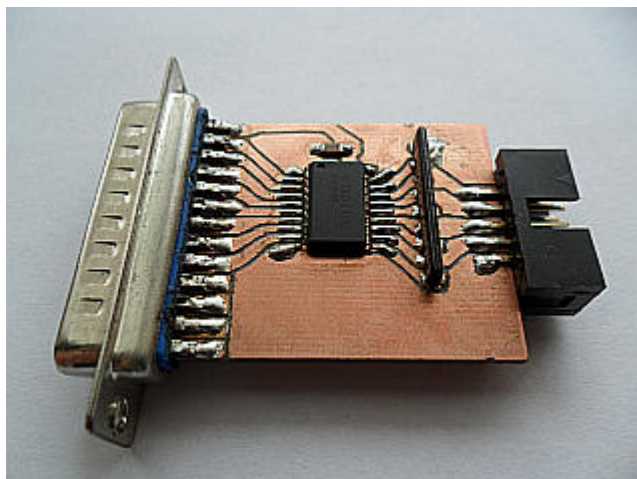


LogLPT 1.0

© 2015 by RomanWorkshop

<http://romanworkshop.blutu.pl/>

Analizator stanów logicznych 1 MHz SMD



Jest to prosty 8-kanalowy analizator stanów logicznych, podłączany do portu równoległego (LPT) komputera PC. Służy do rejestrowania przebiegu sygnałów cyfrowych, o częstotliwości maksymalnej 1 MHz (rozdzielczość 1.4 us). W praktyce użyteczne pomiary można wykonywać na sygnałach, o częstotliwości do ok. 100 kHz. Takie możliwości wystarczają do amatorskich zastosowań.

Głównym elementem analizatora jest bufor U1, zabezpieczający port LPT przed uszkodzeniem (np. na skutek podania zbyt wysokiego napięcia wejściowego). Bufor ten jest zasilany bezpośrednio z pinu nr 1 (STROBE) portu równoległego, który ma bardzo małą wydajność prądową (ok. 2 mA). Dlatego jako U1 musi być

użyty układ 74HC245 (zasilanie 2-6V) lub 74HCT245 (4.5-5.5V), który w modelowym analizatorze pobierał prąd poniżej 10 uA. Rezystory drabinkowe RP1 wymuszają niski stan logiczny na niepodłączonych wejściach pomiarowych analizatora. Zapobiega to pojawianiu się na nich przypadkowych przebiegów, a także zmniejsza pobór prądu przez układ U1. Wejścia pomiarowe analizatora oraz masa, są wyprowadzone na standardowe 10-pinowe złącze IDC i powinny być połączone z systemem docelowym przewodami, o długości ok. 30 cm.

Układ zmontowałem na płytce dwustronnej o wymiarach 40x35 mm, na której elementy są montowane powierzchniowo i przewlekane (rezystory drabinkowe RP1). Jako małą ciekawostkę dodam, że płytkę prototypową wykonałem bez trawienia (mini wiertarką z małym frezem).

Analizator współpracuje z programem sterującym The Fabulous Logic Analyzer 0.5.0.

W razie problemów, należy zmienić w BIOS'ie tryb pracy portu równoległego na "Bi-Directional". System Windows XP może sprawdzać co jakiś czas, czy do portu równoległego nie podłączono drukarki. Sprawdzanie to może powodować nieprawidłową pracę analizatora, podłączonego do tego portu. Aby wyłączyć ciągłe sprawdzanie portu równoległego, należy zmodyfikować następującą wartość w rejestrze systemowym:

```
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Parport\Parameters]
"DisableWarmPoll"=dword:00000001
```

Zmiana ta wymaga ponownego uruchomienia komputera, ale dzięki niej Windows XP sprawdzi obecność drukarki tylko raz, podczas startu systemu (nie wykryje automatycznie drukarki, podłączonej do portu LPT już po załadowaniu systemu). Aby włączyć ciągłe sprawdzanie portu LPT, należy temu kluczowi ustawić wartość 0 i zrestartować komputer.

