



Rodzaje komputerów przemysłowych (1)

W poprzednim numerze Elektroniki Praktycznej dokonaliśmy obszernego przeglądu komputerów jednopłytkowych, konkurencyjnych w stosunku do Raspberry PI. Nasze zestawienie obejmowało produkty nierzadko wyposażone w ponadgigahercowe, wielordzeniowe procesory i kilka gigabajtów pamięci RAM. Mogłoby się wydawać, że komputery te mają wystarczającą wydajność by sprawdzić się nie tylko w projektach amatorskich i typowo konsumenckich, ale także w przemyśle. Niestety, nie jest to prawdą, gdyż do realnych zastosowań przemysłowych zupełnie się one nie nadają. W tym artykule tłumaczymy, dlaczego tak jest oraz pokazujemy rodzaje komputerów stosowanych w przemyśle.

Patrząc na parametry i wymiary nowoczesnych komputerów jednopłytkowych łatwo sobie wyobrazić multum zastosowań tego typu komponentów wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba automatyzacji jakichś zadań lub wykonywania ich w bardziej „inteligentny” sposób. Oczywiście nie chodzi o inteligencję wprowadzaną do procesorów w momencie, gdy zamiast maszyn pracę wykonuje człowiek, ale o zdolność urządzeń do podejmowania decyzji na podstawie wielu różnorodnych, przeanalizowanych czynników. Wymaga ona zastosowania systemów komputerowych o odpowiedniej mocy obliczeniowej i liczbie wejść lub interfejsów komunikacyjnych, które pozwolą zarówno na pobieranie danych z otoczenia (z czujników), jak i na przetwarzanie ich. Komputerki jednopłytkowe, takie jak Raspberry PI mają te cechy – są znacznie potężniejsze

niż urządzenia, które nawigowały niejednym statkiem kosmicznym, a na dodatek są mniejsze i znacznie tańsze. Problem w tym, czego na pierwszy rzut oka nie widać – w ich wytrzymałości: niezawodności, odporności i żywotności.

Niezawodność

Nowoczesne konsumenckie komputery jednopłytkowe, modułowe czy oferowane wraz z obudowaniami są projektowane przede wszystkim tak, by były tanie, małe i by jak najlepiej wyglądały pod względem parametrów. Gigaherce w procesorze i pojemna pamięć RAM bardzo skutecznie przemawiają do potencjalnych klientów, którzy to projektują następnie coraz to ciekawsze aplikacje. Zdecydowana większość z tych aplikacji

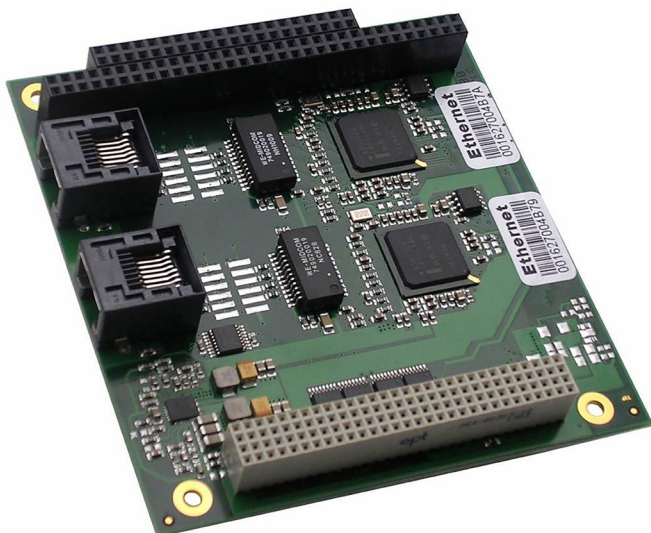


Fotografia 1. Bardzo odporny na trudne warunki środowiskowe komputer przemysłowy do zastosowań wojskowych

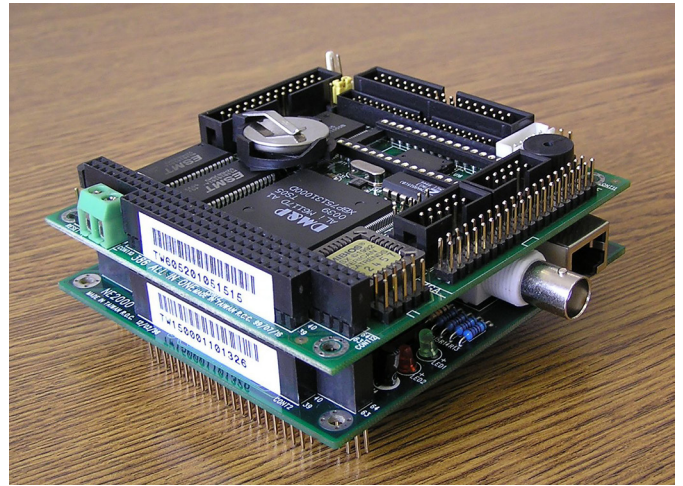
to systemy amatorskie, lub co najwyżej – niekrytyczne rozwiązania komercyjne. Raspberry PI może posłużyć do sterowania ogrzewaniem w domu, budowy trochę zabawkowego telefonu, czy zaprojektowania skanera trójwymiarowego. Jeśli w trakcie pracy dowolnego z tych urządzeń wystąpi błąd w oprogramowaniu – nic wielkiego się nie stanie. Być może dom się trochę zbyt nagrzej i trzeba będzie wymusić ręczną zmianę ustawionej temperatury; być może skaner przerwie pracę w trakcie przetwarzania obrazów i trzeba go będzie uruchomić ponownie. Nikomu nie zagrazi niebezpieczeństwo, ani właściwie nikt nie zostanie narażony na większe straty materialne. Jednakże w świecie automatyki i szeroko rozumianego przemysłu, wszelkie te problemy niosą ze sobą znacznie poważniejsze konsekwencje. Zawieszony komputer oznacza w najlepszym wypadku konieczność wstrzymania produkcji w fabryce, która zawsze wiąże się z bardzo dużymi kosztami. A w przypadku automatów obsługujących klientów, wszelkie błędy mogą spowodować złość użytkowników, skargi i w konsekwencji np. pociągnięcie producenta do odpowiedzialności przez firmę, która sprzęt zamówiła. Dlatego komputery przemysłowe (IPC – Industrial PC), w przeciwieństwie do amatorskich, muszą być przede wszystkim niezawodne.

