

Temat: Transmisja w standardzie Powerlink.

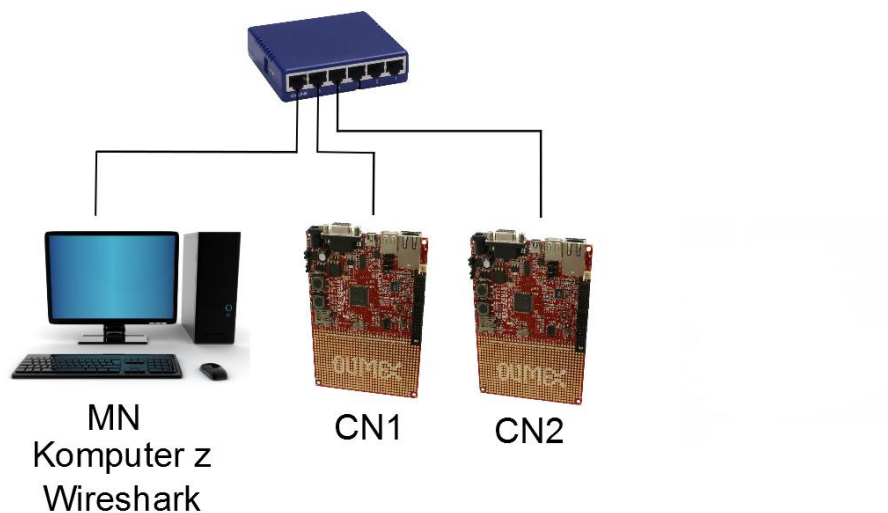
Cel ćwiczenia:

Poznanie magistrali Ethernetu przemysłowego zapewniającej determinizm czasowy na przykładzie Ethernet Powerlink.

Zagadnienia do przygotowania:

W celu przygotowania się do ćwiczenia należy zapoznać się opisem standardu Ethernet Powerlink załączonym do instrukcji.

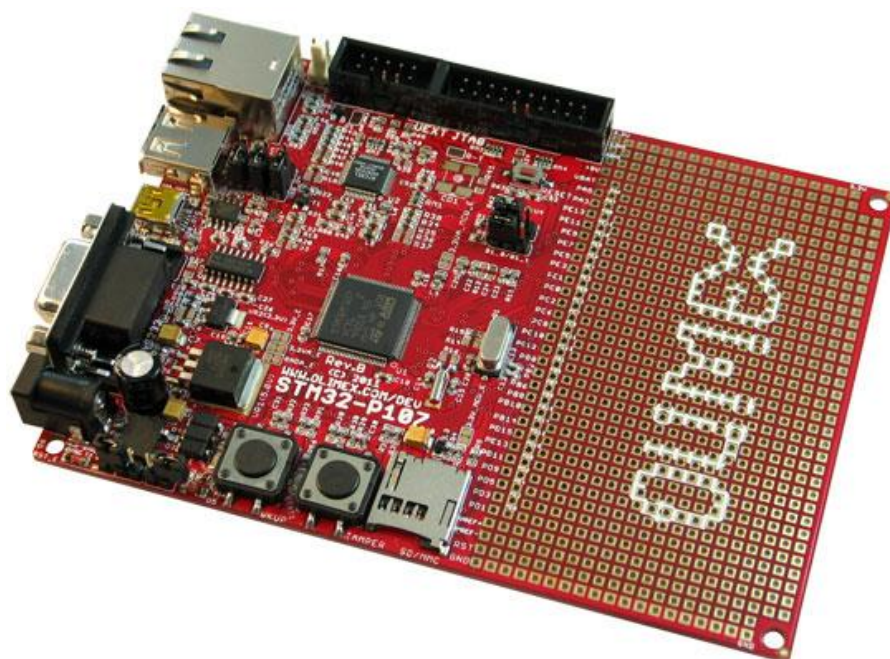
Opis zestawu:



Rys.1. Stanowisko pomiarowe.