Konfiguracja programu The Fabulous Logic Analyzer 0.5.0

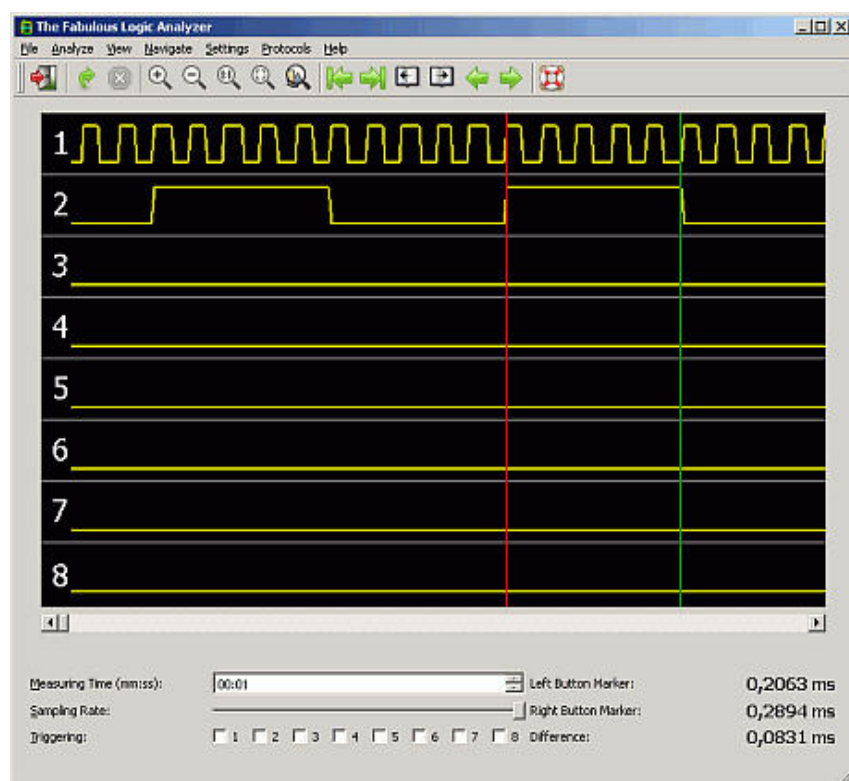
Do prawidłowej pracy analizatora w systemie Windows XP lub nowszym, konieczne jest zainstalowanie sterownika GivelO. Służy do tego plik wsadowy "install.bat" z katalogu GivelO, który znajduje się w archiwum. Natomiast plik wsadowy "remove.bat" usuwa z systemu sterownik GivelO. Po instalacji sterownika GivelO, uruchamiamy program The Fabulous Logic Analyzer 0.5.0, który nie wymaga instalacji.

W menu "Settings", w podmenu "Port" zaznaczamy pozycję z adresem portu równoległego, do którego jest podłączony analizator. Większą część okna zajmują (na razie puste), wykresy sygnałów pochodzących z 8-kanalów analizatora. Na dole okna, w polu "Measuring Time (mm:ss):" wpisujemy lub ustawiamy strzałkami czas, przez jaki program ma rejestrować sygnały. Suwak "Sampling Rate:" odpowiada za częstotliwość próbkowania (szybkość wykonywania pomiarów), co bezpośrednio wpływa na maksymalną rozdzielczość wykresów. Jeśli suwak jest ustawiony w skrajnie lewej pozycji, to rozdzielczość wynosi 28.4 us. Natomiast, jeśli suwak jest ustawiony całkowicie na prawo, to wtedy wykresy mają maksymalną rozdzielczość 1.4 us.

Pola "Triggering:" służą do wyboru wyzwalającego stanu logicznego dla każdego kanału oddzielnie (pole puste = stan niski, zaznaczone = stan wysoki, nieaktywne = stan dowolny). Dopiero po pojawieniu się tego stanu na danym kanale, rozpocznie się rejestrowanie sygnałów ze wszystkich kanałów. Jeśli na jednym z kanałów nie pojawi się wybrany stan logiczny, to rejestracja nie rozpocznie się. Na początek odznaczamy wszystkie te pola, co spowoduje wyzwalanie stanem niskim (na niepodłączonych kanałach analizatora panuje taki właśnie stan).

Aby rozpocząć pomiary naciskamy przycisk "Start" (zielona strzałka zawinięta w prawo) na pasku narzędziowym lub klawisz [F5]. Pomiary można zatrzymać w dowolnej chwili, naciskając przycisk "Stop" (biały krzyżyk na czerwonym tle) na pasku narzędziowym lub klawisz [F6]. Po określonym wcześniej czasie (i ewentualnie po pojawieniu się odpowiedniego stanu logicznego na danym kanale), powinny pojawić się wykresy sygnałów ze wszystkich kanałów. Jeśli wejścia pomiarowe analizatora nie były do niczego podłączone, to wykres każdego kanału powinien być linią prostą.

