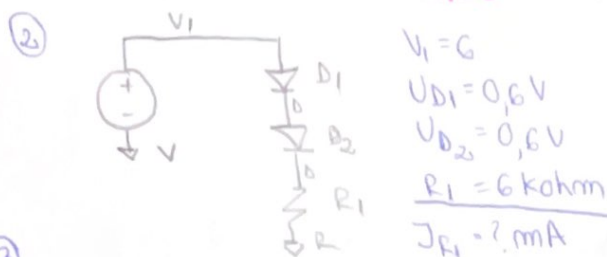


DEEA

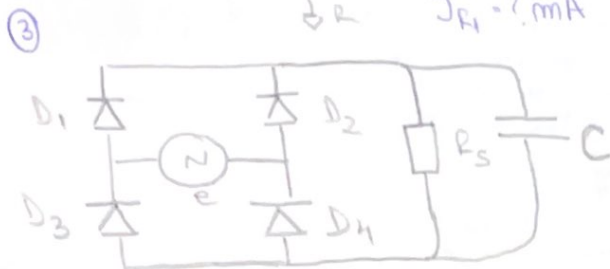
① Um amplificator operational are o amplificare în buclă deschisă de valoare scăzută. **FALS** - este mare, cam 10^5



$$I_{R1} = \frac{V_1 - U_{D1} - U_{D2}}{R_1}$$

$$I_{R1} = \frac{6 - 1,2}{6} = \frac{4,8}{6} = 0,8$$

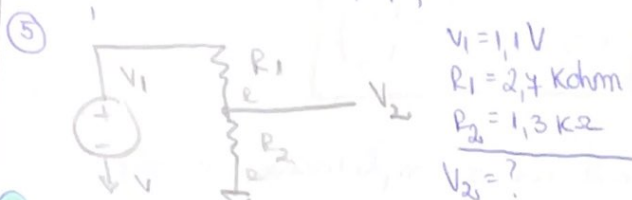
$$V_1 = U_{D1} + U_{D2} + U_{R1}$$



=> punte neechsoare



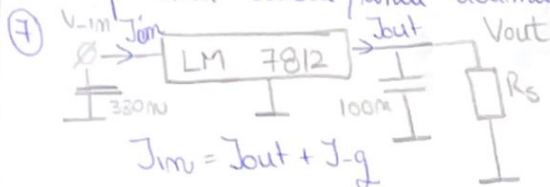
④ Pentru un FTS sau FTS, frecvența de tăiere este frecvența la care tens. de ieșire este atenuată, față de tensiunea de bandă de trecere cu **-3db**



Formula div. de tens

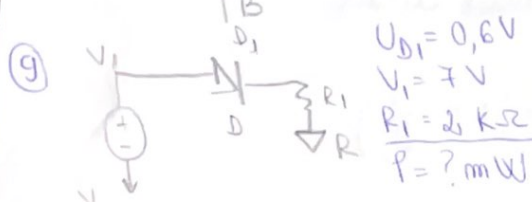
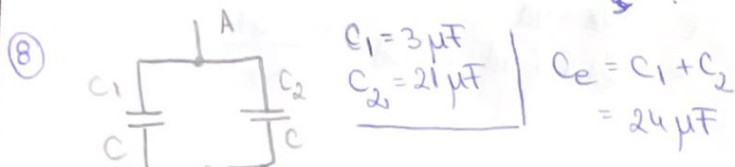
$$V_2 = V_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

⑥ Cap. unui baterii/unui acumulator se măsoară în **Ah**



$$I_{in} = I_{out} + I_{g1}$$

se ia ultimele 2 cifre din LM
 $\Rightarrow 12V$
 $I_{g1} = \frac{12}{R_1}$, $I_{g2} = 0 \Rightarrow I_{in} = I_{out} + I_{g1}$
 $I_{in} = \frac{12}{R_1}$



$$P = I \cdot U_{D1}$$

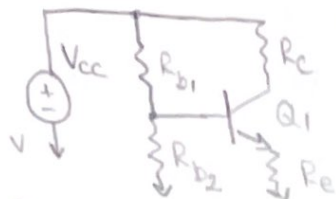
$$I = \frac{U_R}{R_1} = \frac{V_1 - U_{D1}}{R_1}$$

$$\Rightarrow P = \frac{V_1 - U_{D1}}{R_1} \cdot U_{D1}$$

$$P = \frac{7 - 0,6}{2 \cdot 10^3} \cdot 0,6 = \frac{6,4 \cdot 0,6}{2} \cdot 10^{-3} = 1,92 \cdot 10^{-3}$$

⑩ Căderea de tensiune pe o diodă de Si: **0,6V**

11



12

$$I_c = \beta \cdot I_b$$

13

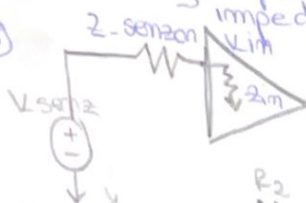
Unitatea a tens. electrice în si este $[V]$

14

În mod ideal, un amplificator de tens. ideal are prop:

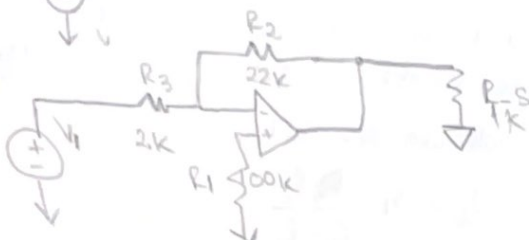
- amplificarea de tens: foarte mare
- impedanța de intrare: foarte mare
- impedanța de ieșire: foarte mică

15



$$V_{-im} = V_{sens} \cdot \frac{Z_{-im}}{Z_{-im} + Z_{sens}}$$

16



$$U_{R-S} = V_1 \cdot \left(-\frac{R_2}{R_3} \right)$$

17

FALSE Un amplificator operational are o amplificare în buclă deschisă de val. scăzută

18



$$V_1 = 8V$$

$$R_1 = 1,5k\Omega$$

$$R_2 = 3k\Omega$$

$$I_2 = \frac{V_1}{R_2} = \frac{8}{3 \cdot 10^3}$$

$$I_2 = ?$$

19



$$I_d = ?$$

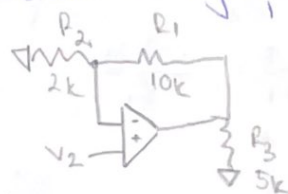
$$E = U_d + u_d$$

$$E = I_d \cdot R + u_d \Rightarrow I_d = \frac{E - u_d}{R}$$

20

CMRR = factorul de rejecție al modului comun

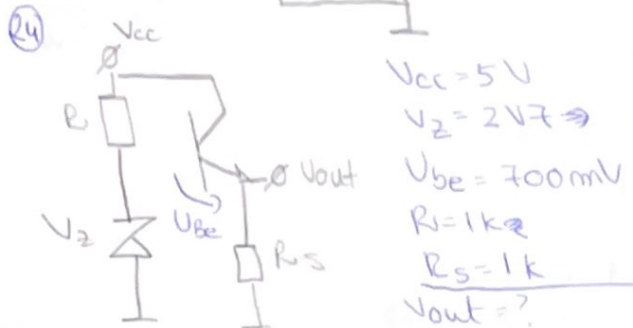
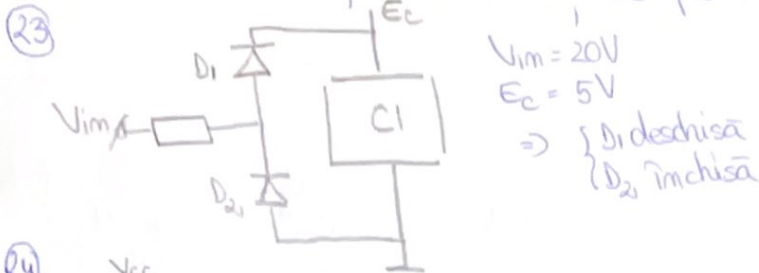
21



$$V_2 = V_3 \cdot \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)$$

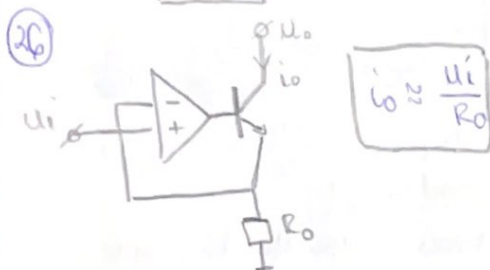


22) Pentru un filtru de ordin 1, panta amplificării, dincolo de banda de trecere, scade cu câți dB pe decadă? : **20**



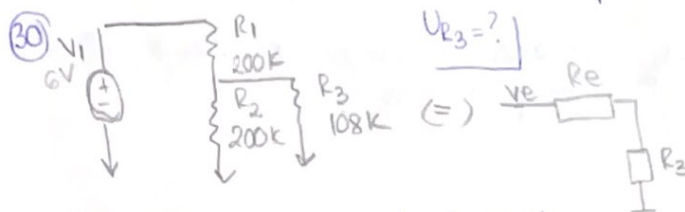
$V_{cc} = 5V > V_Z = 2V7 \Rightarrow$ diodă deschisă
 $V_{out} = V_b - V_{be} = 2V7 - 0,7 = 2V$

25) Pt un FTJ sau FTS, frecvența de ieșire este frecvența la care puterea semnalului este de ieșire scade, față de puterea în banda de trecere, la : **50%**

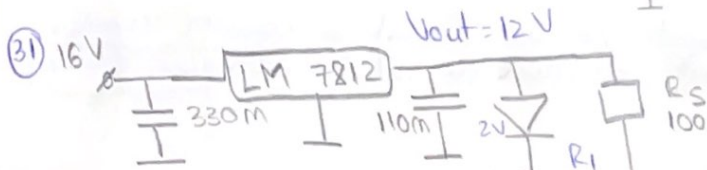


27) Într-o aplicație de receptor de tensiune se preferă utilizarea conexiunii colector comun, deoarece are impedanța de intrare mare și cea de ieșire mică.
 28) Dioda Schottky este compusă dintr-o joncțiune metal-semiconductor.

