

Кондензатори – параметри, видове

Материалознание





Съдържание

1

Основни параметри

2

Кондензатори с органичен диелектрик

3

Керамични кондензатори

4

Електролитни кондензатори



1. Определения и класификация

Основни свойства:

- да не пропускат постоянен и пропускат променлив ток;
- да натрупват електрически заряди и по този начин да съхраняват енергия.

Приложения:

- за като блокиращи и разделителни елементи;
- за изграждане на трептящи кръгове.



1. Определения и класификация

По изменение на капацитета – постоянни и променливи.

По вида на диелектрика:

- ✓ с газообразен диелектрик;
- ✓ с течен диелектрик;
- ✓ с твърд органичен диелектрик (полистиролни, хостафанови, полиестерни, поликарбонатни);
- ✓ с твърд неорганичен диелектрик (керамични, стъклени, слюдени);
- ✓ с оксиден диелектрик или електролитни кондензатори (алуминиеви, танталови).

В зависимост от **режима на работа:**

- ✓ по работно напрежение (нисковолтови и високоволтови);
- ✓ по работен честотен обхват (за постоянно напрежение, за промишлена честота, нискочестотни, високочестотни, за импулсно напрежение).



2. Основни параметри

Номинален капацитет C_N

$$C_N = \varepsilon_r \varepsilon_0 \frac{S}{d}, F$$

Номинално напрежение U_N – постоянното напрежение или ефективната стойност на променливо синусоидно напрежение с номинална честота, което може да бъде приложено непрекъснато между изводите на кондензатора, при която и да е температура от температурния обхват на съответната климатична категория.

Изпитвателно напрежение – напрежението, което кондензаторът може да издържи за кратко време (от 5 s до 60 s) без пробив.



2. Основни параметри

Температурен коефициент на капацитета α_C

$$\alpha_C = \frac{dC}{CdT}, ^\circ\text{C}^{-1}$$

При линейна зависимост $C = f(T)$ се използва

$$\alpha_C = \frac{C_2 - C_1}{C_3(T_1 - T_2)}$$

където C_1 е капацитета при T_1 ; C_2 – капацитета при T_2 и C_3 е капацитета при стайна температура.

При кондензатори с нелинейна зависимост $C = f(T)$ се използва зависимостта на относителното изменение на капацитета

$$\frac{\Delta C}{C_{20}} = f(T)$$



2. Основни параметри

Изоляционно съпротивление $R_{из}$ – съпротивлението между изводите на кондензатора, измерено при определено постоянно напрежение, след като процесите на поляризация в диелектрика са приключили.

Времеконстанта τ – определя времето, за което кондензаторът се саморазрежда при отворени изводи

$$\tau = R_{из} C_N$$

2. Основни параметри

Коефициент на загуби

$$\operatorname{tg} \delta = \operatorname{tg} \delta_{\text{М}} + \operatorname{tg} \delta_{\text{ИЗ}} + \operatorname{tg} \delta_{\text{Д}}$$

