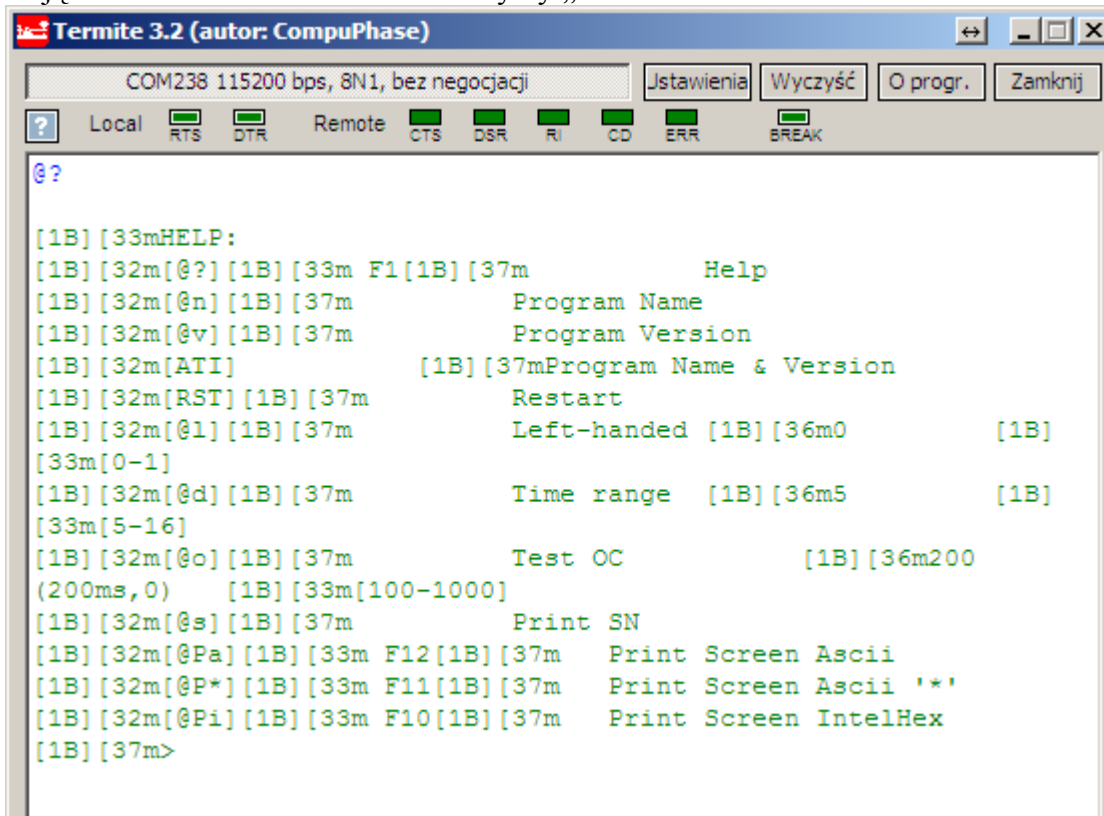


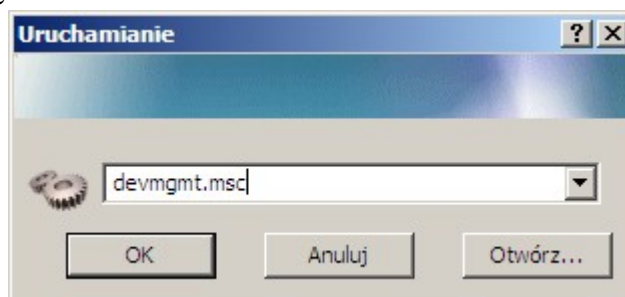
## Instrukcja obsługi Sondy logicznej PRO

Do uruchomienia sondy niezbędny będzie kabel mini USB oraz program terminala z protokołem VT-100. Polecam TeraTerm lub PuTTY. Termite, BrayTerminal nie nadają się bo nie interpretują kodów ANSI i na ekranie zobaczymy „krzaczkę”

