

Mjerenja u elektronici - Greške mjerenja. Prikaz i analiza rezultata mjerenja.

Zadatak 1

Odrediti maksimalnu relativnu grešku linearnosti date prenosne karakteristike (fajl 'DC.csv'), u odnosu na optimalnu pravu dobijenu metodom najmanjih kvadrata.

Rješenje

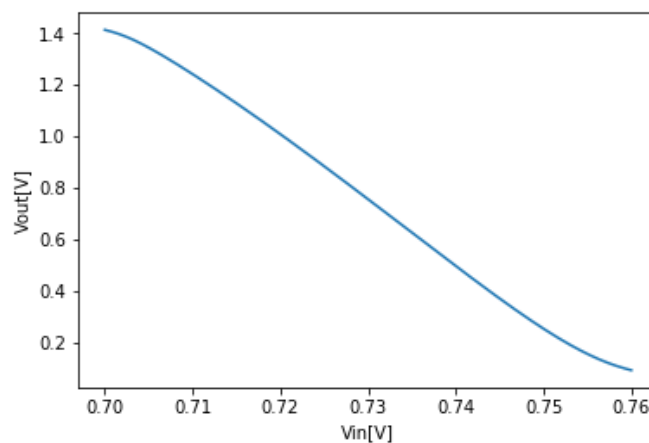
Listing 1

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# učitavanje podataka
data = pd.read_csv('DC.csv')
x = data['Vin']
y = data['Vout']

# prikaz prenosne karakteristike
plt.plot(x,y)
plt.xlabel('Vin[V]')
plt.ylabel('Vout[V]')
```

Po izvršenju koda datog u listing 1, prikazuje se DC prenosna karakteristika prikazana na slici 1.



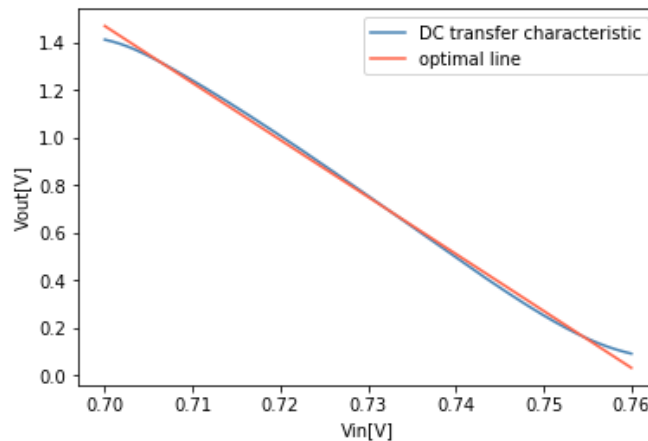
Slika 1 DC prenosna karakteristika

Listing 2

```
#izracunavanje optimalne prave metodom najmanjih kvadrata
p = np.polyfit(x,y,1)
f = np.poly1d(p)
plt.plot(x,y, color = 'steelblue', label = 'DC transfer characteristic')
plt.plot(x,f(x), color = 'tomato', label = 'optimal line')
plt.xlabel('Vin[V]')
plt.ylabel('Vout[V]')
plt.legend()
```

Mjerenja u elektronici - Greške mjerenja. Prikaz i analiza rezultata mjerenja.

Po izvršenju koda datog u listingu 2, prikazuje se DC prenosna karakteristika, kao i njena aproksimacija pravom dobijena metodom najmanjih kvadrata, slika 2.

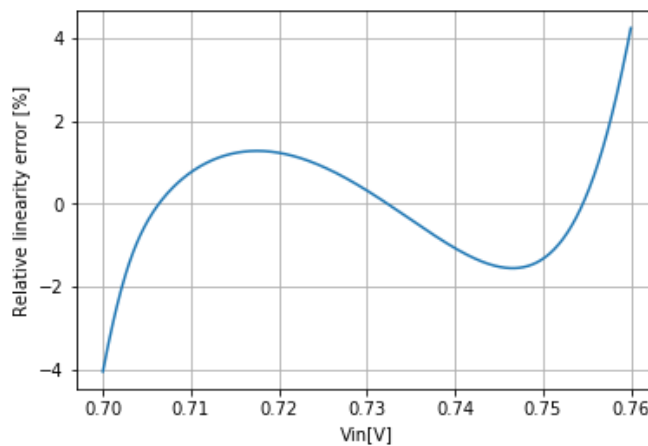


Slika 2 DC prenosna karakteristika i njena aproksimacija dobijena metodom najmanjih kvadrata

Listing 3

