

USB-232

IZOLOVANI KONVERTOR USB U RS-232



V1.0.0

 Electronic Design

Beograd, 2012

Pročitajte pre nego što upotrebite ovaj uređaj:

Za informacije date u ovom uputstvu se veruje da su tačne. Međutim, Electronic Design ne snosi nikakvu odgovornost za eventualne netačnosti ili propuste. Mole se korisnici da nam skrenu pažnju na uočene greške.

Po oceni autora, termini koji nemaju adekvatan prevod na srpski jezik, korišćeni su u izvornom obliku.

Nije dozvoljeno preštampavanje, kopiranje i objavljivanje ovog uputstva ili njegovih delova bez predhodne saglasnosti Electronic Design-a.

Electronic Design ne snosi nikakvu odgovornost za korišćenje ovih informacija, i korisnik ih primenjuje na svoj rizik.

Electronic Design zadržava pravo da specifikacije promeni bez predhodne najave.

Electronic Design je vlasnik svih autorskih prava na tehnička rešenja opisana u ovom uputstvu.

Electronic Design ne garantuje za svoje proizvode kada se koriste za održavanje života ljudi i u primenama gde ljudski životi i druge vrednosti mogu biti ugroženi na bilo koji način i u bilo kojoj situaciji.



Makenzijeva b.b. – Pejton
11000 Beograd
Telefon: (011) 308-50-30
Fax : (011) 308-50-31

<http://www.ed.rs>
ed@ed.rs

PREGLED REVIZIJA

Revizija	Datum	Opis revizije	Odobrio
1.0.0	10.2012.	Prvo izdanje	SK

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Opis uređaja	1
1.2. Osnovni atributi	1
1.3. Opis komunikacije RS-232	2
2. INSTALACIJA I KONFIGURISANJE.....	4
2.1. Instalacija drajvera	4
3. SPECIFIKACIJE MODULA	14
4. RS-232 VEZE KOJE FUNKCIONIŠU! – Povezivanje uređaja	15
4.1. Kako da razlikujem DTE od DCE portova?	16
4.2. Da li je moj uređaj DTE ili DCE – kako da proverim?	18
4.3. Ostali problemi u povezivanju RS-232	18

1. UVOD

USB-232 je serijski adapter, koji konvertuje USB port u RS-232.

1.1. Opis uređaja

Izgled uređaja je dat na slici 1. Modul poseduje USB tip B priključak za komunikaciju sa PC-jem i DB-9 muški konektor za priključenje RS-232 komunikacione linije. Na uređaju se nalaze LED diode za signalizaciju protoka podataka i stanja modula.

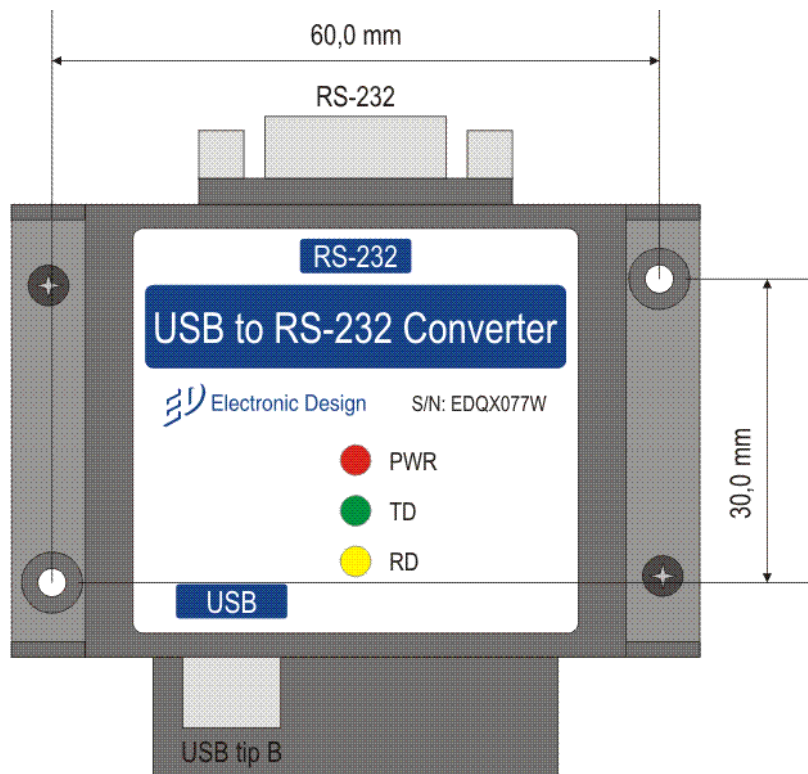
Značenje LED dioda za signalizaciju režima rada modula je sledeće:

- crvena LED označava da je uređaj uključen i da je prepoznat od strane računara (PWR),
- zelena LED označava da modul šalje podatke (TD),
- žuta LED označava da modul prima podatke (RD).

Dimenzije modula su 68x57x24 mm (ŠxDxV) a kutija od ABS plastike poseduje i 2 otvora Ø2,8mm za montažu na podlogu. Dimenzije rupa za montažu su date na slici 1.

1.2. Osnovni atributi

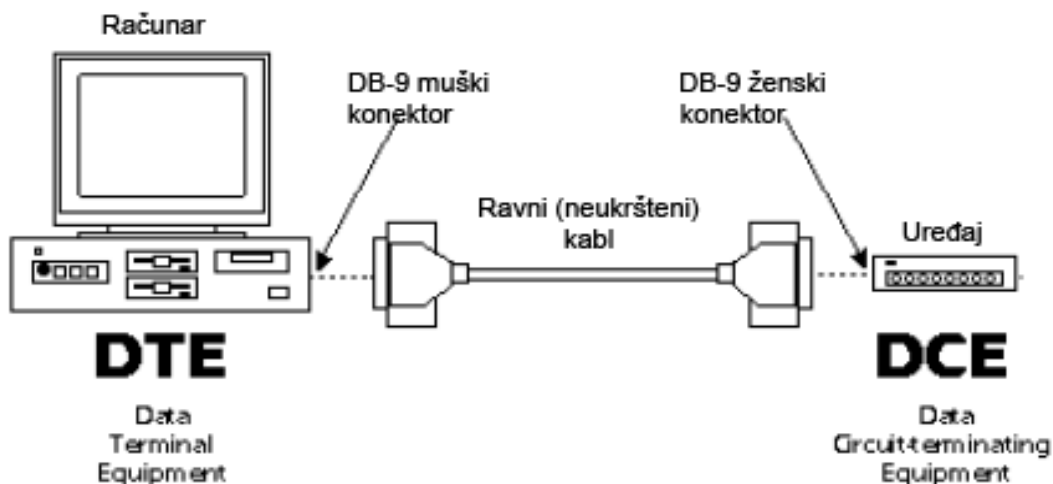
- Napajanje sa USB porta – nije potrebno dodatno napajanje,
- Potrošnja <98mA – može da se priključi na bilo koji USB port ili USB hub,
- Brzina protoka podataka do 120 kbps
- Visoka otpornost na prelazne smetnje između USB i RS232 strane – >25kV/μs,
- Galvanska izolacija 2500V_{rms} – 1 minut prema UL 1577,
- Galvanska izolacija 3600V_{rms} – max. 1 sekund,
- Industrijski temperaturni radni opseg – od -40 do +85°C,
- Jedinstven serijski broj – omogućava istovremeni rad više adaptera,
- FTDIChip-ID™ – jedinstveni broj za identifikaciju hardvera može da se koristi za zaštitu softvera koji koristi USB-232 adapter,
- USB 1.1 i USB 2.0 kompatibilan (USB Full Speed),
- Podržava USB suspend sa potrošnjom <500μA,
- Royalty-Free VIRTUAL COM PORT (VCP) drajveri za Win98, Win2000, WinXP, Vista, Win7, WinCE, WinXP Embedid, MAC OS i Linux,
- Royalty-Free D2XX Direct Drivers (USB Drivers + DLL S/W Interface) za Win98, Win2000, WinXP, Vista, Win7, WinCE, WinXP Embedded i Linux.



