

1. Opišite princip delovanja nadtokovne zaščite. Katere vrste karakteristik nadtokovne zaščite poznate?

Skicirajte karakteristiko, podano z enačbo $t = 0,5 \cdot [80 / (I_r^2 - 1)]$. Kakšno je območje I_r za normalno obratovalno stanje. V nekem trenutku ($t = 0$) I_r iz 0,5 A sunkovito naraste na 10 A. Po tem povečanju, tok začne linearno upadati – po 0,3 s doseže vrednost 1,5 A, in je naslednjih 32 s konstanten. Po tem času se tok v trenutku zmanjša na 0,9 A. Po kolikem času od začetka pojava motnje bo rele deloval?

2. Opišite osnovne zahteve za zaščito (hitrost delovanja, selektivnost, in ostale).

Opišite način koordinacije nadtokovne zaščite. Predstavite različne načine koordinacije zaščite, njihovo uporabo in lastnosti ter jih na primeru modela sistema prikažite.

Kako uporaba sistemske zaščite, vodenja in nadzora vpliva na delovanje zaščite v EES. Opišite.

Kaj zagotavlja izpolnitev Shannonovega teorema? Prikažite primer v časovnem in frekvenčnem prostoru če Shannonovega teorema ne upoštevamo. Kaj predstavlja vzorčenje s stališča informacije signala? Prikažite problematiko rekonstrukcije diskretnega vzorčenega signala v zvezni signal.

Posledice vzorčenja pogosto opazujemo z frekvenčnim spektrom. Prikažite frekvenčni spekter signala $i(t) = 2,3 \cdot \sin(\omega_1 t) + 0,4 \cdot \sin(2 \cdot \omega_1 t) + 0,8 \cdot \sin(3 \cdot \omega_1 t - \pi/2) + 0,5 \cdot \sin(5 \cdot \omega_1 t)$.

Pri obdelavi signalov, metode temeljijo na zaporedju časovno diskretnih vrednosti, ki se glede na osnovno harmonsko komponento raztezajo preko ene periode in tvorijo časovno okno. Opišite

Kaj zagotavlja izpolnitev Shannonovega teorema? Prikažite primer v časovnem in frekvenčnem prostoru če Shannonovega teorema ne upoštevamo. Kaj predstavlja vzorčenje s stališča informacije signala? Prikažite problematiko rekonstrukcije diskretnega vzorčenega signala v zvezni signal.

Posledice vzorčenja pogosto opazujemo z frekvenčnim spektrom. Prikažite frekvenčni spekter signala $i(t) = 2,3 \cdot \sin(\omega_1 t) + 0,4 \cdot \sin(2 \cdot \omega_1 t) + 0,8 \cdot \sin(3 \cdot \omega_1 t - \pi/2) + 0,5 \cdot \sin(5 \cdot \omega_1 t)$.

Pri obdelavi signalov, metode temeljijo na zaporedju časovno diskretnih vrednosti, ki se glede na osnovno harmonsko komponento raztezajo preko ene periode in tvorijo časovno okno. Opišite princip uporabe oken in prikažite potek okna. Na poljubnem primeru pokažite bistvo mrtvega časa releja, ki je povezan z obdelavo podatkov. Primerjajte uporabo in lastnosti celotnega in polovičnega okna.

Pri opazovanju kazalca opazovanega signala z uporabo teh metod dobimo realno in imaginarno komponento opazovanega harmonika signala, na podlagi katerih lahko določimo amplitudo in fazo signala. Enačbe za diskretno Fourierjevo transformacijo so:

$$V_{Re,k} = \frac{2}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot i \cdot k}{N}\right) = \frac{2}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i \cdot W_{Re,k},$$

$$V_{Im,k} = \frac{2}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot i \cdot k}{N}\right) = \frac{2}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i \cdot W_{Im,k},$$

$$A_k = \sqrt{V_{Re,k}^2 + V_{Im,k}^2}, \quad \phi_k = \arctan\left(\frac{V_{Im,k}}{V_{Re,k}}\right),$$

kjer je k , k -ti harmonik, N število vzorcev v oknu, x_i vrednost vzorca i v oknu, $W_{Re,k,i}$ in $W_{Im,k,i}$ pa uteži vzorca i . Predpostavite 4 vzorce v oknu ($x_1=0,1253$, $x_2=0,8763$, $x_3=-0,2181$, $x_4=-0,309$).