

Elementy elektroniczne w technice komputerowej

ZAGADNIENIA

- Elementy elektroniczne stosowane w urządzeniach techniki komputerowej (UTK)
- Podstawowe parametry elementów elektronicznych
- Zastosowanie elementów elektronicznych

Elementy elektroniczne

Elementy elektroniczne są wykonane z różnych materiałów i według różnych technologii, dlatego mają różne właściwości i zastosowania. W układach elektronicznych występują:

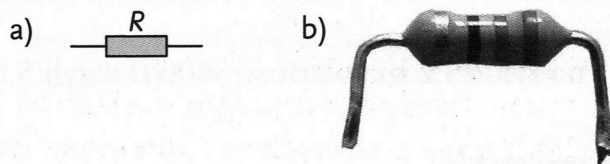
- elementy bierne:
 - rezystory,
 - kondensatory,
 - cewki,
 - transformatory;
- elementy czynne:
 - diody,
 - tranzystory,
 - układy scalone.

Rezystor

Rezystor (potocznie: opornik) jest elementem biernym obwodu elektrycznego. W zależności od charakterystyki prądowo-napięciowej wyróżnia się rezystory liniowe (gdy prąd płynący przez taki rezystor jest wprost proporcjonalny do występującego na nim spadku napięcia) i nieliniowe.

Rezystory służą do ograniczania prądu płynącego w określonych gałęziach obwodu oraz do ustalania odpowiednich spadków napięcia. Prąd przepływający przez te elementy powoduje wydzielanie się ciepła. Rezystory mają różne wymiary i kształty, są wytwarzane z różnych materiałów.

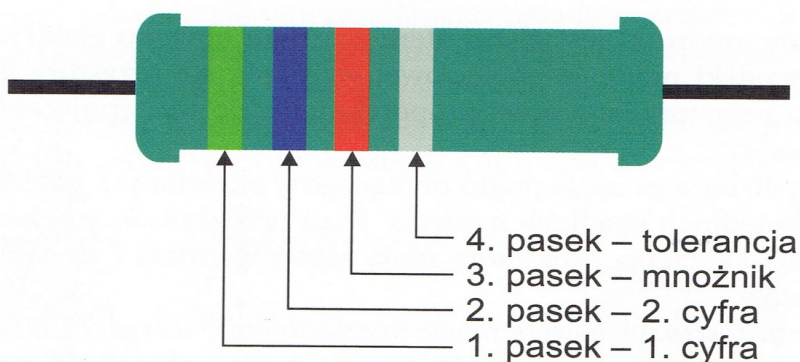
Symbol rezystora stosowany na schemacie przedstawiono na rys. 25.1a. Parametrem rezystora jest rezystancja, oznaczana literą R , którą wyraża się w omach (Ω), np. 10 k Ω .



Rys. 25.1. Rezystor: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Tabela. 25.1. Rozpoznawanie wielkości rezystancji opornika

Kolor	Wartość		Mnożnik	Tolerancja %	Współczynnik temp.
	1. pasek	2. pasek	3. pasek	4. pasek	ostatni pasek
brak	–	–	–	20	–
srebrny	–	–	10^{-2} (0,01 Ω)	10	–
złoty	–	–	10^{-1} (0,1 Ω)	5	–
czarny	–	0	Ω	–	250
brązowy	1	1	10^1 (10 Ω)	1	100
czerwony	2	2	10^2 (100 Ω)	2	50
pomarańczowy	3	3	10^3 (1 k Ω)	–	15
żółty	4	4	10^4 (10 k Ω)	–	25
zielony	5	5	10^5 (100 k Ω)	0,5	20
niebieski	6	6	10^6 (1 M Ω)	0,25	10
fioletowy	7	7	10^7 (10 M Ω)	0,1	5
szary	8	8	10^8 (100 M Ω)	0,05	2
biały	9	9	10^9 (1 G Ω)	–	–



Rys. 25.2. Rozpoznawanie wielkości rezystancji opornika

Rezystor na rys. 25.2 ma wartość 5600 Ω , czyli 5,6 k Ω o tolerancji 10%.

