuálních sériových portů současně. Podrobnější popis parametrů najdete na našich stránkách www.HWgroup.cz

Příklad: `CharonVirtualCom.exe -R -i192.168.6.21:23 -c5 -s0 -N1 -Nf -Np -H1`

Nastavení PortBoxu – popis příkazů

Následuje podrobný popis jednotlivých parametrů zařízení, jejich popis a seznam možných parametrů.

Default nastavení zařízení od výrobce

Dále vypsané standardní nastavení lze kdykoliv obnovit volbou „D0“ nebo „D1“ ze setupu přes TCP spojení na portu 99 nebo pomocí Serial RS-232 Setupu na 9600 8N1.

```
*** HW-group.com HW 4.7 SW 2.K #01 ***
MAC Address          00:0A:59:XX:XX:XX
===== IP Setup =====
I: Address           192.168.6.41
J: Port              23
M: Mask              255.255.255.0
G: Gateway           192.168.6.254
===== In IP access filter =====
W: Address           0.0.0.0
N: Mask              0.0.0.0
X: Port              0.0
Y: Port Mask         0.0
== Active (Client/Server) mode ==
S: Send to IP        PASSIVE mode
U: Port              4023
T: IP mode            TCP
V: NetworkVirtualTerminal Off
K: Keep connection   Off
E: Erase buffer on   None
===== Serial Setup =====
&B: Speed            9600
&D: Data bits        8
&P: Parity           NONE
&V: Variable Parity Off
&S: Stop bits        1
&C: Flow Control     NONE
&R: RS485/RS422 control RTS = On [+8V]
&T: Serial Line Timeout 0 - Off
&G: Char. Transmit Delay 0 - Off
&H: Tx Control       Tx FULL duplex
&M: Serial buffer size Medium Rx / Medium Tx
&O: Buffer SpaceCompression Off
===== Security Setup =====
%A: TCP autorisation Off
%K: TEA key 0:01:02:03:04 1:05:06:07:08 2:09:0A:0B:0C
3:0D:0E:0F:10
%S: TCP/IP setup     On
===== Other =====
D: Load/Save Settings from/to Flash
R: Reboot

WEB51>
```

Sít'ové parametry zařízení

MAC Address **00:0A:59:00:95:6C**

MAC adresa je unikátní adresa síťového zařízení v Ethernetu a je vždy přednastavena od výroby, najdete ji uvedenu na štítku uvnitř zařízení. Pomocí této adresy jsou zařízení rozlišena například v UDP části nastavovacího programu.

Adresa respektuje obnovení default konfigurace pomocí příkazu „D0“.

I: Address **192.168.6.15**

Nastavení vlastní IP adresy konvertoru.

J: Port **23**

Nastavení vlastního komunikačního portu konvertoru - rozsah 1 .. 19.999.

Port 99 je používán pro nastavování po TCP, pokud to verze podporuje a je to zapnuté v setupu.

M: Mask **255.255.255.0**

Nastavení IP masky lokální sítě. Se všemi IP adresami mimo masku vytyčenou vlastní IP adresou a touto maskou, bude konvertor komunikovat prostřednictvím Gatewaye.

G: Gateway **192.168.6.254**

Adresa Gateway, která zařízení zprostředkovává přístup do vnějších sítí, mimo rozsah IP adres vymezených nastavenou IP adresou a Maskou.

===== In IP Setup =====

W: Address **0.0.0.0**

IP adresa sítě nebo počítače ze které je možné navázat komunikaci s konvertorem. Po bitovém vynásobení IP adresy protistrany IP naší restriktivní maskou (volba N) musíme získat zde uvedenou adresu, jinak konvertor nereaguje.

N: Mask **0.0.0.0**

Maska omezení vstupní adresy, z níž lze navázat komunikaci se zařízením. Nastavením fixní adresy, nebo jejím omezením vhodnou maskou lze výrazně ztížit bezpečnostní průlom a dosáhnout tak částečného zabezpečení proti komunikaci s neoprávněnou protistranou.