Odporność

Można stwierdzić, że jeśli komputer został zaprojektowany z użyciem sprawdzonych komponentów renomowanych marek i nie popełniono przy jego budowie żadnych błędów, to powinien być niezawodny, a więc nadawać się do stosowania w przemyśle. Niestety to także mylne stwierdzenie, co wynika z zupełnie innych warunków pracy, na jakie narażone są komputery przemysłowe. W zależności od konkretnego zastosowania, muszą wytrzymać wysokie lub niskie temperatury, albo nawet szoki



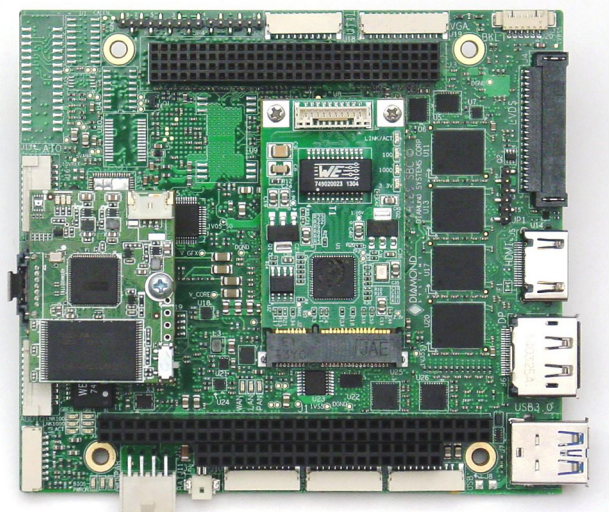
Fotografia 2. Element systemu PC/104



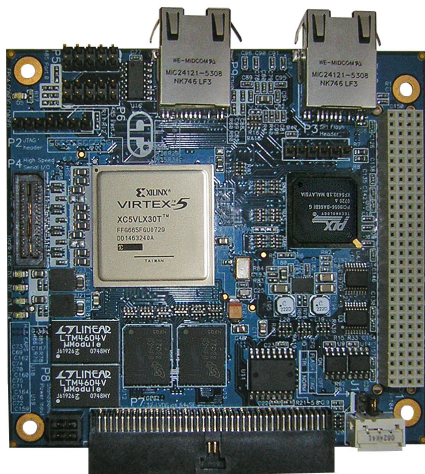
Fotografia 3. Sposób montowania na sobie komputerów PC/104

termiczne, wstrząsy, wibracje, pył i wilgoć. W wielu przypadkach oczekuje się też zwiększonej odporności na wyładowania elektrostatyczne, promieniowanie elektromagnetyczne i skoki napięć. Dlatego komputery przemysłowe, w zależności od tego, które z wymienionych motoryzacji czynników i w jakim stopniu mają znosić, są projektowane w specjalny sposób. Przede wszystkim wykorzystuje się w nich bardziej wytrzymałe wersje komponentów elektronicznych – np. te przystosowane do szerszego zakresu temperatury, które głównie pozwalają na zwiększenie zakresu dopuszczalnej temperatury pracy urządzenia.

Jeśli sprzęt ma działać przez dłuższy czas podwyższonej temperaturze, to nawet, jeśli jego komponenty są na nią odporne, emitowana z podzespołów energia cieplna może zwiększyć temperaturę wewnątrz obudowy do wartości znacznie przekraczających dozwolone. A to oznacza, że należy zapewnić odpowiednie chłodzenie sprzętu przemysłowego – w praktyce musi ono być lepsze niż w rozwiązaniach konsumenckich. Ba – niemal wszystkie z omówionych w poprzednim artykule komputerów konsumenckich w ogóle nie miały żadnego fabrycznego mechanizmu chłodzenia – jego dobór i instalacja zostały pozostawione użytkownikom. W przemyśle sprzęt musi być dobrze chłodzony, gdyż przegrzewanie się komponentów mogłoby doprowadzić do zawieszania się komputera lub nawet uszkodzenia go. Problem w tym, że chłodzenie najczęściej realizowane jest poprzez wymuszony przepływ powietrza, a ten jest mocno problematyczny. Przede wszystkim, zastosowanie komponentów mechanicznych, takich jak wentylatory, ogranicza odporność maszyny na wibracje i zanieczyszczenia. Drobinki kurzu oraz wstrząsy mogą uszkodzić łożyska i spowodować zatarcie się silników wentylatorów, uniemożliwiając ich pracę – i w zależności od konfiguracji systemu – prowadząc do jego automatycznego wyłączenia lub przegrzewania się. A w warunkach