където $\operatorname{tg} \delta_{\text{Д}}$ – диелектрични загуби

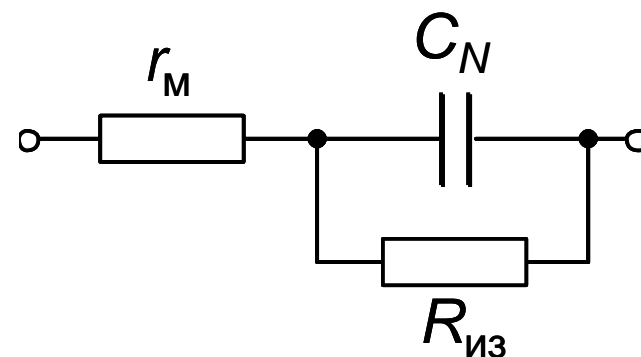
в изолационното съпротивление

$$\operatorname{tg} \delta_{\text{ИЗ}} = \frac{1}{\omega R_{\text{ИЗ}} C}$$

в металните електроди

$$\operatorname{tg} \delta_{\text{М}} = \omega r_{\text{М}} C$$

$r_{\text{М}}$ – еквивалентно съпротивление
на електродите



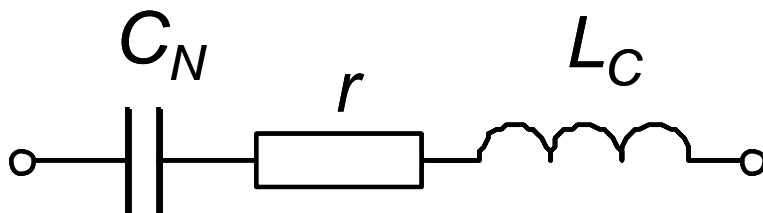
Еквивалентна схема

2. Основни параметри

Пълно съпротивление Z_C

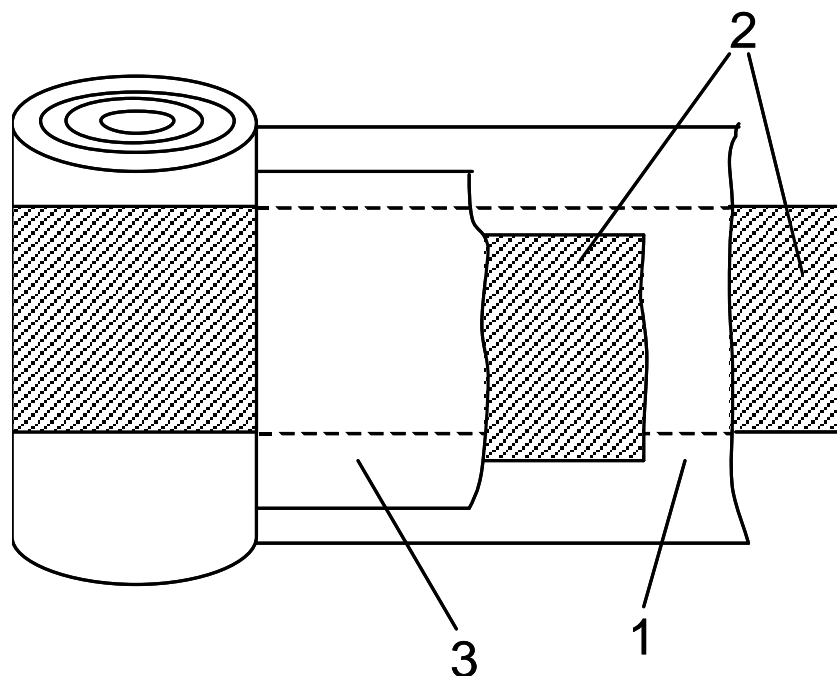
$$|Z_C| = \sqrt{r^2 + \left(\omega L_C - \frac{1}{\omega C_N} \right)^2}$$

където r е еквивалентно съпротивление, L_C – собствена индуктивност, която зависи от дължината на изводите и конструкцията.



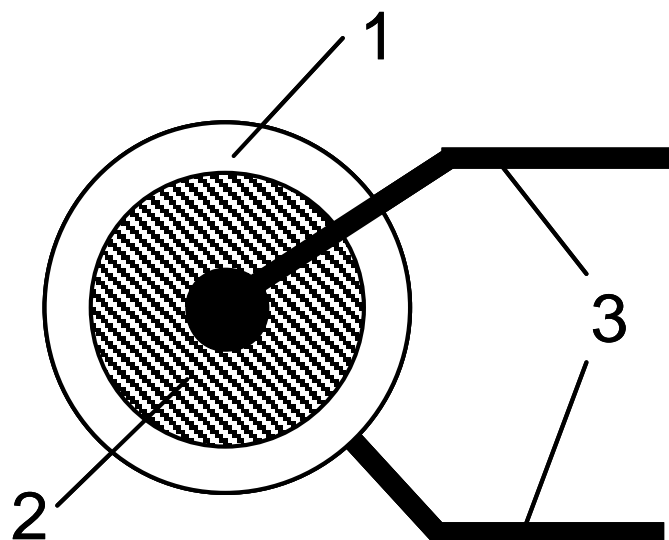
Високочестотна еквивалентна схема

3. Кондензатори с органичен диелектрик

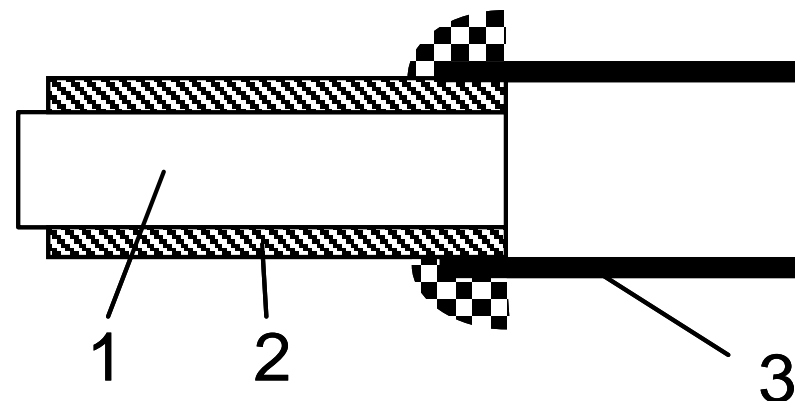


1 – тънка полимерна лента; 2 – метални електроди, изпълнени от метално фолио (или тънък метален слой върху полимера); 3 – диелектрична лента, предпазваща от свързването на късо на двата електрода при навиването.