Na poniższym rysunku jest przedstawiony zrzut okna programu z wykresami sygnałów TTL o wypełnieniu 50% i częstotliwościach: 60 kHz (kanał nr 1) i 6 kHz (kanał nr 2) oraz z zaznaczonym obszarem wykresu.



Pomiar czasu w dowolnie zaznaczonym obszarze wykresu jest bardzo ważną funkcją. Aby wyznaczyć początek obszaru zaznaczenia, należy kliknąć LPM w dowolnym miejscu wykresu.

W polu "Left Button Marker" pojawi się czas, jaki upłynął od początku zarejestrowanego sygnału do zaznaczonego punktu początkowego. Aby wyznaczyć koniec obszaru zaznaczenia, należy kliknąć PPM w dowolnym miejscu wykresu, ale za punktem początkowym. W polu "Right Button Marker:" pojawi się czas, jaki upłynął od początku zarejestrowanego sygnału do zaznaczonego punktu końcowego. Wtedy w polu "Difference:" zostanie wyświetlony czas trwania obszaru zaznaczonego na wykresie.

Aby móc dokładnie zaznaczać obszary wykresu oraz analizować przebiegi sygnałów, trzeba powiększyć wykres.

Do powiększania i pomniejszania wy-

kresu służą przyciski: "Zoom In" (lupa z plusem) i "Zoom Out" (lupa z minusem) na pasku narzędziowym lub klawisze [+] i [-]. Aby wyświetlić wykres w maksymalnej dostępnej rozdzielczości pomiarowej, należy nacisnąć przycisk "Zoom Default" (lupa z napisem 1:1) na pasku narzędziowym lub klawisz [F2]. Aby zobaczyć cały wykres zarejestrowanego sygnału w jednym oknie, należy nacisnąć przycisk "Zoom Fit" (lupa z ramką) na pasku narzędziowym lub klawisz [F3]. Aby zobaczyć tylko zaznaczony na wykresie obszar, należy nacisnąć przycisk "Zoom to fit markers" (lupa z wykresami) na pasku narzędziowym lub klawisz [F4]. Poza tym na pasku narzędziowym znajdują się też przyciski do przewijania wykresu: na początek/koniec, o stronę w lewo/prawo oraz w lewo/prawo.

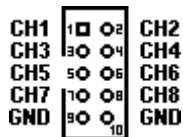
Program ma też wbudowane dekodery protokołów magistral I2C i SPI, które można włączyć dla dowolnych kanałów. Aby to zrobić, należy z menu "Protocols" wybrać pozycję "Assign channels..."

W nowym oknie, w grupie "Channel Assignments" za pomocą rozwijalnych list można przyporządkować sygnał sterujący danej magistrali do dowolnego kanału. Nie można przyporządkować tego samego sygnału sterującego do kilku kanałów jednocześnie. Aby dekodować protokół magistrali I2C, należy dwóm różnym kanałom przyporządkować sygnały "I2C - SDA" i "I2C - SCL". Aby dekodować protokół magistrali SPI, należy dwóm różnym kanałom przyporządkować sygnały "SPI - SDI/SDO" i "SPI - SCK". Po dokonaniu ustawień, okno zamykamy naciskając przycisk "OK". Po przyporządkowaniu sygnałów sterujących danej magistrali, w menu "Protocols" staje się aktywna pozycja "Analyze

I2C..." i/lub "Analizie SPI...". Jej wybranie spowoduje wyświetlenie nowego okna z wynikiem analizy protokołu danej magistrali.

Zarejestrowane przebiegi sygnałów można zapisać w pliku DAT (1 sekunda zajmuje ok. 740 kB) lub wyeksportować do pliku CSV, np. w celu późniejszej analizy. Służą do tego pozycje odpowiednio: "Save data..." i "Export data..." z menu "File". Aktualnie widoczny w oknie wykres można zapisać jako obrazek PNG, za pomocą pozycji "Save current plot..." z menu "File". Zapisane wcześniej pliki DAT, otwiera się za pomocą pozycji "Open data..." z menu "File".

Sygnały na złączu IDC:



Spis elementów:

REZYSTORY:

RP1 - 8x10 kΩ

KONDENSATORY:

C1 - 100 nF

UKŁADY SCALONE:

U1 - 74HC245 (SO20DW)

ZŁĄCZA:

CON1 - DB25M proste (męskie)

CON2 - IDC10M proste (męskie)