Slika 1. Izgled USB-232 konvertora

1.3. Opis komunikacije RS-232

Na slici 2. levi uređaj označen je sa DTE, (Data Terminal Equipment) a desni sa DCE (Data Communication Equipment). DTE je komandni uređaj obično računar ili mikrokontroler, dok je DCE uređaj koji prenosi komunikaciju, kao što je modem. Ove oznake i vrste konektora koji se pri tom koriste su dati na slici 2. Izolovani adapter USB-232 je DTE uređaj.



Slika 2. Tipovi uređaja i konektora u serijskoj komunikaciji

Raspored pinova i smer prenosa signala na 9-pinskom muškom konektoru na DTE uređaju je sledeći:

1	CD	<	Carrier Detect
2	RXD	<	Receive Data
3	TXD	>	Transmit Data
4	DTR	>	Data Terminal Ready
5	GND	-	System Ground
6	DSR	<	Data Set Ready
7	RTS	>	Request to Send
8	CTS	<	Clear to Send
9	RI	<	Ring Indicator

Raspored pinova i smer prenosa signala na 9-pinskom ženskom konektoru na DCE uređaju je sledeći:

1	CD	>	Carrier Detect
2	RXD	>	Receive Data
3	TXD	<	Transmit Data
4	DTR	<	Data Terminal Ready
5	GND	-	System Ground
6	DSR	>	Data Set Ready
7	RTS	<	Request to Send
8	CTS	>	Clear to Send
9	RI	>	Ring Indicator

Strelice koje označavaju smer prenosa signala su orijentisane tako da „<“ označava smer signala u konektor (ulazni signali) a „>“ označava smer signala iz konektora (izlazni). Kao što se vidi iz tabela, nazivi signala su isti za oba tipa uređaja ali su smerovi signala suprotni. Što je izlazni signal na DTE to je ulazni signal na DCE i obrnuto, ulazni signali na DTE su izlazni signali na DCE uređaju tj. **DCE i DTE portovi su komplementarni.**

Zbog toga se kod komunikacije između dva raznorodna uređaja (DTE-DCE) koristi ravni (neukršteni) kabl. Kada se koriste ravnopravni uređaji (DTE-DTE ili DCE-DCE) upotrebljava se ukršteni kabl, kome su Rx i Tx (pinovi 2 i 3), DTR i DSR (pinovi 4 i 6) i RTS i CTS (pinovi 7 i 8) na konektorima ukršteni. **Najčešći problemi u komunikaciji se javljaju upravo zbog korišćenja neadekvatnog kabla ili zbog nepoznavanja moda rada uređaja koji se priključuje na USB-232.**

Za RS-232 komunikaciju od najveće važnosti su pinovi 2 i 3 preko kojih se serijski prenose podaci i pin 5 (masa), pa je moguće već sa ova tri provodnika uspostaviti dupleks komunikaciju. Naponski nivoi za logičku jedinicu i nulu su -12V i +12V. Ovi naponi ne bi smeli biti po apsolutnoj vrednosti veći od 15V. Napon između -3V i +3V je nedefinisano stanje. RS-232 služi isključivo za point-to-point komunikaciju. Kabl treba da bude sa trožilnim, petožilnim ili sedmožilnim provodnicima u zavisnosti od toga koja vrsta handshaking-a se koristi.

Opširnije o konekciji DCE i DTE uređaja, tipovima konektora i načinu povezivanja može se pročitati u poslednjem poglavlju, odnosno na kraju ovoga upustva.

2. INSTALACIJA I KONFIGURISANJE

Modul **USB-232** (Slika 1.) se priključuje na USB port industrijskog PC kontrolera ili PC računara USB kablom propisane dužine sa konektorom tipa A prema računaru i tipa B prema modulu. Pre priključenja i korišćenja modula potrebno je instalirati drajvere za odgovarajući operativni sistem.

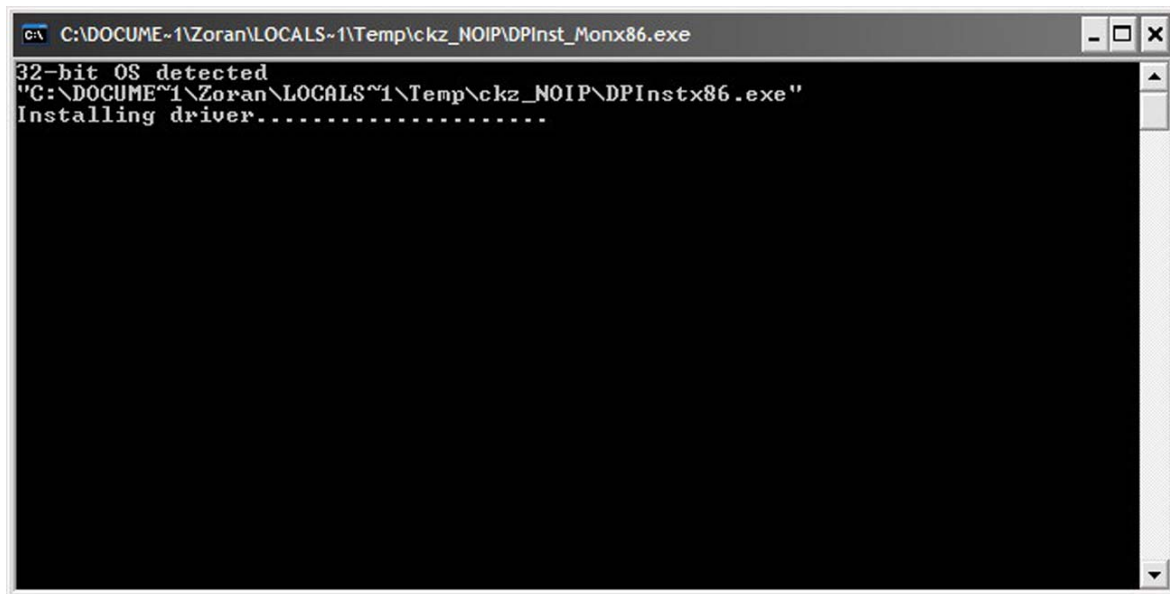
2.1. Instalacija drajvera

Instalacija drajvera biće objašnjena na primeru instalacije drajvera za Windows XP 32-bit a uputstvo za instalaciju na druge OS kao i najnovije drajvere za njih možete naći na sajtu:

<http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm>

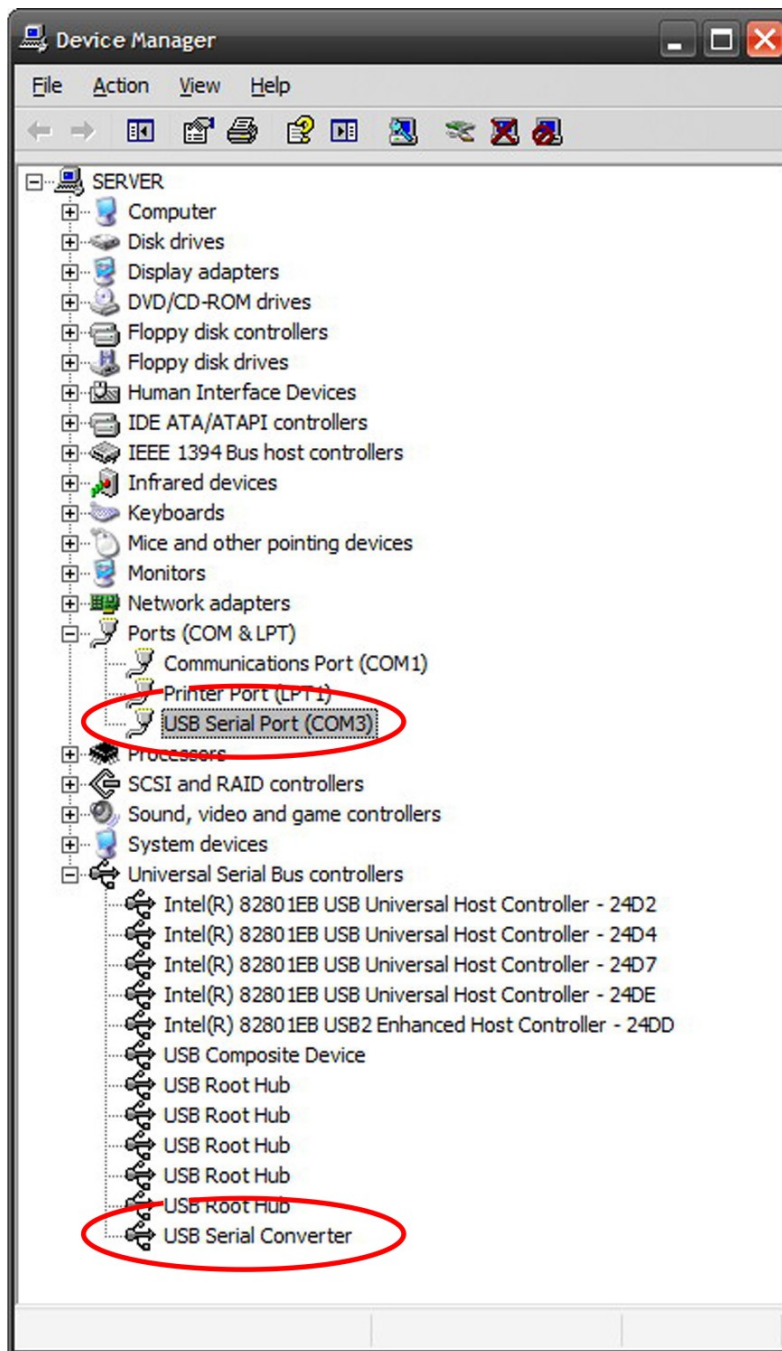
Drajveri su besplatni za instalaciju a preporučujemo download verzije u "exe" varijanti za jednostavniju instalaciju.

Instalacija drajvera počinje pokretanjem exe fajla koji sadrži u nazivu verziju drajvera, npr. "CDM20600.exe", što znači u ovom slučaju drajver verzije 2.6.0, što će biti prikazano na sledećim slikama. Fajl je "self extracting" što znači nije potrebna nikakva potvrda tokom instalacije, samo sačekati da se prozor prikazan na Slici 3. sam zatvori posle instalacije drajvera. Na ovaj način su instalirani i direktni drajver (D2XX) kao i Virtual COM Port (VCP) drajver.



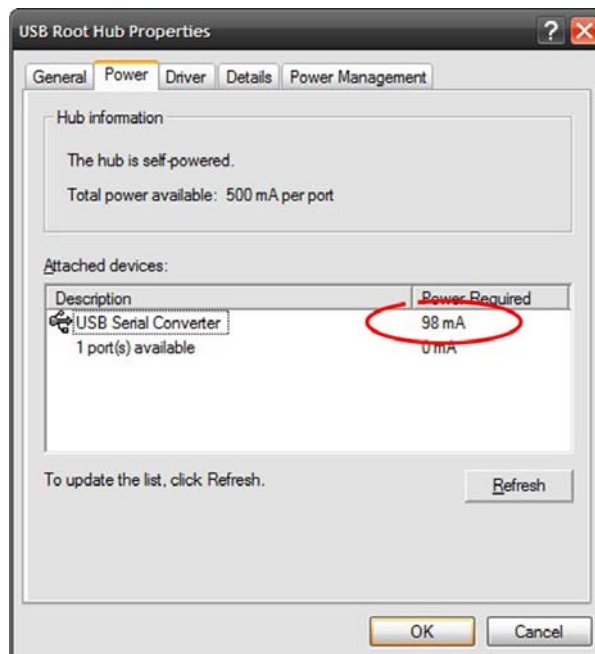
Slika 3. Instalacija drajvera

Nakon instalacije drajvera priključite USB-232 adapter i sačekajte da sistem pronade i automatski instalira drajvere. Na sledećim slikama se vidi provera instalacije drajvera kao i podešavanja i informacije vezane za USB-232 adapter.



Slika 4. Provera ispravnosti instaliranih drajvera

U "Device Manageru" se vidi ispravno instaliran USB-232 adapter kao USB Serial Converter i USB Serial Port u ovom slučaju COM3. USB Serial Port (COM3 port) je instaliran kao virtualni COM port (VCP) ali ga sistem vidi kao hardverski i tako mu pristupa. Sva podešavanja za takav port se podešavaju kao na standardnom COM portu. Ako u "Device Manageru" ne postoje izlistani gore navedeni uređaji, deinstalirati drajvere iz Control Panel>Add/remove programs i ponoviti instalaciju dok se ne dobiju ispravno instalirani USB Serial Port i USB Serial Converter kao što je prikazano na slici 4.

