

Worksheet Teacher's Edition - Solutions

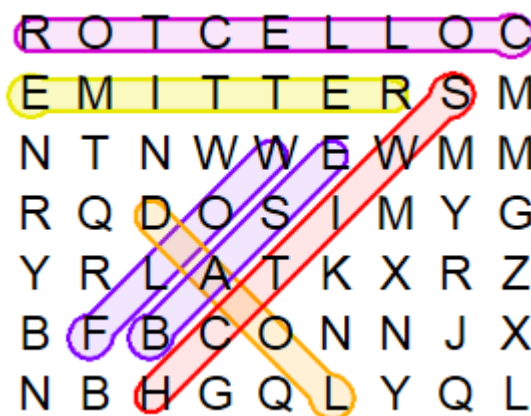
Code: AVOP-ELEKTRO-BER-010
Topic: Transistors: Transistor CE Switch

Task 1

Word search puzzle

Translate the Czech words in the table below. Then find the English words in the grid.

Czech	English
spínač	switch
kolektor	collector
emitor	emitter
báze	base
zátěž	load
téci	flow



Task 2

Switching a light bulb

Consider the circuit in the diagram to the right.

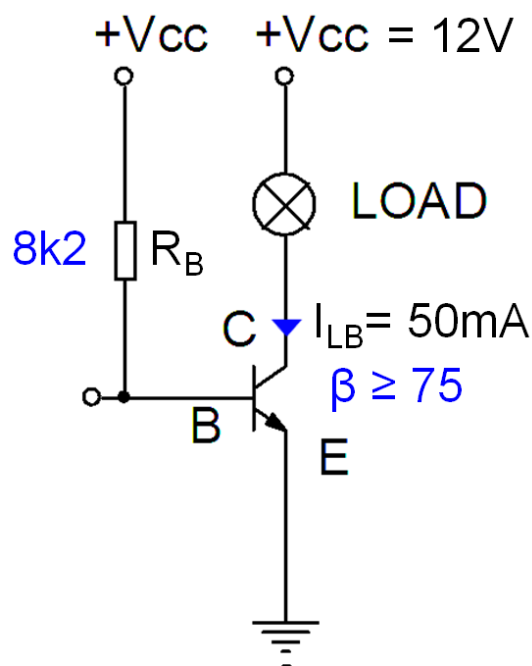
Given the following conditions, calculate the value of the resistor R_B .

Using the internet find out the current gain of the proposed type of transistor.

Power supply voltage $V_{CC} = 12\text{ V}$

Light bulb current $I_{LB} = 50\text{ mA}$

Transistor MPS651



Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jaroslav Bernkopf.

Projekt Anglicky v odborných předmětech CZ.1.07/1.3.09/04.0002 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Your solutions:

Search the internet for *transistor mps651 datasheet*. Use e.g. www.futurlec.com. Find there the MPS651 and open its datasheet. Look for *DC Current gain* or h_{FE} .

You can see the result in the table below. The values we are interested in are highlighted. Choose h_{FE1} because the *Test Condition* in this row is the closest to our conditions: The collector current is 50 mA. The datasheet tells us that under this condition the h_{FE1} will never be lower than 75.

Switching and Amplifier Applications

NPN Epitaxial Silicon Transistor

MPS651

Electrical Characteristics $T_a=25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
BV_{CBO}	Collector-Base Voltage	$I_C=100\mu\text{A}$, $I_E=0$	80			V
BV_{CEO}	Collector-Emitter Voltage	$I_C=10\text{mA}$, $I_B=0$	60			V
BV_{EBO}	Emitter- Base Voltage	$I_C=10\mu\text{A}$, $I_C=0$	5			V
I_{CBO}	Collector Cut-off Current	$V_{CB}=80\text{V}$, $I_E=0$			0.1	μA
I_{EBO}	Emitter Cut-off Current	$V_{EB}=4.0\text{V}$, $I_C=0$			0.1	μA
h_{FE1}	DC Current Gain	$V_{CE}=2\text{V}$, $I_C=50\text{mA}$	75			
h_{FE2}		$V_{CE}=2\text{V}$, $I_C=500\text{mA}$	75			
h_{FE3}		$V_{CE}=2\text{V}$, $I_C=1.0\text{A}$	75			
h_{FE4}		$V_{CE}=2\text{V}$, $I_C=2.0\text{A}$	40			

