

Laboratorium Komputerowe Systemy Pomiarowe			
ćw. „Zastosowanie standardu VISA do obsługi interfejsu RS-232C”			
Jarosław Gliwiński, Łukasz Rogacz	Data wykonania: 03.04.08	Data oddania: 17.04.08	

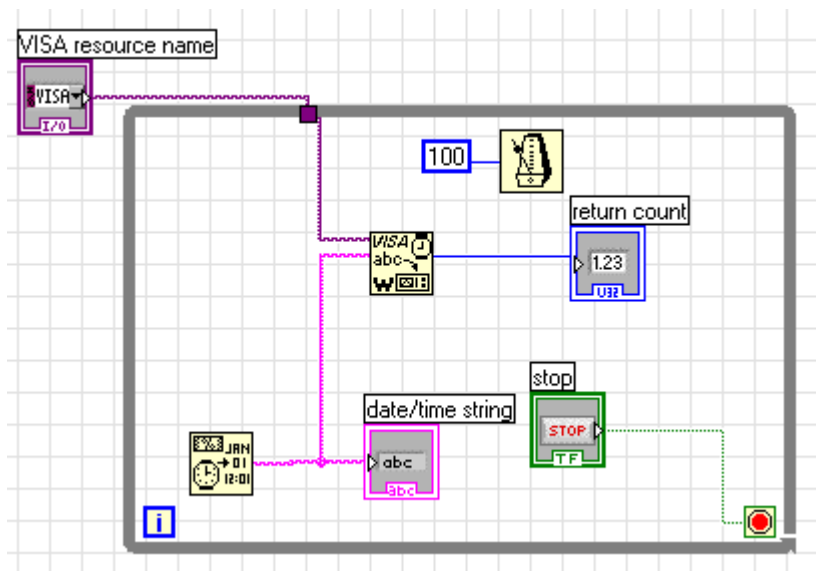
Celem ćwiczenia było poznanie podstawowych procedur standardu VISA służących do obsługi interfejsu szeregowego RS232C oraz zastosowaniem procedur VISA do programowania multimetru cyfrowego przy użyciu komend języka SCPI.

4.3.1 Ustawienie konfiguracji portów COM1 i COM2

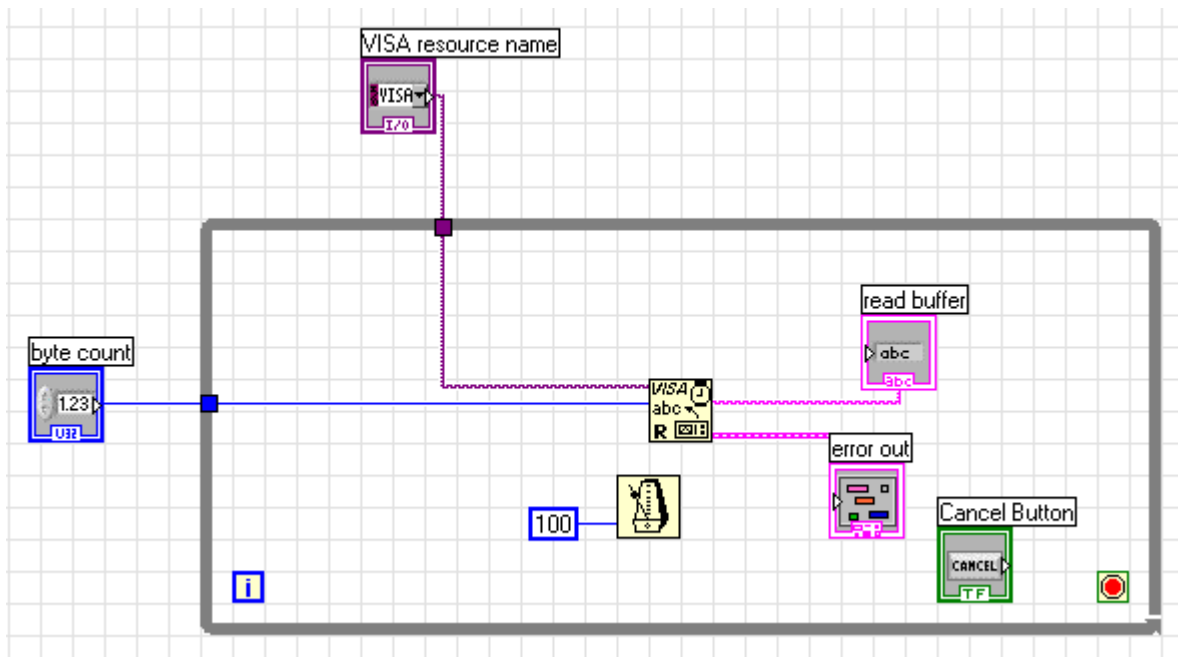
Przy pomocy dedykowanego oprogramowania *Measurement & Automation Explorer* skonfigurowano porty szeregowy COM1 i COM2. Przyjęto identyczną konfigurację obydwu portów w celu umożliwienia poprawnej ich współpracy.

