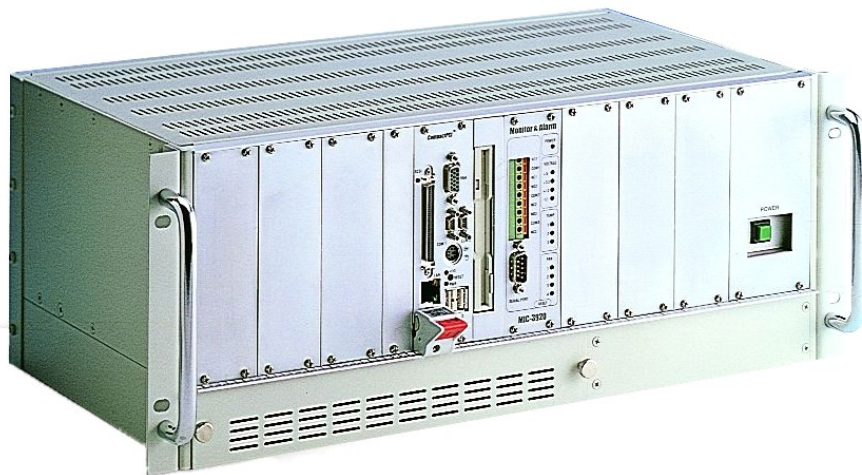




Komputery przemysłowe



<http://www.kmrnis.p.lodz.pl/>

Układy sterowania z użyciem komputera przemysłowego umożliwiają użytkownikowi sterowanie wielorakimi funkcjami na jednej platformie, zamiast stosowania różnorodnych sterowników programowalnych.

Mogą być one także programowane za pomocą popularnych języków, jak np. C++ oraz Visual BASIC, pracujących w Windows, a także łączone za pomocą standardowych interfejsów z systemami poziomu produkcji i zarządzania.

Przewaga nad sterownikami PLC w aplikacjach wymagających:

- obsługi skomplikowanych matematycznych aplikacji w systemach zarządzania lub systemach kontroli wizyjnej
- łączenia w sieć systemów sterowania razem z aplikacjami wyższego poziomu takimi jak ERP lub EAM,
- podłączania czytników kodów kreskowych, wag do pomiarów w ruchu oraz innych urządzeń.

Komputery przemysłowe klasyczne - rozwinięcie idei otwartej architektury peceta na zastosowania przemysłowe

- ⇒ Komputery oparte o klasyczną płytę główną zamkniętą w odpornej obudowie - komputery „domowo-biurowe” dostosowane do trudnych warunków środowiskowych. W najprostszym wariantcie przy niezbyt wygórowanych wymaganiach komputer przemysłowy może zostać wykonany na bazie dobrej jakości obudowy przemysłowej, do której zostanie zamontowana zwykła „pecetowa” płyta główna – komputer przemysłowy może w praktyce okazać się „podrasowanym” klasycznym PC.
- ⇒ Komputery przemysłowe z **płytą bazową** (najczęściej pasywną, tzw. backplane, plater) zamiast płyty głównej - zapewniającą komunikację montowanej na niej **karcie procesorowej** i kartom obiektowym (karty sterujące i pomiarowe, interfejsy, pamięci masowe itp.). Standard techniczny komponentów jest ściśle określony i przestrzegany przez praktycznie wszystkich producentów, co zapewnia dużą uniwersalność i umożliwia korzystanie z podzespołów różnych producentów w jednym urządzeniu. Obudowa i zasilacz są dostępne w wielu różnych wykonaniach umożliwiającym dopasowanie ich do wymagań aplikacji.

Obudowy w standardzie 19''



IPC-510MB



IPC-610MB



IPC-611MB



IPC-7220MB

Komputer przemysłowy klasyczny - obudowa 19" do zabudowy



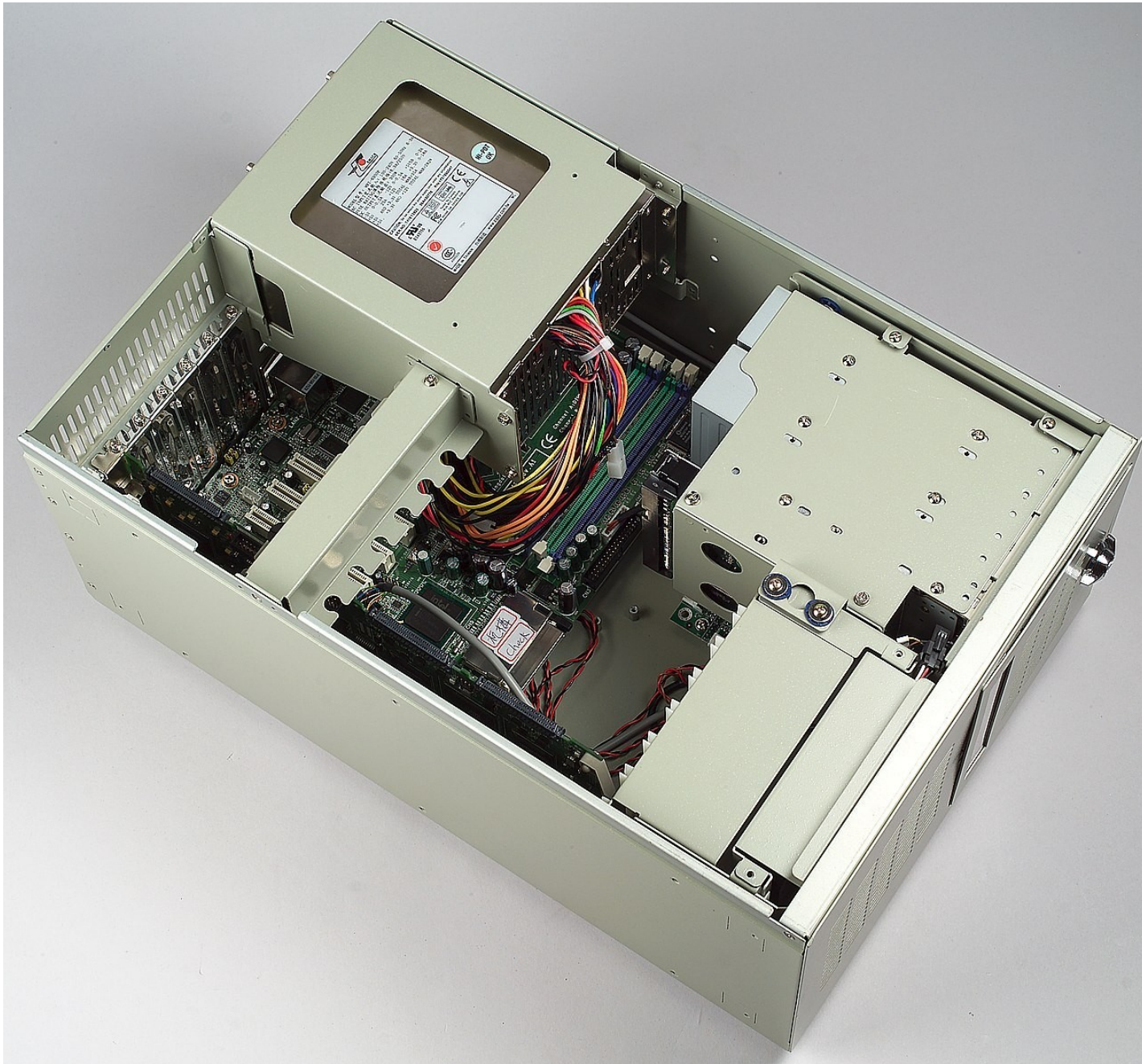
Komputer przemysłowy klasyczny - obudowa 19" do zabudowy