Fotografia 4. Komputer PC/104-plus

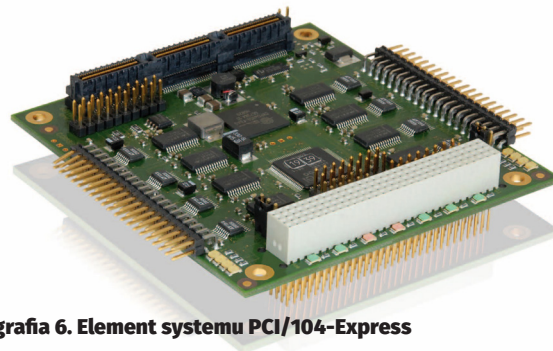


Fotografia 5. Komputer PCI-104 z układem FPGA

przemysłowych kurz i wibracje są bardzo często spotykane. Problemem jest też wilgoć, która wraz z powietrzem może dostawać się do wnętrza obudowy i powodować zwania lub korozję. Dlatego wiele nowoczesnych komputerów przemysłowych jest produkowana tak, by uniknąć stosowania wentylatorów i dzięki użyciu dużych radiatorów – ograniczyć się do chłodzenia pasywnego. Redukuje się też użycie mechanicznych dysków twardej, zastępując je nośnikami SSD, które w warunkach przemysłowych są nie tylko szybsze, ale i przede wszystkim wytrzymalsze, bo odporne na wibracje.

To jednak nie wszystko, bo na wibracje musi być też odporna reszta komponentów. Trudność leży przede wszystkim w ich montażu, który trzeba przeprowadzić tak, by lutownie odpowiednio mocno trzymało podzespoły i by nie było naprężeń, które pod wpływem wstrząsów mogłyby spowodować przerwanie kontaktu. W praktyce większe komponenty w urządzeniach przemysłowych mocowane są dodatkowo z użyciem elastycznych wypełnień, które tłumią drgania. Oczywiście, do wytłumienia używa się też różnego rodzaju podkładek, które utrzymują PCB w przemysłowych obudowach. Poza tym zazwyczaj większą odpornością cechują się komputery z podzespołami zamontowanymi na stałe (włutowanymi), a nie mocowane za pomocą złączy i gniazd.

Specyficzną formą komputerów przemysłowych, których konsumentów odpowiedników nie ma zbyt wiele, stanowią urządzenia typu Box-PC, a więc oferowane wraz z obudową. Są droższe niż komputery jednopłytkowe o identycznych parametrach, ale zapewniają stosowną ochronę komponentów i w trakcie ich wdrażania nie trzeba się tak bardzo martwić o chłodzenie oraz wilgoć lub kurz. Aktualnie oferowane modele są najczęściej pozbawione jakichkolwiek ruchomych elementów mechanicznych i chłodzone pasywnie z użyciem całej obudowy, która dzięki docięnięciu



Fotografia 6. Element systemu PCI/104-Express

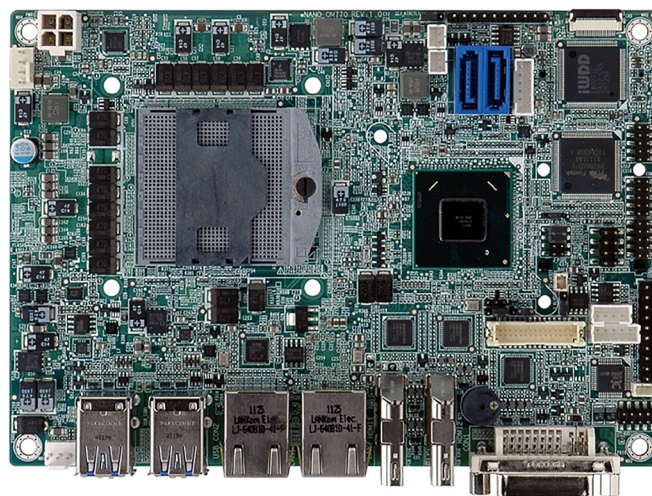
do nagrzewających się elementów stanowi duży radiator. Tworząc aplikację z takim komputerem wystarczy upewnić się, że temperatura jego otoczenia oraz wibracje i wstrząsy nie będą przekraczały podanych wartości granicznych.