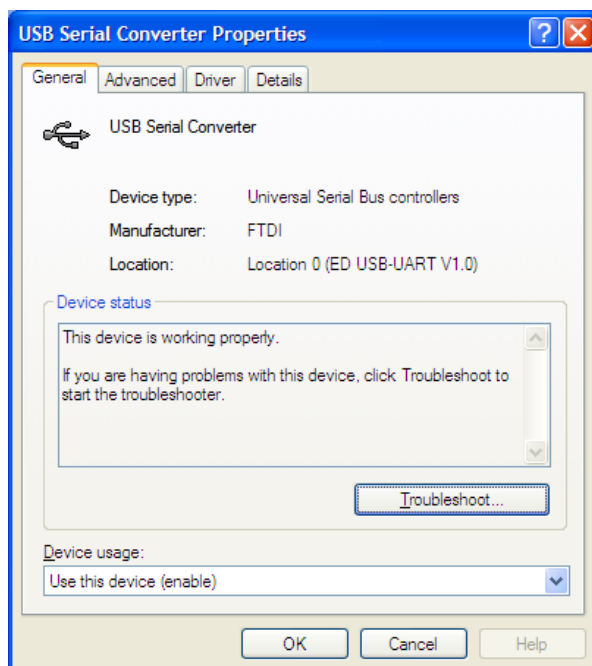


Slika 5. Maksimalna potrošnja na USB portu

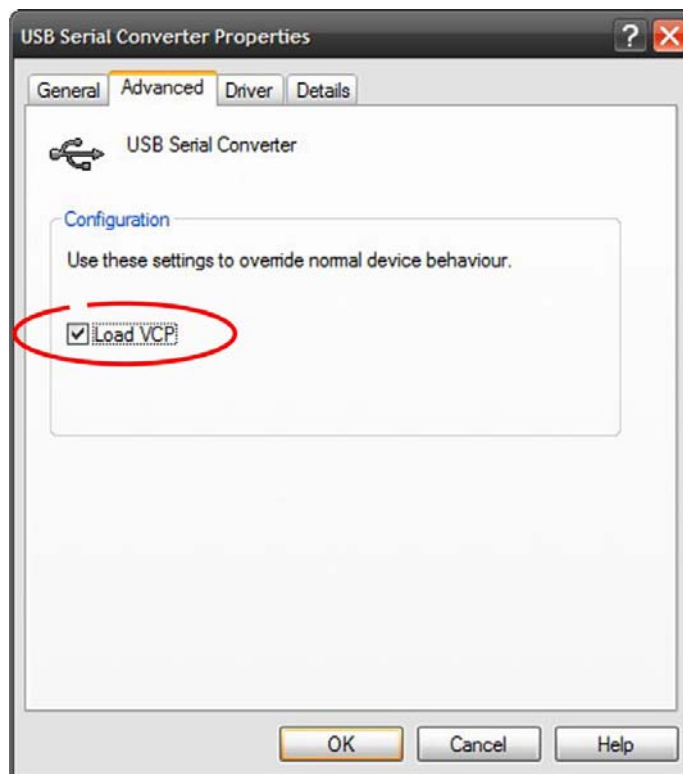
Potoršnja USB-232 adaptera je manja od 98 mA pa se može priključiti na bilo koji USB port ili hub koji imaju ograničenja do 100 mA potrošnje po uređaju.

Identifikacija verzije uređaja i naziv adaptera se vidi na slici 6 u ovom slučaju je ED USB-UART V1.0.

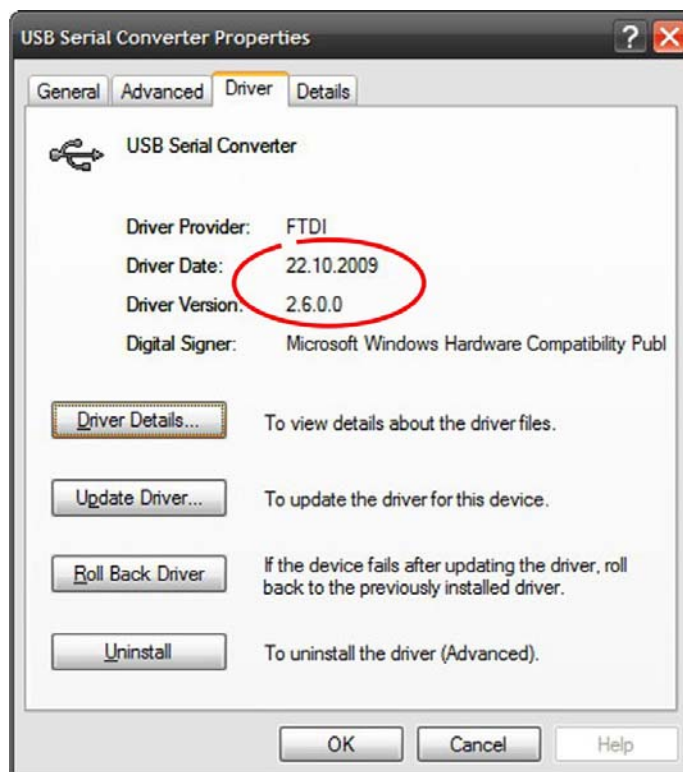
U naprednim podešavanjima (advanced) Slika 7. može se uključiti učitavanje drajvera za virtualni com port (VCP). Prilikom instalacije drajvera "Load VCP" je uključen pa se u Device Manageru pojavljuje instaliran USB Serial Port. Ako je USB-232 predviđen za rad sa direktnim (D2XX) drajverima onda se može isključiti učitavanje VCP drajvera dečekanjem "Load VCP" box-a i potvrdom na OK dugme. Posle toga u Device Manageru se neće pojavljivati USB Serial Port.



Slika 6. Identifikacija USB-232 adaptera



Slika 7. Opcija za učitavanje VCP drajvera

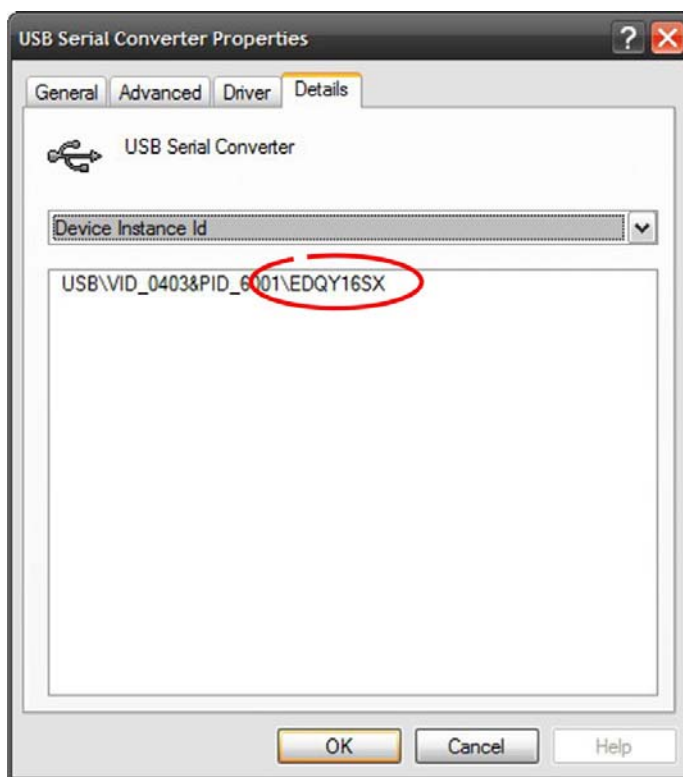


Slika 8. Identifikacija verzije i datuma VCP drajvera

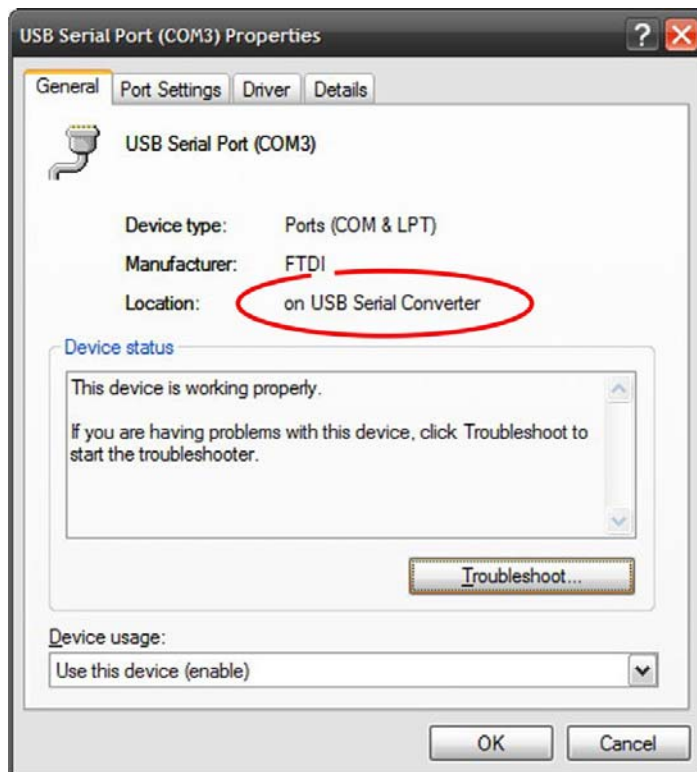
Identifikacija verzije i datuma drajvera se može obaviti u kartici "Driver" kao što je prikazano na slici 8 za USB Serial Converter kao i na slici 13 za USB Serial Port. Jedinstveni serijski broj se može pročitati u kartici "Details" kao što se vidi sa slika 9 i 14.

