

---

**1. V jakých jednotkách se vyjadřuje náboj - uveďte název a značku jednotky**

Náboj Q se vyjadřuje v **coulombech [ C ]**.

---

**2. Jaký je vztah mezi napětím a proudem na rezistoru - vzorec**

Jsou si přímo úměrné dle Ohmova zákona.

$$U = R \cdot I \qquad R = \frac{U}{I} \qquad I = U/R$$

---

**3. Která obvodová veličina je na kapacitoru vždy spojitá**

Napětí U.

---

**4. Jaký bude průběh napětí a proudu na kondenzátoru při připojení kondenzátoru ke zdroji konstantního stejnosměrného napětí (uveďte, zda uvažujete ideální prvky, nebo prvky s reálnými vlastnostmi)**

Při zapojení kondenzátoru do obvodu se zdrojem stejnosměrného napětí se na deskách kondenzátoru začne **hromadit elektrický náboj - kondenzátor se nabíjí**.

Obvodem protéká proud (počáteční proud je zkratový).

Nabíjení probíhá, dokud se nevyrovná elektrický potenciál na každé z desek s potenciálem příslušného pólu zdroje.

Po nabití je mezi deskami kondenzátoru stejné elektrické napětí jako mezi svorkami zdroje a obvodem neprochází elektrický proud.

Obecně: 
$$i(t) = C \cdot \frac{du(t)}{dt}$$

v případě **konstantního** stejnosměrného proudu:  $I = C \cdot U/t$

---

**5. Jaké napětí je na svorkách kondenzátoru 40  $\mu\text{F}$ , v němž je uložena energie 320 J pro defibrilační puls (v testu byly jiné hodnoty)**

$$C = 40 \mu\text{F} = 40 \cdot 10^{-12} \text{F} = 4 \cdot 10^{-11} \text{F}$$

$$W_C = 320 \text{J} = 32 \cdot 10^1 \text{J}$$

$$U = ? \text{V}$$

$$U = (2 W_C / C)^{1/2}$$

po dosazení hodnot  $U = (2 \cdot 320 / 40 \cdot 10^{-12})^{1/2} = (16 \cdot 10^{-12})^{1/2} = 4 \cdot 10^{-6} \text{V}$

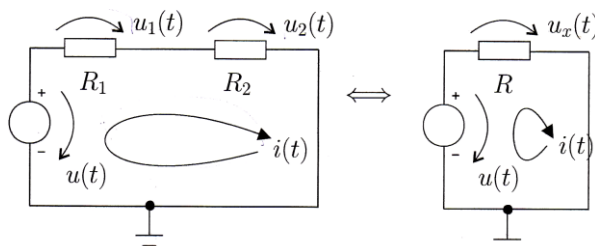
---

**6. Jaký je celkový odpor tří sériově spojených rezistorů s odpory  $R_a, R_b, R_c$  (obecně a pro  $R_a=2 \text{ k}\Omega, R_b=10 \text{ k}\Omega$  a  $R_c=2 \text{ k}\Omega$  – v testu byly jiné hodnoty !!!), nakreslete schéma**

