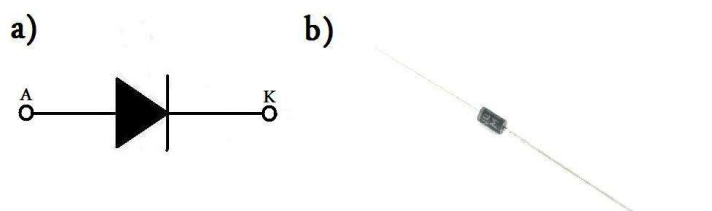


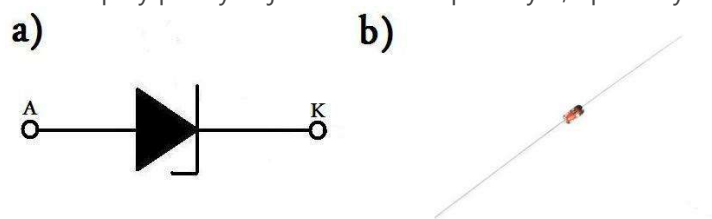
**Zawód: blacharz samochodowy, elektromechanik pojazdów samochodowych.****Temat: Elementy elektroniczne: diody, tranzystory, elementy przełączające i optoelektroniczne, procesory. Oznaczenia elementów na rysunkach i schematach układów elektronicznych.**

- Dioda** – dwuzaciskowy (dwuelektrodowy) element elektroniczny, który przewodzi prąd elektryczny tylko w pewnych warunkach:
  - stan przewodzenia – stan w którym przez diodę płynie prąd; do jednego bieguna (anody) doprowadzono „plus” zasilania, zaś do katody „minus”;
  - stan zaporowy – stan w którym przez diodę nie płynie prąd (w rzeczywistości płynie prąd, ale możemy go pominąć, gdyż jest rzędu  $\mu\text{A}$ ); do anody doprowadzono „minus” zasilania, zaś do katody „plus”
- Podział diod:**
  - ze względu na materiał – krzemowe, germanowe, z węgla krzemu, z arsenka galu
  - ze względu na budowę – diody złączowe (warstwowe), ostrzowe; stopowe, dyfuzyjne
  - ze względu na funkcję – uniwersalne, prostownicze, impulsowe, pojemnościowe, elektroluminescencyjne (LED), laserowe, mikrofalowe, Zenera
- Krótką charakterystyka poszczególnych typów diod:
  - **diody prostownicze** – „prostują” napięcie lub prąd zmienny o małej częstotliwości przetwarzając go na prąd jednokierunkowy; przewodzą prąd dopiero po przekroczeniu określonej wartości napięcia w kierunku przewodzenia (dla diod krzemowych wynosi ona ok. 0,7 V, a dla germanowych ok. 0,3 V)



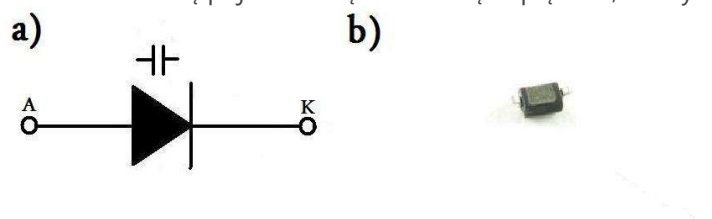
Rys. 1 Dioda prostownicza: a) symbol graficzny (A – anoda, K – katoda); b) przykładowa dioda.

- **diody stabilizacyjne** – stabilizują lub ograniczają napięcie, mimo znacznych zmian natężenia prądu; pracują przy polaryzacji w kierunku zaporowym; np. diody Zenera;



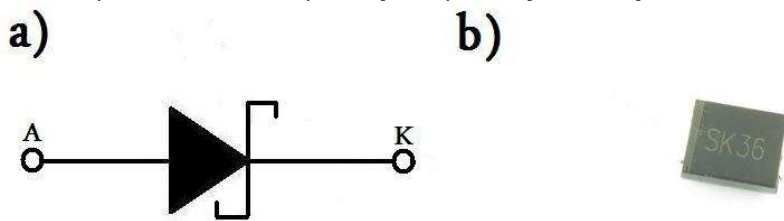
Rys. 2 Dioda Zenera: a) symbol graficzny (A – anoda, K – katoda); b) przykładowa dioda.