4.3.1 Sprawdzenie poprawności działania portów COM1 i COM2

W celu potwierdzenia prawidłowej konfiguracji oraz sprawności działania portów szeregowych należało przeprowadzić test komunikacji pomiędzy nimi (oczywiście przy użyciu zewnętrznego przewodu). Do sprawdzenia użyto dwóch prostych aplikacji *.vi*. Pierwsza z nich wysyłała na port COM1 ciąg znaków przedstawiający aktualny czas systemowy, natomiast druga, używając danych pobranych z portu COM2, wyświetlał pobrane dane.

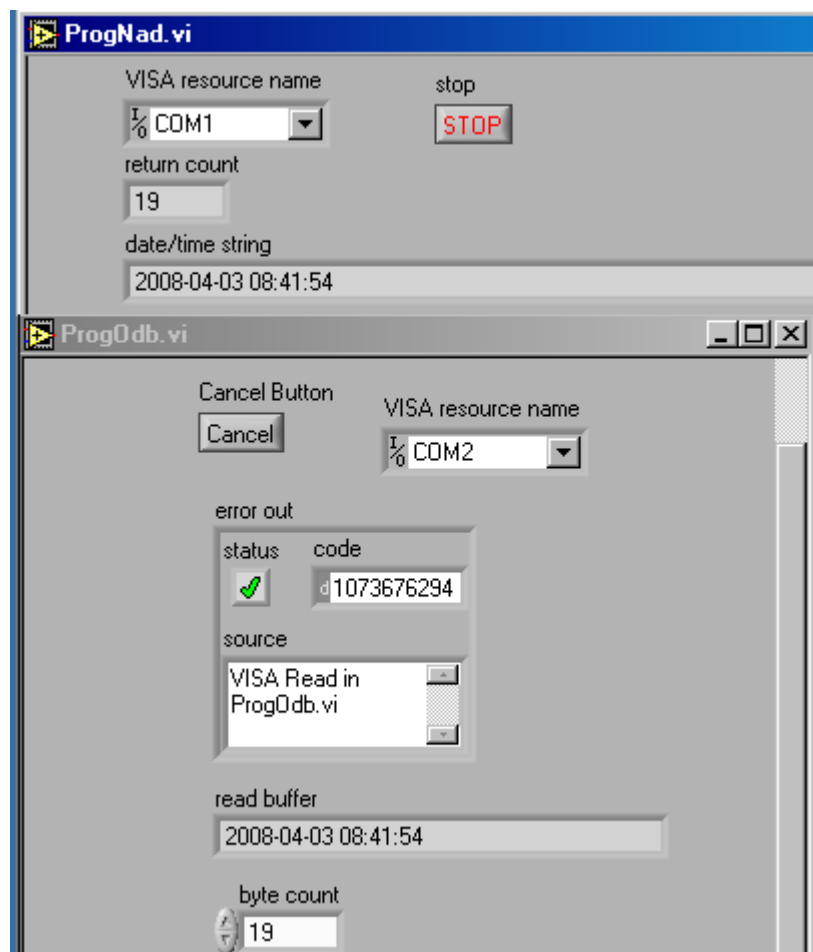


Rys. 1: Program testowy - nadawanie



Rys. 2: Program testujący - odbiór

Po połączeniu portów kablem i ustawieniu odpowiednio dużych (mieszczących cały ciąg znaków reprezentujących czas systemowy) i identycznych dla obu programów wartości *return count* i *byte count* można było przejść do właściwego sprawdzenia komunikacji. Próba przebiegła pomyślnie.

