

## **SKILL Slovakia 2020 elektro – vysvetlenie správnych odpovedí testu z teorie**

V ďalšom sú uvedené správne odpovede na jednotlivé otázky testu, ktoré sú doplnené krátkym zdôvodnením jednotlivých odpovedí, prípadne sú uvedené odvolávky na vysvetlenie problematiky. Účelom je poučiť súťažiacich, ktorí na danú otázku neodpovedali správne alebo neodpovedali vôbec. Veď aj v tejto súťaži išlo o rozšírenie vedomostí a zdokonalovanie zručností v elektrotechnike...

1. Pri paralelnom zapojení dvoch rezistorov nerovnakej hodnoty ( $R_1 > R_2$ ) výsledný odpor bude
- a) **menší ako  $R_2$**
  - b) medzi  $R_1$  a  $R_2$
  - c) väčší ako  $R_1$

*V prípade, že k odporu zapojenému medzi dvomi bodmi paralelne pripojíme ďalší odpor, prúd medzi týmito bodmi zväčšíme. Napätie medzi týmito bodmi ostáva nezmenený. Z toho vyplýva, že výsledný odpor paralelne zapojených odporov je vždy menší ako hociktorý zo zapojených odporov.*

2. Úbytok napätia na odpore cez ktorý preteká prúd je
- a) **je priamo úmerný hodnote prúdu cez odpor**
  - b) je priamo úmerný druhej mocnине hodnoty a prúdu cez odpor
  - c) je nepriamo úmerný hodnote prúdu cez odpor

*Platí Ohmov zákon:  $U=R \times I$ ; Úbytok napätia na odpore je lineárnou funkciou (inými slovami priamo úmerný) prúdu cez odpor, pričom konštantou úmernosti je hodnota odporu  $R$ .*

3. Koľkokrát viac elektrónov prechádza prierezom vodiča pri prúde 1 mA ako pri prúde 20 nA?
- a) 100000
  - b) 200000
  - c) **500000**

*1 mA = 1000  $\mu$ A = 1000  $\times$  1000 nA = 1000000 nA; Nosičmi elektrického prúdu v kovoch sú elektróny, ich počet za časovú jednotku je úmerný prúdu. Pomer ich počtov v danom prípade sa rovná pomeru daných prúdov: 1000000 nA / 20 nA = 50000*

4. Z nasledujúcich zariadení nepracuje na princípe elektrostatického poľa
- a) kondenzátorový mikrofón
  - b) **vysokotónový reproduktor**
  - c) laserová tlačiareň

*V kondenzátorovom mikrofóne sú dve dosky, z ktorých jedna je pohyblivá, zatiaľ čo druhá je pevná. Tieto dve dosky vytvárajú kondenzátor. Tento kondenzátor je nabitý elektrickým napájaním. Ak zvukové vlny spôsobia pohyb jednej z dosiek, vytvorí sa medzi doskami elektrostatický náboj, ktorý mení napätie medzi doskami. Meniacou sa kapacitou je úmerná posunu dosky, čo zase závisí od sily zvukových vln.*

*V laserovej tlačiarne otáčajúci sa selénový fotovalec je na svojom povrchu nabitý statickým nábojom a prostredníctvom optickej sústavy a lasera sa naň napáli obraz strany, ktorý má byť vytlačený. V miestach, kde bol fotovalec zasiahnutý laserovým lúčom, stratí valec náboj a pri kontakte s tonerom sa následne zafarbí len na tých miestach, ktoré boli laserom zasiahnuté. Pri ďalšom pohybe valca sa toner prenesie na papier, ktorý ešte prejde zažehlovacím valcom (teplota okolo 200° C) a tým vypálený toner dokonale priľne na papier.*

5. Tvrdé (permanentné) magnety sú zhotovené
- a) z paramagnetického materiálu
  - b) z diamagnetického materiálu
  - c) **z feromagnetického materiálu**

*Základnou vlastnosťou feromagnetických materiálov je, že vďaka zvláštnemu usporiadaniu svojich atómov po vložení do magnetického poľa toto zosilnia a po zrušení vonkajšieho poľa sami dokážu vytvoriť magnetické pole. Paramagnetické materiály magnetické pole neovplyvňujú a diamagnetické materiály magnetické pole dokonca zoslabia.*

6. Vo vnútri Faradayovej klietky

- a) neplatí Faradayov indukčný zákon
- b) neprechádzajú siločiarly elektrostatičkého poľa**
- c) neplatí Faradayovo pravidlo pravej ruky