Komputer przemysłowy klasyczny - obudowa 19" Tower



Komputer przemysłowy klasyczny - obudowa 19" Tower



Przemysłowa stacja operatorska z wyświetlaczem 12.1" TFT LCD , platery ISA/PCI

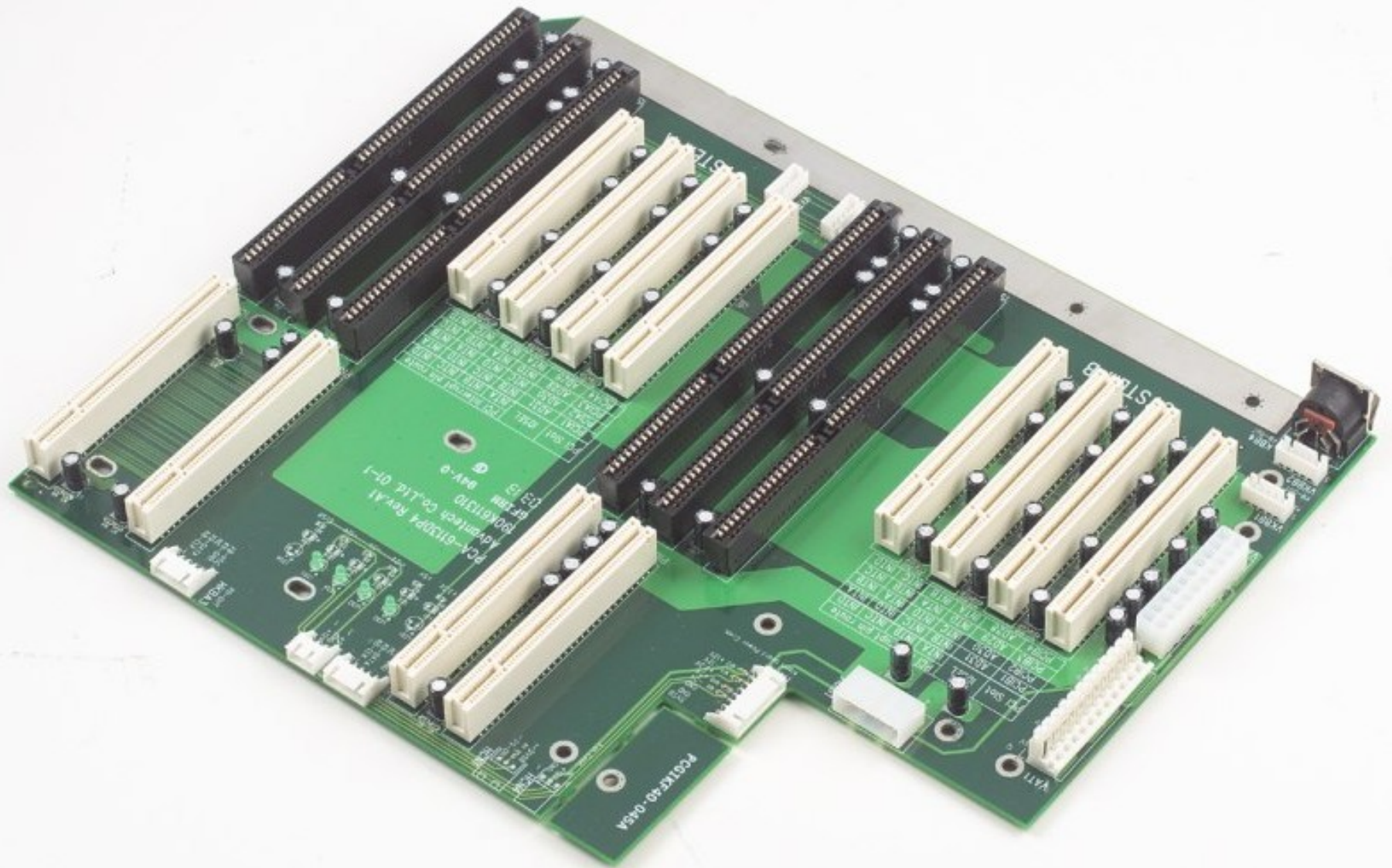


Komputer panelowy

Komputer przemysłowy zintegrowany z wyświetlaczem TFT-LCD o b. dobrych parametrach (jasność, kontrast) - zazwyczaj dotykowym. Słabe możliwości rozbudowy.



Pasywny plater 2-segmentowy (2 sloty ISA, 4 sloty PCI, 1 slot CPU na segment)