Łączenie rezystorów

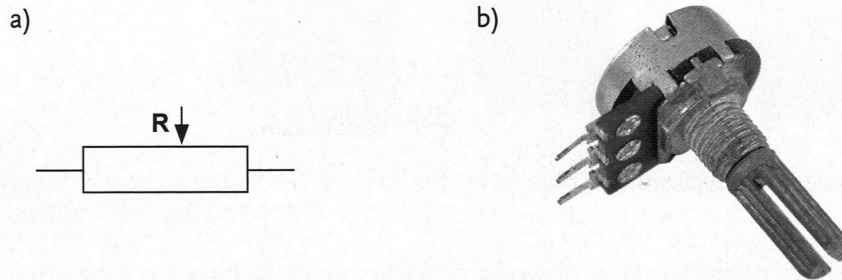
Jeżeli potrzebujemy rezystora, np. 10 k Ω , możemy połączyć szeregowo dwa rezystory po 5 k Ω .



Rys. 25.3. Łączenie rezystorów: $R_1 = 5$ k Ω , $R_2 = 5$ k Ω

Potencjometr

Jest to regulowany rezystor. Ma on trzy wyprowadzenia: dwa z nich są połączone ze ścieżką o stałym oporze, a trzeci z regulowanym ślizgaczem. Działają na zasadzie zmiany prądu lub napięcia dostarczanego do urządzenia elektrycznego. Im większa rezystancja, tym napięcie lub prąd maleje. Na tej zasadzie działają potencjometry głośu w głośnikach, radiach itp. Potencjometrem można również regulować jasność np. diody lub żarówki.

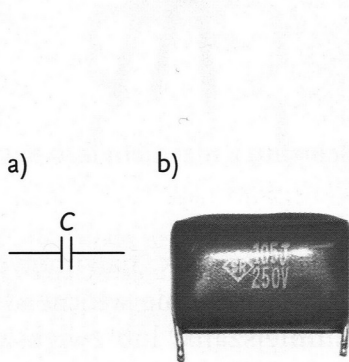


Rys. 25.4. Potencjometr: a) oznaczenie i symbol, b) typowy element

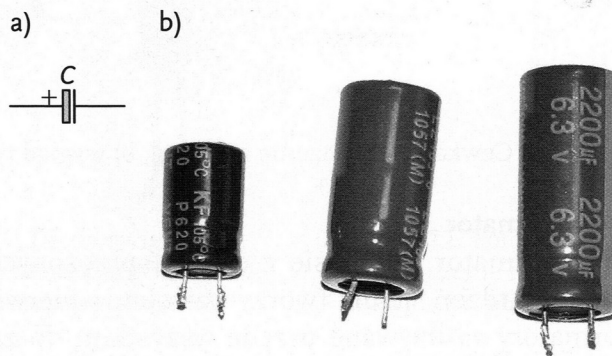
Kondensator

Kondensator, czyli element pojemnościowy obwodu elektrycznego, jest zbudowany z dwóch przewodników (okładzin), rozdzielonych warstwą dielektryka. Doprowadzenie napięcia do okładzin kondensatora powoduje zgromadzenie się na nich ładunku elektrycznego. Kondensatory można podzielić w zależności od ich przeznaczenia (m.in. przeciwzakłóceńowe, blokujące, sprzęgające) oraz zastosowanego dielektryka (m.in. mikowe, ceramiczne, elektrolityczne, powietrzne).

Symbole kondensatora – stosowane na schemacie – przedstawiono na rys. 25.5a i 25.6a. Ze względu na wymagania dotyczące polaryzacji napięcia kondensatory elektrolityczne mają symbol graficzny jak na rys. 25.6a. Parametrem kondensatora jest pojemność, oznaczana literą C , którą wyraża się w faradach (F), np. 100 μF .