X: Port **0.0**

Y: Port Mask **0.0**

Omezení rozsahu přístupu na zařízení z definovaného rozsahu TCP portů

Význam MASK, IP adresy a Gateway :

Ethernet zařízení komunikuje :

- **V rámci lokální ethernet sítě** nepoužíváte a nepotřebujete Gateway, ale IP adresy obou stran musí být v rámci povolené masky. Při nastavení masky na 255.255.255.0 to znamená, že se mohou lišit pouze v posledním byte z IP adresy.
- **Mimo lokální síť - přes Gateway**, která je sama umístěna v MASKou povoleném rozsahu IP adres.

Kromě tohoto základního nastavení, lze ještě restriktivně omezit rozsah IP adres se kterými konvertor vůbec nebude komunikovat pomocí nastavení „In IP Setup“. Pro odladování proto doporučujeme držet tento parametr na hodnotě 0.0.0.0.

(IP žádající o přístup AND N) = W

Pokud je podmínka platná, je povolen přístup. Kde AND je bitové násobení.

Parametry TCP a UDP spojení

==== Out IP Setup =====

S: Send to IP **192.168.0.252**

U: Port **23**

IP adresa a port protistrany s níž bude navázáno spojení pro předání dat ze sériového portu. Nastavením na 0.0.0.0 uvedete konvertor do **pasivního režimu**.

Poznámka: *Pokud použijete komunikaci po UDP je nezbytné zde uvést adresu protistrany. Konvertor nenavazuje spojení, takže odpovědi posílá fixně na zde nastavenou adresu!*

T: IP mode **TCP**

Přepínání mezi TCP a UDP protokolem. UDP je rychlejší, ale může ztrácet pakety, nebo je doručovat ve špatném pořadí, takže je vhodné spíše na komunikaci po lokálním segmentu sítě v režimu otázka/odpověď nejčastěji pro konverzi komunikace po RS485. Komunikace UDP se špatně ladí, protože není jednoduchý terminál na PC – obdoba TELNET terminálu pro TCP/IP spojení.

V TCP lze používat příkazy NVT a TEA kryptování. Konvertor má ale u protokolů otázka-odpověď v některých případech v TCP režimu až o cca 40% pomalejší odezvy dané sestavováním spojení.

IP mode: **0: TCP** / **1: UDP**

V: NetworkVirtualTerminal Off

Network Virtual Terminal umožňuje interpretaci sekvencí protokolu Telnet a to včetně některých rozšíření dle RFC2217 umožňujících za běhu ovlivňovat parametry sériového portu (rychlost, paritu...). Popis NVT najdete v příručce "**Programování Ethernet Aplikací**" na našem webu.

Pokud komunikujeme se sériovým portem pomocí telnetu, např. pomocí programu TeraTerm, měla by tato volba být zapnuta. V opačném případě se na sériový port přenesou na počátku spojení i řídicí příkazy telnetu (viditelné jako "smetí"), kterými klient zjišťuje nastavení protistrany. Nechceme-li tuto volbu používat, nastavte si v klientovi komunikaci pomocí RAW protokolu.

0: Off (don't use telnet control code, pass through to serial port)

1: On (accept telnet control code)

K: Keep connection **Off**

Volba umožňující prodloužení spojení, aby nedocházelo k automatickému zavření TCP spojení ze strany zařízení po 50. sekundách. Pokud je volba povolena, zařízení každých 5 sekund posílá pomocí NVT příkaz NOP a tím ověří stav spojení. NVT musí být povoleno, jinak nelze parametr použít.

0: no keep connection (prefered)

1: keep connection

E: Erase buffer on **Open connection**

Volba smazání vnitřního bufferu konvertoru při otevření nebo zavření spojení. Tato funkce je výhodná pro případ kdy Vám zařízení systematicky posílá nějaké znaky „žiju, vy se připojíte pouze jednou za čas a zbytečným příjmem těchto znaků z bufferu ztratíte zbytečně mnoho času.

0: none

1: Close TCP/IP connection

2: Open TCP/IP connection

3: Open & Close TCP/IP connection

Parametry sériového portu zařízení

==== Serial Setup =====

&B: Speed 9600

Nastavení libovolné rychlosti komunikace sériového portu s krokem 50 Bd od 50 do 115.200 Bd. Pro nastavení 9600 Bd volejte z příkazového promptu : „&B9600“.

