

Popis projektu

Najděte pracovní bod diody.

Mějme jednoduché sériové zapojení diody a rezistoru. Známe Shockleyovu rovnici a jeho konstanty. Napište funkci, která pro dané vstupní napětí U_0 a odpor rezistoru R najde pracovní napětí diody odpovídající zadané přesnosti. Dále napište program, který na základě těchto vstupních parametrů na výstup vytiskne pracovní bod diody, tedy napětí a proud.

Detailní specifikace

Překlad a odevzdání zdrojového souboru

Odevzdání: Program implementujte ve zdrojovém souboru `proj2.c`. Zdrojový soubor odevzdejte prostřednictvím informačního systému.

Překlad: Program překládejte s následujícími argumenty:

```
$ gcc -std=c99 -Wall -Wextra -Werror proj2.c -lm -o proj2
```

Spuštění a výstup programu

Vstupní data programu budou zadána jako jeho argumenty:

```
$ ./proj2 U0 R EPS  
Up=XXXX V  
Ip=YYYY A
```

kde:

- U_0 je hodnota vstupního napětí ve Voltech,
- R je odpor rezistoru v Ohmech a
- EPS je absolutní chyba/přesnost/odchylka (epsilon),
- $XXXX$ je hodnota napětí pracovního bodu diody a
- $YYYY$ je hodnota proudu pracovního bodu diody.

Formát číselného výstupu $XXXX$ a $YYYY$ odpovídá formátovací značce `%g`.

Nápověda a vzorce

Voltampérová charakteristika diody v sériovém zapojení s rezistorem:

Proud v rezistoru:

Napětí na rezistoru:

Proud v diodě (Shockleyhova rovnice):

Přičemž uvažujme, že závěrný saturační proud a tepelné napětí mají tyto hodnoty:

Protože je obvod uzavřený, platí 1. Kirchhoffův zákon:

1. podúkol

Vyjádřete poslední rovnici pomocí napětí U_p , U_0 a R .

2. podúkol

Implementujte algoritmické schema pro výpočet posloupnosti využívající metodu půlení intervalu. Ukončující podmínka bude odpovídat absolutní požadované přesnosti výsledku (epsilon).

3. podúkol

Napište funkci `diode`, která pomocí schematu z 2. podúkolu a vzorce z 1. podúkolu hledá hodnotu napětí U_p . Počáteční interval napětí bude od 0 do U_0 .

```
double diode(double u0, double r, double eps);
```

Ve funkci je `u0` hodnota vstupního napětí, `r` je odpor rezistoru a `eps` je absolutní přesnost (maximální požadovaná odchylka). Funkce v návratové hodnotě vrátí nalezené napětí U_p .

Hodnocení

Na výsledném hodnocení mají hlavní vliv následující faktory:

- implementace algoritmického schematu pro iterační výpočet,
- implementace metody půlení intervalu a výpočet pracovního bodu,
- ošetření neočekávaných stavů.

Reference

- Peringer, P.: [Přednáška o polovodičích](#), 2019, Předmět IEL, VUT v Brně.
- Metoda půlení intervalu: Studijní opory IZP, Numerické výpočty, strana 4.
- Bečvář, J., Lineární algebra, matfyzpress, Praha, 2005.
- Funkce [exp\(3\)](#).