Slika 10 prikazuje zavisnost USB Serial Port (VCP) od USB serijskog konvertera. VCP je priključen preko njega i bez ispravno instaliranog konvertotora ne može da postoji VCP dok se VCP može isključiti a USB-232 koristiti kao USB Serial Converter preko D2XX drajvera.

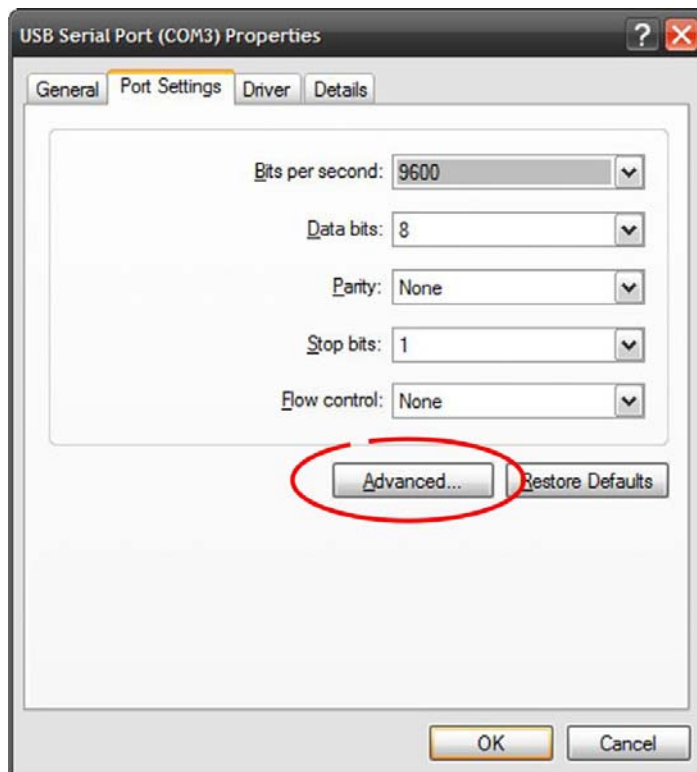
U Port Settings kartici u podešavanjima VCP-a pritiskom na dugme "Advanced" (slika 11), otvara se novi prozor za napredna podešavanja VCP (slika 12) gde se mogu promeniti broj porta i ostali parametri kao što su veličine prijemnog i predajnog bafera, tajmout za prijem i predaju itd.



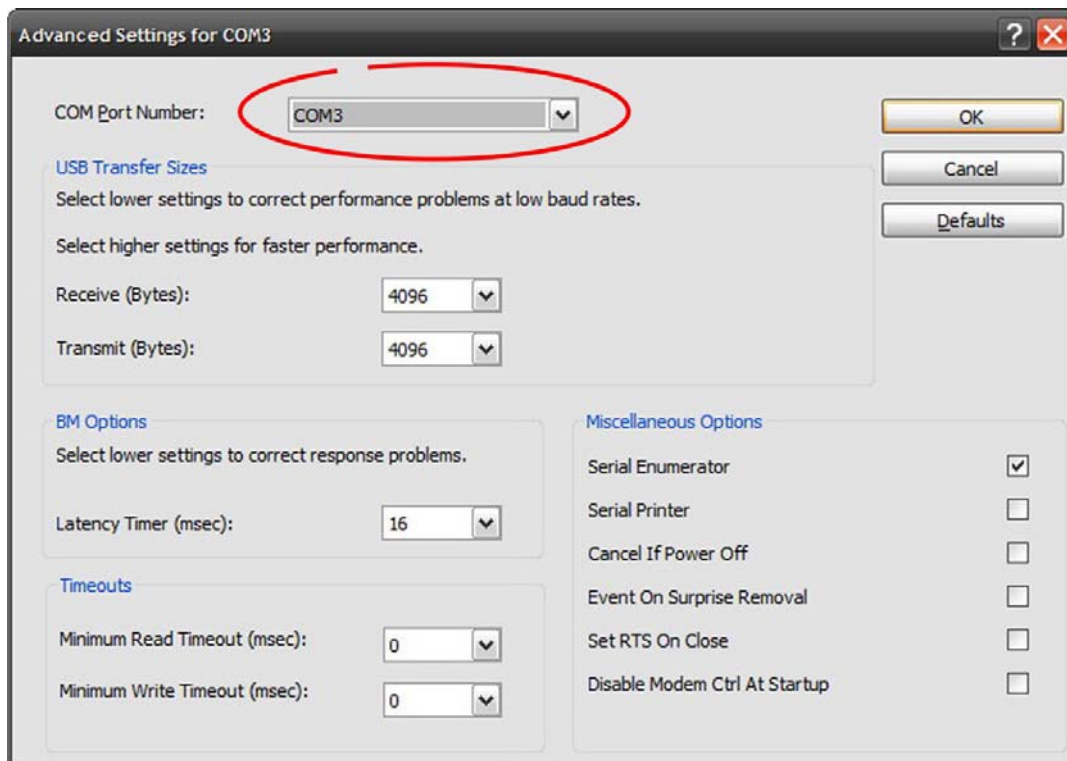
Slika 9. Jedinstveni serijski broj USB-232 adaptera



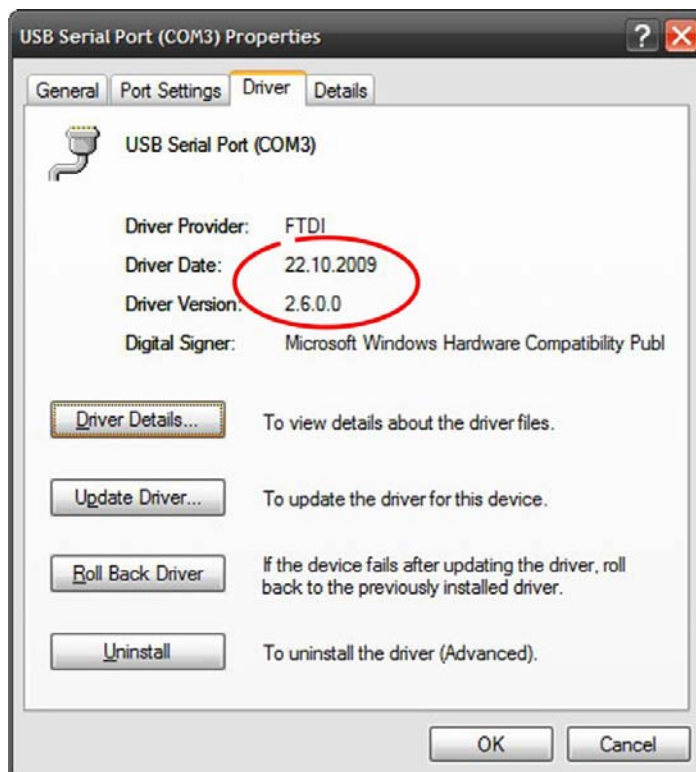
Slika 10. Lokacija virtuelnog COM porta (VCP)