- **diody pojemnościowe (warikapy, waraktory)** – pracują przy polaryzacji zaporowej, charakteryzując się zmienną pojemnością sterowaną napięciem; im wyższe napięcie tym mniejsza pojemność diody;



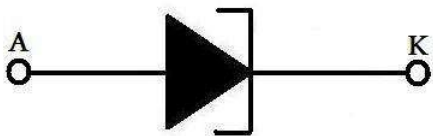
Rys. 3 Dioda pojemnościowa: a) symbol graficzny (A – anoda, K – katoda); b) przykładowa dioda.

- **diody przełączające (impulsowe)** – niewielki czas przełączania przy zmianie polaryzacji pomiędzy kierunkiem przewodzenia i zaporowym; np. diody Schottky;



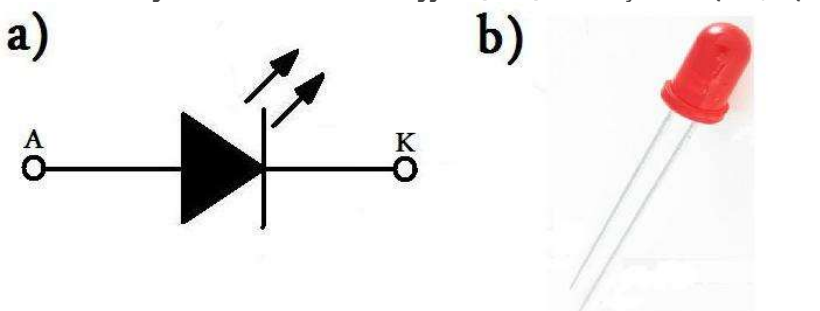
Rys. 4 Dioda Schottky: a) symbol graficzny (A – anoda, K – katoda); b) przykładowa dioda.

- **diody mikrofalowe** - prostują, generują i wzmacniają przebiegi elektryczne w częstotliwościach mikrofalowych;



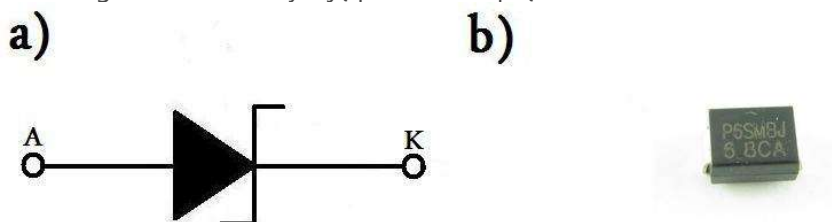
Rys. 5 Dioda tunelowa – symbol graficzny (A – anoda, K – katoda).

- **diody elektroluminescencyjne (LED)** – diody świecące (więcej [tutaj](#))



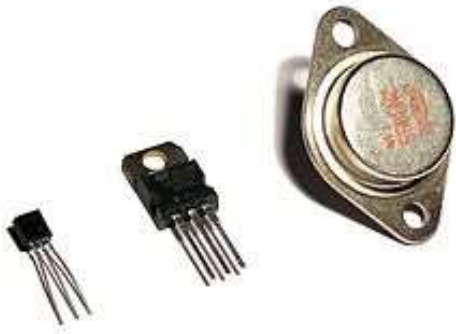
Rys. 6 Dioda LED: a) symbol graficzny (A – anoda, K – katoda); b) przykładowa dioda.