Żywotność

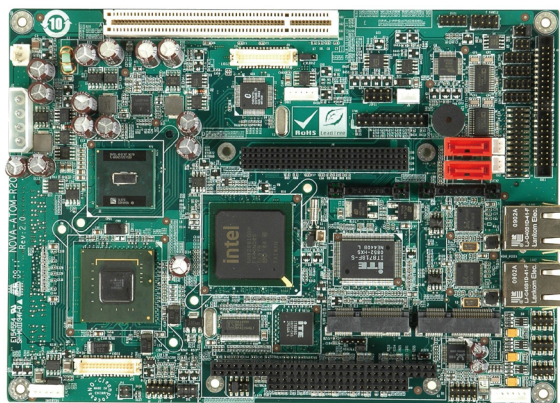
Trzecią cechą, kluczową dla wielu zastosowań w przemyśle jest żywotność sprzętu. O ile konsumenci często narzekają na krótki okres „życia” urządzeń elektronicznych oraz na tzw. planowane postarzenie, w praktyce dopiero w przemyśle długa żywotność ma faktycznie istotne znaczenie. Zwykli konsumenci i tak najczęściej oczekują sprzętu szybkiego i nowoczesnie wyglądającego, którym mogliby się pochwalić wśród znajomych – a w obecnych czasach posiadanie 2-letniego urządzenia rzadko kiedy może być jeszcze sposobem na zyskanie popularności. Dlatego krótki cykl życia produktów konsumenckich jest względnie akceptowalny, nie wspominając już o tym, że zdecydowana większość klientów nie byłaby skłonna zapłacić podwyższonej ceny za komputer, którego poprawne działanie miałyby być gwarantowane przez 5-10 lat. W przemyśle jest zupełnie inaczej i dopłata za długą żywotność się korzystnie kalkuluje. Wynika to z faktu, że wszelkie zmiany w instalacji przemysłowej, które nie prowadzą do zwiększenia wydajności jej działania, a jedynie stanowią prace konserwacyjne, wymagające wstrzymania funkcjonowania urządzeń są bardzo kosztowne. Konsumenci zazwyczaj kupują elektronikę jako gadżety, a nawet jeśli stosują je jako narzędzia do pracy, nie wymagają by pracowały one non-stop, przez 24 godziny na dobę i 365 dni w roku. Wiele urządzeń wykorzystywanych jest sporadycznie i od ich niezawodności nie zależy wynagrodzenie użytkownika. Nawet, jeśli sprzęt zawiedzie i trzeba go będzie naprawić lub wymienić na nowy, kilka dni bez danego urządzenia zazwyczaj nie stanowi większego problemu. Zupełnie inaczej jest w przemyśle. Opłacalność działania wielu zakładów przemysłowych opiera się o dużą wydajność utrzymywaną non-stop. Koszty pensji pracowników i utrzymania nieruchomości nie przestają się naliczać, gdy zawiedzie któryś z komponentów instalacji, podczas gdy firma nie jest wtedy w stanie wytwarzać swoich produktów generujących



Fotografia 7. Komputer jednopłytkowy w standardzie EBX z układem Intel Atom



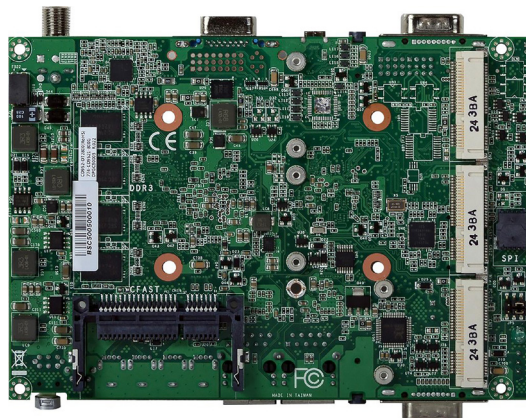
Fotografia 8. komputer jednopłytkowy w standardzie EPIC



Fotografia 9. Komputer jednopłytkowy w formacie 5,25"

przychody. W jeszcze gorszej sytuacji są zakłady przemysłowe i organizacje, które nie tylko wytwarzają własne produkty na sprzedaż, ale świadczą usługi na rzecz firm i osób trzecich – wtedy wstrzymanie działania placówki często wiąże się ze skargami ze strony klientów i żądaniem odszkodowania. Dlatego wszelkie naprawy w przemyśle – szczególnie, jeśli nie są z góry zaplanowane – są bardzo kosztowne i stąd zwiększony wydatek na długowieczny komputer przemysłowy jest zdecydowanie opłacalny.

Warto przy tym dodać, że wymiana komputera na nowocześniejszy – o ile w przypadku konsumentów jest zazwyczaj przyjmowana pozytywnie – to w przemyśle stanowi problem. Zmiana jednostki sterującej na o kilka lat nowszą nierzadko będzie wymagała bardziej kompleksowej modernizacji instalacji, gdyż nowe urządzenie może nie być w pełni kompatybilne ze wszystkimi zainstalowanymi urządzeniami w fabryce. Czasem kluczowe są nawet drobne zmiany w sterownikach, które mogą wymagać wielu godzin kosztownej pracy na dostosowanie ich do danej



Fotografia 10. Spór komputera jednopłytkowego w formacie 3,5"

aplikacji przemysłowej. Dlatego producenci komputerów przemysłowych, projektując je starają się korzystać z komponentów, które mają być dostępne przez wiele lat, by w razie potrzeby można było zapewnić sprawny serwis swoim produktom przez 10-15 lat po ich wprowadzeniu do sprzedaży.

Rodzaje formatów komputerów

Komputery przemysłowe, pomimo wysokich cen oraz kosztów produkcji i testowania, dostępne są w znacznie większej liczbie modeli niż jednopłytkowe konsumenckie. W praktyce powstało kilka grup produktów i niemal w każdej z nich po kilka standardów.