&D: Data bits 8

Počet datových bitů sériového přenosu. Varianty jsou : **7: 7 bits / 8: 8 bits – volání „&D8“**

&P: Parity NONE

Parita sériové asynchronní komunikace : **N: none /**

O: odd / E: even /

M: mark / S: space

&S: Stop bits 2

Počet stop bitů pro RS232 sériovou linku. Je možné nastavit 1 nebo 2 stop bity.

&C: Flow Control NONE

Řízení toku dat na sériovém portu.

1: none - bez

řízení, RTS viz. &R.

2: RTS/CTS – řídicí piny RTS/CTS

3: Xon/Xoff - SW řízení toku dat.

&R: RS485/RS422 control

Definuje klidovou úroveň výstupního pinu RTS. Důležité pro zařízení, napájená z RTS, nebo pro navazující konvertory na RS485, kde lze pomocí RTS přepínat vysílání/příjem. Při vestavěného budiče RS-485 platí volba „**HW echo**“, což znamená že zařízení čte i data jím odeslaná do linky RS-485 zpět a generuje tak echo z reálné sběrnice RS-485.

0: RTS = Low [+8V] (recommended for non RS485/422 mode)

1: RTS = High [-8V]

2: TxRTS HW echo ON

3: TxRTS HW echo OFF

Poznámka: Pro běžný provoz RS-485 nastavte **&R=3 TxRTS HW echo OFF.**

&T: Serial Line Timeout 0 – Off

Nastavení času, který konvertor **čeká po přijetí posledního znaku**, než data přijatá ze sériového portu sbalí a odešle jako Ethernet paket. Zpoždění nastavujete **ve znacích**, ale zobrazení je kromě počtu znaků také v čase pro danou rychlost sériové komunikace. Při změně rychlosti se přepočítá čas, ale nemění se velikost prodlevy jako počet znaků (10 znaků pro 9600 je cca 11 ms ale pro 19.200 Bd je to 5,7 ms).

```

Tera Term - COM1 VT
File Edit Setup Control Window Help
WEB51> I192.168.6.15

***** WEB51 v2.3 *****
MAC Address 00:0A:59:00:95:6C
===== IP Setup =====
I: Address 192.168.6.15
J: Port 23
M: Mask 255.255.255.0
G: Gateway 192.168.0.1
===== In IP Setup =====
W: Address 0.0.0.0
N: Mask 0.0.0.0
===== Out IP Setup =====
S: Send to IP 192.168.0.9
U: Port 23
T: IP mode TCP
V: NetworkVirtualTerminal On
K: Keep connection Off
E: Erase buffer on Open connection
Press <Enter> to continue
===== Serial Setup =====
&B: Speed 9600
&D: Data bits 8
&P: Parity NONE
&S: Stop bits 1
&C: Flow Control NONE
&R: RS485/RS422 control RTS = Low [+8V]
&T: Serial Line Timeout 0 - Off
&G: Char. Transmit Delay 0 - Off
&H: Tx Control Tx FULL duplex
&O: Buffer SpaceCompression Off
===== Security Setup =====
%A: TCP autorisation Off
%K: TEA key 0:01:02:03:04 1:05:06:07:08 2:09:0A:0B:0C
%S: TCP/IP setup On
===== Other =====
D: Load/Save Settings from/to Flash
R: Reboot
WEB51> J2323

```


&G: Char. Transmit Delay 0 – Off

Pro obsluhu jednotek, které mají malý vyrovnávací buffer na RS-232 je občas výhodné zachovat relativně vysokou přenosovou rychlost Baudrate, ale umístit mezeru mezi jednotlivé znaky. Velikost mezery je v **milisekundách** a definuje zpoždění mezi začátky jednotlivých znaků, takže na 2400 se velikosti do 2ms neprojevívají, protože začátky znaků jsou 2,4 ms od sebe.