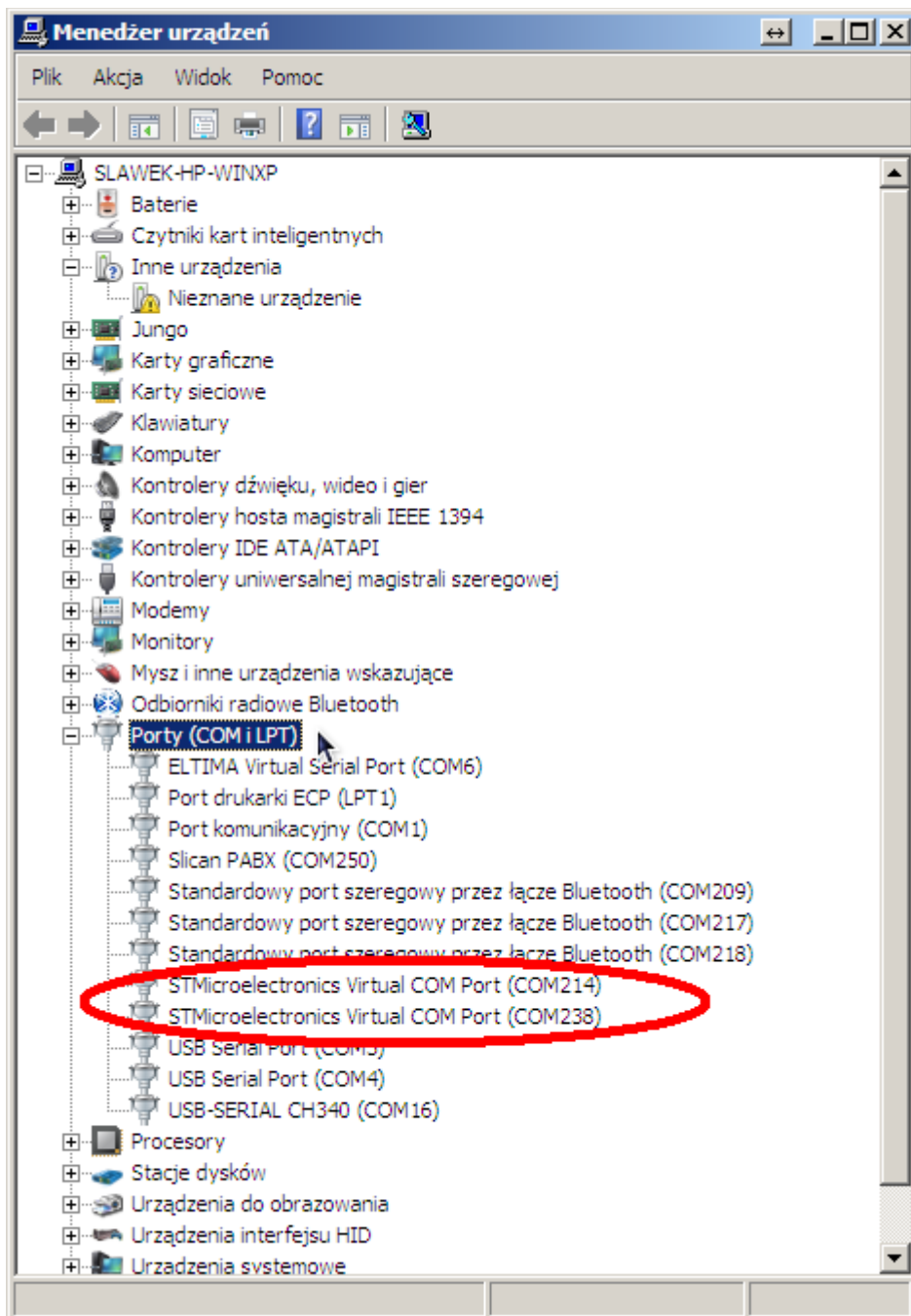


```
Termite 3.2 (autor: CompuPhase)
COM238 115200 bps, 8N1, bez negocjacji
Local RTS DTR Remote CTS DSR RI CD ERR BREAK
[?]
@?
[1B] [33mHELP:
[1B] [32m[?] [1B] [33m F1 [1B] [37m          Help
[1B] [32m[@n] [1B] [37m          Program Name
[1B] [32m[@v] [1B] [37m          Program Version
[1B] [32m[ATI] [1B] [37mProgram Name & Version
[1B] [32m[RST] [1B] [37m          Restart
[1B] [32m[@l] [1B] [37m          Left-handed [1B] [36m0          [1B]
[33m[0-1]
[1B] [32m[@d] [1B] [37m          Time range [1B] [36m5          [1B]
[33m[5-16]
[1B] [32m[@o] [1B] [37m          Test OC          [1B] [36m200
(200ms, 0) [1B] [33m[100-1000]
[1B] [32m[@s] [1B] [37m          Print SN
[1B] [32m[@Pa] [1B] [33m F12 [1B] [37m          Print Screen Ascii
[1B] [32m[@P*] [1B] [33m F11 [1B] [37m          Print Screen Ascii '*'
[1B] [32m[@Pi] [1B] [33m F10 [1B] [37m          Print Screen IntelHex
[1B] [37m>
```