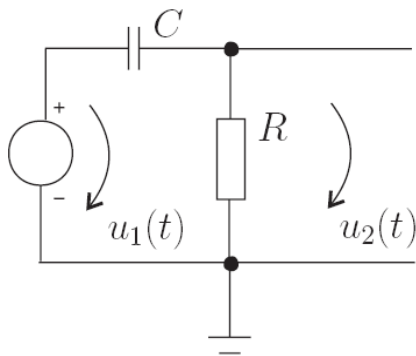
Obecně:  $R = R_a + R_b + R_c$

Po dosazení hodnot:  $R = 2 + 10 + 2 = 14 \text{ k}\Omega$

**Schéma je pro dva rezistory, pro 3 bude obdobné:**



**7. Nakreslete schéma derivačního RC obvodu, uveďte vztah pro výpočet časové konstanty, označte vstup a výstup obvodu**



*POZOR - tady chtěl označit i ten vstup a výstup.*

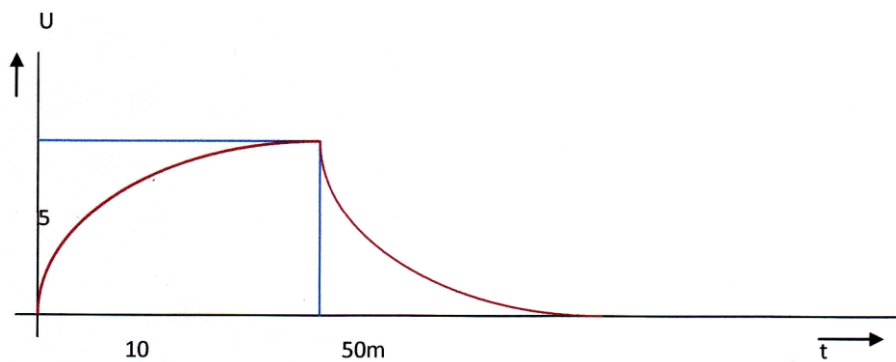
*Pozn. pro blondýny = prostě se tam musí nakreslit i ty šipky :o)))*

*A v rámci této otázky se zeptal i na voltmetr...*

**8. Načrtněte průběhy napětí na vstupu a na výstupu integračního obvodu s časovou konstantou 25 ms při přechodném ději, když na vstup přivedeme IMPULS napětí o amplitudě 5 V, uvažujte nulové počáteční podmínky.**

Obrázek nebude moc kvalitní. Spíš popíšu co by mělo být vyznačeno. Časová konstanta  $\tau$  je dána 10ms. Z teorie víme, že za jednu časovou konstantu bude dosaženo asi 63% maxima. Z teorie také víme, že k dosažení 99% tedy maxima potřebuje alespoň 5 časových konstant. Čili 50ms. To tedy znamená, že na našem obrázku bude vyznačen jednotkový skok na vstupu kde vyznačíme velikost 5V a poté vrůstající napětí až do svého maxima. Poté po skončení toho 50ms impulsu by se to zase mělo začít vybíjet

*V zadání jsou hodnoty z písemky, které ale nekorrespondují s obrázkem v časové konstantě.*



*Tady se ptal, jak bych zjistila časovou konstantu jen z obrázku s pravítkem v ruce.*

*Vycházela jsem neustále z toho, že po první konstantě je 63% maxima atd., ale chtěl slyšet, že si prostě udělám tečnu k průběhu a k ní pak kolmici a na horní asymptotě mi z toho vypadne konstanta.*

---

## 9. Jak je definována časová konstanta RC obvodu, co v časovém průběhu přechodného děje ovlivňuje (vyberte si libovolné zapojení RC obvodu)

Časová konstanta určuje, jak dlouho bude trvat přechodový děj, jak dlouho bude reagovat na změnu, než se nabije či vybije.

$$\tau = RC$$

*Do testu jsem uvedla jen tento vzorec, dál nic. A také ani nic dalšího doplnit nechtěl. Bylo na něm ale vidět, že jsem odpověděla hodně stručně :o))*

Přechodný děj lze urychlit jedině zmenšením časové konstanty  $\tau$ , což znamená zmenšení odporu ( $R$ ), což vede ke zvýšení špičky proudu, nebo zmenšením kapacity kondenzátoru ( $C$ ), což v praxi není vždy možné.

Např. pro integrační obvod bude platit tento vztah:  $i(t) = I \cdot e^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)}$  kde  $i(t)$  je proměnný proud v čase,  $I$  je počáteční proud.

Pro napětí platí následující vztah:  $u(t) = U \cdot (1 - e^{\left(\frac{-t}{\tau}\right)})$ .

Platí:

- za 1 časovou konstantu bude napětí na 63% maxima, za 3 časové konstanty na 95% a za 5 časových konstant na 99%.

- směrnice tečny exponenciály v počátku je rovna časové konstantě

---

## 10. Co je to fázor

**Nejjednodušeji a stručně:**

**fázor** = komplexní číslo, které nám v aplikacích s harmonickým ustáleným stavem umožňuje popsat obvodové veličiny s libovolně pootočenou fází.

Při výpočtech zastupuje veličinu se sinusovým průběhem. Má zvláštní symbol (písmeno se stříškou).