*Faradayova klietka je celouzatvorená klietka vytvorená z elektricky vodivého materiálu (napr. drôtené pletivo). Vnútorný priestor klietky je chránený (krytý) voči účinkom vonkajších elektrických, elektrostatických a elektromagnetických polí a vln. Princíp spočíva vo vlastnosti elektrického náboja, ktorý sa sústreďuje len na povrchu vodiča, nie však v jeho objeme. Klietka ako celok pôsobí ako vodič, preto sa v jej vnútornej objeme náboj nenachádza.*

7. Fyzikálny zákon zachovania hmoty v elektrotechnike vyjadruje

- a) Ohmov zákon
- b) I. Kirchhoffov zákon**
- c) II. Kirchhoffov zákon

*Elektrický prúd je hmotnej povahy (nosičov náboja). I. Kirchhoffov zákon potvrdzuje, že nosiče náboja prichádzajúce do uzla elektrického odvodu v tom istom počte aj z uzla odchádzajú („nestratí sa ani jeden elektrón“).*

8. Z uvedených LED diód najväčšie otváracie napätie má

- a) LED dióda červená
- b) LED dióda žltá
- c) LED dióda modrá**

viď [https://sk.wikipedia.org/wiki/Luminiscen%C4%8Dn%C3%A1\\_di%C3%B3da](https://sk.wikipedia.org/wiki/Luminiscen%C4%8Dn%C3%A1_di%C3%B3da)

9. Pre uhlovú rýchlosť vektora striedavého prúdu platí vzťah

- a)  $\omega = 2\pi f$**
- b)  $\omega = 2\pi T$
- c)  $\omega = 2\pi / f$

*Vektor za jednu otáčku vykoná uhol plný uhol ( $360^\circ$ ,  $2\pi$ ), počet otáčok za časovú jednotku (1 sek.) udáva frekvencia  $f$ . Uhlová rýchlosť je súčinom plného uhla a frekvencie.*

10. Pólvlnný dipól na príjem VKV rozhlasu je navrhnutý pre frekvenciu 100 MHz. Jej dĺžka je cca.

- a) 1 m
- b) 1,5 m**
- c) 2 m

*Vlnová dĺžka je vzdialenosť medzi opakujúcimi sa periódami vlnenia Pre frekvenciu 100 MHz prislúcha vlnová dĺžka 3 m. (viď [https://sk.wikipedia.org/wiki/Vlnov%C3%A1\\_d%C4%BA%C5%BEka](https://sk.wikipedia.org/wiki/Vlnov%C3%A1_d%C4%BA%C5%BEka) )*

11. Integrovaný člen RC v obvode striedavého napätia sa chová ako

- a) dolnopriepustný filter**
- b) hornopriepustný filter
- c) pásmová priepusť

*V prípade integračného člena RC ide o napätový delič u ktorého výstupné napätie sa odoberá z kondenzátora. Napätie na kondenzátora v dôsledku jeho frekvenčne závislej impedancie s rastúcou frekvenciou klesá a úbytok na odpore je frekvenčne nezávislý, z čoho vyplýva vyšší deliaci pomer, teda tlmenie vyšších frekvencií.*

12. Kvalita paralelného rezonančného obvodu udáva

- a) **odpor a šírku pásma na rezonančnej frekvencii**
- b) fázový posun medzi prúdom a napätím na rezonančnej frekvencii
- c) odchýlku rezonančnej frekvencie

Kvalita (činiteľ akosti – Q) rezonančného obvodu reprezentuje straty v obvode spôsobené skutočnosťou, že kondenzátor a cievka nie sú ideálne, ale majú zložku odporového charakteru. V dôsledku toho odpor obvodu na rezonančnej frekvencii nie je nekonečný a šírka pásma („štíhlosť“ rezonančnej krivky) sa mení (viď [https://sk.wikipedia.org/wiki/Rezonan%C4%8Dn%C3%BD\\_obvod](https://sk.wikipedia.org/wiki/Rezonan%C4%8Dn%C3%BD_obvod))

13. Princíp činnosti tepelného čerpadla je podobný princípu činnosti

- a) **elektrickej chladničky**
- b) mikrovlnnej rúry
- c) elektrického kotla pre ústredné kúrenie