Podstawowy podział komputerów tego typu to:

- komputery jednopłytkowe,
- komputery modułowe,
- przemysłowe płyty główne,

REKLAMA



XXII Międzynarodowe Targi Automatyki i Pomiarów

BIURO TARGÓW

Al. Jerozolimskie 202,
02-486 Warszawa
tel. 22 874 01 50, 874 02 30,
fax 22 874 01 49
e-mail: targi@automaticon.pl

ORGANIZATORZY

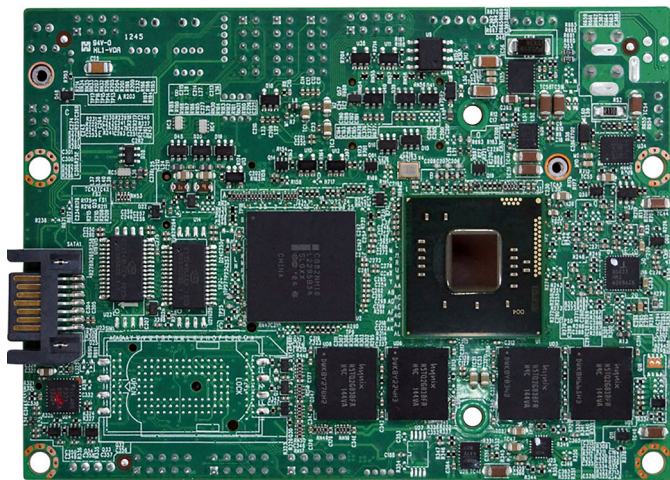


PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW PIAP



www.automaticon.pl





Fotografia 11. Komputer jednopłytkowy 2,5"

- komputery typu Box-PC,
- komputery panelowe,
- komputery w postaci kart,
- komputery do szaf 19".

W zależności do aplikacji, optymalnym wyborem będą inne z wymienionych kategorii. Bezpośrednimi odpowiednikami komputerów konsumenckich, takich jak Raspberry PI będą modele jednopłytkowe, ale w zestawieniu publikowanym w poprzednim artykule znalazły się też konsumenckie komputery w obudowach (tak jak Box-PC) i komputery modułowe, złożone z płyty bazowej i modułu procesorowego. Oczywiście dostępne są też klasyczne płyty główne, których przemysłowe odpowiedniki są po prostu bardziej odporne na trudne warunki środowiskowe. Poniżej opisujemy formaty poszczególnych rodzajów komputerów przemysłowych.

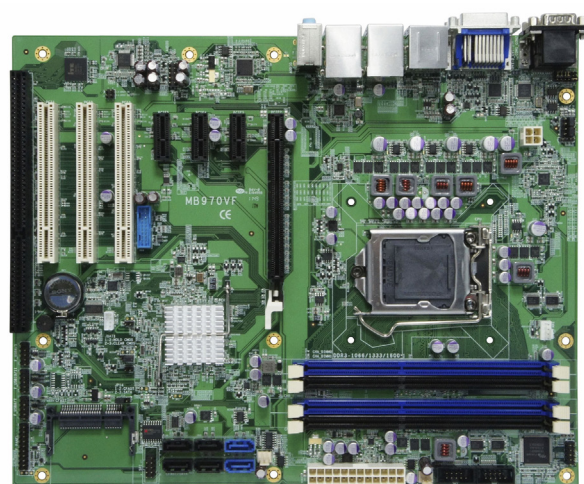
Komputery jednopłytkowe

Jednym z najstarszych rodzajów komputerów jednopłytkowych jest format **PC/104**, wprowadzony w 1992 roku. Obejmuje on niewielkie płytki o wymiarach 90 mm×96 mm, które można było ze sobą zestawiać, jedna na drugiej. Komputery te oparto o magistralę ISA i w czasach gdy powstały, były zdecydowanie mniejsze niż ówczesne komputery PC, wśród których dominował standard AT. Specyfikacja PC/104 przyjęła się wśród producentów komputerów przemysłowych, ale nie oferowała dużej wydajności. Dlatego 5 lat później wprowadzono usprawnioną wersję standardu, w postaci formatu **PC/104-plus**, który zawierał już nie tylko złącze z sygnałami ISA, ale też PCI.

Magistrala ISA w PC/104-plus, choć pozwalała zachować kompatybilność ze starszymi modułami rozszerzeń, stanowiła ograniczenie w rozwoju wydajniejszych modeli, wyposażonych w dodatkowe interfejsy i komponenty. Dlatego w 2003 roku zaprezentowano standard **PCI-104**, który pozbawiono złącza ISA i pozostawiono w nim jedynie PCI. Wraz z rozwojem technologii komputerowej, a więc pojawieniem się interfejsu PCI Express, który coraz częściej zastępował PCI, w 2008 roku wprowadzono standard **PCI/104-Express**, nazywany też czasem **PCIE/104**. Nowsze konstrukcje coraz częściej były pozbawione wentylatorów, a więc chłodzone pasywnie.

Producenci w większości przypadków ściśle trzymali się wymiarów ograniczonych do 90 mm×96 mm, ale standard przewidywał możliwość, by różnego rodzaju gniazda wystawały poza obręb płytki, nawet do wymiarów 116 mm×112 mm. W efekcie część producentów zaczęła wprowadzać modele z szerszym PCB, które wypełniały tę przestrzeń. Teoretycznie było to niezgodne ze standardem, ale w praktyce i tak pasowało do większości aplikacji.