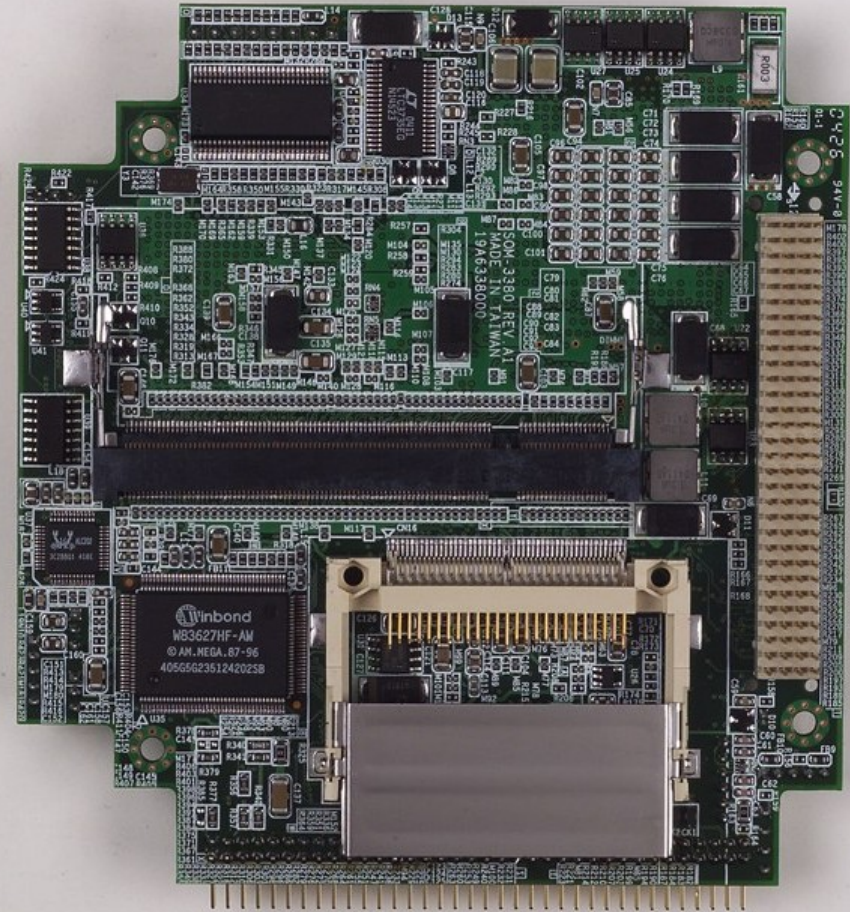
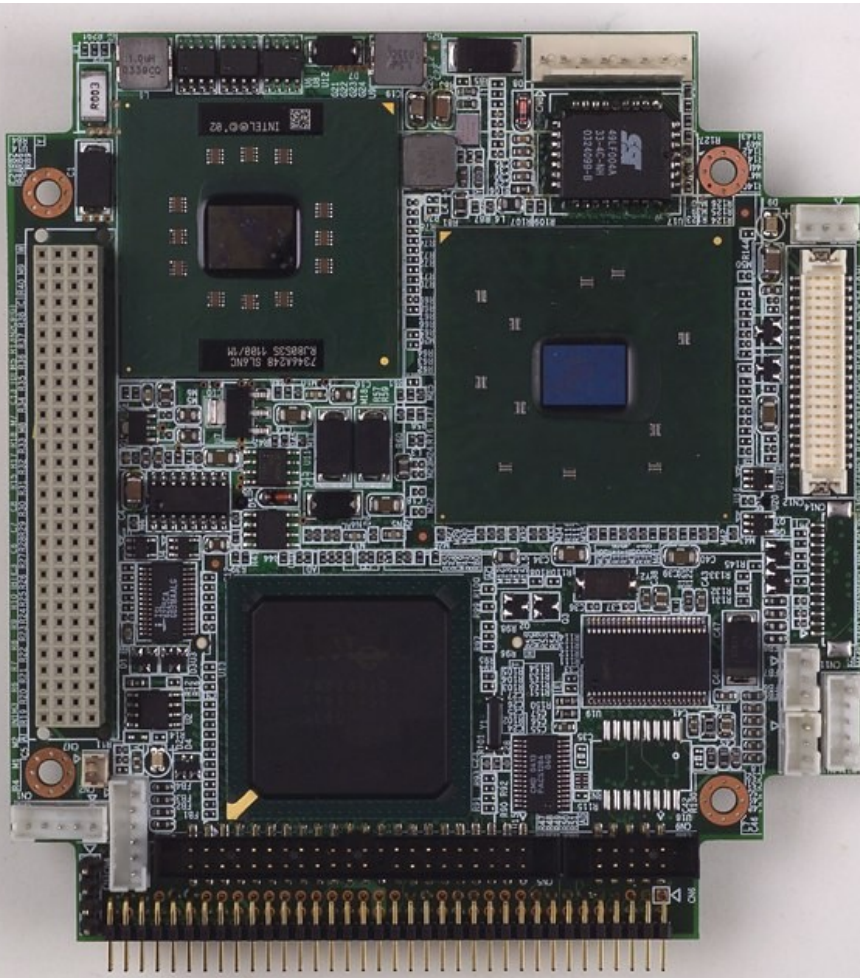


Karta procesorowa



Karta PC/104+ (Moduł CPU Pentium M, VGA/LCD, LAN, SSD)

Rozbudowa systemu następuje poprzez nakładanie kart na kartę procesora. Dodatkowe karty systemu łączone są przez magistralę ISA. Kompletny komputer PC/104 i PC/104+ wygląda jak “kanapka” wielowarstwowa. Maksymalnie może być połączonych ze sobą 5 modułów.



Karta Compact PCI – standard 3U/6U

Compact PCI to przemysłowy interfejs o wysokiej przepustowości bazujący na magistrali PCI, wykorzystujący karty w formacie Eurocard o wysokości 3U lub 6U – standard obudowy 19”