- **diody transil** – zabezpieczają układy przed przepięciami, w chwili przekroczenia dopuszczalnego napięcia diody gwałtownie zaczynają przewodzić prąd;



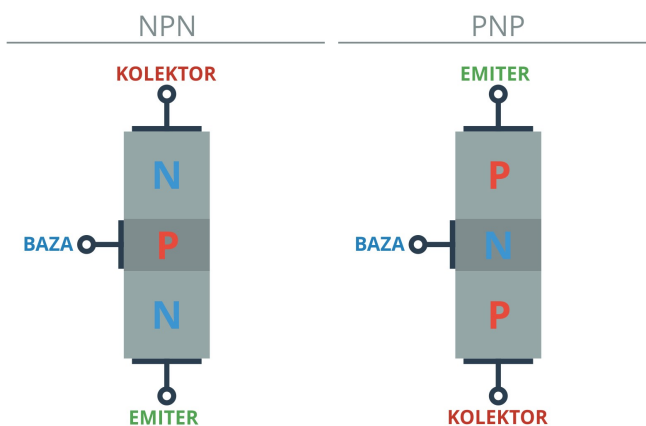
Rys. 7 Dioda transil: a) symbol graficzny (A – anoda, K – katoda); b) przykładowa dioda.

4. **Tranzystor** – trójelektrodowy (rzadko czteroelektrodowy) półprzewodnikowy element elektroniczny, mający zdolność wzmacniania sygnału elektrycznego. Nazwa urządzenia wywodzi się od słów transkonduktancja (*transconductance*) z „półprzewodnikowym” przyrostkiem -stor jak w warystor (*varistor*).



**Tranzystory w różnych obudowach**

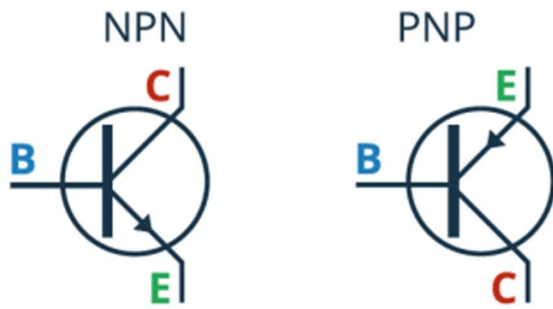
5. Wyróżnia się dwie główne grupy tranzystorów, różniące się zasadniczo zasadą działania:
- **tranzystory bipolarne** - prąd przepływa przez złącza półprzewodnika o różnym typie przewodnictwa (*n i p*). Zbudowany jest z trzech warstw półprzewodnika o typie przewodnictwa odpowiednio *npn* lub *pnp* (o nazwach: emiter – E, baza – B i kolektor – C). Charakteryzuje się tym, że niewielki prąd płynący pomiędzy bazą i emiterym steruje większym prądem płynącym między kolektorem i emiterym,
  - **tranzystory unipolarne** (tranzystory polowe) to takie, w których prąd płynie przez półprzewodnik o jednym typie przewodnictwa. Prąd wyjściowy jest w nich funkcją napięcia sterującego. W obszarze półprzewodnika z dwiema elektrodami: źródłem (S) i drenem (D) tworzy się tzw. kanał, którym płynie prąd. Wzdłuż tego obszaru umieszczona jest trzecia elektroda, zwana bramką (G). Napięcie przyłożone do bramki zmienia przewodnictwo kanału, wpływając w ten sposób na płynący prąd. W tranzystorach MOSFET bramka jest odizolowana od kanału warstwą dielektryka, a w tranzystorach polowych złączowych (JFET) spolaryzowanym w kierunku zaporowym złączem *p-n*.



**Ułożenie półprzewodników w tranzystorach**

**W tranzystorach bipolarnych** wszystkie trzy wyprowadzenia mają swoje nazwy:



















- **emiter** (oznaczany na schematach jako E),
- **baza** (oznaczana jako B),
- **kolektor** (oznaczany jako C lub K).