Wraz z rozwojem technik komputerowych i pojawianiem się coraz to nowszych interfejsów: USB, Wi-Fi, Bluetooth, EIDE, SATA, FireWire itd. oraz wzrostem rdzeni procesorów i układów graficznych, rozmiar płytki drukowanej standardu PC/104 okazywał się coraz częściej niewystarczający. Dlatego przygotowano dwa nowe standardy, w dwóch odmianach

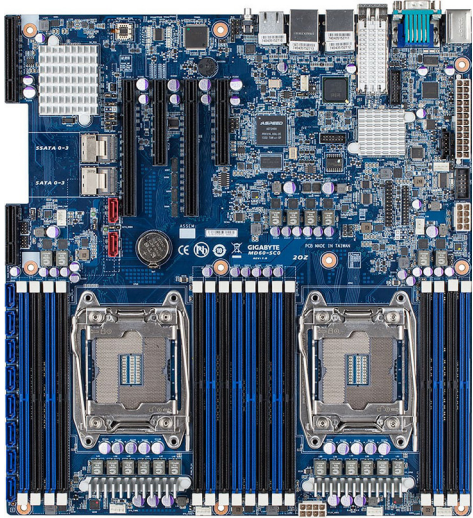


Fotografia 12. Przemysłowa płyta główna w formacie ATX

każdy (bazujące na PC/104 i jego modyfikacjach). Pierwszy z nich to **EBX** (dla standardów PC/104, PC/104-plus i PCI-104) oraz **EBX Express** (dla PCIE/104). Wymiary PCB obu to 146 mm×203 mm. Nazwa standardu to skrót od Embedded Board eXpandable.

Inne proporcje mają płytki drukowane standardów **EPIC** i **EPIC Express** (165 mm×114 mm), z czego ten drugi wspiera magistralę PCI Express. Nazwa pochodzi od hasła Embedded Platform for Industrial Computing. Zarówno EPIC, jak i EBX pozwalają na wykorzystanie modułów komputerowych standardu PCI/104. O ile komputery PC/104 i nowsze są już obecnie rzadkością, to modele EBX i EPIC oferowane są aktualnie przez wielu producentów.

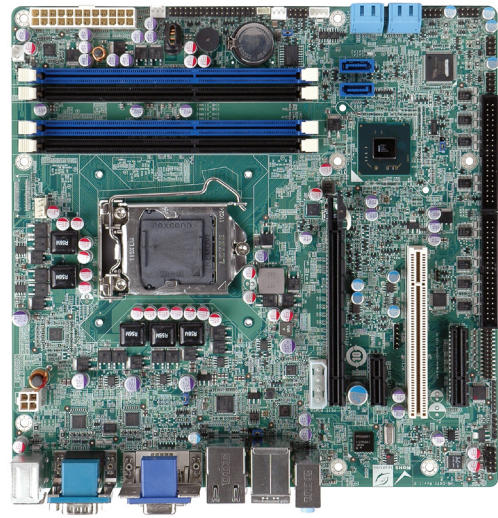
	Format	Wymiary [mm]
Komputery jednopłytkowe	PC/104	90×96
	PC/104-plus	90×96
	PCI-104	90×96
	PCI/104-Express	90×96
	EBX	146×203
	EBX Express	146×203
	EPIC	165×114
	EPIC Express	165×114
	5,25"	146×203
	3,5"	146×105
Przemysłowe płyty główne	ECX	146×105
	4"	165×114
	2,5"	100×72
	ATX	305×244
	microATX	244×244
	UTX	88×108
	mini-ITX	170×170
	nano-ITX	120×120
	pico-ITX	100×72
	mobile-ITX	75×45
Moduły procesorowe	BTX	325×267
	EATX	305×330
	ETX	95×125
	XTX	95×114
	COM Express Extended	110×155
	COM Express Basic	95×125
	COM Express Compact	95×95
	COM Express Mini	55×84
	ESM	149×71
	SMARC full	82×80
SMARC short	82×50	
Qseven	70×70	
CoreExpress	58×65	



Fotografia 13. Dwuprocesorowa płyta główna w formacie EATX

Format EBX, ze względu na popularność, stał się podstawą całkiem dużej serii komputerów jednopłytkowych niekoniecznie mających coś innego wspólnego z dowolną z generacji PC/104. Fakt, że do wymiarów EBX zaprojektowano wiele obudów i komponentów, ale zgodność z PCI-104 ograniczała w pewnym zakresie swobodę projektowania, producenci zaczęli tworzyć komputery o zbliżonych wymiarach, ale bardziej swobodnie dobieranych interfejsach. W ten sposób na rynku pojawiło się bardzo wiele płyt SBC (Single Board Computer – komputer jednopłytkowy) w tzw. formacie 5,25”, czyli o wymiarach 146 mm×203 mm.

Komputery 5,25” cieszyły się dużą popularnością w czasach, gdy na rynku procesorów najmocniejsze jednostki pobierały bardzo dużo prądu i wymagały mocnego chłodzenia. Trend ten utrzymywał się tylko przez kilka lat, gdyż na znaczeniu zaczęły nabierać komputery przenośne, a te zarówno nie mogły być zbyt ciężkie, ani energochłonne. Intel, AMD i VIA – ówczesni liderzy rynku – skoncentrowali się na procesorach o obniżonym poborze mocy, czego dobrym przykładem było pojawienie się układów serii Atom. Co więcej, postęp w technologii litografii pozwolił na scalenie ze sobą tzw. mostka północnego z procesorem, prowadząc do zmniejszenia liczby komponentów montowanych na PCB. W efekcie, gdy radiatory procesorów przestały musieć wystawać daleko poza obudowę CPU i nie trzeba było lutować dodatkowego układu z kontrolerami pamięci, powierzchnia PCB formatu 5,25” zaczęła się okazywać zbędnie duża. Pojawiły się więc mniejsze formaty.