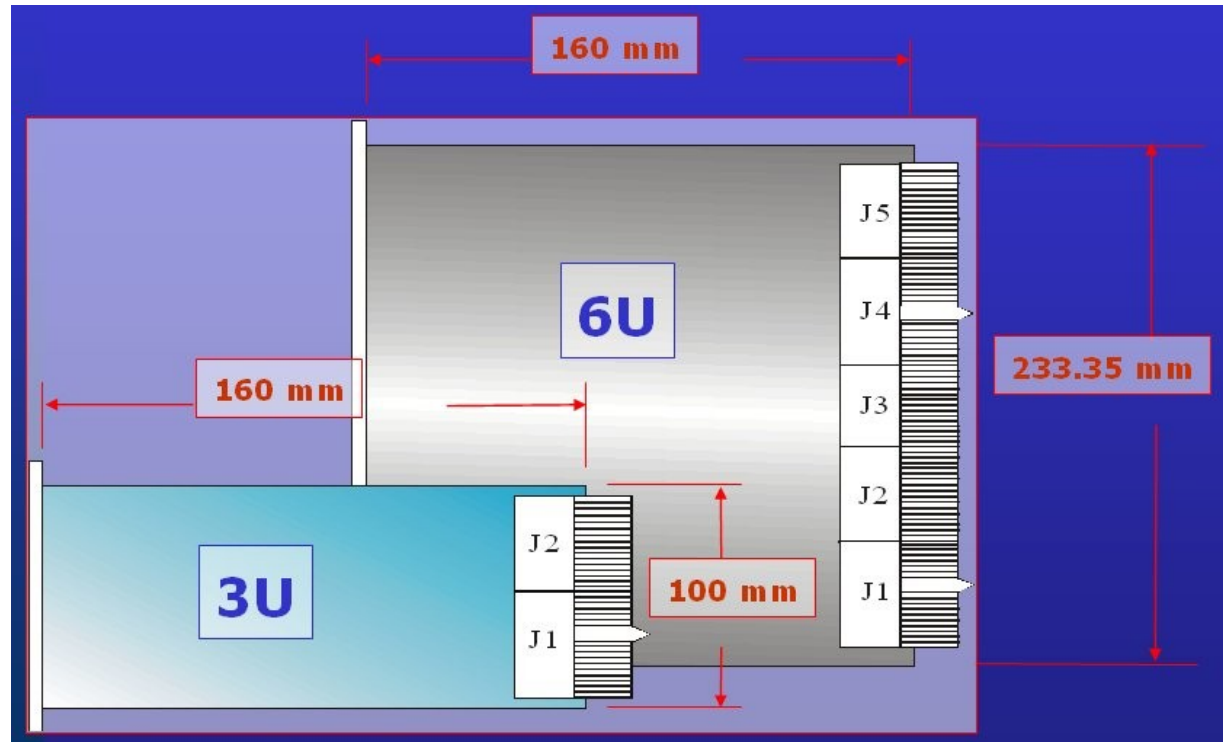
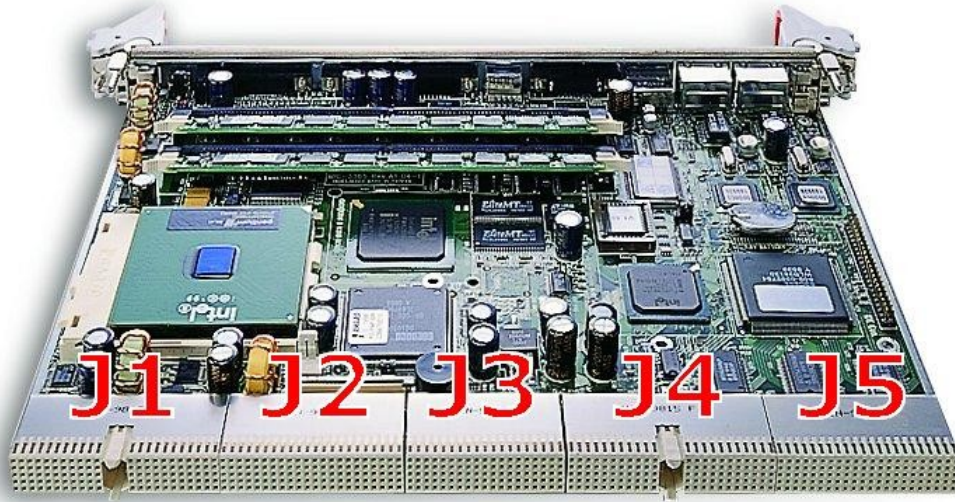
Komputery CompactPCI zgodne z PC mogą pracować pod kontrolą dowolnego systemu operacyjnego stworzonego dla "zwykłych" PCtów.

Zalety:

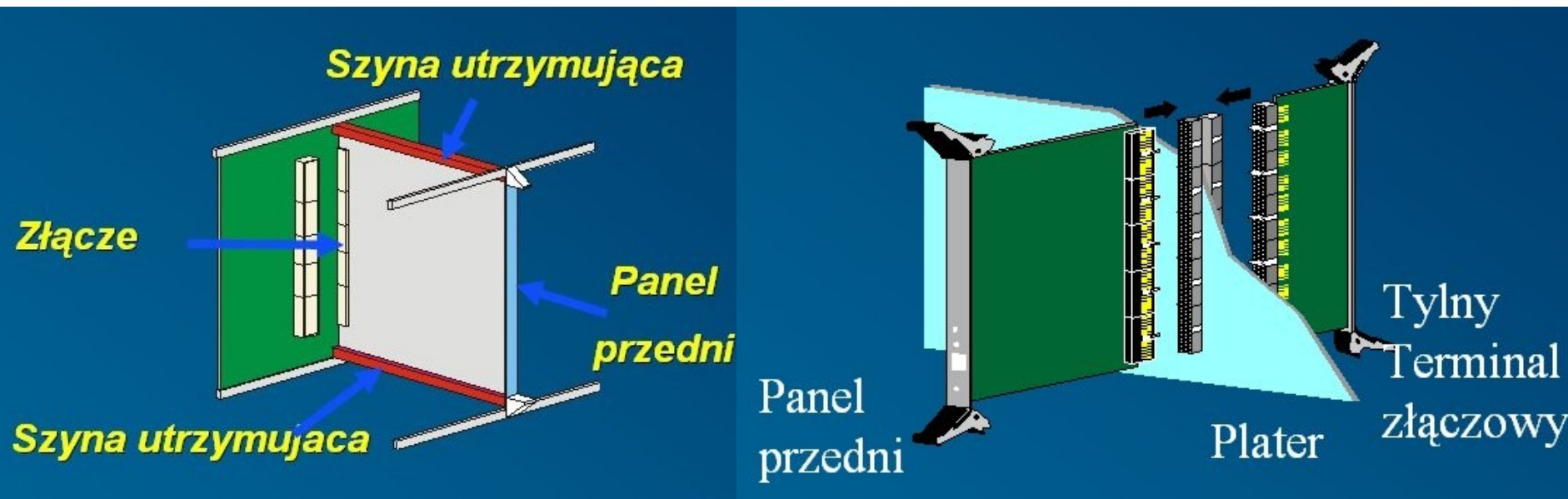
- dostęp do kart od ich czoła - możliwość szybkiej wymiany uszkodzonej karty bez konieczności ponownego podłączania wszystkich kabli. Średni czas naprawy urządzenia CompactPCI jest określany na poziomie 5 minut. Niektóre karty można wymieniać "w locie" (hot swap) bez wyłączania komputera
- dobre zabezpieczenie przed zakłóceniami
- duża odporność na wstrząsy i wibracje
- bardzo duża szybkość transmisji z zastosowaniem 64-bitowej magistrali,
- duża ilość obsługiwanych złącz CompactPCI (do 14),
- bardzo dobra wentylacja,
- porządek przy podłączaniu kabli,
- kompatybilność sprzętowa ze zwykłymi platformami i duży wybór kart rozszerzeń różnych producentów