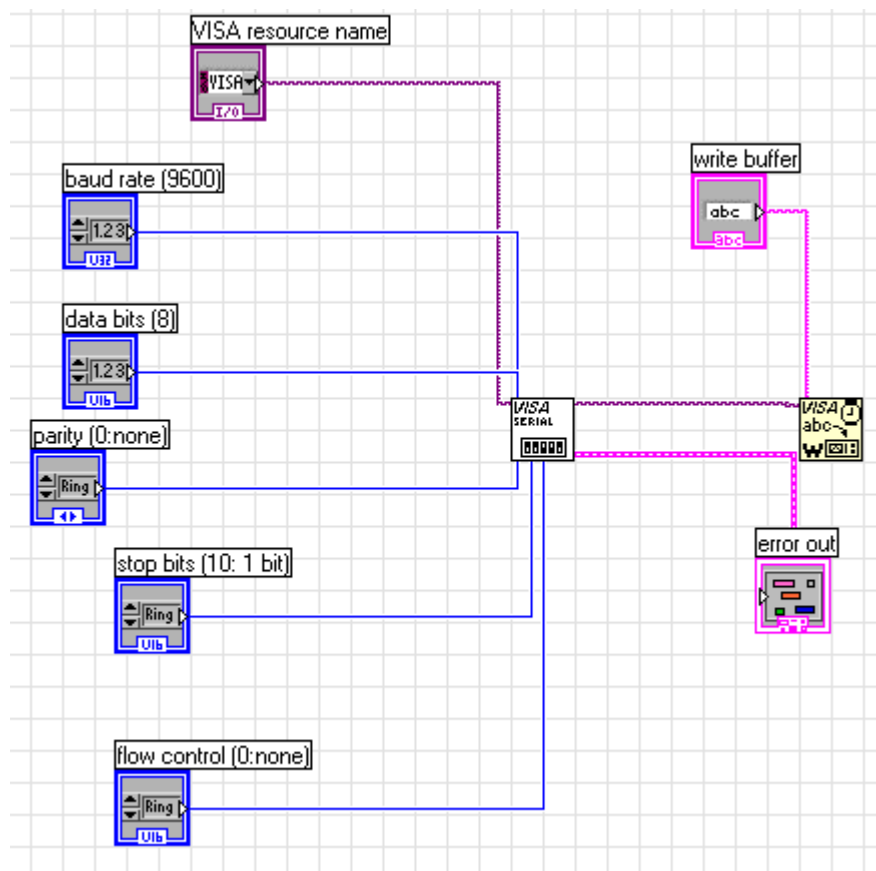


Rys. 3: Obydwa programy testujące po uruchomieniu

4.3.3 Zastosowanie VISA do programowania multimetru HP 34401A

Przed próbą połączenia systemu komputerowego z przyrządem pomiarowym należało w tym drugim ustawić kompatybilne z pierwszym opcje komunikacyjne. W tym przypadku aktualnie wprowadzone w menu multimetru ustawienia okazały się prawidłowe i nie było konieczne dokonywanie żadnych zmian.

Następnie można było przystąpić do samego przesyłania rozkazów do multimetru. W tym celu został utworzony program, którego zadaniem było wysyłanie odpowiednio sformatowanych rozkazów SCPI.



Rys. 4: Program przesyłający rozkazy do multimetru

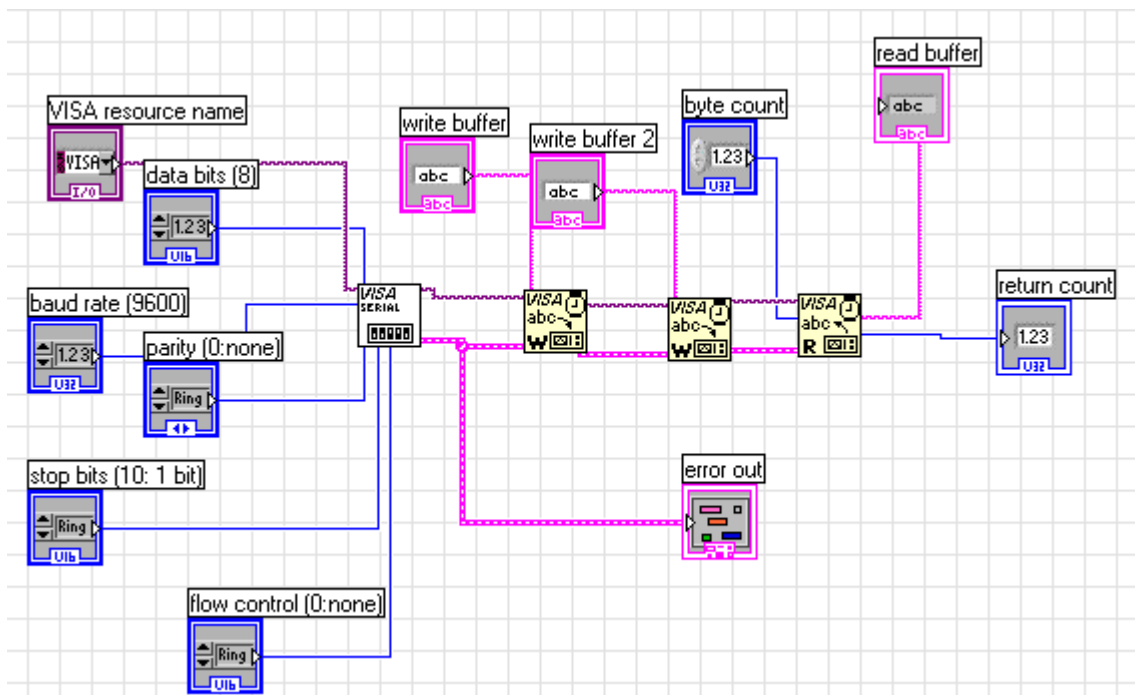
Wypróbowano działanie rozkazów takich jak:

- SYSTEM:REMOTE – „przejmowanie” sterowania urządzeniem pomiarowym przez program na komputerze lokalnym
- SYSTEM:BEEPER – powodujący generację dźwięku ostrzegawczego
- DISPLAY ON, DISPLAY OFF – odpowiednio włączające i wyłączające wyświetlacz multimetru.

4.3.4 Zastosowanie VISA do odczytu danych z multimetru HP 34401A

W celu zrealizowania tego polecenia zachowano ogólną strukturę programu poprzedniego, jednak tym razem zwiększono liczbę obiektów *VISA Write* wraz z buforami zapisu do dwóch, oraz dodano obiekt *VISA Read*. W dwóch buforach umieszczono następujące polecenia:

1. SYSTEM:REMOTE – używany już wcześniej
2. MEASure:VOLTag:DC? 10,0.001 – pomiar napięcia stałego w zakresie 10V z rozdzielczością 1mV.



Rys. 5: Program odczytujący wartość napięcia z multimetru

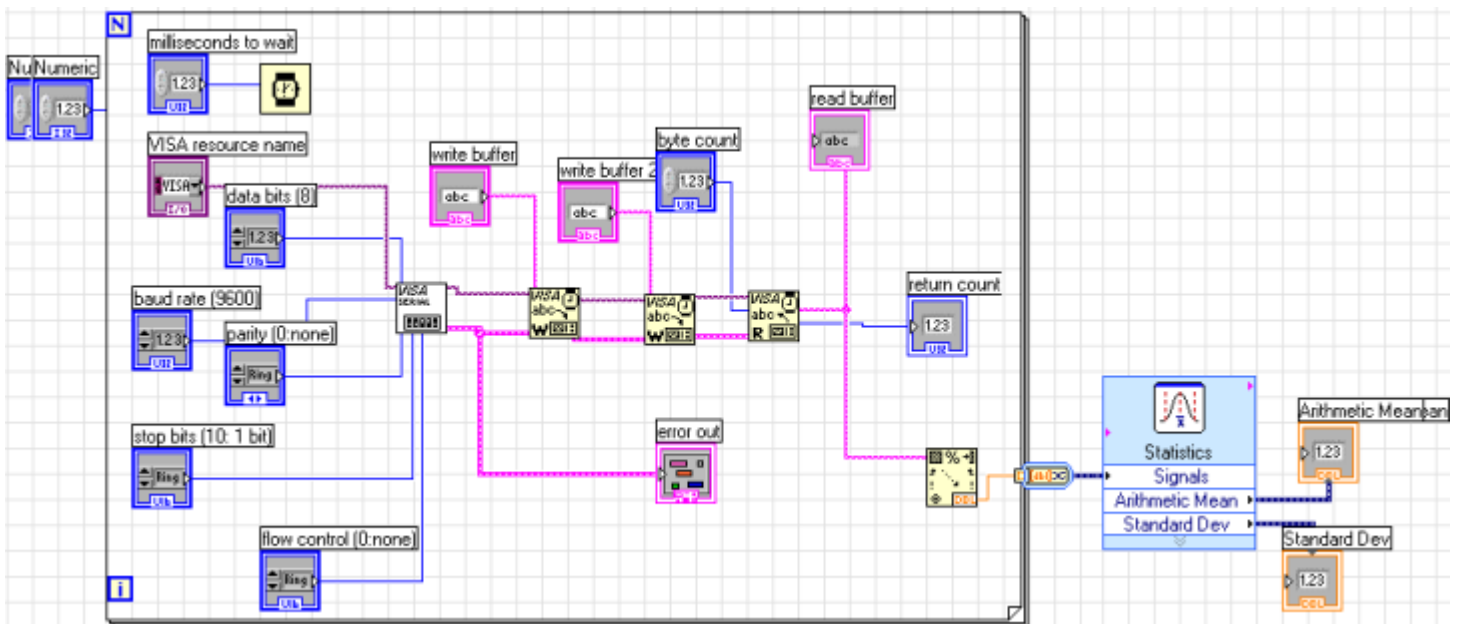
Wyniki pomiaru były w tym wypadku oczywiście wyświetlane na panelu przednim WPP, a nie na wyświetlaczu multimetru – pozostawał on włączony, jednak nie wyświetlał wartości liczbowych.