$$\beta = 75$$

$$I_B = I_{RB} = \frac{I_{LB}}{\beta} = \frac{50\text{mA}}{75} = 0.67\text{mA}$$

$$V_{RB} = V_{CC} - V_{BE} = 12\text{V} - 0.7\text{V} = 11.3\text{V}$$

$$R_B = \frac{V_{RB}}{I_B} = \frac{11.3\text{V}}{0.67\text{mA}} = 16.9\text{k}$$

We choose the value of R_B twice lower than calculated to ensure that the base current is strong enough to switch the transistor on.

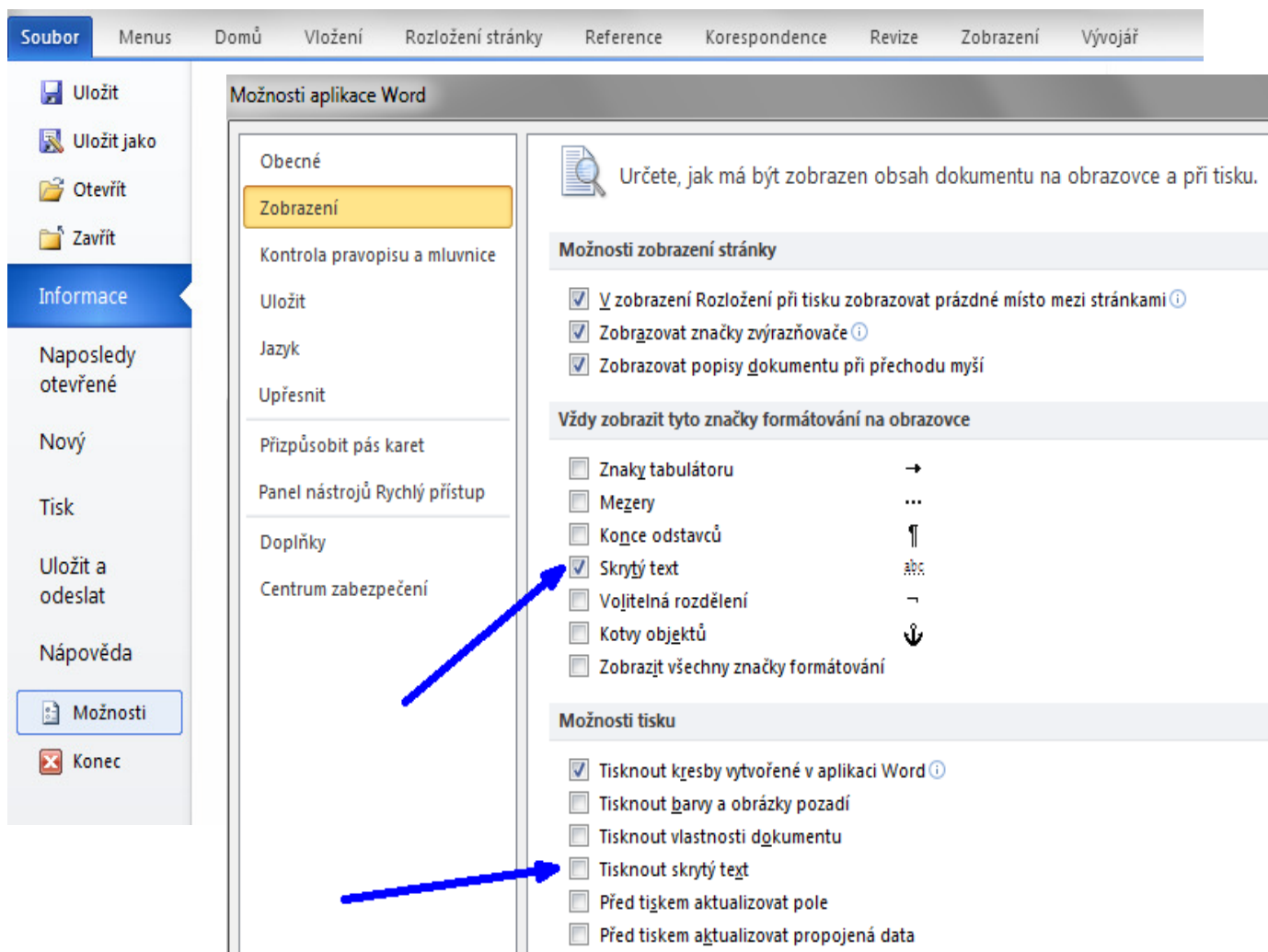
$$R_B = 8\text{k}\Omega$$

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jaroslav Bernkopf.

Projekt Anglicky v odborných předmětech CZ.1.07/1.3.09/04.0002

je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Metodický list



Nastavení tisku a zobrazení skrytého textu:

1. Ve vodorovné nabídce aplikace Word zvolte *Soubor*.
2. V rozbalené svislé nabídce zvolte *Možnosti*.
3. V okně *Možnosti aplikace Word* zvolte *Zobrazení*.
4. Ve skupině *Vždy zobrazit tyto značky ...* nechte položku *Skrytý text* zaškrtnutou stále. Díky tomu vždy na obrazovce uvidíte správná řešení.
5. Ve skupině *Možnosti tisku* položku *Tisknout skrytý text*
 - zaškrtněte při tisku pro učitele (vytiskne se včetně řešení)
 - nezaškrtněte při tisku pro žáky (vytiskne se bez řešení)

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jaroslav Bernkopf.

Projekt Anglicky v odborných předmětech CZ.1.07/1.3.09/04.0002

je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Kontrola, jak bude nebo nebude vytisknutý skrytý text:

1. Ve vodorovné nabídce aplikace Word zvolte *Soubor*.
2. V rozbalené svislé nabídce zvolte *Tisk*. V pravé části obrazovky (viz modrá šipka) vidíte náhled souboru tak, jak bude vypadat po vytisknutí.