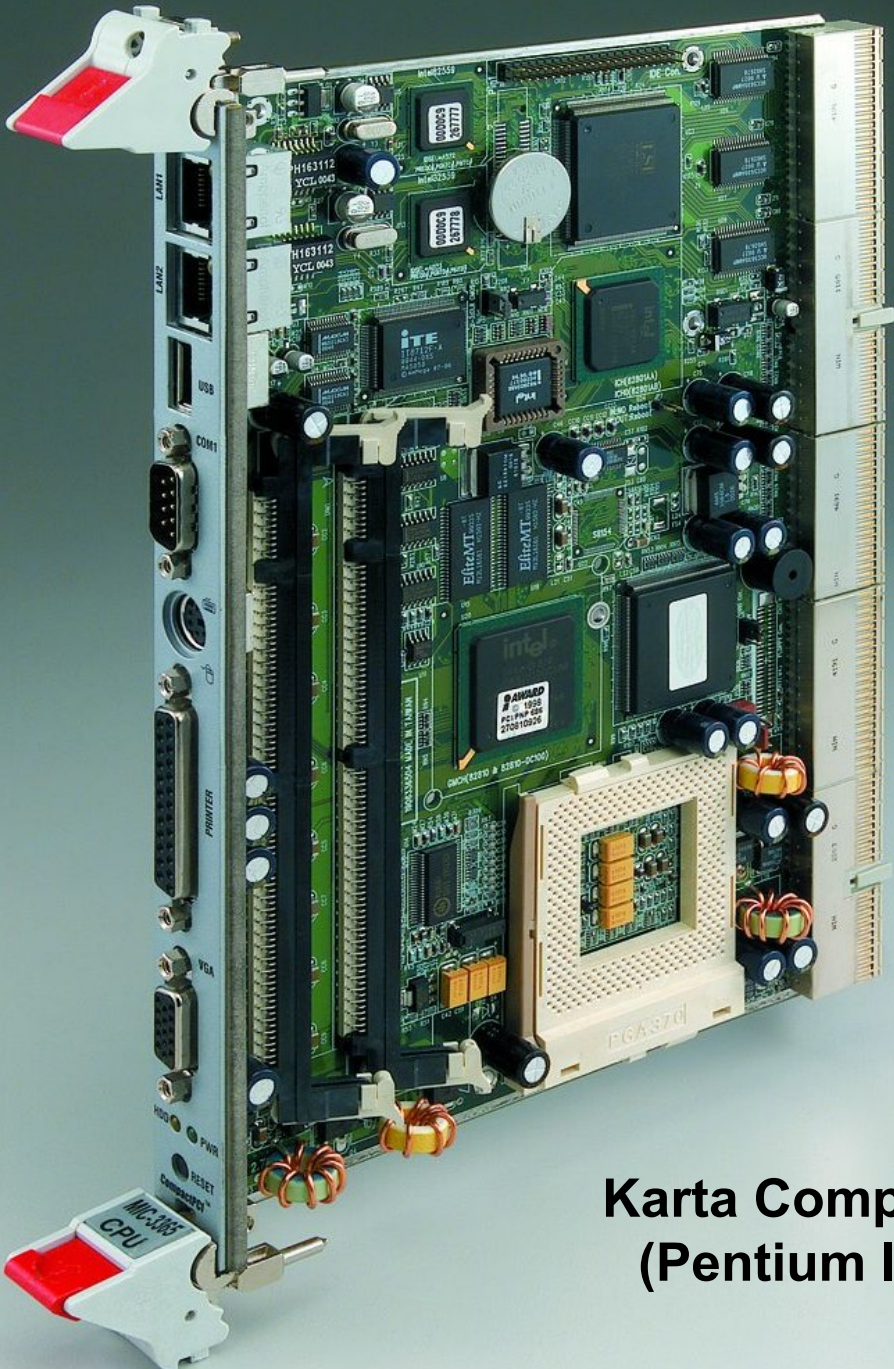
Wada - CENA

Karta Compact PCI – standard 3U/6U



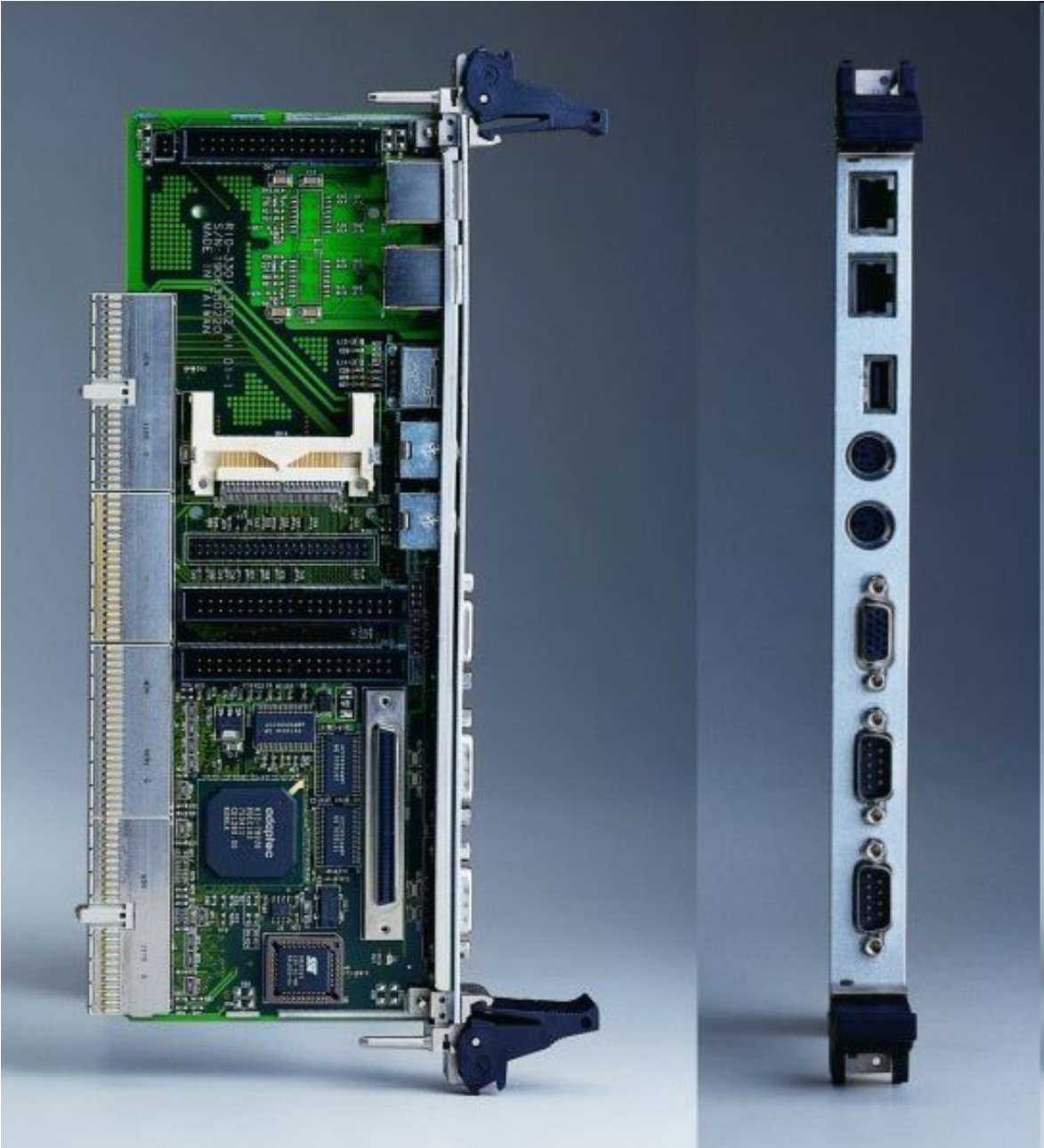
Karty Compact PCI – mocowanie, przykładowa obudowa