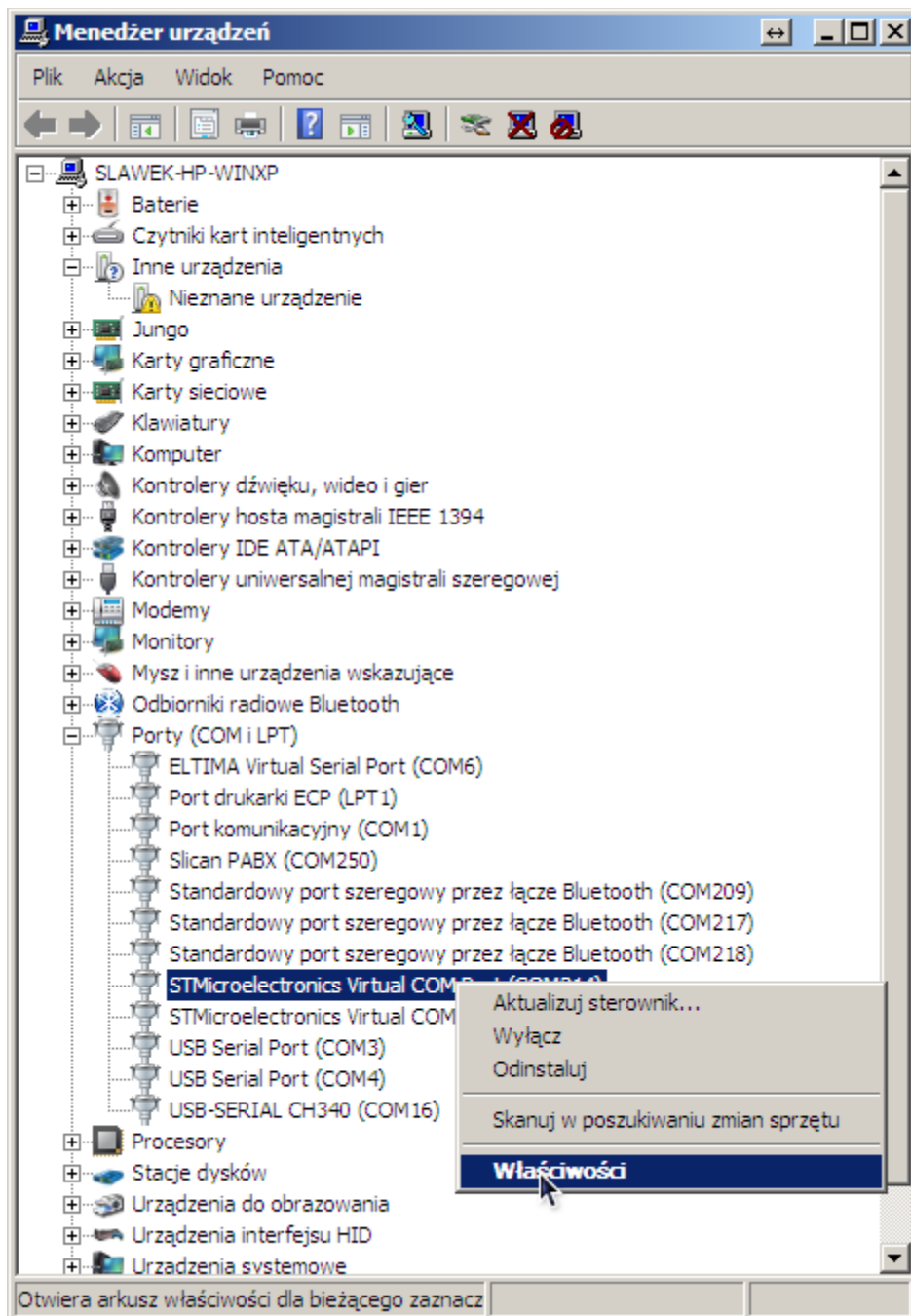
Zanim uruchomimy terminal, w systemie Windows, konieczna może być instalacja sterowników klasy CDC, które można pobrać ze strony STM Elektronics <https://www.st.com/en/development-tools/stsw-stm32102.html>. W przypadku systemu Linux nie instaluje się sterowników dla klasy CDC, system „zobaczy” sondę bez dodatkowych zabiegów. Instalacja w systemie Windows jest typowa i nie ma sensu jej omawiać, natomiast znalezienie numeru portu COM może być kłopotliwe, zwłaszcza jak jest ich dużo zainstalowanych w systemie. Aby znaleźć numer portu należy uruchomić menadżer urządzeń. W różnych wersjach Windows, robi się to inaczej. Nie sposób w kilku zadaniach opisać wszystkie wersje Windows, dlatego dam przepis na uruchomienie menadżera w każdej wersji tego pseudosystemu. W tym celu, należy w linii komend, wydać polecenie „devmgmt.msc”