Vytaženo ze skript:

*Aparát komplexní aritmetiky nám poskytne i prostředek, jak popsat obvodové veličiny s fází libovolně pootočenou – zřejmě jako komplexní čísla s reálnou i imaginární složkou. Taková komplexní čísla se v aplikacích s harmonickým ustáleným stavem označují jako fázory. Mají zvláštní symboly a vždy za sebou skrývají popis ustáleného sinusového signálu.*

*Matematický aparát pracuje s komplexními impedancemi a fázory tak, že formulace popisu obvodů je velmi jednoduchá, avšak omezená jen na harmonický ustálený stav – vylučuje výpočet přechodných dějů a popis činnosti obvodu s neharmonickým signálem. Výrazy s fázory (impedance, přenosy a obrazy signálu) nemohou vystupovat ve vztazích pro časové průběhy signálů.*

*Svět tučných symbolů se stříškami – fázorový, je jiný svět než svět časových průběhů  $u(t)$  a  $i(t)$  a jim odpovídajících derivací a integrálů. My však víme, že se dá jedno z druhého vypočítat, ale do jedné rovnice nikdy tyto různé symboly nenapíšeme.*

$\hat{Z}_C$  = komplexní impedance (v tomto případě kapacitoru)

$\hat{U}$  = komplexní přenosová funkce

$\hat{H}$  = fázová (amplitudová) frekvenční charakteristika

---

## 11. Jaký je rozdíl mezi V-A charakteristikou křemíkové diody s P-N přechodem a Schottkyho diody, zakreslete do společného grafu

Schottkyho dioda má díky speciální konstrukci kov+polovodič daleko menší prahové napětí: **100 ÷ 150 mV**. (Prahové napětí křemíkové diody je **0,6 ÷ 0,8 V**.)

Prahové napětí je hodnota, kdy diodou začíná protékat znatelný proud.

*K tomu jsem nakreslila standardní V-A charakteristiku, ale obrázek byl tak malý, že z něj stejně nebylo nic vidět. Vědět k tomu nic nechtěl – možná radši nechtěl :o))*

---

**12. Jaký význam má pro MOSFET označení „s indukovaným“, nebo „s vestavěným kanálem“, souvisí s tím prahové napětí?**

**Indukovaný kanál:** vytváří se přivedením napětí na Gate. Existují dva typy - kanál typu **P** (nutno přivést záporné napětí) a kanál typu **N** (nutno přivést kladné napětí).

**Vestavěný kanál:** je vytvořen již při výrobě, bez přivedení napětí vede malý proud, přivedením napětím se více otevírá, tj. může procházet větší proud. Přivedením záporného napětí kanál uzavřeme.

**Prahové napětí:** u tranzistoru s indukovaným kanálem typu N je kladné, u tranzistoru s vestavěným kanálem je záporné. V obou případech nárůstek ke kladným hodnotám dojde k otevření tranzistorů. U tranzistorů s kanálem typu P je to naopak.

---

**13. Pro tranzistor NPN napište příklad stejnosměrných napětí mezi bází, emitorem a kolektorem, když tranzistor pracuje jako rozpojený spínač, napětí vyznačte ke schématické značce tranzistoru**

$U_{be} \doteq 0 \div 0,5 \text{ V}$  - musí být dost malé, aby nestačilo k sepnutí, třeba i malé záporné

$U_{ce} > 0 \text{ V}$  - je rozepnutý

$U_{cb} = U_{ce} - U_{be}$  - dopočet

Například:  $U_{BE} = 0 \text{ V}$

$U_{CE} = 10 \text{ V}$

$U_{CB} = 10 \text{ V}$

*Tady jsem se docela sešla, protože jsem si v první chvíli vzpomněla na MOSFET a trošku jsem se zamotala. Tak mi řekl, abych to napsala pro MOSFET, ale chytla jsem se a napsala to pro NPN tranzistor. Pak to chtěl nakreslit, ale to jsem vzdala...*

---

**14. Jaká je šumová imunita TTL logického obvodu s parametry  $U_{ol}=0,4\text{V}$ ,  $U_{il}=0,8\text{V}$ ,  $U_{oh}=2,4\text{V}$ ,  $U_{ih}=2\text{V}$**

V technologii TTL se jako hlavního akčního prvku využívá bipolárního tranzistoru. Obvody se pak vyznačují vyšší spotřebou, ale i vyšší rychlostí zpracování signálu.