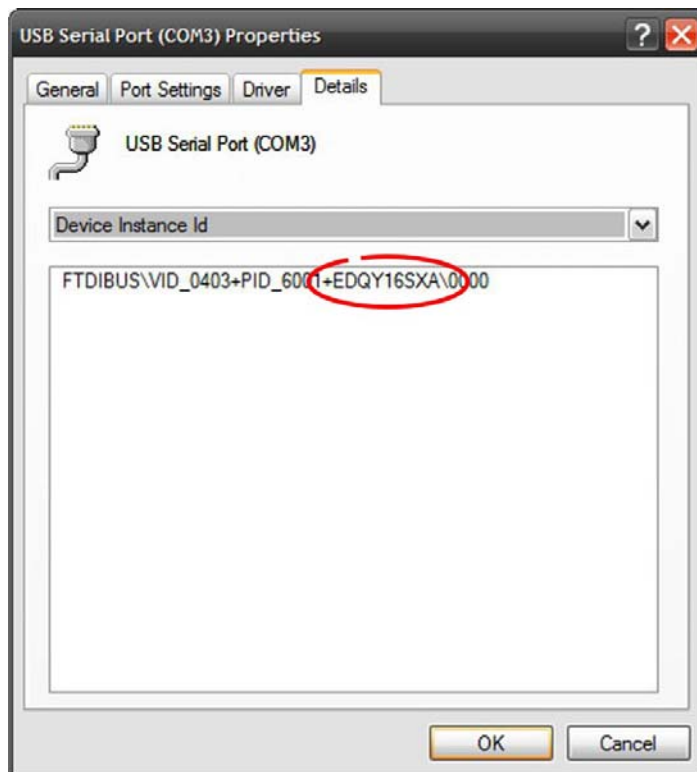
Slika 11. Podešavanja VCP i pristup naprednim opcijama



Slika 12. Primer promene pozicije VCP na COM3

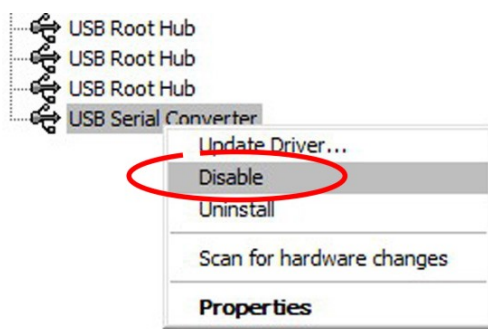


Slika 13. Identifikacija verzije i datuma direktnih (D2XX) drajvera

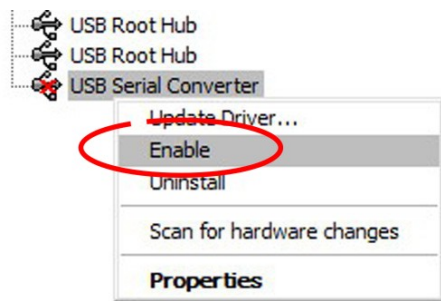


Slika 14. Jedinstveni serijski broj USB-232 adaptera

U slučaju da se USB-232 mora onemogućiti to se može uraditi i iz sistema onemogućavanjem USB konvertora direktno iz Device Managera. Desnim klikom na USB Serial Converter otvara se meni na kojem treba izabrati Disable (slika 15). Crvena (PWR) dioda na USB konvertoru prestaje da svetli, USB konvertor ulazi u sleep mode i pri tom se potrošnja smanjuje na manje od 500 μ A. Ponovno omogućenje USB-232 se radi na sličan način kao i onemogućenje tako što se desnim klikom na onemogućen adapter (precrtan crvenim krstićem) iz menija izabere Enable kao što je prikazano na slici 16. Kad crvena PWR dioda ponovo zasvetli USB-232 je spreman za rad.



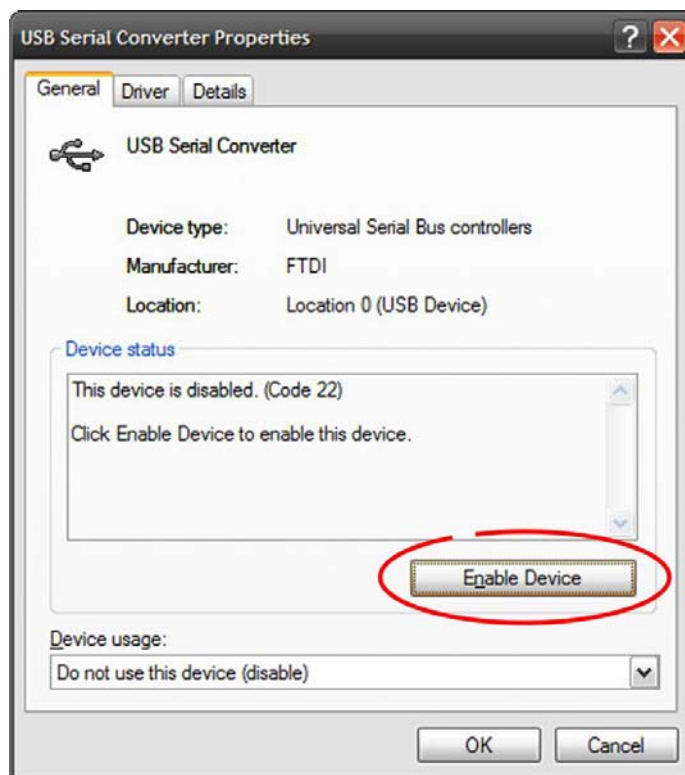
Slika 15. Onemogućavanje USB-232 adaptera



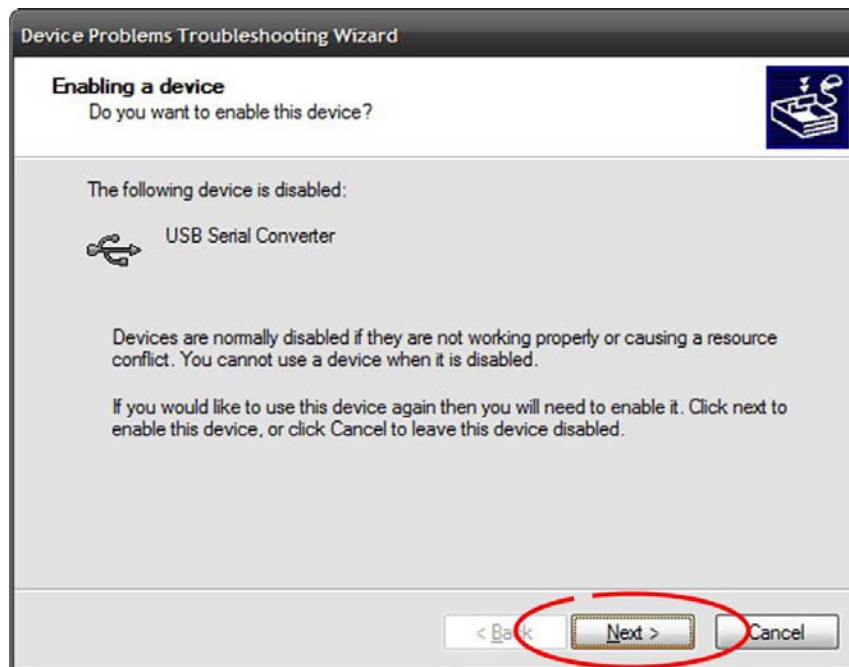
Slika 16. Ponovno omogućenje USB-232 adaptera

Alternativni načini omogućavanja USB-232 adaptera su prikazani na slikama 17, 18 i 19. U Device manager-u levim dvoklikom na disejblovan adapter (precrtan crvenim krstićem) otvori se prozor USB Serial Converter Properties, slika 18. U kartici General se klikom na Enable Device otvara novi prozor – čarobnjak (slika 19) sa objašnjenjem mogućih razloga zbog kojih je konvertor onemogućen kao što je npr neispravna instalacija drajvera ili sukob resursa sa ostalim uređajima.