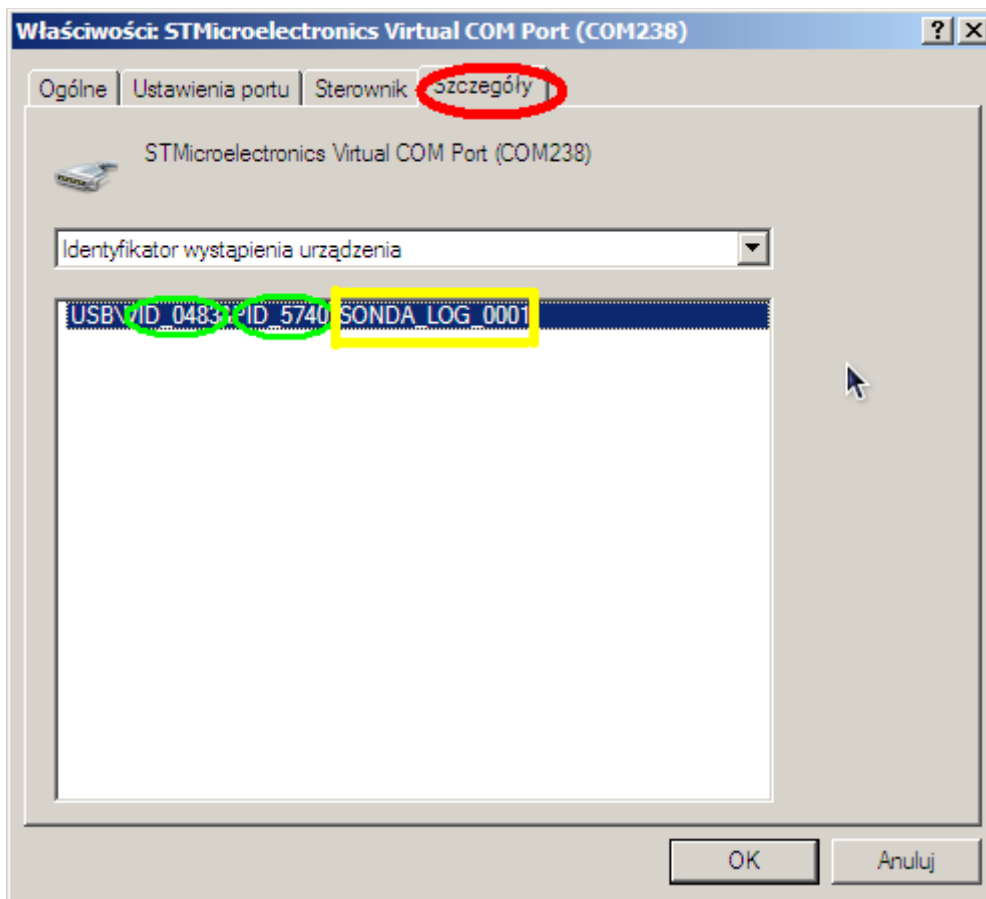
Szukany port COM znajdziemy w zakładce „Porty (COM i LPT)”



Trzeba odnaleźć ciąg znaków „STMicroelectronics”. Gdy odnaleziono jeden port wszystko jest proste, gdy więcej można próbować odłączyć sondę i zobaczyć który port zniknął, można w terminalu wybierać numery COM przypisane do „STMicroelectronics” wydać komendę „ati” lub „@n” aby wyświetlić nazwę urządzenia. Jednak najszybszym sposobem identyfikacji, zwłaszcza jak portów jest dużo, będzie otworzenie okna właściwości



Tam w szczegółach sterownika



odczytamy VID i PID, który jest taki sam dla wszystkich typowych urządzeń klasy CDC STMicroelectronics oraz numer seryjny, który dla sondy, przyjmuje ciąg znaków „SONDA\_LOG\_0001”.

W systemie Linux komenda „lsusb –tree” wyświetli drzewo urządzeń USB a „ls /dev/ttyACM\*” pokaże wszystkie urządzenia CDC

```

pi@raspberrypi:~ $ lsusb --tree
/: Bus 01.Port 1: Dev 1, Class=root hub, Driver=dwc_otg/lp, 480M
 |__ Port 1: Dev 2, If 0, Class=Hub, Driver=hub/5p, 480M
 |   |__ Port 1: Dev 3, If 0, Class=Vendor Specific Class, Driver=smcsc95xx, 480M
 |   |__ Port 2: Dev 4, If 0, Class=Mass Storage, Driver=usb-storage, 480M
 |   |__ Port 4: Dev 6, If 1, Class=CDC Data, Driver=cdc_acm, 12M
 |   |__ Port 4: Dev 6, If 0, Class=Communications, Driver=cdc_acm, 12M
pi@raspberrypi:~ $ ls /dev/ttyACM*
/dev/ttyACM0
pi@raspberrypi:~ $