&H: Tx Control Tx FULL duplex

Pokud je aktivován HALF duplex, konvertor počítá s jednosměrným přenosovým médiem pro sériovou linku (RS485) a nezačne vysílat data, která přijal po Ethernetu do sériové linky, pokud nějaká data přijímá.

- 0: FULL duplex
- 1: HALF duplex (RS485)

&M: Serial buffer size Medium Rx / Medium Tx

Nastavení velikosti kruhového bufferu ve vnitřní paměti konvertoru pro jednotlivé směry komunikace. Například pro buffer pro vyčítání dat ze sériové linky je vhodné zvolit variantu **“2: High Rx / Low Tx”**.

- 0: Medium Rx / Medium Tx (cca 50% / 50% paměti)
- 1: Low Rx / High Tx (cca 30% / 70% paměti)
- 2: High Rx / Low Tx (cca 70% / 30% paměti)

Ostatní parametry zařízení**Q: Quiet (Batch) mode**

Když je třeba obsluhovat výpis parametrů pomocí strojového zpracování lze aktivovat tichý režim, který se zapíná volbou „**Q1**“. Po stisku Enter zařízení odpoví výpisem ve formátu:

```
WEB51=2.L=00:0A:59:00:A6:08;I192.168.1.24;J23;M255.255.255.0;G192.168.1.1;W0.0.0.0;
N0.0.0.0;X0.0;Y0.0;S192.168.6.51;U4023;T0;V0;K1;A250;&B9600;&D8;&P1;&S1;&C1;&R0;&T0
;&G0;&H0;%A0;%K01:02:03:04:05:06:07:08:09:0A:0B:0C:0D:0E:0F:10;%S1;#T3;#A3;#B192;#C
3;#D0;#X0;#Y0;#Z3;#W0;*L1;*P0;*S58.0.0.0;*M255.0.0.0;*X10.0.0.0;*Y255.0.0.0;*E999
```

==== Security Setup =====**%A: TCP autorisation Off**

Aktivuje TEA autorizaci, která je vyžadována po sestavení spojení pro autorizaci protistrany.

- 0: TEA authorisation Off
- 1: TEA authorisation On

%K: TEA key 0:01:02:03:04 1:05:06:07:08 2:09:0A:0B:0C 3:0D:0E:0F:10

Klíč TEA nastavíte pomocí příkazu „%K“. Nastavujete 16 bytů po čtveřicích pomocí čtyř hexa hodnot oddělených dvojtečkami. První znak vždy určuje 0-3 čtveřici bytů. Poslední 4 byty na zobrazenou hodnotu tedy nastavíte příkazem „%K 3:0D:0E:0F:10“.

===== Other =====**D: Load/Save Settings from/to Flash**

“**D0**“ načte nastavení uložené pomocí „**D2**“. Volba “**D1**“ nastaví konvertor do hodnot od výrobce.

R: Reboot

Softwarový restart konvertoru. Nutný například pro změnu IP adresy a podobně.

Nastavení pro UDP/IP režim

Pokud zvolíte „**T: IP mode UDP**“ konvertor bude komunikovat s protistranou pomocí nepotvrzených UDP paketů. Zároveň se vám v setupu rozbalí dále popsané menu.

==== Triggerring Setup =====

*L: Trigger Length 1

Počet bytů spouštěcí a ukončovací podmínky paketu. Hodnota musí být v rozsahu 0..4. Pokud nemáte stejně dlouhou zahajovací a ukončovací podmínku, pomozte si maskou podmínek, ale nezapomeňte vymaskované znaky přičíst do délky spouštěcích podmínek pro definici délky paketu, i když již obsahují data přenášeného rámce.

*P: Post Trigger Length 0

V některých protokolech je za ukončovací podmínkou paketu uveden ještě například kontrolní součet. Pomocí této podmínky definujete počet znaků z nichž se skládá paket po ukončovací podmínce. Pokud bude startovní i koncová podmínka stejná udává tato hodnota délku paketu bez 0..4 bytů startovací podmínky.

*S: Start Trigger Pattern 58.0.0.0

Spouštěcí podmínka pro přenos paketu. Nastavujete pevně 4 byte, ale počítá se pouze s počtem bytů, který je nastaven volbou “L: Trigger Length”.