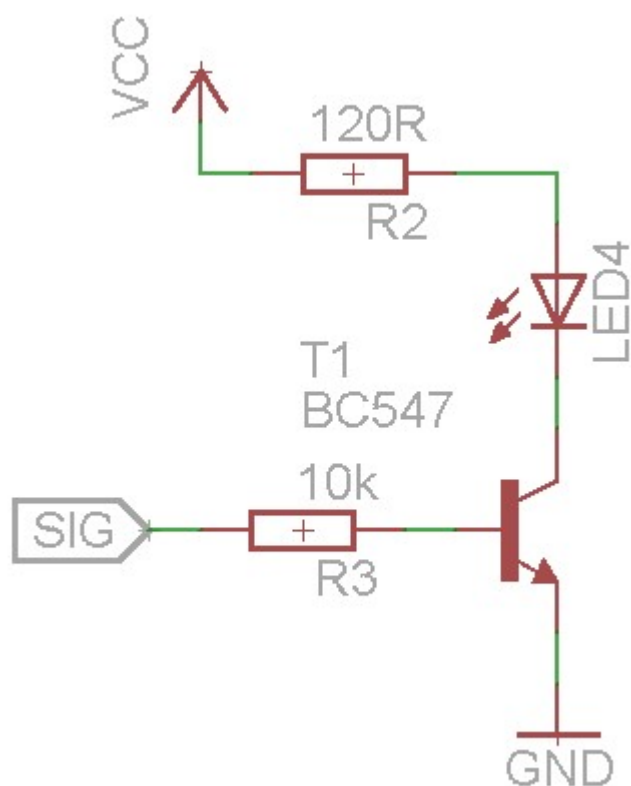
### **Symbole tranzystorów bipolarnych typu NPN i PNP**

6. Tranzystory ze względu na właściwości wzmacniające znajdują bardzo szerokie zastosowanie. Są wykorzystywane do budowy wzmacniaczy różnego rodzaju: różnicowych, operacyjnych, mocy, selektywnych, szerokopasmowych. Jest kluczowym elementem w konstrukcji wielu układów elektronicznych, takich jak źródła prądowe, lustra prądowe, stabilizatory, przesuwniki napięcia, klucze elektroniczne, przerzutniki, generatory i wiele innych. Ponieważ tranzystor może pełnić rolę klucza elektronicznego, z tranzystorów buduje się także bramki logiczne realizujące podstawowe funkcje boolowskie, co stało się motorem bardzo dynamicznego rozwoju techniki cyfrowej w ostatnich kilkudziesięciu latach. Tranzystory są także podstawowym budulcem wielu rodzajów pamięci półprzewodnikowych (RAM, ROM itp.).
7. Do elementów **optoelektronicznych** zaliczamy:
- diody świecące (LED)
  - detektory światła
  - lasery
  - transoptory
  - światłowodowy
  - wyświetlacze
8. **Procesor**, CPU (ang. central processing unit) – sekwencyjne urządzenie cyfrowe, które pobiera dane z pamięci operacyjnej, interpretuje je i wykonuje jako rozkazy. Procesory wykonują ciągi prostych operacji matematyczno-logicznych ze zbioru operacji podstawowych. Procesory wykonywane są zwykle jako układy scalone zamknięte w hermetycznej obudowie, często posiadającej złożone wyprowadzenia (stosowane ze względu na odporność na utlenianie) i w takiej postaci nazywa się je mikroprocesorami – w mowie potocznej pojęcia procesor i mikroprocesor używane są zamiennie. Sercem procesora jest monokryształ krzemu, na który naniesiono techniką fotolitografii szereg warstw półprzewodnikowych, tworzących, w zależności od zastosowania, sieć od kilku tysięcy do kilku miliardów tranzystorów. Jego obwody wykonywane są z metali o dobrym przewodnictwie elektrycznym, takich jak aluminium czy miedź. Jedną z podstawowych cech procesora jest określona długość (liczba bitów) słowa, na którym wykonuje on podstawowe operacje obliczeniowe. Jeśli przykładowo słowo tworzą 64 bity, to taki procesor określany jest jako 64-bitowy. Innym ważnym parametrem określającym procesor jest szybkość, z jaką wykonuje on rozkazy. Przy danej architekturze procesora, szybkość ta w znacznym stopniu zależy od czasu trwania pojedynczego taktu[1], a więc głównie od częstotliwości jego taktowania.
9. Proszę obejrzeć film na YouTube: „Elementy elektroniczne”
- <https://www.youtube.com/watch?v=3l8a8Blx48U>