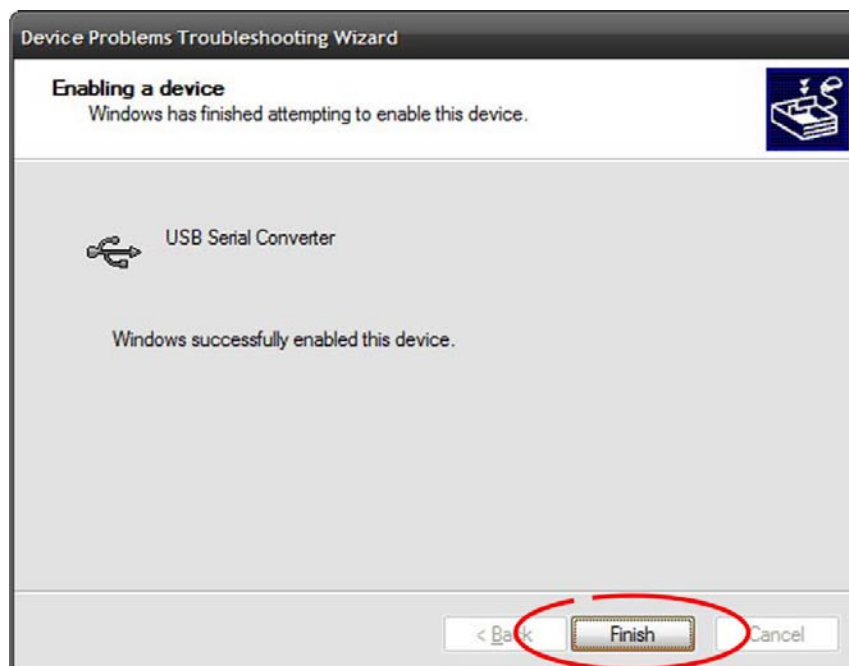
Klikom na Next Windows XP pokušava da učita drajvere i omogući – uključi USB-232 kovertor. Ako je USB-232 ispravan, ako su drajveri instalirani ispravno i ako nema sukoba resursa pojaviće se obaveštenje da je Windows uspešno omogućio USB Serial Converter, slika 19. Klikom na Finish zatvara se čarobnjak.



Slika 17. Drugi način omogućenja USB-232 adaptera



Slika 18. Čarobnjak za omogućavanje USB-232 adaptera



Slika 19. Završeno uspešno omogućenje USB-232 adaptera

3. SPECIFIKACIJE MODULA

SPECIFIKACIJE MODULA USB-232

Specifikacija se odnosi na referentne temperaturne uslove od 25°C

PARAMETAR	VREDNOST			JEDINICA
	Min	Tip	Max	
Napon napajanja (sa USB porta)	4	5	5,25	V
Struja napajanja			98	mA
Brzina komunikacije	300		120000	bps
Otpornost na prelazne smetnje	25			kV/ μ s
Radni napon galvanske izolacije – prema UL 1577			2500	V _{RMS}
Radni temperaturni opseg	-40		85	°C
Dimenzie (ŠxDxV)	68x57x24			mm

4. RS-232 VEZE KOJE FUNKCIONIŠU! – Povezivanje uređaja

Povezivanje dva uređaja pomoću RS-232 izgleda jednostavno, ali skoro svakog dana mi pomožemo korisnicima da im konvertor, izolator, ili neki drugi RS-232 uređaj proradi ispravljajući greške u povezivanju kablova. Ovde ćemo objasniti kako se rešavaju uobičajeni problemi.

Korisnici najčešće direktno povežu ulaze na ulaze i izlaze na izlaze, jer ne znaju da postoje dve vrste RS-232 portova, DTE i DCE i da su nazivi pinova i njihova pozicija isti, ali je tok signala suprotan! Pin označen sa Tx može biti ulazni, kao što i Rx može biti izlazni.

Dva tipa porta su komplementarni, odnosno izlazni signali sa DTE porta su ulazni na DCE portu, a izlazni signali sa DCE porta su ulazni na DTE portu. Nazivi signala odgovaraju jedan drugom i povezuju se pinovi sa istim imenom. Tok signala je u smeru strelica u sledećoj tabeli.

DTE (DB9)

DCE (DB9)

Pin# DB9	RS-232 Signal Names	Signal Direction	Pin# DB9	RS-232 Signal Names
#1	Carrier Detector (DCD)	←	#1	Carrier Detector (DCD)
#2	Receive Data (Rx)	←	#2	Receive Data (Rx)
#3	Transmit Data (Tx)	→	#3	Transmit Data (Tx)
#4	Data Terminal Ready	→	#4	Data Terminal Ready
#5	Signal Ground/Common (SG)	→	#5	Signal Ground/Common (SG)
#6	Data Set Ready	←	#6	Data Set Ready
#7	Request to Send	→	#7	Request to Send
#8	Clear to Send	←	#8	Clear to Send
#9	Ring Indicator	←	#9	Ring Indicator
Soldered to DB9 Metal - Shield		→	Soldered to DB9 Metal - Shield	

DTE (DB25)

DCE (DB25)

Pin# DB25	RS-232 Signal Names	Signal Direction	Pin# DB25	RS-232 Signal Names
#1	Shield to Frame Ground	→	#1	Shield to Frame Ground
#2	Transmit Data (Tx)	→	#2	Transmit Data (Tx)
#3	Receive Data (Rx)	←	#3	Receive Data (Rx)
#4	Request to Send	→	#4	Request to Send
#5	Clear to Send	←	#5	Clear to Send
#6	Data Set Ready	←	#6	Data Set Ready
#7	Signal Ground/Common (SG)	→	#7	Signal Ground/Common (SG)
#8	Carrier Detector (DCD)	←	#8	Carrier Detector (DCD)
#20	Data Terminal Ready	→	#20	Data Terminal Ready
#22	Ring Indicator	←	#22	Ring Indicator

4.1. Kako da razlikujem DTE od DCE portova?

Koji uređaji imaju DTE tip porta? DTE je skraćenica od „Data Terminal Equipment“, odnosno krajnji uređaj. U ovu grupu spadaju računari, štampači, PLC-ovi, video kamere, i svi uređaji koji ne služe za dalju komunikaciju. Najčešće su u pitanju računari.

Koji uređaji imaju DCE tip porta. DCE je skraćenica od „Data Communications Equipment“ odnosno komunikacioni uređaj. U ovu grupu spadaju modemi i adapteri, kao što su RS-485, RS-422 i slični adapteri. Modemi mogu biti žični ili bežični (radio) modemi.

Modemi često imaju DB25 DCE port. U tom slučaju se povezivanje vrši kao u tabeli ispod.