```

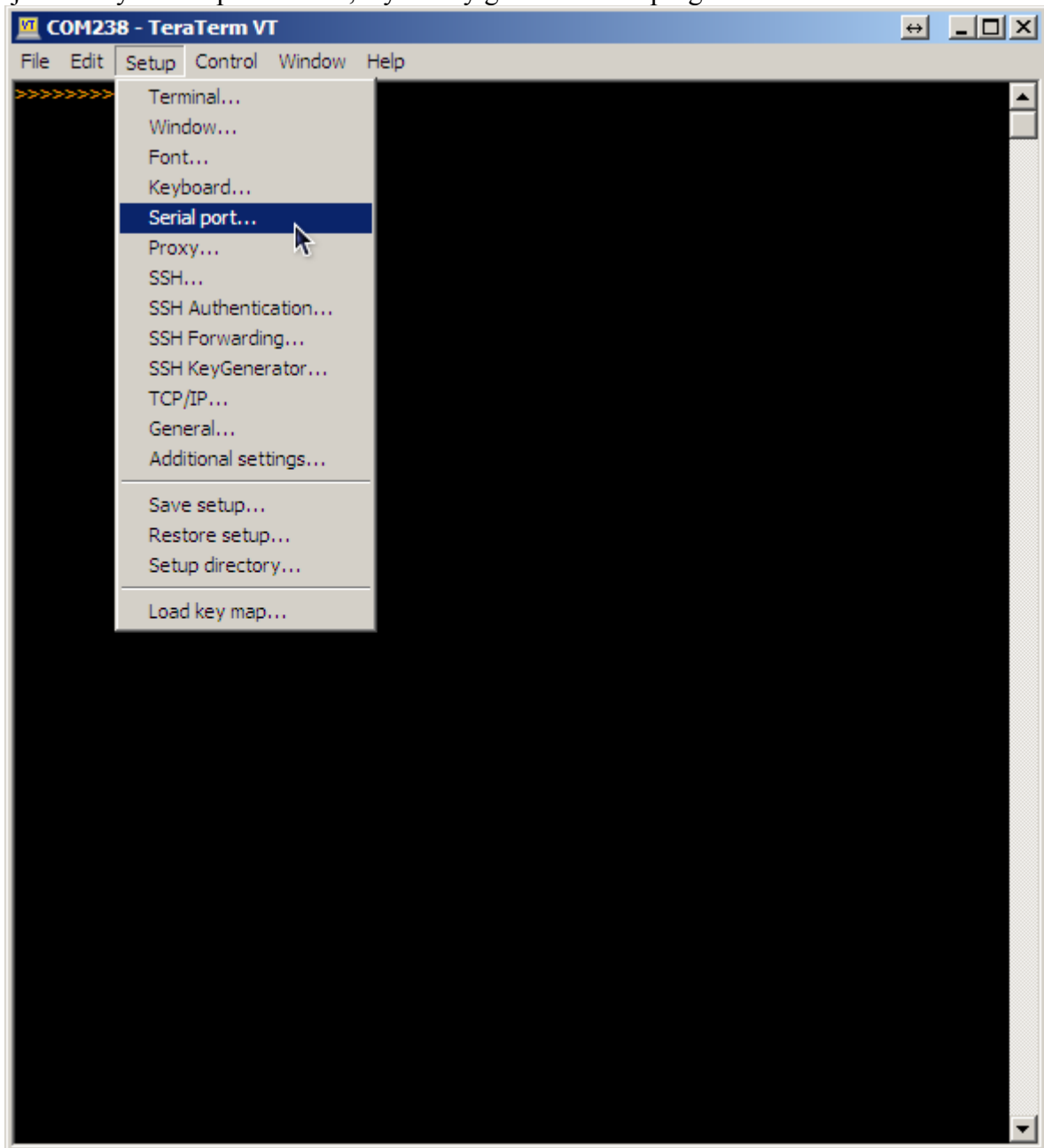
W przykładzie znaleziono jedno „ttyACM0”. Komenda „udevadm info -a /dev/ttyACM0” wyświetli szczegóły urządzenia, znajdziemy w nich VID i PID oraz nazwę tak jak w przypadku Windows