## Tabela z symbolami najpopularniejszych elementów

REZYSTOR	POTENCJOMETR (2 WERSJE)		OGNIWO
			
FOTOREZYSTOR	KONDENSATOR ELEKTROLITYCZNY I CERAMICZNY		BATERIA
			
WOLTOMIERZ	AMPEROMIERZ	PRZYCISK (2 WERSJE)	CEWKA
		 	 
DIODA ŚWIECĄCA	DIODA PROSTOWNICZA	BRAK POŁĄCZENIA	POŁĄCZENIE (WĘZEL)
			

## Przykładowy schemat układu elektronicznego



Analizując układ widzimy dwa rezystory (10k oznacza 10 kilo Ohm, 120R oznacza 120 Ohm), tranzystor npn, wejście sygnałowe oznaczone etykietą **SIG** oraz zasilanie **VCC** i masę **GND**.

Zasilanie nazywane najczęściej **Vcc** (V - Voltage) oznaczamy strzałką, a masę (potencjał 0) nazywamy **GND** (Ground) i oznaczamy poziomą kreską.

## Temat: Układy elektroniczne. Działanie, właściwości i zastosowanie układów elektronicznych. Schematy ideowe układu elektrycznego i elektronicznego.

1. Układy elektroniczne budowane są z wielu bardzo różnych elementów elektronicznych. Jednak trzy typy uważane są za fundamentalne - stąd zwane są również elementami elektrycznymi:
  - a. **rezystory**, zwane pospolicie opornikami
  - b. **kondensatory**,
  - c. **induktory**, popularnie zwane cewkami
2. Elementy elektroniczne dzieli się na dwa rodzaje
  - a. **bierne** (pasywne) - to rezystory, kondensatory, cewki, transformatory (cewki sprzężone magnetycznie) - charakteryzuje je to, że **wyłącznie** pobierają energię elektryczną. W przypadku rezystorów energia ta zamieniana jest na ciepło, w przypadku kondensatorów magazynowana w polu elektrycznym, a w przypadku cewek magazynowana w polu magnetycznym wokół cewki.
  - b. **czynne** (aktywne) - to pozostałe elementy elektroniczne, m.in. źródła i półprzewodniki (głównie tranzystory), czy rzadko już stosowane lampy elektronowe. W przypadku elementów aktywnych pojawiają się w nich źródła prądu lub napięcia. Nie należy jednak rozumieć tego opacznie, iż elementy takie same z siebie wytwarzają prąd lub napięcie. Mówiąc o elementach aktywnych nie mamy więc na myśli generatorów cząsteczek, lecz elementy **aktywnie** uczestniczące w tworzeniu i przetwarzaniu sygnałów (źródła bowiem generują lub absorbują nośniki prądu - elektrony lub dziury).
3. Zastosowania:
  - a. urządzenia pomiarowe
  - b. elektroniczne systemy medyczne (inżynieria biomedyczna) i środowiskowe (monitoring)
  - c. inżynieria dźwięku (zob. też elektroakustyka, sonar)
  - d. telekomunikacja – radiokomunikacja (także mobilna, komórkowa oraz radiolokacja i radionawigacja), teletransmisja i telewizja, sieci telekomunikacyjne i teleinformatyczne (także satelitarne – satelita telekomunikacyjny, antena satelitarna)
  - e. inżynieria komputerowa
  - f. urządzenia automatyki
  - g. układy elektroniki przemysłowej
  - h. agrotechnika
  - i. technika mikrofal i elektronika bardzo wysokich częstotliwości
  - j. kompatybilność elektromagnetyczna
4. Proszę obejrzeć film na YouTube: „Jak czytać schematy?”

[https://www.youtube.com/watch?v=X81GKVivqRI&list=RDCMUC3TAqUdZld-6B76GqrFEV8g&start\\_radio=1&t=1](https://www.youtube.com/watch?v=X81GKVivqRI&list=RDCMUC3TAqUdZld-6B76GqrFEV8g&start_radio=1&t=1)