Rys. 25.5. Kondensator stały: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu



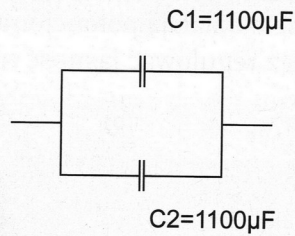
Rys. 25.6. Kondensator elektrolityczny: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Napięcie pracy kondensatora

Kondensatory są przeznaczone do pracy pod różnymi napięciami. W sekcji zasilania zasilacza komputerowego napięcie to wynosi 400 V, natomiast typowe napięcia dla kondensatorów płyty głównej to 6,3 V.

Łączenie kondensatorów

Jeżeli potrzebujemy kondensatora, np. $2200\ \mu\text{F}$ o napięciu $6,3\ \text{V}$, możemy połączyć równolegle dwa kondensatory po $1100\ \mu\text{F}$. Nie należy jednak stosować kondensatorów o innym napięciu pracy.

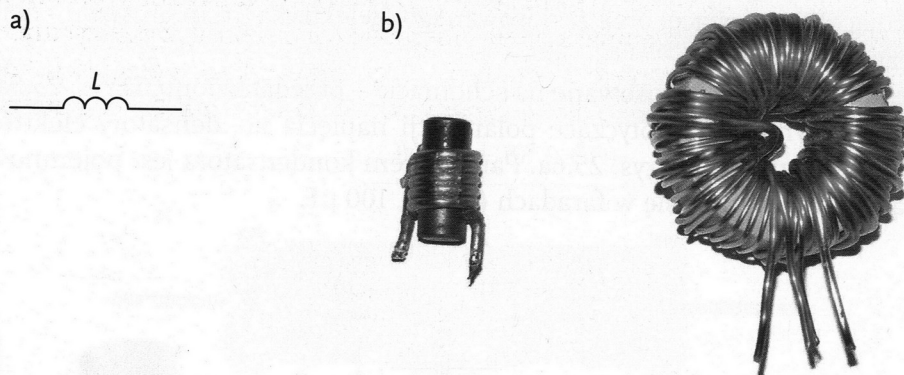


Rys. 25.7. Łączenie kondensatorów

Cewka

Cewka, czyli element indukcyjny obwodu elektrycznego, składa się z pewnej liczby zwojów drutu przewodzącego. Zwoje są nawinięte (np. jeden obok drugiego) na powierzchni walca (cewka cylindryczna) lub na powierzchni pierścienia (cewka toroidalna). Ze względu na sposób nawinięcia zwojów można także podzielić cewki na jednowarstwowe i wielowarstwowe. Wewnątrz zwojów może się znajdować dodatkowo rdzeń z materiału ferromagnetycznego.

Symbol cewki – stosowany na schemacie – przedstawiono na rys. 25.8a. Parametrem cewki jest indukcyjność, oznaczana literą L , którą wyraża się w henrach (H), np. $20\ \mu\text{H}$.



Rys. 25.8. Cewka: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu z rdzeniem ferrytowym

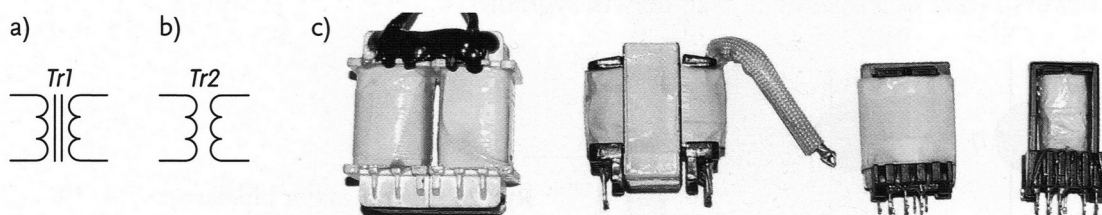
Transformator

Transformator składa się z dwóch sprzężonych magnetycznie cewek, nawiniętych na wspólny rdzeń. Jedna tworzy uzwojenie pierwotne, druga – uzwojenie wtórne. Transformatory są używane przede wszystkim do zamiany (zmniejszania lub zwiększania) napięcia w obwodach prądu zmiennego. Podstawowym parametrem transformatora jest przekładnia. Jest to liczba określająca stosunek liczby zwojów na uzwojeniu pierwotnym do liczby zwojów na uzwojeniu wtórnym (przekładnia zwojowa). Przekładnia napięciowa określa stosunek napięcia pierwotnego do napięcia wtórnego. Symbol transformatora stosowany na schematach pokazano na rys. 25.9a i 25.9b.