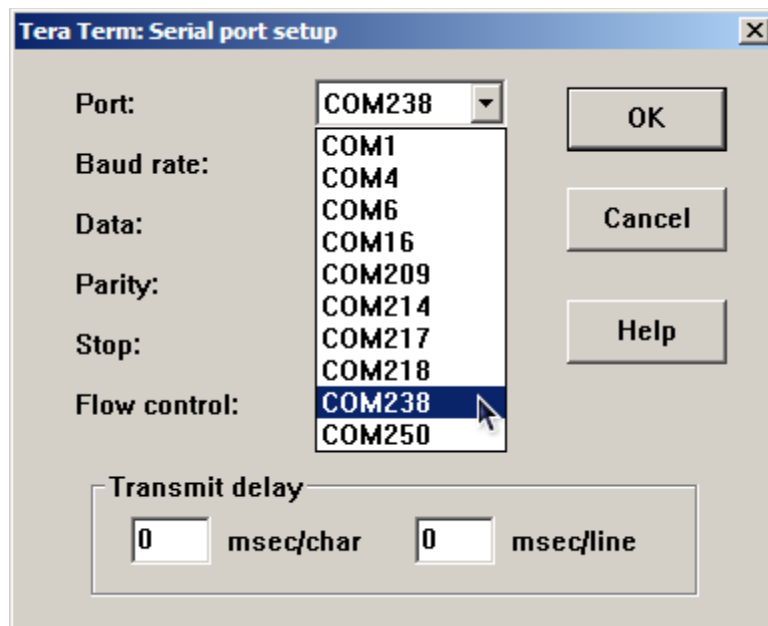
```

ATTRS{idProduct}=="5740"
ATTRS{idVendor}=="0483"
ATTRS{ltm_capable}=="no"
ATTRS{manufacturer}=="AVT"
ATTRS{maxchild}=="0"
ATTRS{product}=="SondaLogiczna"
ATTRS{quirks}=="0x0"
ATTRS{removable}=="removable"
ATTRS{serial}=="SONDA LOG 0001"

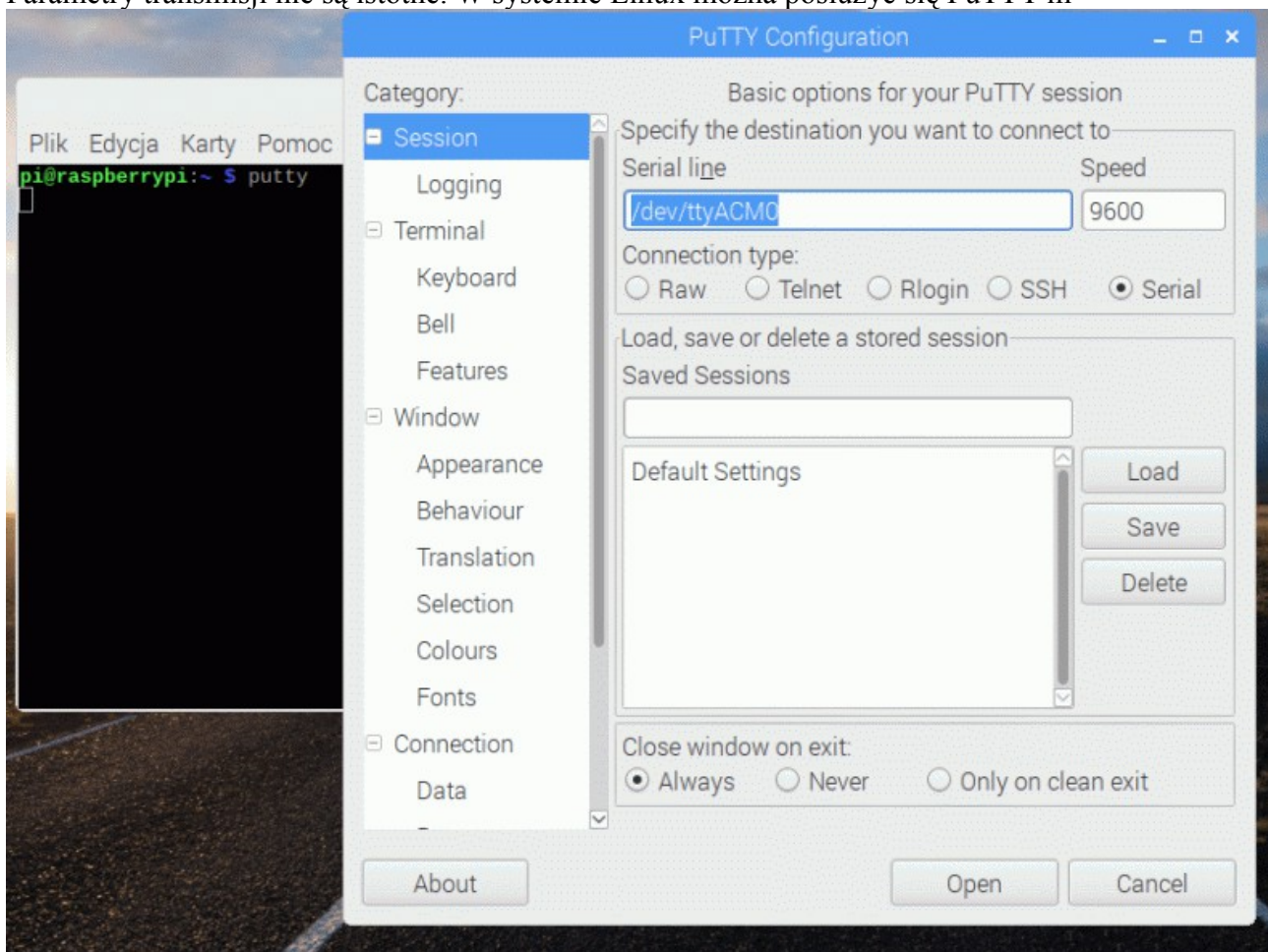
```

Gdy już znamy numer portu COM, wystarczy go wskazać w programie terminala





Parametry transmisji nie są istotne. W systemie Linux można posłużyć się PuTTY'm



Poprawność pracy terminala sygnalizuje pojawiający się co dwie sekundy znak zachęty („>”).

Naciskając klawisz F1 lub sekwencję „@?” zakończoną znakiem ENTER, wyświetlimy ekran pomocy

```

COM238 - TeraTerm VT
File Edit Setup Control Window Help
>>
HELP:
[?] F1      Help
[@n]       Program Name
[@v]       Program Version
[ATI]     Program Name & Version
[RST]     Restart
[@l]      Left-handed      0          [0-1]
[@d]      Time range      5          [5-16]
[@o]      Test OC         300 (300ms,0) [100-1000]
[@H]      Level H         72%        [5-95] or 't||c'
[@L]      Level L         24%        [5-95] or 't||c'
[@s]     Print SN
[@Pi] F9    Print Color IntelHex
    
```

(Termite pod Windows)

```

/dev/ttyACM0 - PuTTY
HELP:
[?] F1      Help
[@n]       Program Name
[@v]       Program Version
[ATI]     Program Name & Version
[RST]     Restart
[@l]      Left-handed      0          [0-1]
[@d]      Time range      5          [5-16]
[@o]      Test OC         300 (300ms,0) [100-1000]
[@H]      Level H         72%        [5-95] or 't||c'
[@L]      Level L         24%        [5-95] or 't||c'
[@s]     Print SN
[@Pi] F9    Print Color IntelHex
    
```

(PuTTY w Linux)