**Karta Compact PCI – karta procesorowa 6U
(Pentium III/Celeron, VGA, 2 x LAN, SCSI)**

Tylny terminal złączowy - Rear I/O dla karty procesorowej Compact PCI



Notebooki przemysłowe i wojskowe - Panasonic Toughbook CF-29



Komputery przenośne PCIII Portable ATX



Komputery miniaturowe

Komputerami przemysłowymi w postaci miniaturowych komputerów typu all-in-one przeznaczonych do systemów embedded (wbudowanych) .

Kompletne miniaturowe komputery przeznaczone do wbudowania do wewnątrz danej aplikacji.

Nie zawsze komputer all-in-one jest zgodny z architekturą PC, ale zawsze jest to miniaturowy, niezawodny i odporny na wpływy środowiskowe kompletny komputer, zawierający standardowe złącza interfejsowe.

Komputery all-in-one występują w różnych standardach określających ich gabaryty – najczęściej odpowiedniki wielkości napędów 2,5” 3,5” 5,25”

System operacyjny i oprogramowanie

Komputery przemysłowe w większości są zmodyfikowanymi pecetami, co znaczy, że są one na tyle uniwersalne, iż można na nich uruchomić praktycznie wszystkie systemy operacyjne dostępne na rynku.

To, jaki system jest wykorzystywany w konkretnym przypadku, zależy głównie od aplikacji. W przypadku systemów „wizualizacyjnych” najchętniej wybierany jest Windows, gdyż oferuje on silne wsparcie w tym kierunku i czytelny dla większości osób interfejs komunikacyjny.

W przypadku systemów czasu rzeczywistego, kiedy czas odpowiedzi systemu komputerowego na zdarzenie zewnętrzne musi być ściśle określony, są wybierane systemy takie jak **QNX**, **VxWorks**, **VRTX**, **LinuxRT**, ale nie **Windows CE**, który pomimo zapewnień producenta nie jest systemem czasu rzeczywistego !!!!.

Problemem pozostaje nadal zawieszanie się systemu !!!

Oprogramowanie pozwalające na zarządzanie kartami I/O w podobny sposób, jak klasycznym sterownikiem PLC (tzw. „SoftPLC”) musi być zgodne z hardware (odpowiednie sterowniki).

Karty wyjść cyfrowych DO (Digital Output)

Karty wyjść cyfrowych, zwane też kartami wyjść dyskretnych zamieniają obliczone w komputerze binarne sygnały sterujące na sygnały prądu stałego lub przemiennego, potrzebne do wysterowania urządzeń takich, jak przekaźniki, lampki sygnalizacyjne, zawory dwupołożeniowe (urządzenia te w obwodach wyjściowych zasila się ze źródła zewnętrznego).

Obwody wyjściowe zwykle tworzą grupy obejmujące 8, 16 lub 32 wyjścia, podłączone do wspólnego źródła zasilania.

Karty wejść cyfrowych DI (Digital Input)

Karty wejść cyfrowych zamieniają sygnały prądu stałego lub przemiennego pochodzące z takich urządzeń, jak np. przyciski, przełączniki, styki ograniczników itp. (tzw. wejście cyfrowe typu 1) lub z wszelkiego rodzaju półprzewodnikowych układów przełączających, np. wyłączniki zbliżeniowe (tzw. wejście cyfrowe typu 2).

W produkowanych obecnie kartach do takiej zamiany wykorzystywany jest zazwyczaj przetwornik optyczny, zapewniający tym samym optoizolację między obwodami wejściowymi, a obwodami magistrali komputera.

Karty wejść analogowych AI (Analog Input) i wyjść analogowych AO (Analog Output)

Komputery pracują całkowicie w sposób binarny, tzn. używają tylko 2 poziomów napięć. Często w sterowaniu i technice pomiarowej posługujemy się jednak sygnałami analogowymi. W związku z tym istnieje konieczność przekształcenia sygnałów analogowych na cyfrowe i cyfrowych na analogowe. Do tego celu używa się tzw. przetworników AC (analogowo - cyfrowych) i CA (cyfrowo - analogowych).

Typowe wartości znamionowe dla sygnałów analogowych są następujące:

- -10 V , $+10\text{ V}$;
- 0 V , $+10\text{ V}$;
- $+1\text{ V}$, $+5\text{ V}$;
- 4 mA , 20 mA ;
- 0 mA , 20 mA .

Karty wyjść analogowych AO (Analog Output)

Parametry przetwornika D/A:

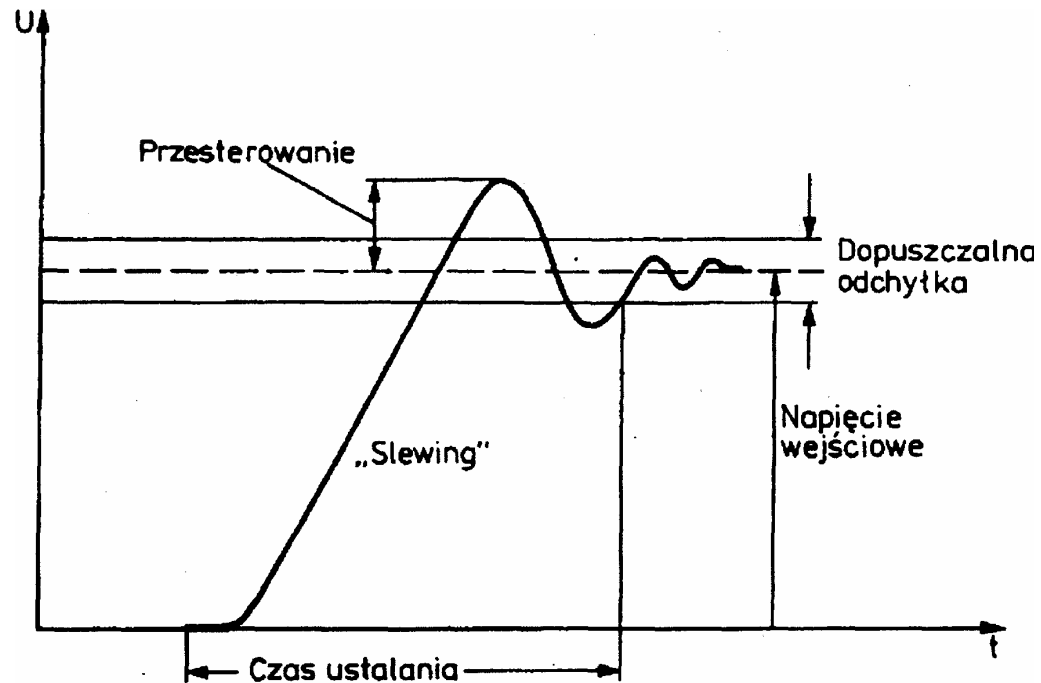
- Liczba n bitów na wejściu - wyjściowy sygnał analogowy może przyjmować tylko pewne wartości dyskretne. Istnieje więc błąd kwantyzacji, który jest jednakowy w całym przedziale sygnału wyjściowego. Maksymalną wartość błędu kwantyzacji określa najmniej znaczący bit LSB (Least Significant Bit) rejestru przetwornika cyfrowo-analogowego D/A. i wynosi

$$0,5 \cdot U_{ref} / (2^n)$$

- Dokładność (ang. Accuracy) napięcia wyjściowego zależy od dokładności wykonania sieci rezystorów i źródła napięcia odniesienia. Na ogół określa się ją jako **$0,5 \cdot \text{LSB}$** , co oznacza, że błąd jest równy co najwyżej połowie wartości zmiany napięcia występującej przy zmianie najmniej znaczącego bitu. Dokładność wyznacza się przez określenie maksymalnej różnicy między wartością oczekiwaną i mierzoną – np. $\pm 0.25\%$ całej skali dla temperatury do 25°C , $\pm 0.5\%$ całej skali powyżej 25°C .

Parametry przetwornika D/A cd.:

- Czas ustalania sygnału (ang. setting time). – na skutek istnienia wewnętrznych pojemności i skończonych czasów narastania impulsów sygnał o ustalonej wartości nie pojawi się na wyjściu natychmiast po ustawieniu odpowiedniej kombinacji bitów, ale jest opóźniony (o kilka nanosekund do kilku mikrosekund), Pierwsza faza aproksymacji nowej wartości nazywa się „narastaniem” (ang. slewing), a osiągnięta przy tym szybkość zmian napięcia [V/s] nazywa się szybkością narastania (ang. slew rate). Po uruchomieniu przetwornika CA napięcie wyjściowe może przekroczyć na krótką chwilę właściwą wartość (jest to tzw. przesterowanie). Dla większości mikrokomputerów wystarcza, aby czas ustalania wynosił kilka mikrosekund, ponieważ sam mikroprocesor potrzebuje podobnego czasu na dostarczenie nowej wartości cyfrowej.



Karty wejść analogowych AI (Analog Input)

Karty wejść analogowych przetwarzają sygnały wejściowe (prądowe lub napięciowe) o wartościach ciągłych.

Aby komputer mógł pracować z sygnałem analogowym, należy zastosować przetwornik analogowo-cyfrowy A/C (D/A - ang. Digital to Analog), zwykle 10, 12 lub 16 bitowy.

Za pomocą tego urządzenia można zmierzyć prawie wszystko, co daje się w jakiś sposób przekształcić na wolno zmienne napięcie, a więc może to być temperatura, ciśnienie itp.

W przetwornikach A/C spotyka się znacznie większą różnorodność zasad działania niż w przetwornikach C/A.

Zasady działania przetworników analogowo-cyfrowych

Metoda aproksymacji schodkowej

Mierzony jest czas, w ciągu którego kondensator zostaje naładowany przez rezystor ze źródła odniesienia do napięcia równemu napięciu wejściowemu

Czas mierzony jest cyfrowo za pomocą licznika, który jest wyzwalany ze stałą częstotliwością z generatora podstawy czasu i na którego wyjściu pojawia się na końcu cyklu pomiarowego szukane słowo binarne.

Metoda jest bardzo czuła na błędy wartości elementów użytych do budowy układu - rezystancji i pojemności.

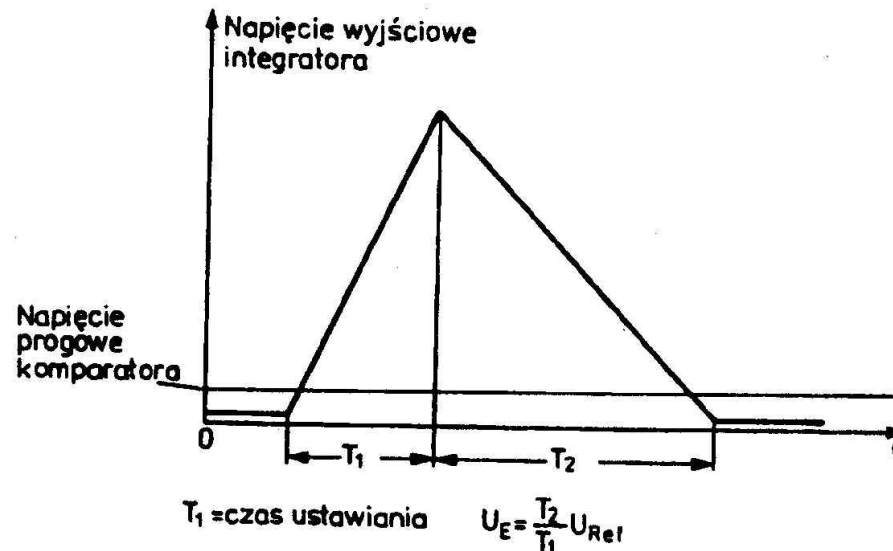
Zasady działania przetworników analogowo-cyfrowych

Metoda podwójnego zbocza

W odróżnieniu od metody aproksymacji schodkowej jest tu dodatkowo mierzony czas rozładowania kondensatora.

Stosunek czasu ładowania do czasu rozładowania odpowiada stosunkowi napięcia wejściowego do napięcia odniesienia. Bezwzględne wartości R i C nie mają już żadnego znaczenia przy pomiarze.