(Vstupní 4B dat AND *M) = *S

*M: Start Trigger Mask 255.0.0.0

Maska spouštěcí podmínky. Maskování funguje stejně jako pro definici masky Ethernet sítě, pomocí bitového součinu. Maska 255 znamená, že testovaný znak musí souhlasit se znakem uvedeným ve startovní podmínce “V: Start Trigger Pattern”. Například odstartování přenosu libovolným řídicím ASCII znakem (0..31d) použijeme hodnotu 0.0.0.0 jako podmínku a 224.0.0.0. jako její masku s nastavením délky spouštěcí podmínky na 1 byte. Pokud nastavíte znak 0 a masku 0 platí podmínka pro libovolný znak.

*X: Stop Trigger Pattern 10.0.0.0

Nastavení hodnoty ukončovací podmínky pro odeslání dat do Ethernetu.

(Vstupní 4B dat AND *Y) = *X

*Y: Stop Trigger Mask 255.0.0.0

Maska podmínky konce paketu ze sériové linky. Například zde vypsané nastavení je určeno pro přenos dat v IntelHEX formátu po RS485. Jako start podmínka je dvojtečka a přenos je ukončen po přijetí řídicího znaku <LF> (0Ah – 10d).

*E: Max. Start-Stop Length 999

Maximální počet znaků které odešle konvertor po detekci START podmínky, nenajde-li do tohoto počtu znaků STOP podmínku. Po odeslání čeká na další START podmínku. Funguje tedy jako „timeout“ definovaný počtem znaků.

Příklad nastavení

Pokud chcete odesílat všechna data ze sériové linky protistraně, použijte nastavení:

*L: Trigger Length	0
*P: Post Trigger Length	0
*S: Start Trigger Pattern	0.0.0.0
*M: Start Trigger Mask	0.0.0.0
*X: Stop Trigger Pattern	255.0.0.0
*Y: Stop Trigger Mask	255.0.0.0
*E: Max. Start-Stop Length	200

Praktické příklady nastavení

Dále uvedené příklady uvádějí nastavení rozhodujících parametrů pro typické aplikace zařízení.

2x PortBox proti sobě (UDP/IP)

Virtuální prodloužení sériového portu po TCP/IP, 19.000 Bd, 8N1, bez handshake

PortBox 1 (IP = 192.168.1.41)

```
*** HW-group.com HW 4.7 SW 3.0.4 #01 ***
***          PortBox          ***

===== IP Setup =====
I: Address          192.168.1.41
J: Port             4023
M: Mask             255.255.255.0
G: Gateway          192.168.1.1
===== In IP access filter =====
W: Address          0.0.0.0
N: Mask             0.0.0.0
X: Port             0.0
Y: Port Mask        0.0
== Active (Client/Server) mode ==
S: Send to IP      192.168.1.51
U: Port            4023
T: IP mode          UDP
E: Erase buffer on None
A: Max. Packet Length 250
Press <Enter> to continue
===== Serial Setup =====
&B: Speed           19200
&D: Data bits        8
&P: Parity           NONE
&V: Variable Parity Off
&S: Stop bits        1
&C: Flow Control     None
&T: Serial Line Timeout 0 - Off
&G: Char. Transmit Delay 0 - Off
&H: Tx Control       Tx FULL duplex
%S: TCP/IP setup     On
===== Triggerring Setup =====
*L: Trigger Length   0
*P: Post Trigger Length 0
*S: Start Trigger Pattern 0.0.0.0
*M: Start Trigger Mask 0.0.0.0
*X: Stop Trigger Pattern 255.0.0.0
*Y: Stop Trigger Mask 255.0.0.0
*E: Max. Start-Stop Length 200
===== Other =====
D: Load/Save Settings from/to Flash
R: Reboot

WEB51>
```

