

# 1-Wire Emulator & Skaner (2)

## Moduł skanera

Funkcja skanowania magistrali jest przydatna podczas uruchamiania nowych układów, pisania oprogramowania hosta, itp. Co prawda można w tym celu użyć rejestratora, np. SaleAE, ale nie wyświetla on danych w czasie rzeczywistym i przedstawia je w niezbyt czytelny sposób. Ponadto nie można rejestrować wybranych ramek dotyczących określonej rodziny układów czy rozkazów.

Skaner wyświetla w czasie rzeczywistym zdarzenia na magistrali w czytelnej formie. Dane do komputera są wysyłane po USB. Odbierając je można dowolnym programem terminalu emulującym protokół VT100. Dzięki temu nie trzeba pisać aplikacji na komputer i bez problemu urządzenie będzie współpracowało z praktycznie każdym systemem operacyjnym. Przykładowy ekran terminala pokazuje **rysunek 1**. Jak widać, uzyskanie różnorodnych barw nie stanowi problemu. Ze względu na wymaganą emulację VT100 jako terminal nie nadają się programy takie jak BrayTerminal czy Termite. Jedyną wadą, jaką znalazłem w TeraTerm, jest

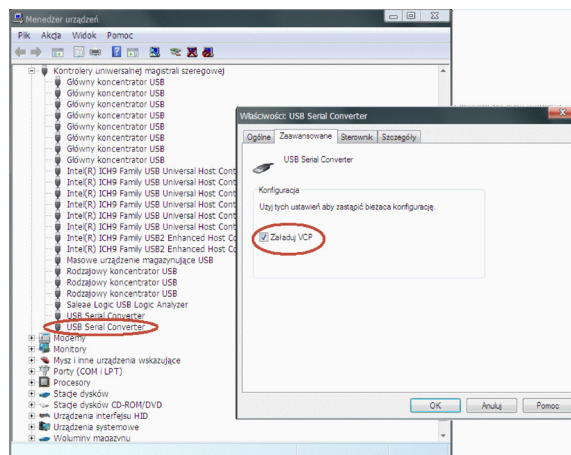


Rysunek 1. Ekran powitalny wyświetlony w programie TeraTerm

wyświetlanie tekstu z atrybutem BLINK jako wyróżniony (bez migania). W przypadku Linuxa mogę polecić MiniCom dla trybu tekstowego i PUTTY dla graficznego. Oczywiście można napisać własną aplikację. Protokół komunikacji jest zawarty w specyfikacji VT100. Nie trzeba emulować wszystkich komend.

## Instalacja sterowników

W przypadku systemu WinXP i starszych konieczne jest zainstalowanie sterowników



Rysunek 2. Zainstalowanie sterowników VCP w menedżerze urządzeń

FTDI (do pobrania ze strony <https://bit.ly/2Ejx4kV>). W Win7 i nowszych odpowiednio sterowniki powinny już być w systemie, ale niewykluczone, że konieczna będzie ich aktualizacja. W przypadku układów FT200/201/220/221 sterowniki wirtualnego portu COM (VCP) nie są ładowane do systemu. Zatem należy po zainstalowaniu sterowników w menedżerze urządzeń zaznaczyć „Załaduj VCP” (**rysunek 2**) lub lepiej programem FT\_PROG zapisać ustawienia

z zaznaczoną opcją „Virtual COM Port”, a nie domyślną „D2XX Direct” (**rysunek 3**).

Mikrokontroler emulatora sprawdza konfigurację układu FT220 (pamięć MTP) i po wykryciu niezgodności wgrzywa poprawną konfigurację. Trzeba jednak pamiętać, że zmiany tej pamięci są widziane dopiero po enumeracji urządzenia USB (resecie FTDI). Jeśli więc urządzenie było podłączone po raz pierwszy i mikrokontroler skonfigurował pamięć, konieczne

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

## W ofercie AVT\* AVT-----

### Podstawowe parametry:

- funkcja emulatora i skanera 1-Wire,
- obsługa prędkości standardowej i overdrive,
- akceptacja napięcia magistrali do 15 V,
- wbudowany enkoder i wyświetlacz LCD 20x4,
- komunikacja przez USB z programem terminala VT100.

### Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):

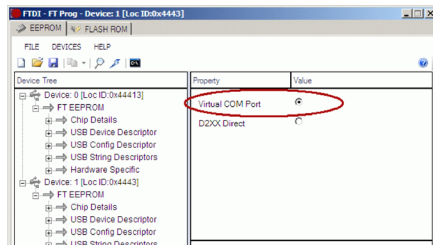
- AVT-5567 1-Wire Emulator & Skaner (EP 7/2020)
- AVT-5649 1-Wire za pomocą UART (EP 1/2019)
- AVT-1948 HUB 1-Wire z izolacją galwaniczną (EP 9/2018)
- AVT-1949 Emulator DS18B20 (EP 4/2017)
- AVT-1948 Interfejs termopary K z 1-Wire (EP 3/2017)
- AVT-1787 Konwerter USB/1-Wire (EP 8/2013)

### Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutowania! Podstawowa wersja zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe zestawy:

- wersja [C] – zamontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wzlutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kitu w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
  - wersja [A\*] – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
  - wersja [UK] – zaprogramowany układ

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz <http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl).



Rysunek 3. Zainstalowanie sterowników VCP za pomocą programu FT\_PROG

jest chwilowe odłączenie urządzenia od USB.

Warto zauważyć, że układy FT22x/FT20x przy cenie porównywalnej do FT232 oferują dużo większe możliwości, takie jak dostęp do dodatkowego 1 kB EEPROM, pełne wykorzystanie możliwości FIFO, szybka komunikacja I<sup>2</sup>C i SPI, a co najważniejsze, możliwość konfiguracji układu z poziomu mikrokontrolera bez potrzeby sięgania po FT-PROG.

### Komendy sterujące

Z terminalu można wydawać komendy do emulatora/skanera. Komendy mogą zawierać parametr lub nie. Dostępne są też komendy emulujące enkoder priorytetowy w urządzeniu.

1. Komendy bez parametru (naciśnięcie wybranego klawisza):

- ? – wyświetlenie spisu komend
- SPACJA – start/stop przechwytywania
- TABULATOR – emulacja naciśnięcia przycisku enkodera
- SHIFT + '+' – zwiększenie temperatury emulowanej przez DS18B20
- SHIFT + '-' – zmniejszenie temperatury

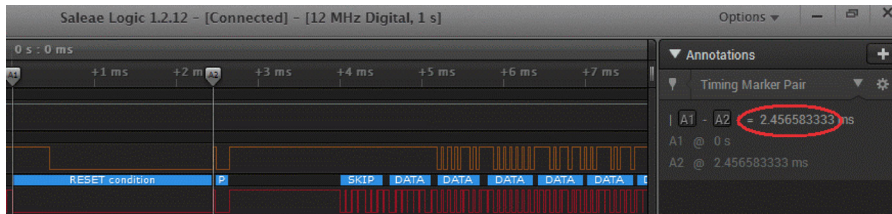
2. Komendy bez parametru (wydanie komendy zatrzymuje przechwytywanie):

- :v – wersja programu
- :n – nazwa programu
- :R – restart

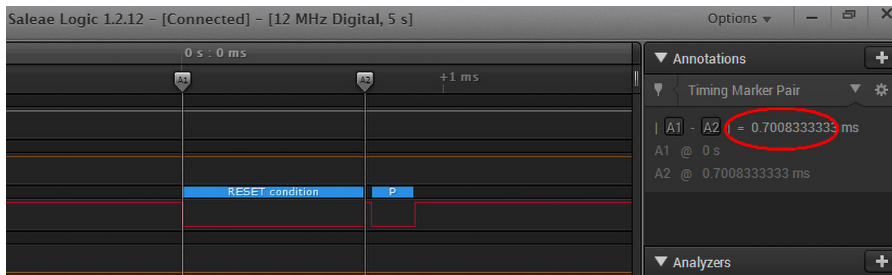
Komendy kończymy znakiem CR lub CR+LF.

3. Komendy z parametrem:

- :Ex – echo on/off gdzie x=1 on, x=0 off
- :txx – ustawienie temperatury emulowanego DS18B20, gdzie xx to temperatura w zapisie dziesiętnym
- :e – typ emulowanego układu, zakres 01...FF. Na poziomie komend podstawowych (*ReadRom*, *SkipRom*, *SearchRom*) można emulować dowolny układ, ale komendy specyficzne dla danego układu są emulowane tylko dla numerów seryjnych, DS18B20 i DS2431
- :ix – alarm/IRQ on/off. Włącza lub wyłącza generowanie alarmu przez slave po wygenerowaniu sygnału reset przez mastera
- :cxx – filtrowanie ramek dla wybranej komendy (0 – wyłącza filtrowanie)
- :fxx – filtrowanie ramek dla wybranej rodziny (28 – DS18B20, 01 – nr seryjny),



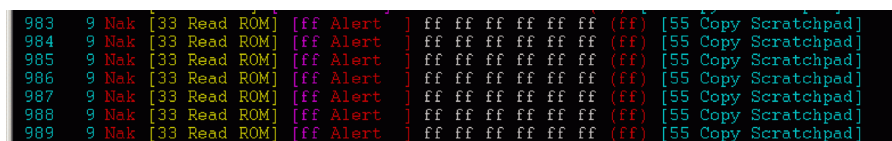
Rysunek 4. Ekran z działania komendy „i1”