Tepelné čerpadlo i elektrická chladnička pracujú na rovnakom princípe: Cirkulácia chladiaceho média (chladiwa) zabezpečuje prenos tepla z prostredia ktoré dôsledkom stlačenia chladiwa sa ochladzuje do prostredia v ktorom odparovanie stlačeného chladiwa spôsobuje oteplenie. Stlačenie chladiwa je realizované kompresorom a v prípade tepelného čerpadla spotreba kompresora je omnoho nižšia ako spotreba vykurovacieho telesa, ktoré by bolo potrebné na dosiahnutie rovnakého tepelného výkonu. (viď [https://sk.wikipedia.org/wiki/Tepeln%C3%A9\\_%C4%8Derpadlo](https://sk.wikipedia.org/wiki/Tepeln%C3%A9_%C4%8Derpadlo))

14. Poučená osoba v elektrotechnike na elektrickej inštalácii do 1000V (VN) pod napätím

- a) smie samostatne pracovať
- b) smie pracovať ale pod dohľadom znalej osoby
- c) **nesmie samostatne pracovať**

viď <https://elektrotechnika1.estranky.sk/clanky/vyhlaska-508/kvalifikacia-osob-pre-obsluhu-a-pracu-na-elektricky-zariadeniach.html>

15. Strana spojov dvojstranného plošného spoja v anglickom jazyku má označenie

- a) top view
- b) back view
- c) **bottom view**

V stavebných návodov elektrických obvodov v anglickom jazyku strany plošnej dosky sú zvyčajne označené výrazmi „top“ (strana súčiastok) a „bottom“ (strana spojov). Tieto výrazy sú bežne používané aj v počítačových programoch na návrh plošných spojov.

16. Ktorú z uvedených frekvencií nepoužíva mobilná sieť GSM?

- a) 900 MHz
- b) 1800 MHz
- c) **2400 MHz**

Pásmo 2400 MHz je vyhradené pre miestne bezdrôtové počítačové siete (WiFi)

17. Binárne číslo 11010b zodpovedá desiatkovému číslu:

- a) 21
- b) **26**
- c) 31

prepočet prostredníctvom binárnej sústavy:  $(11010)_b = 0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^4 = 2 + 8 + 16 = 26$ ;  
prípadne prepočet cez hexadecimálnu sústavu:  $(11010)_b = (1A)_h = 10 \times 16^0 + 1 \times 16^1 = 10 + 16 = 26$

18. Ochranný vodič (PE) v jednofázovej rozvodnej elektrickej sieti TN-S má farebné označenie:
- a) hnedou farbou
  - b) svetlomodrou farbou
  - c) **zelenou a žltou farbou**

viď <http://www.els.webzdarma.cz/ozn.html#004>

19. Analógovo-číslícový prevodník (ADC) má rozlíšenie 8 bitov. Koľko napät'ových úrovní dokáže rozlíšiť?
- a) **256**
  - b) 512
  - c) 1024

Počet napät'ových úrovní ktoré  $n$  bitový prevodník dokáže rozlíšiť sa rovná  $n$ -tej mocnine čísla 2. V tomto prípade:  $2^8 = 256$

20. Akým hasiacim prístrojom treba hasiť horiace elektrické zariadenie ktoré je pod napätím?
- a) **snehové**
  - b) vodové
  - c) penové

viď <https://bezurazu.sk/hasiaci-pristroj/>

21. Napät'ové zosilnenie zosilňovača je 26 dB. Aká je veľkosť výstupného signálu, ak vstupný signál má hodnotu 20 mV?
- a) 120 mV
  - b) **400 mV**
  - c) 1200 mV

Napät'ové zosilnenie 20 dB znamená 10 násobné zosilnenie, 6 dB znamená dvojnásobné zosilnenie. V prípade 26 dB = 20dB + 6 dB ide teda o  $10 \times 2 = 20$  násobné, zosilnenie. Vstupný signál 20 mV po zosilnení 26 dB má hodnotu 400 mV.

22. Parameter DPI („dot per Inch“) udáva vlastnosť zariadenia
- a) digitálny fotoaparát
  - b) **tlačiareň so skenerom**
  - c) wifi router

Parameter DPI udáva počet bodov rastru pripadajúce na dĺžku 1 „palec“ (25,4 mm) pri reprodukcii obrazu a textu na tlačiarňi resp. rozlišovacia schopnosť (počet bodov rastru na 1 palec) pri skenovaní.