Podział transformatorów ze względu na zastosowanie

- Transformatory energetyczne, umożliwiające zmianę napięcia występującego w sieciach wysokiego napięcia (służących do przesyłania energii elektrycznej na duże odległości) na niskie napięcie, do którego są dostosowane poszczególne odbiorniki.

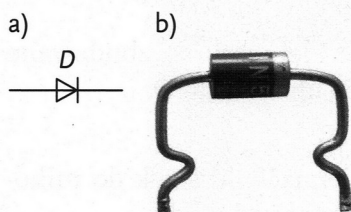
- Transformatory małej mocy, stosowane m.in. w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych, w automatyce.
- Transformatory specjalne, przeznaczone do różnych zastosowań specjalnych (np. przekładniki pomiarowe).



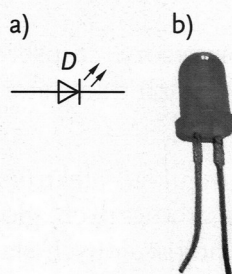
Rys. 25.9. Transformator: a) oznaczenie i symbol z rdzeniem *Tr1*, b) oznaczenie i symbol bez rdzenia *Tr2*, c) wygląd typowego elementu

Dioda

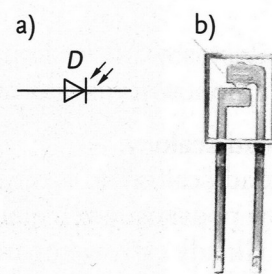
Dioda to dwuzaciskowy element elektroniczny, zbudowany ze złącza półprzewodnikowego p-n lub złącza metal-półprzewodnik. Zależność prądu płynącego przez diodę od przyłożonego do jej zacisków napięcia jest nieliniowa. Poza tym jest ona niesymetryczna, tzn. dioda w jedną stronę przewodzi prąd, a w drugą właściwie go nie przewodzi. Diody stosuje się głównie do prostowania prądu przemiennego (dioda prostownicza), jednak mają one także wiele innych zastosowań. Na przykład: diody świecące (LED), emitujące promieniowanie w zakresie światła widzialnego i podczerwieni, są używane w sprzęcie elektronicznym, m.in. jako wskaźniki świetlne lub wyświetlacze numeryczne oraz nadajniki promieniowania podczerwonego. Fotodiody, reagujące na promieniowanie świetlne, wykorzystuje się m.in. w detektorach światła widzialnego i podczerwonego, miernikach odległości, komunikacji światłowodowej. Na schemacie diodę oznacza się literą *D*. Symbole diod stosowane na schematach pokazano na rys. 25.10a, 25.11a i 25.12a.



Rys. 25.10. Dioda prostownicza: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu



Rys. 25.11. Dioda świecąca (LED): a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu



Rys. 25.12. Fotodioda: a) oznaczenie i symbol, b) wygląd typowego elementu

Tranzystory

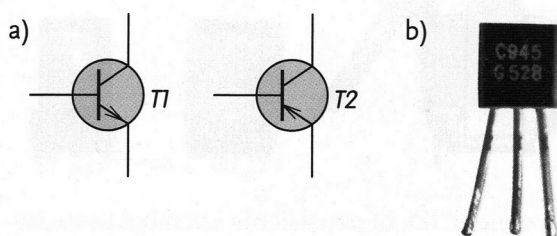
Tranzystor to trójzaciskowy półprzewodnikowy element elektroniczny, służący do wzmacniania sygnałów elektrycznych. Istnieją tranzystory bipolarne i polowe. Na rys. 25.13a i 25.13b pokazano symbol tranzystora stosowany na schematach.