PortBox 2 (IP = 192.168.1.51)

```
*** HW-group.com HW 4.7 SW 3.0.4 #01 ***
***          PortBox          ***

===== IP Setup =====
I: Address          192.168.1.51
J: Port             4023
M: Mask             255.255.255.0
G: Gateway          192.168.1.1
===== In IP access filter =====
W: Address          0.0.0.0
N: Mask             0.0.0.0
X: Port             0.0
Y: Port Mask        0.0
== Active (Client/Server) mode ==
S: Send to IP      192.168.1.41
U: Port            4023
T: IP mode          UDP
E: Erase buffer on None
A: Max. Packet Length 250
Press <Enter> to continue
===== Serial Setup =====
&B: Speed           19200
&D: Data bits        8
&P: Parity           NONE
&V: Variable Parity Off
&S: Stop bits        1
&C: Flow Control     None
&T: Serial Line Timeout 0 - Off
&G: Char. Transmit Delay 0 - Off
&H: Tx Control       Tx FULL duplex
%S: TCP/IP setup     On
===== Triggerring Setup =====
*L: Trigger Length   0
*P: Post Trigger Length 0
*S: Start Trigger Pattern 0.0.0.0
*M: Start Trigger Mask 0.0.0.0
*X: Stop Trigger Pattern 255.0.0.0
*Y: Stop Trigger Mask 255.0.0.0
*E: Max. Start-Stop Length 200
===== Other =====
D: Load/Save Settings from/to Flash
R: Reboot

WEB51>
```

2x PortBox proti sobě (TCP/IP)

Virtuální prodloužení sériového portu po TCP/IP, 19.000 Bd, 8N1, HW handshake

PortBox 1

```

*** HW-group.com HW 4.7 SW 2.K #01 ***
===== IP Setup =====
I: Address          192.168.1.1
J: Port            4023
M: Mask            255.255.255.0
G: Gateway         192.168.1.254
===== In IP access filter =====
W: Address          0.0.0.0
N: Mask            0.0.0.0
X: Port            0.0
Y: Port Mask       0.0
== Active (Client/Server) mode ==
S: Send to IP     192.168.1.2
U: Port           4023
T: IP mode        TCP
V: NetworkVirtualTerminal On
K: Keep connection Off
E: Erase buffer on None
===== Serial Setup =====
&B: Speed          19200
&D: Data bits      8
&P: Parity         NONE
&V: Variable Parity Off
&S: Stop bits      1
&C: Flow Control   Xon/Xoff
&R: RS485/RS422 control RTS = On [+8V]
&T: Serial Line Timeout 0 - Off
&G: Char. Transmit Delay 0 - Off
&H: Tx Control     Tx FULL duplex
&M: Serial buffer size Medium Rx / Medium Tx
&O: Buffer SpaceCompression Off
===== Security Setup =====
%A: TCP autorisation Off
%K: TEA key 0:01:02:03:04 1:05:06:07:08
2:09:0A:0B:0C 3:0D:0E:0F:10
%S: TCP/IP setup On
===== Other =====
D: Load/Save Settings from/to Flash
R: Reboot

```

PortBox 2

```

*** HW-group.com HW 4.7 SW 2.K #01 ***
===== IP Setup =====
I: Address          192.168.1.2
J: Port            4023
M: Mask            255.255.255.0
G: Gateway         192.168.1.254
===== In IP access filter =====
W: Address          0.0.0.0
N: Mask            0.0.0.0
X: Port            0.0
Y: Port Mask       0.0
== Active (Client/Server) mode ==
S: Send to IP     192.168.1.1
U: Port           4023
T: IP mode        TCP
V: NetworkVirtualTerminal On
K: Keep connection Off
E: Erase buffer on None
===== Serial Setup =====
&B: Speed          19200
&D: Data bits      8
&P: Parity         NONE
&V: Variable Parity Off
&S: Stop bits      1
&C: Flow Control   Xon/Xoff
&R: RS485/RS422 control RTS = On [+8V]
&T: Serial Line Timeout 0 - Off
&G: Char. Transmit Delay 0 - Off
&H: Tx Control     Tx FULL duplex
&M: Serial buffer size Medium Rx / Medium Tx
&O: Buffer SpaceCompression Off
===== Security Setup =====
%A: TCP autorisation Off
%K: TEA key 0:01:02:03:04 1:05:06:07:08
2:09:0A:0B:0C 3:0D:0E:0F:10
%S: TCP/IP setup On
===== Other =====
D: Load/Save Settings from/to Flash
R: Reboot