W pierwszej kolumnie wyświetla się komenda, w następnej skrót klawiszowy jeśli istnieje, w kolejnej nazwa komendy. W kolorze CYAN, wyświetla się aktualna wartość parametru, jeśli komenda takiego wymaga, po niej, na żółto, wyświetlony jest zakres wartości jaki komenda akceptuje, przykładowo

```

[@l]      Left-handed      0          [0-1]
    
```

oznacza, że aktualna wartość ustawiona komendą „@l” jest równa 0, akceptowane wartości 0 i 1. Aby zmienić ustawienie należy wydać komendę „@l=1” i nacisnąć ENTER. Oprogramowanie sondy akceptuje znaki CR, LF jak i CR+LF, LF+CR, tak więc nie trzeba konfigurować znaku zakończenia w terminalu. Spis komend sondy z wyjaśnieniami pokazano w tabeli

!!!!tabela

komenda	parametry	funkcja
@? lub F1	-	wyświetla pomoc
@n	-	nazwa programu
@v	-	wersja programu i data kompilacji
ATI	-	informacje o programie
RST	-	restart programu
@l	0,1	opcja dla leworęcznych
@d	5..16	liczba zakresów podstawy czasu
@o	100..1'000	czas reakcji przycisku na włączenie badania wyjścia otwarty kolektor

@H	5..95 oraz „t” i „c”	Level H
@L	5..95 oraz „t” i „c”	Level L
@s	-	numer seryjny i informacje o urządzeniu
F9	-	kopia ekranu LCD w terminalu w IntelHex

### !!!koniec tabeli

Nie ma sensu szczegółowe omawianie każdej komendy. Wyjaśnienia może wymagać „@I”.

Parametr równy 1 włącza opcję pracy dla leworęcznych. Ekran zostanie obrócony o 180° oraz zamienione między sobą funkcje przycisków.

„@d” wybiera z ilu zakresów podstawy czasu będziemy korzystać. Raczej rzadko potrzebne są wszystkie, zwłaszcza te z wolnym samplowaniem. Gdy zakresów jest dużo, przełączanie ich staje się niewygodne. Komendą „@d” można ograniczyć liczbę zakresów do wymaganej.

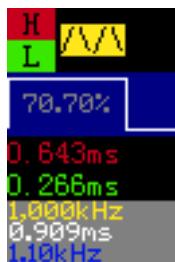
Przycisk HOLD/PullUP pełni dwie funkcje. Krótkie naciśnięcie włącza/wyłącza funkcję hold, długie test wyjścia z otwartym kolektorem. „@o” pozwala ustawić czas, po którym naciśnięcie przycisku będzie interpretowane jako długie naciśnięcie. Czas w komendzie „@o” wyrażony jest w milisekundach i zawiera się w granicach od 100ms do sekundy. Dodatkowo, gdy czas jest parzysty, tryb otwarty kolektor (OC) jest bistabilny (pierwsze długie przyciśnięcie HOLD włącza tryb OC, drugie wyłącza) gdy czas jest nieparzysty tryb OC działa tylko przez czas trzymania przycisku HOLD.

@H i @L ustawia progi napięć, które są interpretowane jako poziom „H” i „L”. W programie nie ma mechanizmów ograniczających te wartości, ponieważ sonda posługuje się fachowcy i wiedzą jakie parametry wpisać. Wprowadzenie dla komendy ustawiania poziomu litery „c” ustawi poziom C-MOS (30 i 70% dla L i H), „t” poziom TTL (24 i 72%), który przy zasilaniu 3,3V dadzą poziom TTL (napięcia około 0,8V i 2,4V). Dla TTL przyjęto napięcie zasilania sondy 3,3V, ponieważ najprawdopodobniej będzie zasilana z 5V doprowadzonego do gniazda USB.

Gdy komunikacja z komputerem działa poprawnie, sonda jest skonfigurowana, może przystąpić do testu. W tym celu, na wejście sondy należy doprowadzić sygnał z generatora o częstotliwości 1kHz i amplitudzie w zakresie 0..Vcc sondy. Na ekranie powinien pokazać się wynik pomiaru



Na samej górze wyświetlane są symbole „H” i „L” oraz symbol fali. Informuje to wykryciu fali prostokątne o częstotliwości co najmniej kilkudziesięciu Hz. Poniżej graficznie i cyfrowo na niebieskim tle wypełnienie przebiegu. Następnie na żółto częstotliwość sygnału, jego okres, na białym na szarym tle. Na samym dole, na czarnym tle, na zielono czas trwania poziomu wysokiego, na czerwono niskiego. W niebieskim kolorze wyświetlana jest częstotliwość wyliczona z pomiaru okresu sygnału. Można sprawdzić inne częstotliwości i wypełnienie impulsów. Przycisk MODE zmienia wygląd ekranu





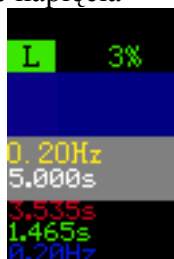
Następne naciśnięcie włączy oscyloskop



Przyciskiem SCALE/PullUP zmienia się podstawę czasu. Nastawy (wybrany ekran, podstawa czasu) są zapisywane po 10 sekundach bezczynności użytkownika, do pamięci EEPROM emulowanej w pamięci FLASH. Kolejne naciśnięcie MODE wyświetli ponownie ekran sondy cyfrowej. Powrócę jeszcze do dokładniejszego omówienia głównej funkcjonalności sondy. Wcześniej ekran dotyczył sytuacji, w której na wejście sondy podany był sygnał o częstotliwości co najmniej kilkudziesięciu Hz. Gdy sonda nie jest podłączona do badanego obwodu, lub gdy jest w stanie trzecim zobaczymy procentową wartość napięcia na ostrzu sondy