Tranzystor bipolarny

Ma trzy wyprowadzenia: bazę *B*, emiter *E* i kolektor *C*. Jest zbudowany z trzech warstw półprzewodnika o przeciwnym typie przewodnictwa (struktury p-n-p lub n-p-n). Od sposobu przewodnictwa tych złączy zależy stan pracy tranzystora.

Tranzystor może pracować w stanach:

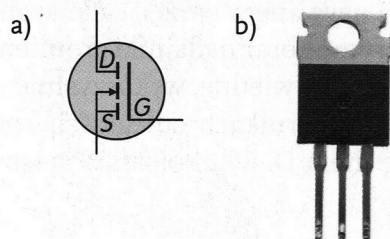
- przewodzenia – jako wzmacniacz sygnału,
- zaporowym (tzw. zatkania) – jako łącznik (stan logiczny 0),
- nasycenia – jako łącznik (stan logiczny 1),
- inwersji (tzw. odwrócenia) – jako dławik sygnału.



Rys. 25.13. Tranzystor bipolarny:
a) oznaczenie i symbole (T1: n-p-n; T2: p-n-p),
b) wygląd typowego elementu

Tranzystor polowy

Tranzystor polowy ma trzy wyprowadzenia: bramkę *G*, dren *D* i źródło *S*. Występują tranzystory polowe złączowe lub z izolowaną bramką (np. MOS). W wypadku tranzystorów polowych z izolowaną bramką w półprzewodniku – między dwiema elektrodami (źródłem i drenem) – powstaje tzw. kanał. Przez kanał płynie prąd, którego wartość jest regulowana napięciem przyłożonym do trzeciej elektrody – bramki. Wyróżnia się wiele typów tranzystorów polowych, w zależności od rodzaju kanału.



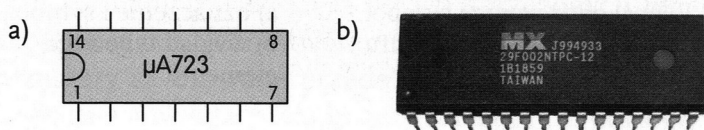
Rys. 25.14. Tranzystor polowy z izolowaną
bramką i kanałem typu n:
a) oznaczenie i symbol,
b) wygląd typowego elementu

Zastosowane w komputerze procesory, chipsety oraz inne elementy są zbudowane z milionów tranzystorów. Na schematach tranzystor oznacza się literą T lub Q.

Układ scalony

Układ scalony to zminiaturyzowany układ elektroniczny, zawierający od setek do milionów podstawowych elementów elektronicznych, głównie tranzystorów i diod.

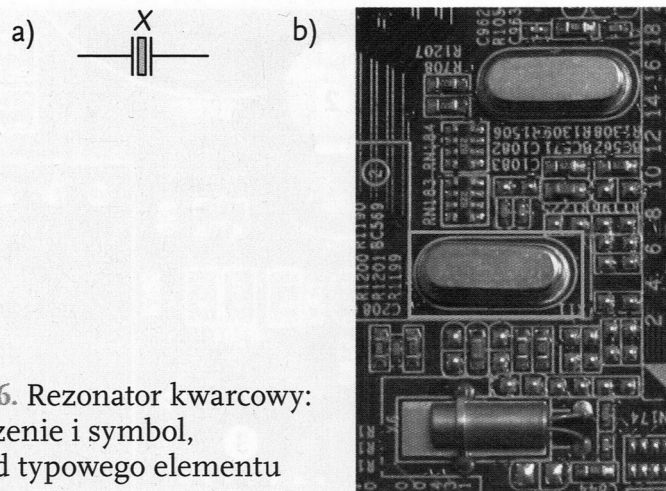
Układy cyfrowe oparte na układach scalonych stanowią podstawę techniki komputerowej. Są stosowane również w automatyce, urządzeniach pomiarowych itp.