The screenshot shows the Microsoft Word application window. The 'Soubor' (File) menu is open, and the 'Tisk' (Print) option is highlighted. The 'Tisk' menu is also open, showing various print settings. A blue arrow points from the 'Tisk' option in the main menu to the worksheet preview on the right.

Tisk

Kopie: 1

Tiskárna

HP Officejet Pro 8000 Enterprise A811a PCL 6
Připravena

[Vlastnosti tiskárny](#)

Nastavení

Tisknout všechny stránky
Vytiskne celý dokument.

Stránky:

Jednostranný tisk
Tiskne pouze na jednu stranu listu.

Kompletováno
1,2,3 1,2,3 1,2,3

Orientace na výšku

A4
21 cm x 29,7 cm

Vlastní okraje

1 stránka na list

[Vzhled stránky](#)

Worksheet

Code: AVOP-ELEKTRO-Ber-002
Topic: Inverting Amplifiers – Part 1 - Equations

Task 1
Basic equation

Refer to the circuit below.
Given the values of the input voltage V_1 and the resistors calculate the output voltage V_2 .

Circuit Diagram:

The circuit is an inverting amplifier. It consists of an operational amplifier (OA1) with its non-inverting input (+) connected to ground. The inverting input (-) is connected to the input voltage $V_1 = +1\text{ V}$ through a resistor $R_1 = 1\text{ k}\Omega$. The feedback path from the output V_2 to the inverting input is a resistor $R_2 = 5\text{ k}\Omega$.

Your calculation:

The output voltage V_2 is:

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jaroslav Bernkopf.
Projekt Anglicky v odborných předmětech CZ.1.07/1.3.09/04.0002 je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Jaroslav Bernkopf.

Projekt Anglicky v odborných předmětech CZ.1.07/1.3.09/04.0002
je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.