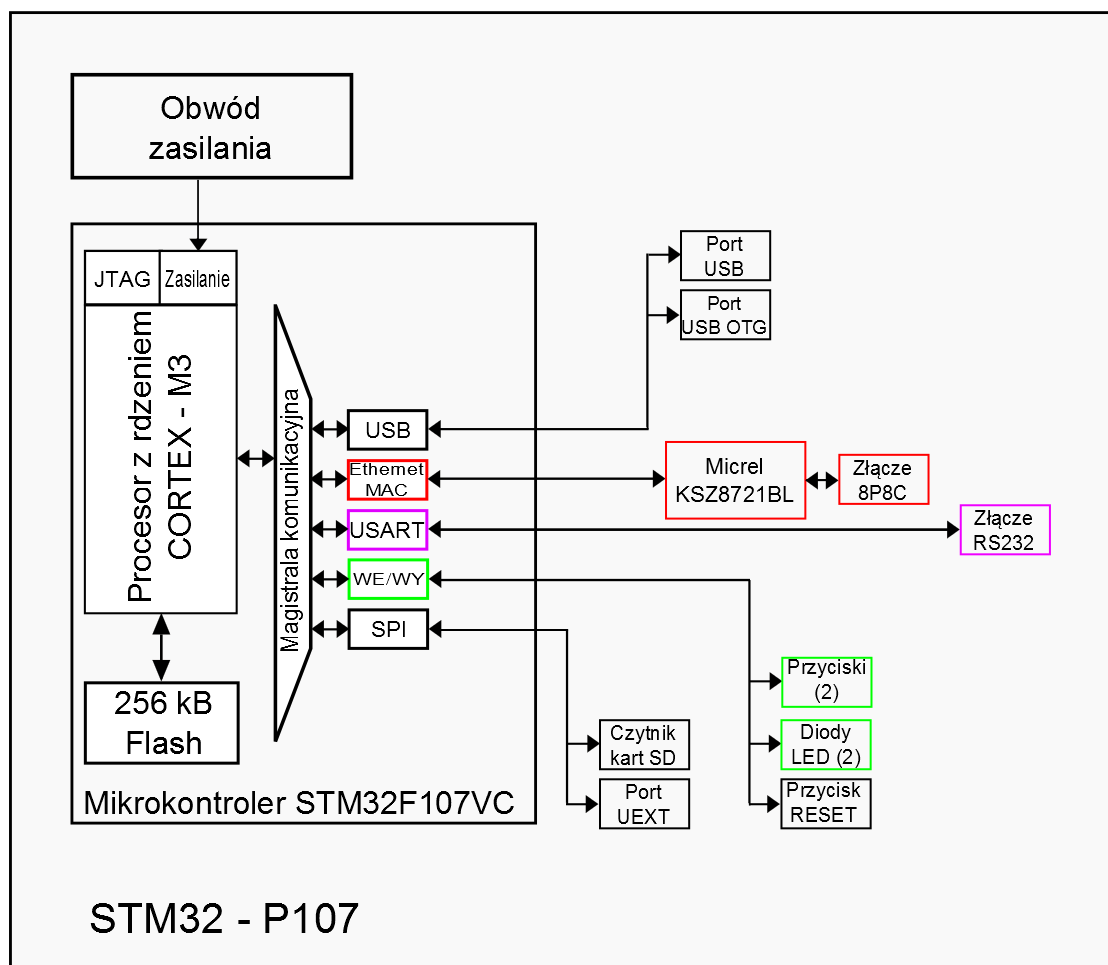
Stanowisko pomiarowe składa się z dwóch płytek STM32 – P107 skonfigurowanych jako węzły wykonawcze Powerlink o adresach 1 oraz 2. Płytki podłączone są do koncentratora (HUB). Do koncentratora podłączony jest również komputer PC z systemem Windows, na którym uruchamiany jest stos zarządzający Ethernet Powerlink, oraz program Wireshark.

Program Wireshark to sieciowy analizator pakietów. Pozwala on śledzić pakiety przesyłane przez wybrany interfejs sieciowy. Z jego pomocą możliwe jest śledzenie pakietów przesyłanych w sieci Powerlink na powyższym stanowisku pomiarowym.



Rys. 2 Układ STM32 – P107.