Rys. 25.15. Układ scalony:
a) oznaczenie i symbol,
b) wygląd typowego elementu

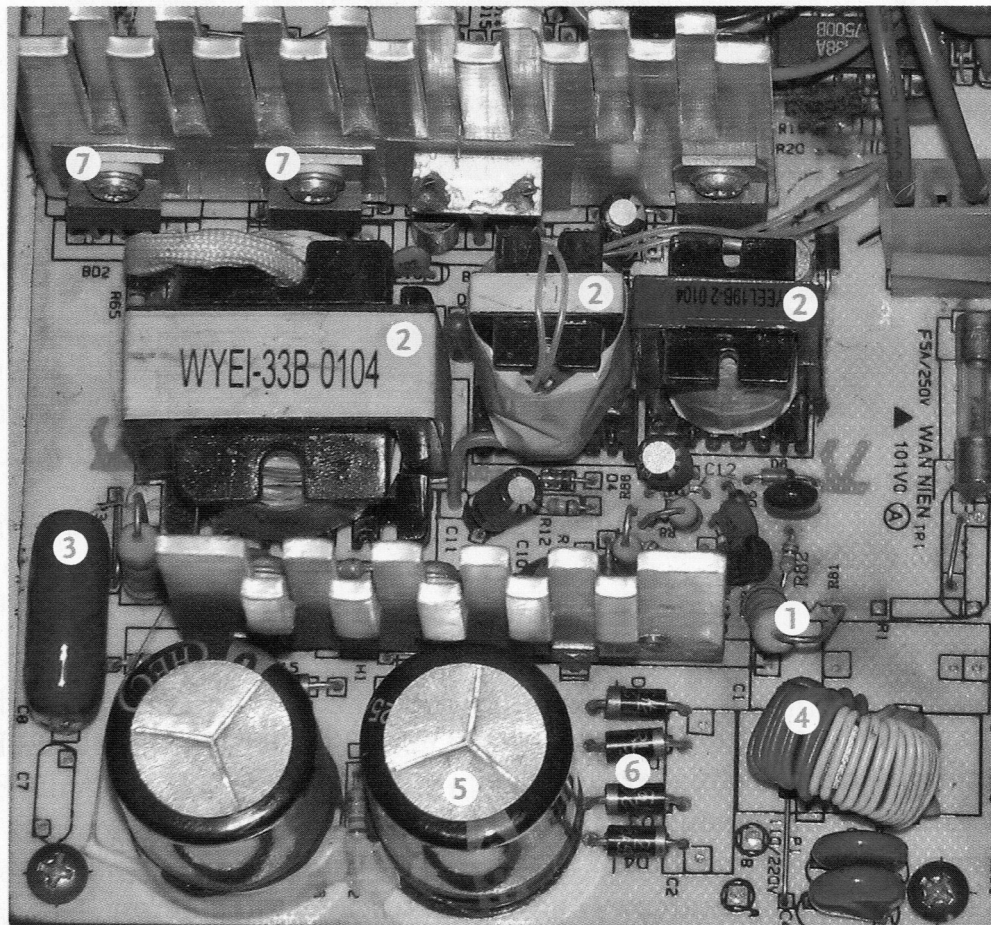
Rezonator kwarcowy

Rezonator kwarcowy to element elektroniczny wykonany z kryształu kwarcu. Jego działanie opiera się na zjawisku piezoelektrycznym. Rezonator służy do stabilizacji drgań generatorów elektronicznych (w komputerze używanych do taktowania m.in. procesora). Na schematach rezonator oznacza się literą X. Jego parametrem jest częstotliwość pracy; waha się ona od kilkudziesięciu kiloherców do kilkuset megaherców.