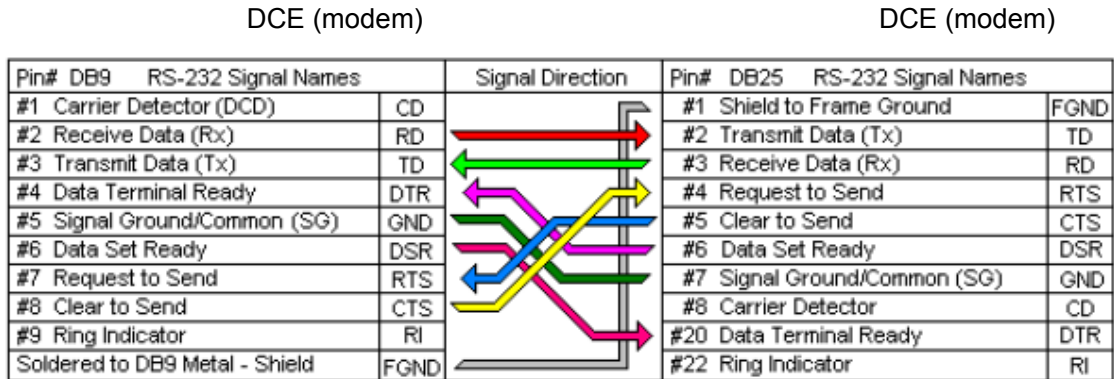
DTE (računar)			DCE (modem)			
Pin#	DB9	RS-232 Signal Names	Signal Direction	Pin#	DB25	RS-232 Signal Names
#1	Carrier Detector (DCD)	CD		#1	Shield to Frame Ground	FGND
#2	Receive Data (Rx)	RD		#2	Transmit Data (Tx)	TD
#3	Transmit Data (Tx)	TD		#3	Receive Data (Rx)	RD
#4	Data Terminal Ready	DTR		#4	Request to Send	RTS
#5	Signal Ground/Common (SG)	GND		#5	Clear to Send	CTS
#6	Data Set Ready	DSR		#6	Data Set Ready	DSR
#7	Request to Send	RTS		#7	Signal Ground/Common (SG)	GND
#8	Clear to Send	CTS		#8	Carrier Detector (DCD)	CD
#9	Ring Indicator	RI		#20	Data Terminal Ready	DTR
Soldered to DB9 Metal - Shield					#22	Ring Indicator

Dešava se i da se komunikacija vrši preko više različitih modema, recimo ako se podaci prenose delom preko žične, a delom preko bežične modemske veze, tada je potrebno povezati dva modema preko RS-232 veze. U ovom slučaju se koristi ukršteni kabl. Povezivanje se vrši kao u tabelama ispod.

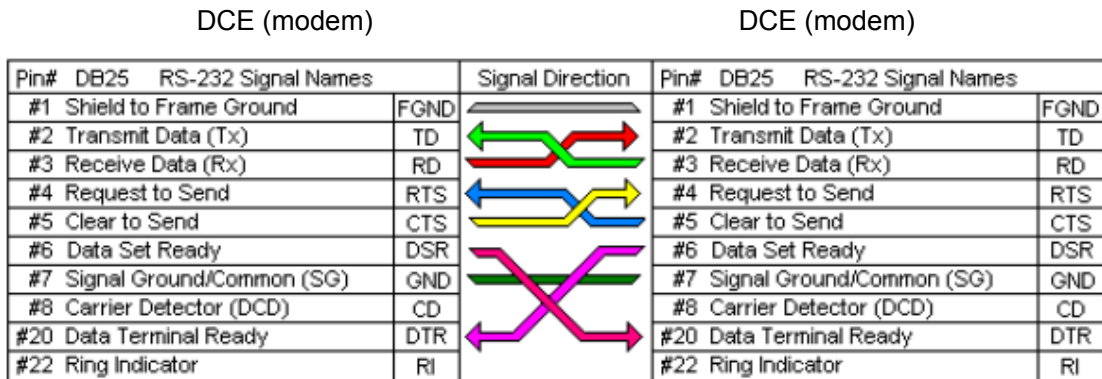
DB9 na DB9

DCE (modem)			DCE (modem)			
Pin#	DB9	RS-232 Signal Names	Signal Direction	Pin#	DB9	RS-232 Signal Names
#1	Carrier Detector (DCD)	CD		#1	Carrier Detector (DCD)	CD
#2	Receive Data (Rx)	RD		#2	Receive Data (Rx)	RD
#3	Transmit Data (Tx)	TD		#3	Transmit Data (Tx)	TD
#4	Data Terminal Ready	DTR		#4	Data Terminal Ready	DTR
#5	Signal Ground/Common (SG)	GND		#5	Signal Ground/Common (SG)	GND
#6	Data Set Ready	DSR		#6	Data Set Ready	DSR
#7	Request to Send	RTS		#7	Request to Send	RTS
#8	Clear to Send	CTS		#8	Clear to Send	CTS
#9	Ring Indicator	RI		#9	Ring Indicator	RI
Soldered to DB9 Metal - Shield				Soldered to DB9 Metal - Shield		

DB9 na DB25



DB25 na DB25



U slučaju da se međusobno povezuju dva DTE uređaja bez DCE uređaja, povezivanje se vrši na isti način, ali je smer signala suprotan. Kablovi za povezivanje dva DTE uređaja se često nazivaju i „null modem“ kablovi.

4.2. Da li je moj uređaj DTE ili DCE – kako da proverim?

- Pogledajte konektor – ako je na uređaju muški konektor onda je u pitanju DTE uređaj, a ako je ženski konektor onda je DCE uređaj. Obratite pažnju, jer neki proizvođači ne poštuju ovo pravilo.
- Povežite uređaj preko ravnog (neukrštenog) kabla na računar. Ako ispravno radi, onda je DCE uređaj. Ako ne radi, pokušajte da ga povežete pomoću ukrštenog kabla na računar.
- Koristite uređaj za testiranje RS-232 komunikacije (line tester). Ovi uređaji pokazuju aktivnost na RS-232 linijama. Ako vidite da je aktivna Tx linija, onda je u pitanju DTE uređaj, a ako vidite da je aktivna Rx linija onda je u pitanju DCE uređaj.
- Koristite voltmetar za jednosmerni napon. Kada je uređaj uključen, a ne vrši prenos podataka, aktivna linija će biti na „mirnom“ naponu u odnosu na masu signala (GND – pin 5 na DB9, odnosno pin 7 na DB25). Ovaj napon ima vrednost od -3V do -15V. Isto kao u prethodnom slučaju, ako je aktivna Tx linija onda je u pitanju DTE, a ako je aktivna Rx linija onda je u pitanju DCE uređaj.

4.3. Ostali problemi u povezivanju RS-232

- Koristi se RTS/CTS, odnosno DTR/DSR kontrola protoka, ali ove linije nisu povezane.
 - povežite odgovarajuće linije
- Program koristi RTS/CTS za proveru spremnosti DCE uređaja za komunikaciju, ali DCE uređaj nije predviđen za korišćenje ovakve komunikacije. Program čeka dugo vremena i ne uspeva da izvrši prenos podataka, već dolazi do timeout-a
 - povežite kratko RTS i CTS liniju na kabl
- Program može da koristi DTR/DSR linije da proveri da li je uređaj priključen, ali uređaj nema DSR izlaz i ne daje nikakav napon na toj liniji.
 - povežite kratko DTR i DSR liniju
- Osnovne tri linije za RS-232 komunikaciju su Rx, Tx i GND. Ako neka od ovih linija nije povezana, podaci neće biti poslani ili primljeni, ili će biti pogrešni.
 - povežite odgovarajuće linije
- Modemska veza ne može da bude uspostavljena.
 - proverite da li su povezane CD i RI linije. Ako nisu, povežite ih.

BELEŠKE