4. Керамични кондензатори



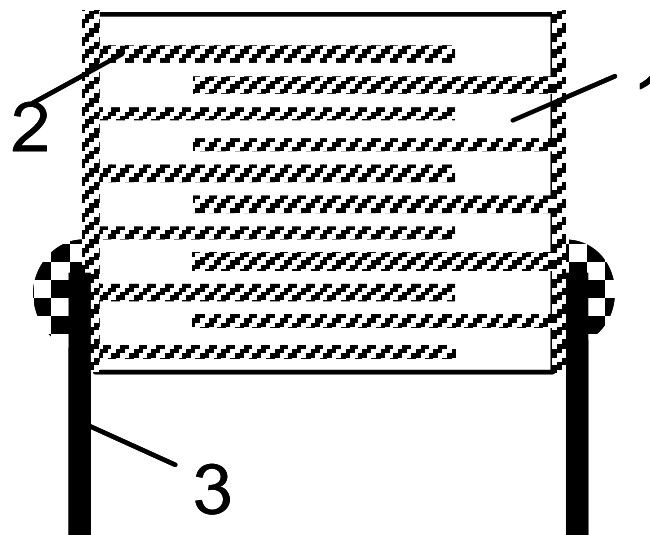
ДИСКОВИ



призматични

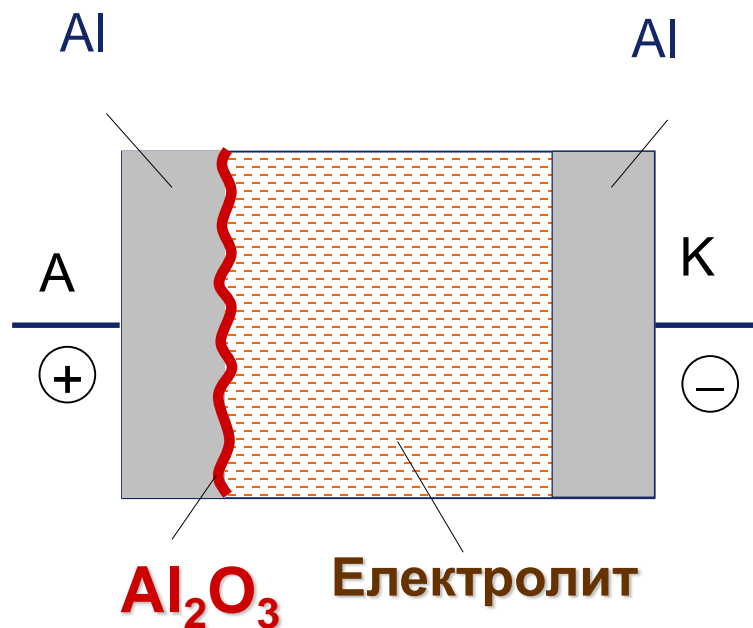
1 – кондензаторна керамика (определяща основните параметри); 2 – метални електроди; 3 – метални изводи.

4. Керамични кондензатори



слоести

5. Електролитни кондензатори

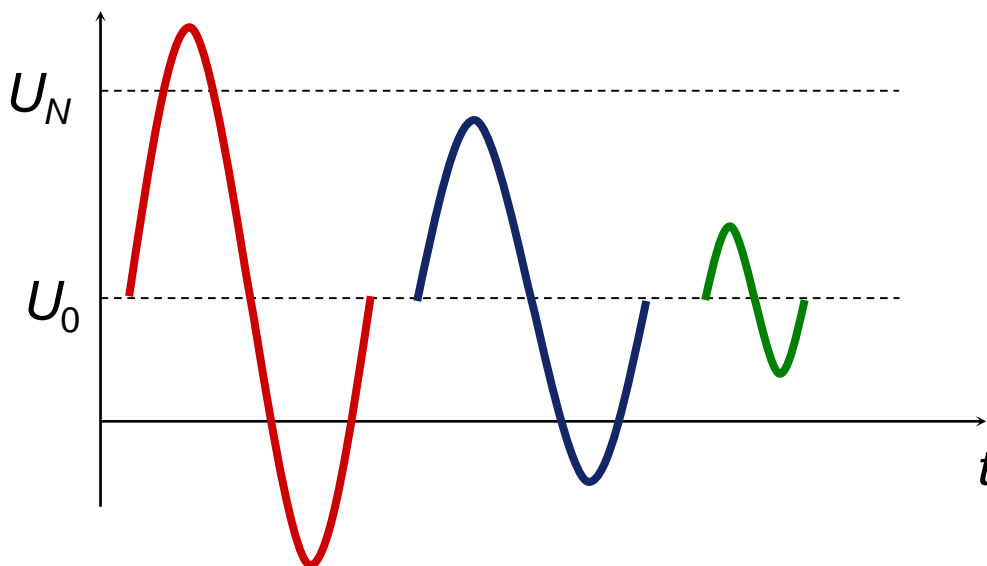


Анодът А е от Al фолио, което е ецвано с цел увеличаване на неговата площ, като чрез оксидиране по повърхността му се създава тънък слой Al_2O_3 .

5. Електролитни кондензатори

Основни особености:

- 1) Много голям специфичен капацитет – Al_2O_3 има голяма диелектрична якост и следователно може да бъде с много малка дебелина;
- 2) Полярни – при обратно свързване оксида се разгражда.



Параметри – утечен и пулсиращ ток.