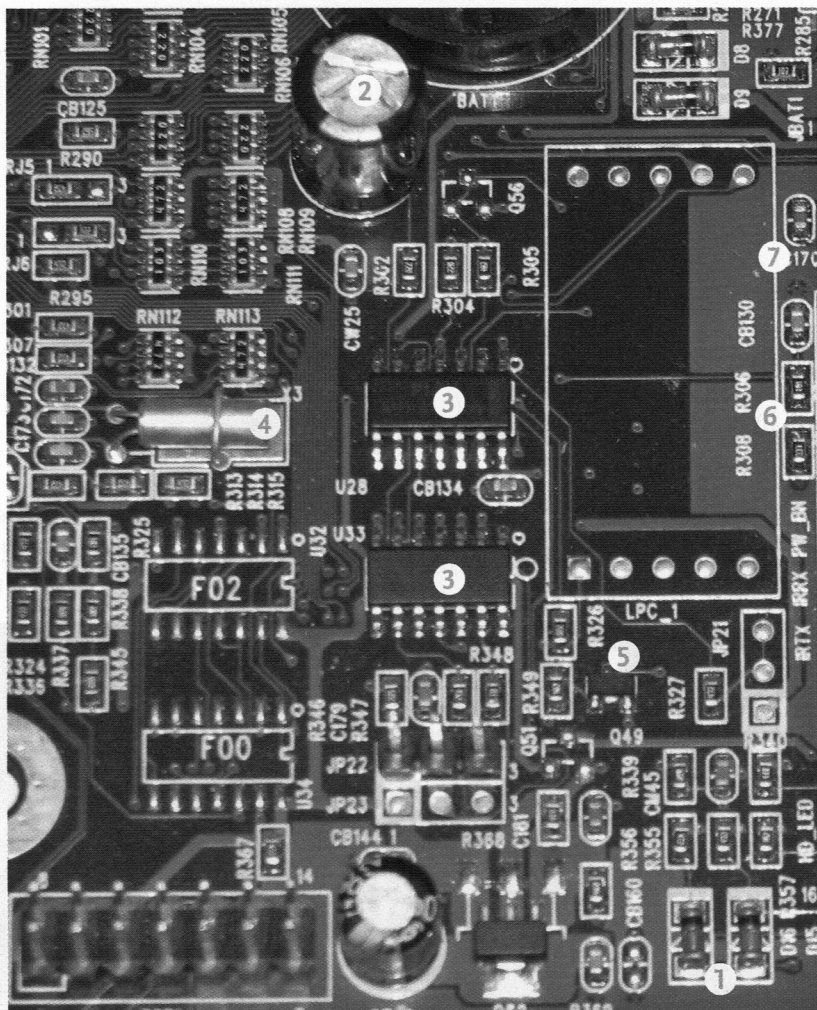
Rys. 25.16. Rezonator kwarcowy:
 a) oznaczenie i symbol,
 b) wygląd typowego elementu

Zastosowanie omówionych elementów elektronicznych widać na zdjęciu zasilacza komputerowego (rys. 25.17) oraz na zdjęciu płyty głównej komputera (rys. 25.18).



Rys. 25.17. Zasilacz komputerowy

1 – rezystor, 2 – transformatory, 3 – kondensator stały, 4 – cewka na rdzeniu ferromagnetycznym, 5 – kondensatory elektrolityczne, 6 – diody, 7 – tranzystory



Rys. 25.18. Elementy elektroniczne na płycie głównej komputera PC

1 – diody, 2 – kondensator elektrolityczny, 3 – układy scalone, 4 – rezonator kwarcowy, 5 – tranzystor, 6 – rezystory, 7 – kondensatory stałe

POLECENIE: Poniższe punkty opracuj w zeszyte przedmiotowym:

1. Jakie znasz elementy elektroniczne stosowane w urządzeniach techniki komputerowej?
2. Jaką funkcję w układzie pełni rezystory?
3. Jakie wyróżniamy rodzaje kondensatorów i jak je oznaczamy?
4. Podaj rodzaje i zastosowanie diod.
5. Do czego służy rezonator kwarcowy i gdzie najczęściej występuje?