Fotografia 14. Przemysłowa płyta główna w formacie microATX

Chyba najbardziej popularnym z nich i obecnie dominującym jest format 3,5”, stanowiący niemalże połowę formatu 5,25”. Płytki te mają standardowo (zgodnie z definicją formatu ECX) kształt 146 mm×105 mm, choć niektórzy producenci tworzą nieco mniejsze modele, np. o wymiarach 146×102 mm. Ponieważ są to zazwyczaj całkowicie samodzielne urządzenia, producenci poszczególnych modeli sami decydują, czy chcą je wyposażać w dodatkowe interfejsy rozszerzeń – i jeśli tak robią, korzystają z uniwersalnych standardów. Dodatkowa pamięć, jeśli nie jest włączana na płytce, zazwyczaj rozszerzana jest z użyciem gniazd SO-DIMM, ewentualne bezprzewodowe karty sieciowe i modemy korzystają z gniazd miniPCI Express, a moduły z nośnikami danych można instalować z użyciem gniazd mSATA. Oczywiście instalowane są też wyprowadzenia do podłączania urządzeń zewnętrznych: USB, SATA, Ethernet, złącza wideo, COM, audio i inne.

W przypadku gdy komputer 5,25” jest zbyt duży, a 3,5” wydaje się zbyt mały, można poszukać modelu w standardzie 4”, które wymiary są zgodne z komputerami EPIC (165 mm×114 mm), ale nie zachowano kompatybilności z PC/104.

Tak, jak się można było spodziewać, w dobie miniaturyzacji na rynku zaczęły się pojawiać jeszcze mniejsze komputery jednopłytkowe. Tym razem jednak skorzystano z jednego z formatów płyt głównych, tj. pico-ITX, tworząc dosyć obszerną grupę produktów oferowanych jako komputery jednopłytkowe w formacie 2,5”. Wymiar ich PCB wynosi

REKLAMA

Aparatura i akcesoria pomiarowe



FLUKE

Multimetry, mierniki,
testery FLUKE



Pomona ELECTRONICS

Podstawki testowe
Sprężyste igły testowe



Multi-Contact MC
STAUBLI GROUP

Sondy i klipsy pomiarowe
POMONA



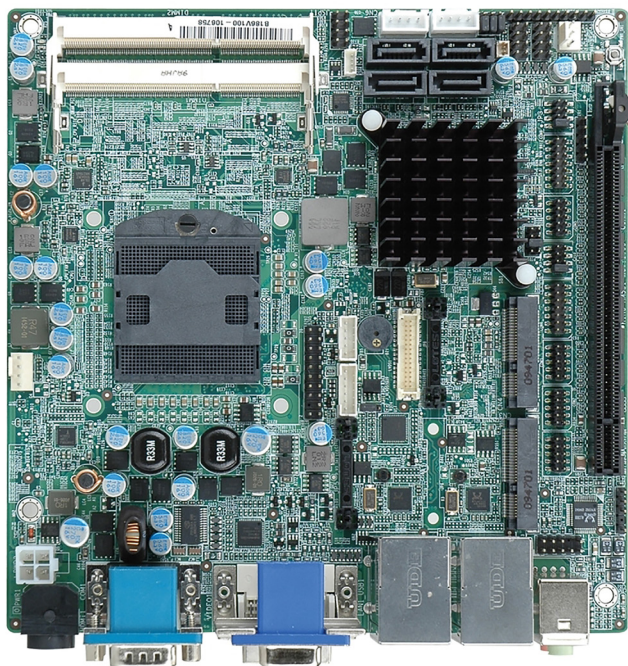
Multi-Contact MC
STAUBLI GROUP

Przewody pomiarowe



SEMICON®
www.semicon.com.pl

SEMICON SP. Z O.O., Warszawa, ul. Zwoleńska 43/43A, tel. 22/615 73 71, info@semicon.com.pl
ZAKŁAD PRODUKCYJNY: ul. Ezopa 71a, tel. 22/612 67 92, SZABLONRY: tel. 22/615 27 05