```

- Pokud chcete povolit jen jedinou adresu se kterou bude zařízení komunikovat, nastavte N:255.255.255.255 a W:IP adresa protistrany.
- Pokud chcete přenášet i 9. bit, zapněte v obou zařízeních &V1 = &V: Variable Parity On
- Pokud přenášíte velmi krátké zprávy a potřebujete zkrátit dobu odezvy, nastavte v obou zařízeních &t10 = &T: Serial Line Timeout 10
- Pokud chcete zvýšit bezpečnost, vypněte v obou zařízeních TCP Setup na portu 99 %S0 = %S: TCP/IP setup Off

IP Filter

Potřebujete-li opravdu zásadně ovlivnit bezpečnost a umožnit PortBoxu 1 komunikaci jen v rámci lokální sítě, použijte následující nastavení. Zde je povolena komunikace je v rámci segmentu (0 až 255 na konci IP adresy)

```

I: Address          192.168.1.1
M: Mask            255.255.255.0
===== In IP access filter =====
W: Address          192.168.1.0
N: Mask            255.255.255.0
S: Send to IP     192.168.1.2

```

```

I: Address          192.168.1.2
M: Mask            255.255.255.0
===== In IP access filter =====
W: Address          192.168.1.0
N: Mask            255.255.255.0
S: Send to IP     192.168.1.1

```

Aplikační Tipy

Zabezpečení

Pro zvýšení bezpečnosti přenosu dat v TCP režimu je možné při každém vytvoření TCP/IP spojení autorizovat obě strany pomocí algoritmu TEA 128 se souměrnou šifrou. Na obou stranách nastavené heslo tak nepůjde po síti. Tato volba je možná pouze pro TCP/IP spojení. UDP režim je určen pouze pro lokální síť. Podrobný popis TEA najdete v příručce “**Programování Ethernet Aplikací**” na našem webu.

Prodloužení timeout spojení

Vzhledem k tomu, že konvertor podporuje pouze jedno spojení najednou, je nutné zabezpečit timeout pro toto spojení. Standardní doba, po které je spojení po němž neběží žádná data ukončeno je 50s. Vzhledem k běžné praxi je však možné zapnout „**K: Keep connection**“, což je funkce, která v intervalu cca 10s posílá do otevřeného spojení NVT příkaz NOP.

9. bitová komunikace

Pokud potřebujete přenášet 9. paritní bit a používáte dva převodníky proti sobě v TCP režimu, nastavte „**Virtual Parity**“ na **On**. Paritní bit bude přenášen v datovém toku synchronně s daty.

Podmínky definice paketu v UDP režimu

Konvertor v UDP režimu obsahuje podporu pro protokoly na sběrnici RS 485. Nastavením parametrů přenosového protokolu lze zkrátit dobu odezvy skrz Ethernet síť z cca 20 - 100 ms v TCP/IP režimu na 10-20 ms.

Konvertor umí sám o sobě rozeznat ukončení paketu z RS 485 a data vyše protistraně, aniž by čekal na vypršení timeout podmínky. Následně popsané podmínky definují konec sběru dat z RS485 a jejich odeslání do Ethernetu jako jeden paket. Pokud se víc podmínek překrývá, paket je odeslán po aktivaci libovolné z nich. Začátek a konec paketu je definován až jedno až čtyř znakovou sekvencí bytů s nastavitelnou maskou.

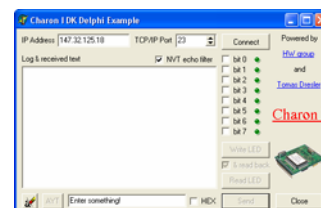
Network Virtual Terminal

Naučte se používat Network Virtual Terminal ve vaší aplikaci. NVT je v principu systém, kterým pracuje protokol TELNET. Je to jednoduchý a transparentní způsob předávání nastavovacích informací, který je kompatibilní s nejrůznějšími RFC, především s **RFC2217** pro vzdálené ovládání sériového portu.