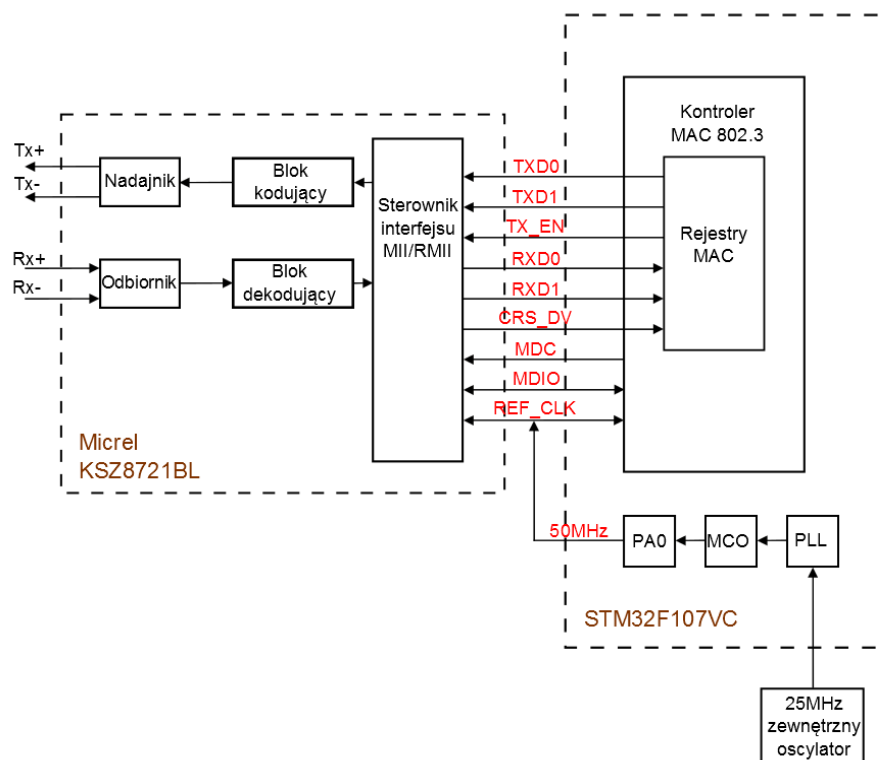
Na Rys.2 przedstawiona jest płytką rozwojowej firmy Olimex – STM32 – P107. Podstawowym elementem płytki jest mikrokontroler firmy STMicroelectronics STM32F107VC z serii Connectivity Line[28]. Jest to 32 – bitowy mikrokontroler z rdzeniem Cortex – M3. Mikrokontroler ten wyposażony jest w 256 KB pamięci flash oraz w 64 KB pamięci SRAM. Schemat blokowy elementów wykorzystanych w układzie wejść/wyjść na bazie STM32 – P107 znajduje się na rysunku 3.



Rys. 3. Schemat blokowy układu STM32 – P107

Na schemacie 3 kolorem czerwonym zaznaczono elementy, które służą do komunikacji Ethernet Powerlink. Są to złącze 8P8C, układ Micrel KSZ8721BL – nadajnik/odbiornik działający w warstwie fizycznej sieci Ethernet oraz wewnętrzny układ mikrokontrolera do obsługi interfejsu Ethernet. Kolorem zielonym natomiast zaznaczono peryferia układu (przyciski oraz diody LED) służące jako przykładowe wejścia/wyjścia dla potrzeb ćwiczenia.

Znajdujący się na płycie STM32 – P107 układ KSZ8721BL firmy Micrel służy do obsługi warstwy fizycznej oraz sieciowej standardu Ethernet. Schemat blokowy układu KSZ8721BL oraz sygnały, które wysyłane są do mikrokontrolera STM32F107VC przedstawione są na rysunku 4.



Rys. 4 Schemat blokowy układu KSZ8721BL wraz z sygnałami przesyłanymi do mikrokontrolera

Na płytce STM32 – P107 układ KSZ8721BL jest podłączony do mikrokontrolera za pomocą interfejsu RMII (ang. *Reduced media-independent interface*). Interfejs ten wykorzystuje 8 sygnałów.

Przebieg ćwiczenia.

1. Należy połączyć elementy zestawu tak jak na rysunku 1.
2. Na komputerze PC należy uruchomić program demo_pcap.exe pełniący rolę mastera Powerlink. Należy wybrać odpowiedni interfejs sieciowy w komputerze PC do którego podłączona jest magistrala Powerlink. Następnie konfiguracja sieci nastąpi automatycznie.
3. Należy zaobserwować fazę synchroniczną oraz przeanalizować ramki transmisji w programie Wireshark.
4. Program master co 150 ms odpytuje węzły wykonawcze, które w odpowiedzi przekazują daną informującą o stanie przycisków na płytce rozwojowej. Jeśli przycisk zostanie naciśnięty, na drugiej płytce powinna się zapalić dioda leżąca obok analogicznego przycisku. Rozkaz zapalenia diody do drugiej płytki przekazuje węzeł zarządzający. W ramach Powerlink za pomocą programu Wireshark należy odnaleźć bajt informujący o naciśnięciu przycisku.
5. Przeanalizować zależności czasowe w transmisji Powerlink, zapisując czasy rozpoczęcia kolejnych dziesięciu cykli określić maksymalny rozrzut czasowy pomiędzy kolejnymi cyklami. Czasy przyjścia poszczególnych ramek widoczne są w kolumnie Time w programie Wireshark.