

# Komputery Pigeon

*W artykule zaprezentowano komputery Pigeon, które przeznaczone są do pracy w systemach automatyki oraz systemach kontrolno-pomiarowych.*

Raspberry Pi Foundation jest znana przede wszystkim z małych komputerów jednopłytkowych przeznaczonych głównie do celów edukacyjnych. Oprócz tego ma w ofercie również moduły przeznaczone do zastosowań przemysłowych – Compute Module oraz Compute Module 3. Właśnie te moduły wykorzystują komputery Pigeon.

Moduł Raspberry Pi Compute Module 3 jest wyposażony w 4-rdzeniowy procesor BCM2837 taktowany przebiegiem o częstotliwości 1,2 GHz, pamięć RAM o pojemności 1 GB oraz 4 GB pamięci eMMC. Wykorzystanie pamięci eMMC niewątpliwie stanowi lepsze rozwiązanie w zastosowaniach przemysłowych w porównaniu z kartami microSD stosowanymi w minikomputerach Raspberry Pi. W rozwiązaniach profesjonalnych istotna jest również długoletnia dostępność produktu. Raspberry Pi Foundation gwarantuje dostępność modułów do roku 2023.

Komputer RB300-CM3 ma duży wybór wejść oraz wyjść: 8 optoizolowanych wejść binarnych, 4 wejścia typu dry contact, 8 wyjść open drain, 4 wejścia analogowe 0...10 V oraz 2 wyjścia analogowe 0...10 V. Jest wyposażony w interfejsy stosowane w systemach automatyki, takie jak: RS-232, RS-485, CAN, 1-Wire oraz Ethernet. Dzięki interfejsowi HDMI można podłączyć do komputera monitor. Dostępne są również 3 złącza USB, które umożliwiają rozbudowę komputera o dodatkowe interfejsy np. Wi-Fi, GSM/GPRS/EDGE, Bluetooth, Z-Wave i inne.

Komputer ma zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem zasilania za pomocą superkondensatorów. Jest wyposażony w 2 układy watchdog. Pierwszy z nich jest wbudowany w procesor, a drugi jest układem zewnętrznym, doprowadzonym do portów GPIO. Komputer ma obudowę przystosowaną do montażu na szynie DIN. Alternatywnie, do montażu komputera można użyć uchwyty wysuwanych z obudowy.

Komputery Pigeon zaprojektowano z myślą o długiej i niezawodnej pracy. Nie zawierają żadnych elementów ruchomych oraz kondensatorów elektrolitycznych (z wyjątkiem superkondensatorów). Charakteryzują się szerokim zakresem napięcia zasilania i małym poborem mocy. Badania kompatybilności elektromagnetycznej komputerów Pigeon zostały przeprowadzone zgodnie z normą EN 61326-1:2013. Pomiary dowiodły, że komputery te spełniają wymagania podanej normy zarówno dla środowiska podstawowego, jak też dla przemysłowego.

Tym, co wyróżnia komputer RB300-CM3 w porównaniu z podobnymi produktami, jest wbudowany układ zasilacza bezprzerwowego UPS. Został on zaprojektowany w oparciu o wysokiej jakości superkondensatory. Umożliwia przede wszystkim bezpieczne zamknięcie systemu operacyjnego w wypadku zaniku napięcia zasilania, jak również eliminuje krótkotrwałe jego zapady. Mikrokontroler monitoruje stan napięcia zasilającego i w razie stwierdzenia jego braku przez określony czas zgłasza żądanie zamknięcia systemu przez GPIO. Program uruchomiony w systemie Linux w wypadku stwierdzenia odpowiedniego stanu portu GPIO aktywuje zamknięcie systemu. Jeśli zachodzi taka potrzeba, to użytkownik może dowolnie zmodyfikować ten program według swoich wymagań, dodając określone akcje, np. zapisanie danych z pamięci RAM do pamięci Flash po wykryciu zaniku zasilania. Po zamknięciu systemu, jeśli zasilanie zostanie przywrócone, następuje automatyczne uruchomienie systemu operacyjnego. System operacyjny można w dowolnym momencie zamknąć, przytrzymując przycisk włącznika zasilania.



Na komputerach jest instalowana zmodyfikowana dystrybucja Raspbian Lite. Przygotowany przez producenta komputerów kernel Linuksa ma wsparcie dla operacji czasu rzeczywistego. W tym celu zastosowano PREEMP\_RT. Wszystkie wbudowane interfejsy są obsługiwane przez system operacyjny Linux. Interfejsy RS-232 i RS-485 są obsługiwane jak standardowy port szeregowy w Linuksie (/dev/tty\*). Interfejs CAN jest obsługiwany przez SocketCAN. Interfejs 1-Wire został zaprojektowany w oparciu o specjalizowany układ firmy Maxim (nie jest zaimplementowany w oparciu o GPIO procesora). Domyślnie jest zainstalowane i skonfigurowane oprogramowanie OWFS umożliwiające łatwą obsługę układów na magistrali 1-Wire. Wejścia i wyjścia binarne obsługiwane są bezpośrednio przez GPIO. Natomiast dostęp do wejść/wyjść analogowych możliwy jest przez interfejs SPI. Dostępny jest program Pigeon Tool, który umożliwia wygodny odczyt wejść oraz zadawanie wyjść w komputerach Pigeon za pomocą wiersza poleceń.

Użytkownik ma możliwość tworzenia natywnych aplikacji z wykorzystaniem dostępnej biblioteki języka C. Dostępne są również przykładowe programy w tym języku. Oczywiście, nic nie stoi na przeszkodzie, aby aplikacja została wykonana w dowolnym innym języku programowania, który jest dostępny w systemie Linux (np. Python, Java). Niewątpliwą zaletą zastosowanego systemu jest dostępność bardzo dużej ilości darmowego oprogramowania w postaci gotowych pakietów (np. serwery baz danych, serwery usług sieciowych).

Dla automatyków, którzy do programowania komputerów Pigeon chcieliby wykorzystać dowolny język zgodny z normą IEC 61131-3 (LD, FBD, SFC, ST, IL), istotna będzie informacja, że dla komputerów jest dostępny pakiet Codesys Control for Pigeons, umożliwiający wygodne programowanie za pomocą środowiska Codesys. Codesys posiada wsparcie dla protokołów korzystających z interfejsów Ethernet i RS-485, takich jak Profinet, EtherCAT, Modbus TCP i RTU. Środowisko umożliwia również stworzenie wizualizacji, dostępnej z poziomu przeglądarki internetowej (CODESYS WebVisu). Dzięki temu dane mogą być wizualizowane online na różnych platformach. Komputery Pigeon są również oficjalnie wspierane przez oprogramowanie REX Control System.

Na koniec warto zaznaczyć, że komputery Pigeon są projektowane, rozwijane i produkowane w Polsce. Producent świadczy również usługi dające możliwość dopasowania specyfikacji sprzętowej do indywidualnych wymagań klienta. Więcej informacji na temat komputerów Pigeon można znaleźć na stronie [www.pigeoncomputers.com](http://www.pigeoncomputers.com).

Krzysztof Kajstura, Kristech  
kristech@kristech.pl