Volný aplikační software

Používejte dodávaný volný software pro nastavování, nebo jako inspiraci při psaní ovladačů. Podrobný popis volných rutin, kódování TEA a naši implementaci NVT najdete na našem webu.

- **Borland C++** – příklad komunikace přes TCP/IP a NVT (TCP Client).
- **Borland C++** – příklad řešení TCP serveru.
- **Delphi** – příklad komunikace po TCP/IP a NVT (TCP Client).
- **JAVA** – příklad komunikace přes TCP/IP – NVT (TCP Client).
- **PHP** – příklad komunikace se zařízením přes TCP/IP – NVT (TCP Client).
- **Visual Basic** – příklad komunikace se zařízením přes TCP/IP a NVT (TCP Client).



Základní typy komunikace

Velmi stručné vysvětlení základních pojmů, podrobnější verzi spolu se slovníkem zkratek atd. najdete na našem webu..

TCP server (Pasivní režim)

Po zapnutí konvertor poslouchá na zvoleném portu a očekává připojení klienta. Po připojení klienta jsou data z Ethernetu vysílána do sériové linky a naopak data ze sériové linky posílána do Ethernetu. Pokud není klient připojen a přicházejí data ze sériové linky, jsou ukládána do vyrovnávací paměti (jejíž velikost lze konfigurovat) a odeslána ihned po připojení, pokud jste v SETUPu nezvolili funkci vyčištění bufferu po přihlášení klienta.

TCP klient (Aktivní režim)

Konvertor se chová obdobně jako v předchozím případě (zachovává funkci server), pouze s tím rozdílem, že pokud přijdou nějaké data ze sériové linky, má nastavenou IP adresu protistrany a aktivně se pokusí navázat spojení jako klient a data předat.

Pokud se to nepodaří, jsou data ukládána do vyrovnávací paměti a předána při dalším navázaném spojení ať už je konvertor v tomto spojení klientem, nebo serverem.

V tomto režimu mohou dva konvertory proti sobě „tunelovat“ sériovou linku přes Ethernet. V případě modulu Charon nebo I/O Controlleru lze takto propojit po Ethernetu také paralelní vstupy a výstupy.

UDP

Data z Ethernetu jsou odesílána na nastavenou adresu, pokud přijdou data ze sériové linky RS232, je z nich podle zadaných podmínek vytvořen paket a jsou odeslána na nastavenou IP adresu. Při přenosu UDP se nekontroluje odezva od protější strany, sama aplikace by měla být zabezpečena proti ztrátě dat.

Výhodou je o něco kratší doba odezvy, což lze s úspěchem využít především pro linky RS-485.

NVT (Network Virtual Terminal)

Při použití komunikace po TCP/IP lze funkce konvertoru rozšířit pomocí NVT podle RFC2217 o řídicí datový tok, kterým lze například měnit rychlost vzdáleného sériového portu, ovládat vstupy a výstupy, nebo umazávat buffer. Tyto řídicí příkazy jsou přidány do datového toku a uvozeny prefixovým znakem „FF“ jehož výskyt v běžném datovém toku je pak třeba ošetřit zdvojením. Podrobný popis NVT najdete v příručce “Programování Ethernet aplikací” (která zároveň popisuje dodávané volné rutiny pro komunikaci), nebo v samostatném článku na našem webu.

Objednávací číslo zařízení

OID	Typy zařízení
600 293	PortBox PL Konvertor PortBox PL, bez kabelů, napájecího zdroje a příslušenství.
600 294	PortBox PL set Startovní sada pro zahájení práce obsahuje: - PortBox PL [600292] - EU Power adaptor [600080] - DB9 LapLink cable 2m [600063] - Manual, CD
600 025	DIN Rail box set pro upevnění na DIN lištu
600 295	Kovový držák pro upevnění na zeď
600 301	Samolepicí suchý zip 3M™ Dual Lock™ pro připevnění

Kontakty a podrobné informace

HW group nebo HW server

U Pily 103/3
Praha 4
143 00

Tel. **+420 222 511 918**
Fax. +420 222 513 833

<http://www.HWgroup.cz/>