4.4 Zadania sprawdzające do samodzielnego wykonania

4.4.1 Pomiar częstotliwości

W celu umożliwienia pomiaru częstotliwości program z poprzedniego punktu zmodyfikowano w następujący sposób:

- całość programu otoczono pętlą `for` zaopatrzoną w obiekt `numeric control` pozwalający regulować liczbę pomiarów
- wewnątrz pętli umieszczono obiekt `Wait (ms)`, również uzupełniony o sterowanie, pozwalający regulować odstęp pomiędzy pomiarami
- w buforze drugiego obiektu `VISA Write` umieszczono odpowiednie polecenie SCPI odpowiadające pomiarowi częstotliwości `MEASure:FREQuency`
- do obliczania wartości średniej oraz odchylenia użyto obiektu `Statistics` wraz z jego odpowiednimi funkcjami: `Arithmetic mean` oraz `Standard dev.`



Rys. 6: Projekt programu mierzącego częstotliwość i jej statystyczne własności

Program ideowo przedstawia się jak powyżej, niestety sprawdzenie jego działania na tym etapie wymuszone ograniczeniami czasowymi zajęć zakończyło się błędem wywoływanym przez jeden z obiektów `VISA`. Zabrakło czasu na dokładniejsze konsultacje z prowadzącym i poszukiwanie przyczyn błędu.

4.5 Pytania sprawdzające

Jakie jest znaczenie wyjścia Return Count obiektu *VISA Write* i wejścia Byte Count (0) obiektu *VISA Read*?

Return Count – informuje o aktualnej liczbie bajtów nadawanych (zwracanych) przed obiekt *VISA Write* do odpowiedniego portu.

Byte Count – określa liczbę bitów które mają być odczytane przez *VISA Read* z bufora przypisanego do portu.

Jakie informacje są wyświetlane w oknie Error Out programu ProgOdb.vi

Ogólnie – informacje o błędzie działania komunikacji bądź jego braku. W szczególnym przypadku działającej komunikacji pomiędzy ProgNad.vi a ProgOdb.vi wyświetlana jest informacja o tym pod postacią wyświetlania nazwy obiektu przypisanego do okna Error Out i programu w jakim jest on umieszczony. Ponadto wyświetlana jest zielona ikonka informująca o poprawnym działaniu (w przypadku błędu wyświetlany jest czerwony krzyżyk i kod błędu, a poniżej predefiniowany opis błędu). Stan poprawnego działania jest widoczny na rzucie ekranu we wcześniejszej części sprawozdania.

Jakie warunki muszą być spełnione, aby za pomocą programów ProgNad.vi i ProgOdb.vi można było przysyłać dane pomiędzy dwoma komputerami?

Obydwa komputery muszą być wyposażone w identycznie skonfigurowane porty szeregowe połączone kablem, jak i oczywiście każdy z programów musi znajdować się na odpowiednim komputerze (zależnie od pożądanego kierunku komunikacji).

Na czym polega różnica w interpretacji znaków wpisywanych z klawiatury przy ustawieniach Normal Display i '\ Code Display?

W ustawieniu Normal Display znaki specjalne takie jak spacja czy znak nowej linii interpretowane są poprzez odczyt tych właśnie znaków. Natomiast aby użyć znaków specjalnych w trybie Code Display należy wywołać ich umowne oznaczenie poprzedzone znakiem sterującym '\'. np.:

- '\n' to znak nowej linii
- '\s' to spacja

Jaki ciąg znaków zostałby wysłany do multimetru, gdyby przed wpisaniem rozkazu SYSTEM:REMOTE\n była ustawiona opcja Normal Display?

Jest wysyłany dokładnie ten ciąg znaków, tj.: SYSTEM, dwukropek, REMOTE, ukośnik, n

Jaki ciąg znaków jest wysyłany do multimetru po ustawieniu opcji '\ Code Display?

Znaki poprzedzone lewym ukośnikiem ('\') są interpretowane jako odpowiednie znaki specjalne (przykłady podane we wcześniejszym pytaniu).