- Napájecí napětí je 5 V.
- Signál o napětí 0-0,8 V na vstupu hradla je považován za logickou nulu. Napětí vyšším než 2 V na vstupu označuje logickou jedničku.
- Na výstupu hradla je logická nula reprezentována napětím 0-0,4 V a logická jednička napětím vyšším než 2,4 V. Horní hranice jedničky je pak dána napájecím napětím a vnitřním zapojením hradla. Typicky se jedná o 3,5 V.
- Rozdíly pásem pro logickou jedničku a nulu pak představují šumovou imunitu 0,4 V. Ta byla zavedena z důvodu zajištění funkčnosti obvodů v zarušeném prostředí.
- Rozmezí 0,8-2 V není definované jako logická úroveň proto je naším cílem zamezit těmto hodnotám.
- Rozšiřující varianty jsou pak L, S, LS, ALS.

15. Uvedte pravdivostní tabulku logické funkce NAND pro dvě proměnné, pro zadané průběhy na vstupech A a B nakreslete průběh výstupu

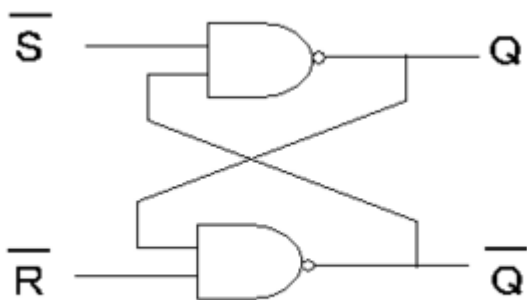
A	B	NAND (A, B)
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

*K této otázce mám připravenou tabulku k zakreslení průběhu, ale do té jsem nezasahovala a ani mě k tomu nenutil...*

16. Nakreslete R-S klopný obvod z hradel NAND, naznačte pro zadané průběhy vstupů funkci časovým diagramem

R-S je jedním z nejjednodušších klopných obvodů, obvykle se zapojuje ze dvou dvouvstupých hradel NAND.

Zapojení: Výstup prvního NANDu vede do jednoho ze vstupů druhého NANDu. Výstup druhého NANDu vede zpět do jednoho ze vstupů prvního NANDu.



Obvod má dva logické vstupy:

Set (S) - Po přivedení 0 je výstup Q nastaven do 1 (tzv. setován).

Reset (R) - Po přivedení 0 je výstup Q nastaven do 0 (tzv. resetován).

Při změně Q je zároveň hodnota QNON nastavena na opačnou, než Q.

Pokud je přivedena 0 zároveň na S i R, nastává tzv. konfliktní stav - Q i QNON jsou nastaveny do 1.

17. Nakreslete pro časový interval 5  $\mu$ s od počátku trvání vstupního skoku tvar signálu na začátku a na konci dlouhého vedení se zpožděním  $t_d=1 \mu$ s a  $Z_o=100 \Omega$  při buzení napětovým skokem 10 V na vstupu, vnitřní odpor zdroje signálu  $R_i=0 \Omega$  a výstup je rozpojený

*Tuhle si nepamatuji přesně, ale byla to jedna ze série otázek pod čísly 121. – 126. Na rovinu jsem mu řekla, že můžu říci slovně něco k dlouhému vedení, charakteristické impedanci a „přizpůsobení na vstupu a na výstupu“, ale náčrtek neumím... Nechtěl tedy vědět nic...*

---

**18. Ve kterém místě musí být zakončena SCSI sběrnice, jak - (u každého konektoru, na vstupech zařízení, na výstupech budičů, na koncích...?), jaký má být Ri budičů**

SCSI kabel je třeba zakončit na obou koncích terminátorem, aby nedocházelo k odrazům signálů. Protože začátek kabelu je typicky připojen v adaptéru, zajišťuje na tomto konci terminaci adaptér.

Terminátor na druhém konci kabelu lze realizovat více způsoby, například mnohá SCSI zařízení jej mají v sobě integrovaný a lze jej jumperem zapnout, když je zařízení na konci kabelu. Krom toho se prodávají fyzicky samostatné terminátory, které se na konec kabelu buď zapojí, nebo natrvalo nakrumpují.