Wartość procentowa odnosi się do napięcia zasilania mikrokontrolera. Wykryty poziom niski sygnalizuje litera „L” i procentowa wartość napięcia



W przypadku poziomu wysokiego pojawi się litera „H” a wartość napięcia przybierze kolor czerwony. Na poprzednim rysunku pomiar sygnalizuje wystąpienie przebiegu o częstotliwości 0,2Hz (okres 5 sekund). Rozdzielczość pomiaru to 0,01Hz. Standardowa metoda pomiaru częstotliwości, przez zliczanie liczby impulsów w ciągu zadanego czasu, dla osiągnięcia rozdzielczości 0,01Hz, wymagałaby czasu bramkowania 100 sekund (ponad 1,5 minuty). Wbudowane w sondę mechanizmy, pozwalają mierzyć niskie częstotliwości w czasie równym okresowi sygnału. Tak naprawdę, mierzony jest czas trwania okresu po czym przeliczony na

częstotliwość. Dzięki temu pomiar przebiegów o częstotliwościach poniżej 1kHz wykonuje się bardzo szybko z wysoką rozdzielczością.

Odrotny mechanizm wykorzystano przy pomiarze okresu sygnału o wysokiej częstotliwości. Gdy pomiar czasu byłby obciążony dużym błędem, przeliczana jest zmierzona częstotliwość na czas



Ze względu na to, że nie ma możliwości pomiaru a co za tym idzie, współczynnika wypełnienia, do jego oszacowania trzeba posłużyć się diodami D5, D6, których intensywność świecenia jest uzależniona od współczynnika wypełnienia.

Sonda potrafi odróżnić nieaktywne wyjście z otwartym kolektorem (drenem) lub w stanie trzecim od wyjścia znajdującego się w stanie zabronionym. Aby zrobić test, trzeba przytrzymać przycisk HOLD. Na wyświetlaczu pokaże się napis „OC”



Symbol może nie pojawić się gdy ostrze sondy będzie połączone z badanym obwodem. Zależnie od konfiguracji komendą „@o” przycisk trzeba trzymać przez cały czas testu lub nie. W czasie gdy na wyświetlaczu wyświetlany jest symbol „OC” ostrzem sondy należy dotknąć do badanego obwodu. Jeśli napis nie zniknie, oznacza to, że badany punkt jest wyjściem OC lub nigdzie nie jest podłączony, jeśli natomiast ukaże się wartość napięcia



mamy do czynienia z stanem zabronionym.

Krótkie naciśnięcie przycisku HOLD (czas definiowany komendą „@o”), zatrzymuje odświeżanie wyświetlacza sygnalizując ten fakt napisem „HOLD”, kolejne naciśnięcie włączy normalną pracę sondy.

Na koniec kilka informacji o dodatkowej funkcjonalności jaka jest wbudowany prosty oscyloskop. Jego parametry nie są imponujące ponieważ ma on służyć do podglądania sygnału, który dociera do przetwornika ADC w uruchamianym systemie. Stąd zakres napięć ograniczony do 0..Vcc. Poza wyborem podstawy czasu nie innych regulacji, jak np. wzmocnienie czy tłumienie sygnału albo przesunięcia wykresu w pionie. Przy dużych częstotliwościach próbkowania wymagana jest mała impedancja źródła sygnału, w przeciwnym wypadku kondensator w układzie S&H nie zdąży się naładować co sfalshuje wygląd oscylogramu. Synchronizacja przebiegu jest automatyczna, ze względu na to, że nie ma prostego sposobu na ustawienie poziomu wyzwolenia w obecnej konstrukcji interfejsu komunikacyjnego (dwa przyciski) a ustawianie poziomu wyzwolenia z USB

nie byłyoby zbyt wygodne. Nie każdy przebieg będzie chciał się dobrze synchronizować w sposób automatyczny. Wynika to z faktu, że liczona jest średnia z próbek zgromadzonych w buforze, po czym odnajdowane miejsce spadku napięcia poniżej średniej a następnie jego wzrostu powyżej średniej. Dla przebiegów okresowych taka metoda synchronizacji wystarczy, dla bardziej skomplikowanych już nie. Oscyloskop o lepszych parametrach, z tłumikami, wzmacniaczami, to temat na osobną konstrukcję.

**Linki:**

Instrukcja: <http://er-mik.prv.pl/sondalogiczna/instrukcja.pdf>  
Schemat: <http://er-mik.prv.pl/sondalogiczna/schemat.pdf>  
Licencje: <http://er-mik.prv.pl/sondalogiczna/>

**Kontakt:**

[es2@ep.com.pl](mailto:es2@ep.com.pl)  
TEL: 22 690 0610  
FAX: 22 690 0619

URL; <http://er-mik.prv.pl/>  
<http://kolejki.prv.pl/>  
Forum: <http://www.avt.4ra.pl>

**Upgrade softu:**

Dla bezpieczeństwa warto odczytać klucz licencji komendą „@s” i zapisać go bo może być problem z jego odzyskaniem po upgrade software!