

# Elektroonika-aabits

## 2 Kondensaatorid

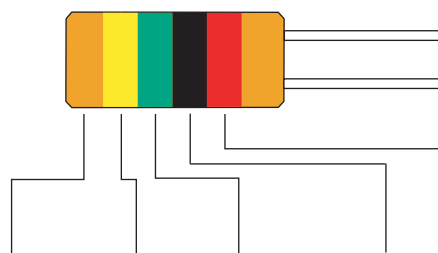
Kondensaatorid on koos eelmises artiklis kirjeldatud takistitega ühed elektroonikaskeemide põhikomponendid. Kondensaator (kui see just rikkis pole) on alalisvoolu jaoks ülepääsmatu takistus – nagu lahtiühendatud juhe. Vahelduvvool (nt helisignaali) pääseb aga kondensaatorist läbi. Siit ka esimene (tüüpiline) rakendus kondensaatoritele – signaali alaliskomponendi kinnipidamine. Näiteks ühepoolaarse toitega helivõimendi väljundis on pool toitepingest. Otse sinna valjuhääldit ühendada ei saa – see põleb lihtsalt läbi. Sobiva suurusega kondensaatori vaheleühendamine lahendab probleemi.

Teine tüüpiline rakendus kasutab kondensaatori omadust töötada omamoodi elektronide akumulaatorina. Kui võrrelda elektrit vee voolamisega, võiks kondensaatorit ette kujutada pealt lahtise anumana, kuhu vihm (elektronid) sisse sajab. Vett võtame välja anuma põhjast toru kaudu. On selge, et piisavalt tugeva «saju» korral saame kraanist ühtlase veejoa, kuigi sisend on üsna kaootiline. Niimoodi silub kondensaator näiteks alaldatud võrgupinget või annab helivõimendile toidet tippkoormuse hetkel (bassitumakas).

Kondensaatori põhisuurust – mahtuvust – mõeldakse faradites (F). 1 F on väga suur mahtuvus: emakeste Maa mahtuvus on umbes 1 F. Skeemitehnikas on rohkem levinud nanofaradi ( $1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$ ) ja mikrofaradi ( $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$ ) suurusjärgus mahtuvusega kondensaatorid.

Kondensaatoreid võib valmistamistehnoloogija järgi jagada elektrolüüt-kondensaatoriteks ja «tavalisteks». Esimesed on reeglina suurema mahtuvusega (0,22  $\mu\text{F}$  kuni mitukümmend tuhat  $\mu\text{F}$ ) väikeste mõõtmete juures. Elektrolüüt-kondensaatorid on polaarsed, s.t nende skeemi tinutamisel tuleb +jalg alati ühendada lülituse positiivsema ahelaga. Olemas on ka mittepolaarsed elektrolüüdid, kuid nende mahtuvus jääb enamasti alla 10  $\mu\text{F}$ .

Mitteelektrolüüte võib skeemi sobitada nii- ja naapidi, ühenduse polaarsus ei oma tähtsust. Suurimad «tavakonded», mida olen näinud, on olnud mahtuvusega 20  $\mu\text{F}$  – need olid üsna suurte mõõtudega karbikesed. Selliseid rakendatakse tavaliselt



Värv	1. ring	2. ring	Kordaja	Tolerants	Tööpinge
Must	0	0		$\pm 20\%$	
Pruun	1	1			
Punane	2	2			250V
Oranz	3	3	0,001 $\mu\text{F}$		
Kollane	4	4	0,01 $\mu\text{F}$		400V
Roheline	5	5	0,1 $\mu\text{F}$		
Sinine	6	6			
Violetne	7	7			
Hall	8	8			
Valge	9	9		$\pm 10\%$	

kõlarite filtrites (ühenduspolarsuse jälgimist nõudvaid elektrolüüte seal ju kasutada ei saa).

### C

Elektriskeemides tähistatakse kondensaatoreid sümboliga C.

Kondensaatori kasutamisel tuleb teada tema talutatavat maksimaalpinget. Seda nii elektrolüüt-kondensateeride puhul kui ka «tavalistele». Liiga suure pinge puhul läheb konde lühisesse. Elektrolüüdid hakkavad keema ja lennutavad oma sisu ebameeldiva lõhna saatel laiali.

Peale fikseeritud mahtuvusega kondensaatorite, mille väärtus on elemendi küljele kirjutatud või värvkoodiga antud, kasutatakse ka muudetava mahtuvusega kondensaatoreid (nt vanematel raadiotel laineala valimise nupp). Sellistes kondensaatorites sai nuppu pöörates lähendada või kaugendada konde plaatidevahelist kaugust. Mahtuvus oli seda suurem, mida lähemal plaadid üksteise suhtes paiknesid.

### Lingid

- [http://www.tevalo.ee/cgi-bin/web\\_store.cgi?page=products/kasulik\\_files/takistitekkooditabel.html&lng=est](http://www.tevalo.ee/cgi-bin/web_store.cgi?page=products/kasulik_files/takistitekkooditabel.html&lng=est) – kondensaatorite värvkoodid

< Kondensaatorite värvkoodi desifreerimise spikker

⊕ ⊖ ⊕ ⊖  
C1 C2 C3 C4  
Kondensaatorite skeemitähised. C2 ja C3 on elektrolüüt-kondensateerid, C4 muudetava mahtuvusega konde.

Analoogselt takistitega on ka kondensaatoritel oma mahtuvuse tähistamise värvkood. Elektrolüüt-kondensateeridel on mahtuvus tavaliselt numbriliselt korpusele trükitud, samuti ka suurematel mitte-elektrolüütidel.

### Signaalikadu

Kondensaator laseb küll vahelduvvoolu läbi, kuid mitte kadudeta. Signaali nõrgendamise ulatus sõltub vahelduvvoolu sagedusest: mida suurem sagedus, seda rohkem kondensaator (sama mahtuvuse korral) signaali nõrgendab. Seda takisti takistusega analoogset suurust kutsutakse mahtuvustakistuseks ja on arvatav valemiga:

$$Z = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot F \cdot C}$$

kus F on sagedus ja C konde mahtuvus. Siit on ka selge, miks 50 Hz trafoga toiteploki on suure mahtuvusega silukondensateerid (ja nt arvuti impulsstoiteploki, kus muundussagedus on ligi 35 kHz) tunduvalt väiksemad. Samal põhjusel tuleb võimendi väljundisse ühendada üsna suure mahtuvusega elektrolüüt – muidu pääseksid läbi vaid kõrgema sageduslikud signaalid, tühjaks jääb aga naabrite suureks rõõmuks karpi kinni.

**Veljo Sinivee**  
felc@edu.ttu.ee