Rysunek 5. Ekran z działania komendy „i0”



Rysunek 6. Przykładowa ramka



Rysunek 7. Dane wysłane przez host, brak sygnału presence

0 – wyłącza filtrowanie. Gdy aktywne są oba filtry, wyświetlane będą tylko ramki ze zgodnym kodem rodziny i komendą

- :px – włączenie/wyłączenie zasilania pasożytniczego dla DS18B20
- :sx – włączenie synchronizacji oscyloskopu, gdzie:
  - x=1 – tylne zbocze sygnału reset
  - x=2 – tylne zbocze sygnału presence
  - x=3 – zgodna komenda ustawiana rozkazem „:c”
  - x=4 – zgodny kod rodziny ustawiany rozkazem „:f”

Synchronizacja oscyloskopu funkcjonuje tylko, gdy przechwytywanie jest włączone.

Na **rysunku 4** został pokazany ekran z działania komendy „i1”, widać tam przedłużony reset do około 2,5 ms, a na **rysunku 5** pokazano ekran z działania komendy „i0” ze „standardowym” resetem 700 μs. Standardowym napisałem w cudzysłowie, bo najczęściej sygnał ten trwa 480 μs, układy DS248x generują impuls o czasie ok. 500 μs, ale niektóre układy jak np. DS2408 wymagają co najmniej 660 μs. Komendą „:i1” warto przetestować programy masterów dostępnych w internecie, wyniki mogą być zaskakujące.

### Format ramki skanera

Przykładowa ramka została pokazana na **rysunku 6**, składa się z następujących pól:

- 98 – nr linii
- 13 – długość danych

- Ack – potwierdzenie (ACK) lub brak NAK)
- [55 Match ROM] – kod komendy i jej opis tekstowy
- [28 DS18B20 – kod rodziny i opis tekstowy
- 53 63 61 77 65 – ID układu
- (33) – CRC na zielono, gdy zgodna, na czerwono, gdy błąd
- [4e Write Scratchpad] – subkomenda i opis
- 53 4c 00 – dane subkomendy

Jeśli włączone jest filtrowanie ramek, to pomiędzy *ACK/Nak* pojawi się „:f(x)”, gdzie x rodzaj filtrowania (c-CMD, F-family). Na **rysunkach 7, 8 i 9** zostały pokazane przykładowe ekrany skanowanych ramek.

### Emulacja wyświetlacza LCD

W oknie terminalu emulowany jest wyświetlacz LCD. Okno to pojawia się, gdy na wyświetlaczu LCD nastąpią zmiany spowodowane manipulacją enkoderem lub komendą wydaną z terminalu (**rysunek 10**). Znaczenie poszczególnych informacji na wyświetlaczu było omówione przy okazji opisu emulatora.

### Ciekawostki

Skanowanie programowe działało poprawnie przy prędkości 15 kb/s. W *overdrive* także, ale tylko, gdy zero nadawał host (poziomy niski 7 μs). Natomiast gdy odpowiadał slave (3...4 μs), program za późno odczytywał stan bitu. Aby rozwiązać ten problem, użyłem

```

COM44 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
42 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [be Read Scratchpad]
43 25 Ack [f0 Search ROM] 95 24 49 6a db 56 ad 5a 49 55 55 49 95 5a 49 92 24 49 92
44 9 Ack [33 Read ROM] [01 DS1990A] 7e 1b 15 19 00 00 (c7) [49 ]
45 9 Ack [33 Read ROM] [01 DS1990A] 7e 1b 15 19 00 00 (c7) [49 ]
46 3 Ack [cc Skip ROM] [b4 Pwr Supply] ff
47 2 Ack [cc Skip ROM] [44 Convert Temp]
48 11 Ack [cc Skip ROM] [be Read Scratchpad] ff ff ff ff ff ff ff ff ff
49 11 Ack [cc Skip ROM] [be Read Scratchpad] ff ff ff ff ff ff ff ff ff
50 11 Ack [cc Skip ROM] [be Read Scratchpad] ff ff ff ff ff ff ff ff ff
51 13 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [4e Write Scratchpad]
52 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [be Read Scratchpad]
53 11 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [b4 Pwr Supply] ff
54 10 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [44 Convert Temp]
55 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [be Read Scratchpad]
56 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [be Read Scratchpad]
57 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [be Read Scratchpad]
58 13 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [4e Write Scratchpad]
59 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [be Read Scratchpad]
60 11 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [b4 Pwr Supply] ff
61 10 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [44 Convert Temp]
62 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [be Read Scratchpad]
63 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [be Read Scratchpad]
64 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [be Read Scratchpad]
65 25 Ack [f0 Search ROM] 95 24 49 6a db 56 ad 5a 49 55 55 49 95 5a 49 92 24 49 92
66 9 Ack [33 Read ROM] [01 DS1990A] 7e 1b 15 19 00 00 (c7) [49 ]
67 9 Ack [33 Read ROM] [01 DS1990A] 7e 1b 15 19 00 00 (c7) [49 ]
68 3 Ack [cc Skip ROM] [b4 Pwr Supply] ff