Terminátor je buď **pasivní** - prostý odpor 100 až 130  $\Omega$  (dle charakteristické impedance SCSI kabelu), nebo **aktivní** - obsahuje regulátory napětí, odpory, kondenzátory, nebo další součástky. Je odolnější vůči šumu, vyžaduje zvláštní napájení.

---

**19. Na jakých kmitočtech pracuje systém WiFi, jaká je vlnová délka**

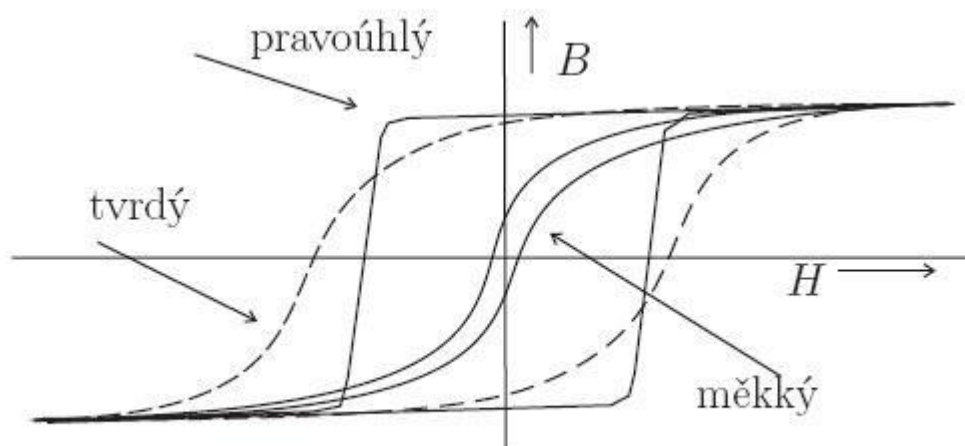
Systém WiFi pracuje ve dvou kmitočtových pásmech:

- **2,4 GHz** - vlnová délka **12,2 cm** - (přesněji: 2412 - 2472 MHz dle ETSI konvence)
- **5 GHz** - vlnová délka **6 cm** - (přesněji: 5150 - 5350 MHz indoor, 5470 - 5725 MHz outdoor pro ČR)

---

**20. Nakreslete hysterezní křivku B/H magneticky tvrdého a magneticky měkkého feromagnetika**

U magneticky měkkého materiálu je snadné změnit jeho stav. U materiálu magneticky tvrdého je to obtížné (snaží se uchovat si současný stav).



Hysterezní křivka tvrdého a měkkého feromagnetika

*Tady mu nějak výše uvedené nestačilo a chtěl vědět jak se bude materiál chovat, když se posunou body na ose H, ale to vůbec netuším, o čem byla řeč. Cosi se mluvilo o záporném a kladném proudu, ale fakt nevím, co chtěl...*

---

**21. Jaký jev pozorujeme při pohybu vodiče v magnetickém poli**

Při pohybu vodiče v magnetickém poli se vytváří proměnný magnetický indukční tok. Proměnný tok v obvodu indukuje napětí  $u$ . Velikost napětí se dá vyjádřit vztahem

$u = B \cdot l \cdot v$  kde  $B$  je magnetická indukce magnetického pole,  $l$  délka vodiče,  $v$  jeho rychlost.

---

## 22. Jak vzniká obraz na obrazovce LCD monitoru, proč LCD potřebuje zadní osvětlení (backlight)

LCD znamená **liquid crystal display - displej z tekutých krystalů**

Obraz vytváří tenká mřížka tekutých krystalů mezi zdrojem světla (podsvícením) a pozorovatelem. Mřížka je rozčleněná na jednotlivé (sub)pixely, z nichž každý má svůj řídicí tranzistor. Tekuté krystaly jsou mezi dvěma polarizačními filtry a mají tu vlastnost, že stáčí rovinu polarizace procházejícího světla podle toho jaké napětí je na ně přivedeno, a tím buď propouštějí, nebo nepropouštějí světlo, **ovšem samy žádné světlo nevyrábí, proto potřebují podsvícení.**

*Tady chtěl vědět, čím lze display podsvítit.*

*Pak jsem do toho zamotala luminofor, takže jsme volně přešli k plazmové obrazovce a když jsem se z toho vymotala, tak chtěl ještě vědět, čím lze ovládat intenzitu osvitu (jak je regulován jas).*