23. Jednotka elektrického náboja sa nazýva
- a) **Coulomb**
  - b) Gauss
  - c) Farad

Coulomb (C) je jednotka elektrického náboja, Farad (F) je jednotkou kapacity kondenzátora a Gauss (G) je staršou jednotkou (sústava CGS) magnetickej indukcie

24. Pri sériovom zapojení dvoch kondenzátorov s rovnakou kapacitou výsledná kapacita sa rovná
- a) **polovičnej hodnoty kapacity**
  - b) hodnota výslednej kapacity ostáva nezmenená
  - c) dvojnásobnej hodnoty kapacity

Prevrátená hodnota výslednej kapacity v prípade sériove radených kondenzátorov sa rovná súčtu prevrátených hodnôt kapacity jednotlivých sériove zapojených kondenzátorov. Matematicky sa dá dokázať, že v prípade dvoch sériove zapojených kondenzátorov rovnakej rovnakej kapacity (C) výsledná hodnota kapacity sa rovná ich polovičnej hodnoty kapacity (C/2).

25. Formát HD video („Full HD“) má rozlišovaciu schopnosť

- a) 1280 x 720 pixelov
- b) 1920 x 1080 pixelov**
- c) 3840 x 2160 pixelov

*Rozlíšenie videa 1280 x 720 pixelov je označené skratkou „HD“, prípadne „HD ready“; 1920 x 1080 pixelov skratkou „Full HD“ a rozlíšenie 3840 x 2160 pixelov má názov „Ultra HD“, alebo tiež „4K HD“*

26. Prechod báza-emitor bipolárneho tranzistora typu NPN možno považovať za

- a) odpor
- b) diódu v priepustnom smere (báza-anóda a emitor-katóda)**
- c) diódu v nepriepustnom smere (báza-katóda a emitor-anóda)

*Tranzistor je trojvrstvová polovodičová súčiastka. V prípade tranzistora NPN báza je pripojená na strednú vrstvu typu P, kolektor a emitor na krajné vrstvy typu N. V pracovnom zapojení na kolektor je pripojený kladný pól a na emitor záporný pól napájacieho napätia. Prúd medzi kolektorom a emitorom je riadený prúdom prechodu báza-emitor, ktorá je zapojená ako dióda v priepustnom stave (báza-anóda a emitor-katóda).*

27. Akumulátor z článkov Li-Ion má naprázdno napätie 7,2V. Po zaťažení s odporom 0,1 Ohm napätie akumulátora poklesne na 2,4V. Vnútorý odpor akumulátora je

- a) 0,05 ohm
- b) 0,1 ohm
- c) 0,2 ohm**

*Vnútorý odpor akumulátora a zaťažovací odpor sú zapojené do série a tvoria napäťový delič, ktorý napätie ideálneho zdroja (hodnota výstupného napätia akumulátora naprázdno) vydelí v pomere 1:3. Výpočtom sa dá dokázať, že v tomto prípade vnútorý odpor akumulátora je dvojnásobok zaťažovacieho odporu, t.j. 0,2 Ohm.*

28. Zátáž indukčívneho charakteru v obvode striedavého prúdu spôsobí

- a) fázové omeškanie prúdu voči napätiu**
- b) fázové omeškanie napätia voči prúdu
- c) napätie a prúd sú vo fáze

*Pri zmene prúdu v cievke vzniká samoinduktívne protinapätie (Lenzov zákon), ktoré pôsobí omeškanie prúdu proti napätiu. Oneskorenie je tým väčšie, čím viac prevláda indukčívna zložka nad zložkou odporovou. V prípade ideálnej cievky (stratový odpor je nulový) fázový posun prúdu od napätia je  $-90^\circ$  ( $-\pi/2$ )*

29. Výstup logického obvodu NOR je v stave H (true) ak

- a) všetky vstupy sú v stave L**
- b) aspoň jeden vstup je v stave L
- c) všetky vstupy sú v stave H

*Podľa pravdivostnej tabuľky výstup hradla NOR je v stave H, ak všetky vstupy sú v stave L. Ak niektorý vstup je na úrovni H, výstup je na úrovni L. Toto tvrdenie platí pre ľubovoľný počet vstupov.*

30. Ako jednoduchý stabilizátor napätia sa používa polovodičová súčiastka

- a) varikap
- b) zenerová dióda**
- c) tyristor

*Varikap je polovodičová dióda u ktorej zmenou záverného napätia dochádza k zmene kapacity prechodu PN – tento jav sa používa pre na preladenie ladených obvodov pomocou napätia. Priebeh závernej časti V-A charakteristiky zenerovej diódy sa využíva ako jednoduchý stabilizátor napätia. Tyristor je štvorvrstvová polovodičová súčiastka s tromi vývodmi (anóda, katóda a radiaca elektróda) – používa sa na riadenie výkonu striedavého prúdu (fázové riadenie, riadenie spínaním pri prechode nulou).*