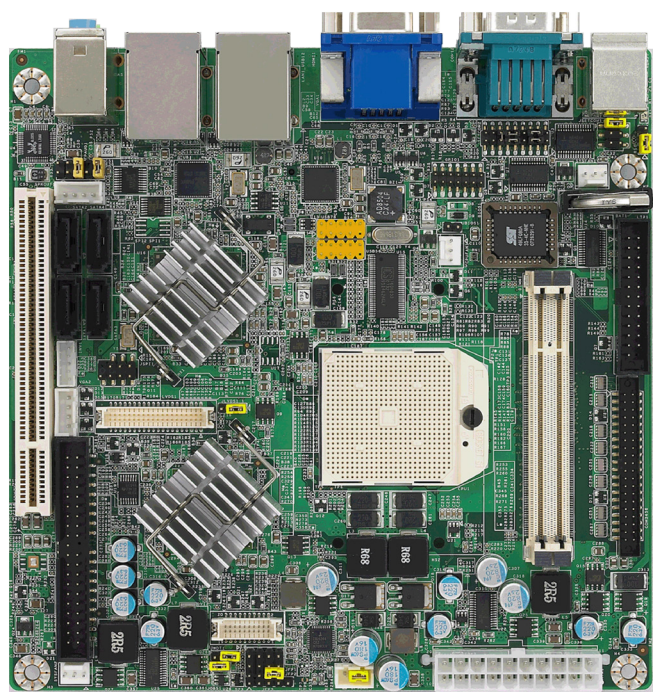


Fotografia 15. Przemysłowa płyta główna w formacie mini-ITX

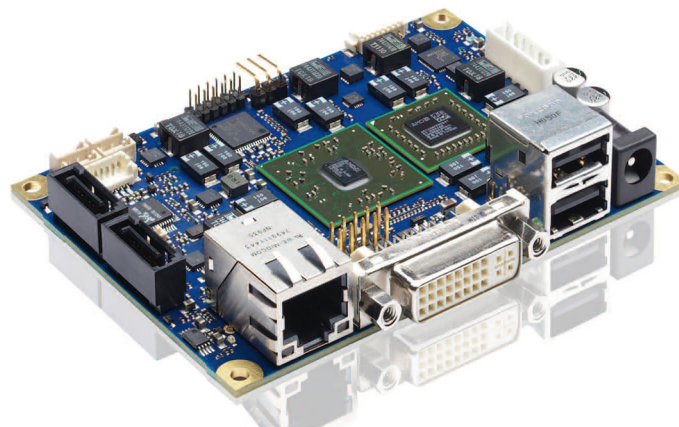
dokładnie 100 mm×72 mm i w praktyce stanowią najmniejsze, pełnowartościowe, powszechnie dostępne, przemysłowe komputery jednopłytkowe.

Aktualnie na rynku

Kupując komputer przemysłowy warto rozejrzeć się za rozwiązaniem nowoczesnym. Wynika to przede wszystkim z faktu, że będzie ono prawdopodobnie bardziej energooszczędne niż starsze konstrukcje, a dodatkowo bardziej wydajne. Mniejszy pobór prądu ułatwia zapewnienie skutecznego chłodzenia, co zmniejsza szansę przegrzania się, wydłuża żywotność oraz prowadzi do pewnych oszczędności odnośnie zużywanej energii elektrycznej. Będzie to miało znaczenie przede wszystkim w pojazdach. Nowe komputery to także urządzenia które przy danym formacie są w stanie dostarczyć większej wydajności za mniejszą cenę. Od lat najwydajniejsze jednostki zawsze trafiały najpierw do komputerów przemysłowych o dużych formatach i stopniowo pojawiały się w coraz to mniejszych rozmiarach, za każdym razem podbijając cenę. Obecnie postęp



Fotografia 16. Przemysłowa płyta główna w formacie nano-ITX



Fotografia 17. Płyta główna w formacie pico-ITX z procesorem AMD

doprowadził do tego, że nowoczesne procesory, które z powodzeniem można zmieścić na małych płytkach drukowanych pobierają niewiele energii i dostarczają mocy obliczeniowej wystarczającej do realizacji bardzo zaawansowanych zadań. W końcu, zakup starszego modelu oznacza krótszy dostępny okres wsparcia sprzętu.

Aktualnie nowościami na rynku są komputery z procesorami Intel Core 6. generacji, a więc o architekturze Skylake. Cechują się one przede wszystkim niższym poborem mocy niż modele 5. generacji. Ponadto nowoczesne procesory Intela mają wbudowane układy graficzne, których wydajność znacząco rośnie z kolejnymi generacjami, dzięki czemu już tylko w niektórych aplikacjach potrzebna jest oddzielna karta graficzna. Nowe procesory pozwalają na wyświetlanie obrazów w bardzo wysokich rozdzielczościach, a często też na wielu niezależnych ekranach. Pomimo że na rynku procesory Intel Core 6. generacji dostępne są już od wielu miesięcy, wciąż pojawiają się nowe komputery przemysłowe z układami 4 i 5. generacji, wyposażone w nietypowe konfiguracje interfejsów. Są często tańsze niż komputery z najnowszymi procesorami, a również zapewniają bardzo dużą wydajność.

W przypadku aplikacji o mniejszym zapotrzebowaniu na moc obliczeniową warto sięgnąć po komputery z układami Intel Pentium lub Celeron (np. serii N3000) albo nawet po procesory Intel Atom. Układy firmy VIA są już obecnie praktycznie niespotykane, chyba że w starych konstrukcjach, które jeszcze zalegają na magazynach, ale swoich sił cały czas próbuje AMD, które ostatnio wprowadziło na rynek procesory serii G drugiej generacji. Są one sporadycznie używane przez producentów IPC. Jak na razie rzadkością, choć należy się spodziewać, że będzie ich przybywać, są komputery z procesorami z rdzeniami ARM – np. z układami Freescale i.MX6.

Pozostałe komponenty będą dopasowane do wybranego procesora – rodzaj pamięci i układ graficzny zależą od platformy, której częścią jest dany procesor. Dostępne są też różne chipsety, ale ich wybór zależy od przewidywanych zastosowań komputera.

Marcin Karbowiczek, EP

Dokończenie artykułu, obejmujące opis pozostałych rodzajów komputerów przemysłowych, znajdzie się w kolejnym numerze Elektroniki Praktycznej.



Fotografia 18. Format płyt mobile-ITX