Jedyną wadą metody podwójnego zbocza jest to, że nie udaje się osiągnąć dużych szybkości ustalania - cykl pomiarowy trwa około 0,1 ... 1 s.



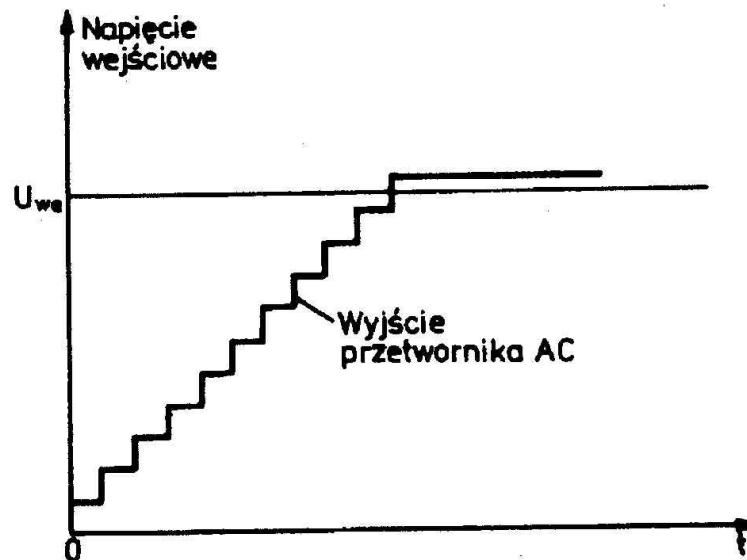
Zasady działania przetworników analogowo-cyfrowych

Metoda porównawcza z przetwornikiem C/A

Wbudowany przetwornik C/A dostaje na wejściu słowo binarne zmieniane aż do osiągnięcia zgodności napięcia na wyjściu analogowym z wejściowym napięciem mierzonym.

Najprostsza i łatwo nasuwająca się na myśl metoda pomiaru to liczenie wartości cyfrowych od zera, aż do momentu, gdy komparator zasygnalizuje, iż na wyjściu przetwornika C/A przekroczyło wartość mierzonego napięcia wejściowego.

W zależności od „pojemności” przetwornika C/A (w bitach) można osiągnąć czasy cyklu pomiarowego mniejsza niż 1 milisekunda.



Zasady działania przetworników analogowo-cyfrowych

Metoda z przetwornikiem C/A śledzącym

Odmiana opisanej wcześniej metody polega na śledzeniu zmian napięcia wejściowego polegające na powiększaniu wartości cyfrowej, jeżeli napięcie wejściowe przekracza pewną wartość znamionową lub zmniejszaniu wartości cyfrowej przy spadku napięcia wejściowego poniżej wartości znamionowej.

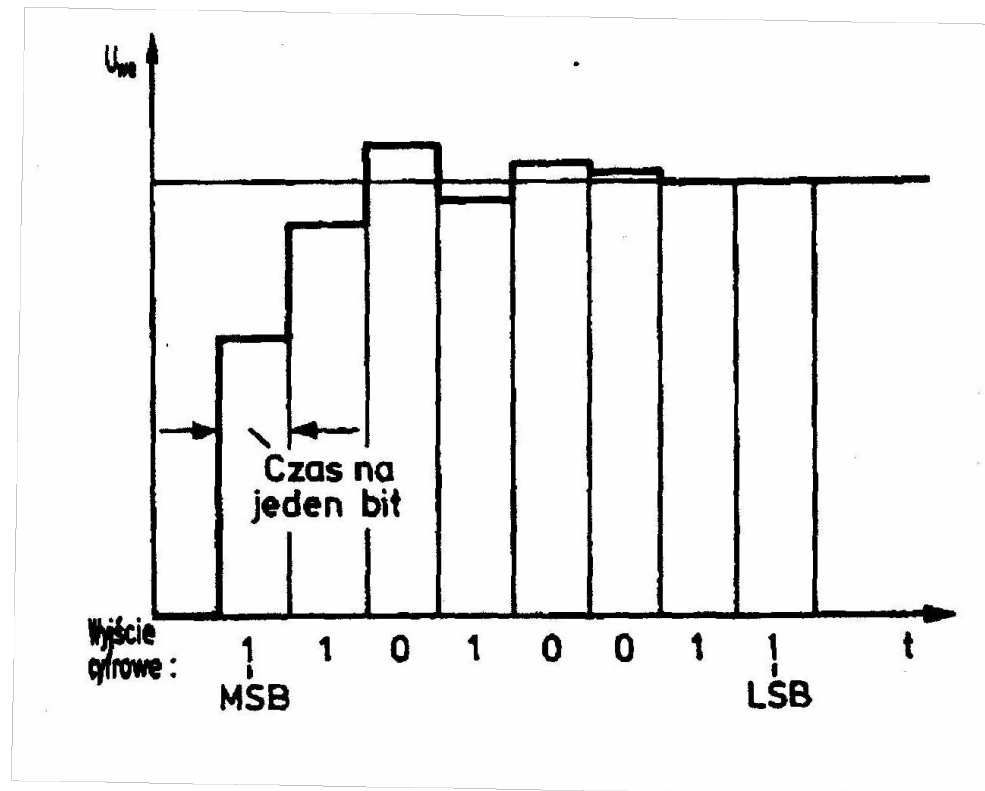
Sposób ma wyraźne zalety, jeżeli napięcie wejściowe zmienia się tylko wokół pewnej wartości średniej. Osiągany wówczas średni czas przetwarzania jest znacznie mniejszy niż czas maksymalny, występujący przy skoku napięcia wejściowego równym pełnemu zakresowi pomiarowemu.

Zasady działania przetworników analogowo-cyfrowych

Metoda kolejnych aproksymacji

Bardzo szeroko stosowana metoda stopniowych przybliżeń polega na ustawianiu licznika przez „inteligentne” układy logiczne.

Stosując tę metodę osiąga się małe czasy przetwarzania - typowo 0,1 ... 1 ms.



Zasady działania przetworników analogowo-cyfrowych

Metoda z generatorem częstotliwości

Metoda stosowana bardzo chętnie w technice mikrokomputerowej z powodu małych nakładów na sprzęt.

Generator sterowany napięciem dostarcza do komputera impulsy o częstotliwości proporcjonalnej do napięcia wejściowego.

Jest to sygnał który jest łatwo mierzalny przez komputer.

Tolerancje parametrów elementów w generatorze wpływają na wynik w podobny sposób jak w metodzie aproksymacji schodkowej a pomiar częstotliwości przez komputer trwa zwykle około 0,1 ... 1 s.