```

Rysunek 8. Komenda *ReadRom*, gdy do magistrali dołączony jest jeden układ

```

COM48 - AVT-5571 (1-Wire Emulator & Scanner) VT
File Edit Setup Control Window Help
646 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [be Read Scratchpad]
ff ff ff ff ff ff ff ff ff
647 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [be Read Scratchpad]
ff ff ff ff ff ff ff ff ff
648 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] 53 6c 61 77 65 6b (33) [be Read Scratchpad]
ff ff ff ff ff ff ff ff ff
649 13 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [4e Write Scratchpad]
14 0e 00
650 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [be Read Scratchpad]
90 01 14 0e 1f ff 00 10 333
651 11 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [b4 Pwr Supply]
ff
652 11 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [44 Convert Temp]
00
653 19 Ack [55 Match ROM] [28 DS18B20] ee dc 37 22 16 02 (b4) [be Read Scratchpad]
90 01 14 0e 1f ff 00 10 333
654 156 Ack [69 Match ROM OVD] [2d DS2431 ] 59 98 67 14 00 00 (24) [f0 Read Memory]
00 00 50P 61a 67g 65e 20 55U 00 00 41A 6c1 61a 20 64d 75u
70p 61a 54T 65e 73s 74t 20 52R 4f0 4dM 52R 4f0 4dM 20 54T 65e
73s 74t 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 45E 50P 52R 4f0 4dM ff ff ff ff ff ff ff ff ff
ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff
ff 50P 52R 4f0 4dM 20 54T 65e 73s 74t ff ff ff ff ff ff
ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff
ff ff 00 00 aa 00 00 52R 52R 6dm 00 00 00 00 00 00 00
00 55U

```

Rysunek 9. Ramka z wyróżnioną transmisją w *overdrive*

UART-u pracującego z przepływnością ponad 2 Mb/s, nieosiągalną, jakby się wydawało, dla AVR.

Pisanie oprogramowania ujawniło kilka błędów Windows (testowano na XP). Gdy konwerter USB-UART/SPI/IIC wysła dane, a port

```

Typ: Skaner PAUSE
Temp: 23.00
Cfg: Pia Sr00

```

Rysunek 10. Emulowane w terminalu okno wyświetlacza LCD

nie jest otworzony po stronie komputera (np. uruchomiony program terminalu), to Windows interpretuje te dane jako dane myszy/klawiatury!!!. W efekcie kursor zaczyna poruszać się w przypadkowy sposób, otwierają się okna, bufor klawiatury przepełnia się. W Linuxie takich problemów nie stwierdziłem. Błąd Windows łatwo naprawić. Każde otwarcie portu powoduje uaktywnienie linii DTR i RTS. W przypadku FT22x można programowo odczytać stan tych linii i nie wysłać danych, gdy port nie jest otwarty.

Kolejny problem pojawił się podczas chęci uzyskania „okienka zakotwiczonego” w programie terminalu (emulowany wyświetlacz LCD). W tym celu należy zapytać terminal o aktualną pozycję kursora, aby odtworzyć jego pozycję po narysowaniu okienka. Wszystko wydaje się proste, ale okazało się, że czasem nie dostaje odpowiedzi na to zapytanie. Testy wykazały, że następuje to w chwili przesuwania okienka aplikacji (od momentu złapania belki) i po otworzeniu menu. Okazało się, że w tym czasie aplikacja „wisi”. W Uniksie taki problem nie występuje, ponieważ aplikacja dostaje zdarzenie po wykonaniu czynności, np. wybranie pozycji menu, zmiana wymiaru okna, zmiana pozycji okna, a odświeżaniem pozycji okna zajmuje się system, nie zakłócając pracy programu. Problem rozwiązałem przez dodatkowe pytanie o pozycję kursora co 1 s ale to nie rozwiązuje problemu, tylko go maskuje. Innym rozwiązaniem może być użycie funkcji RESTORE i SAVE protokołu VT100.

Sas  
sas@elportal.pl

Chcesz czytać nasze najnowsze artykuły  
jeszcze przed wydrukowaniem w EP?

Zajrzyj na

[www.ep.com.pl/EPwtoku](http://www.ep.com.pl/EPwtoku)