```
# izracunavanje i prikaz relativne greske linearnosti u procentima
plt.plot(x,100*(y-f(x))/max(y))
plt.grid()
plt.xlabel('Vin[V]')
plt.ylabel('Relative linearity error [%]')
```

Po izvršenju koda datog u Listingu 3 prikazuje se relativna greška linearnosti izražena u procentima, slika 3.



Slika 3 Relativna greška linearnosti DC prenosne karakteristike izražena u procentima

Mjerenja u elektronici - Greške mjerenja. Prikaz i analiza rezultata mjerenja.

Zadatak 2

Prikazati u formi histograma rezultate mjerenja dužine date u tabeli (fajl 'length.csv'). Odrediti srednju vrijednost, srednju devijaciju i standardnu devijaciju rezultata mjerenja.

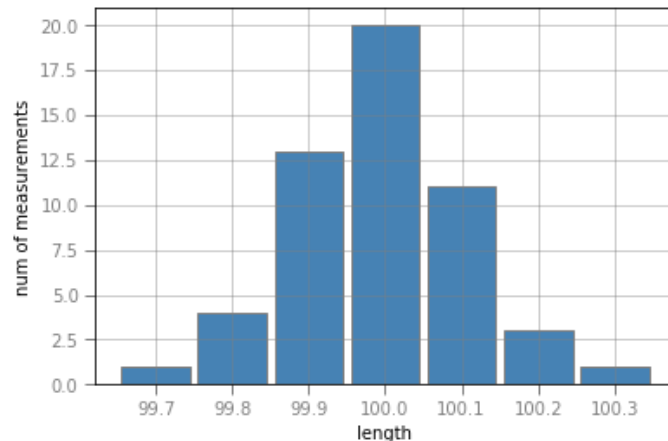
Rješenje

Listing 4

```
# Kreiranje histograma rezultata mjerenja duzine

data = pd.read_csv('length.csv')
mybins= list(np.arange(99.7,100.4,0.1))
plt.hist(data['L'], bins = mybins, align='left', rwidth=0.9)
plt.xlabel('length')
plt.ylabel('num of measurements')
plt.grid()
```

Po izvršenju koda datog u listingu 4, dobija se histogram rezultata mjerenja dužine, slika 4.



Slika 4 Histogram rezultata mjerenja dužine

Listing 5

```
# Odredjivanje srednje vrijednosti, srednje devijacije i standardne
# devijacije
srednja_vrijednost = data['L'].mean()
srednja_devijacija = data['L'].mad()
standardna_devijacija = data['L'].std()
print("srednja vrijednost: ",srednja_vrijednost)
print("srednja devijacija: ",srednja_devijacija)
print("standardna devijacija: ",standardna_devijacija)
```

Po izvršenju koda datog u listingu 5, dobija se:

```
srednja vrijednost: 99.99245283018874
srednja devijacija: 0.0854396582413455
standardna devijacija: 0.115773413654186
```

Mjerenja u elektronici - Greške mjerenja. Prikaz i analiza rezultata mjerenja.

Zadatak 3

Prikazati u formi histograma rezultate mjerenja temperature date u tabeli (fajl 'temperature.csv').
Odrediti srednju vrijednost, srednju devijaciju i standardnu devijaciju rezultata mjerenja.