29) Valoarea tipică a amplificării de tensiune pt. un amplificator cu TBIP în conexiune Colector Comun (Receptor) : **1**



$R_e = R_1 \parallel R_2 = 100k$
 $V_e = V_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 6 \cdot \frac{100}{200} = 3V$
 $V_{R3} = V_e \cdot \frac{R_3}{R_e + R_3}$



$P_t = ?$

$P_1 = 2V \cdot J_1 + 10V \cdot J_1 = 12 \cdot 10^{-3} = 0,012W$

$P_{state} = 4V \cdot (J_1 + J_2) = 0,984$
 $(16-12)$

$P_t = P_1 + P_2 + P_{state}$

$P_{R5} = J_2 \cdot V_{out} = \frac{12 \cdot 12}{100} = 1,44W$
 $J_2 = \frac{V_{out}}{R_5} = \frac{12}{100}$
 $V_1 = V_{out} - V_{LED} = 10V$
 $J_1 = \frac{10}{10k}$

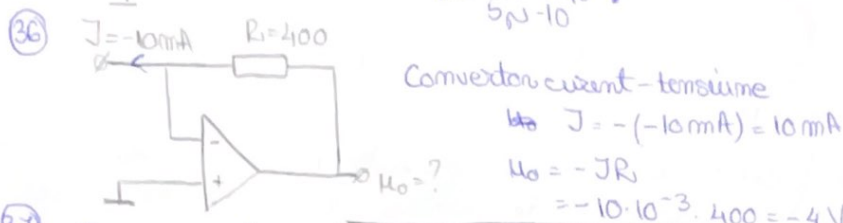
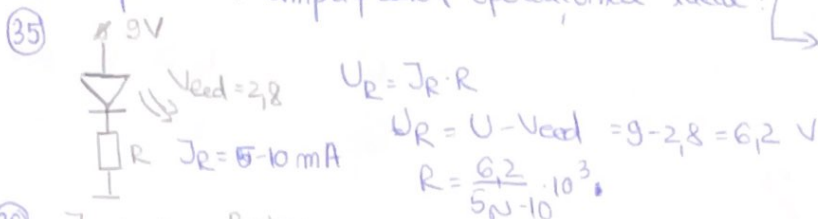
32) Ce val. poate avea o rez. de 5 k Ω , cu toleranță de 5%?

$$\text{Val. min.} \quad 5 - 5 \cdot \frac{5}{100} = 5 - \frac{1}{4} = \frac{19}{4} = 4,75 \text{ k}\Omega$$

$$\text{Val. max.} \quad 5 + 5 \cdot \frac{5}{100} = 5 + \frac{1}{4} = \frac{21}{4} = 5,25 \text{ k}\Omega$$

33) $V_m = V_o \cdot \frac{z_{im}}{z_{im} + z_o}$

34) Prop. unui amplificator operațional ideal: $\begin{cases} \text{amplificarea diferențială} \\ \text{tinde la infinit} \\ \text{curenții de intrare} \\ \text{sunt zero} \end{cases}$



37) $\text{CMR} = 80 \text{ dB}$
 $A_d = 100$
 $A_c = ?$

$$\text{CMR (dB)} = 20 \log_{10} \left(\frac{A_d}{A_c} \right)$$

$$\frac{A_d}{A_c} = 10^{\frac{\text{CMR (dB)}}{20}}$$

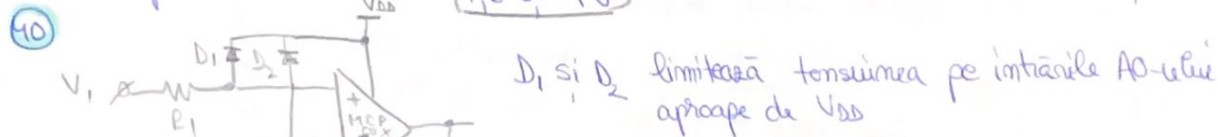
$$\frac{100}{A_c} = 10^{\frac{80}{20}} = 10^4$$

$$A_c = \frac{100}{10^4} = 0,01$$

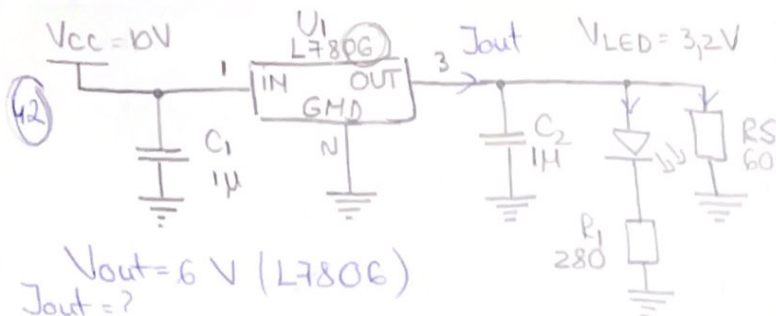
factor de rejecție comun, amplificator dif. și amplificator de mod comun

38) Cum ar trebui să fie impedanța de ieșire a unei surse de tensiune pt. a o considera ideală? zero

39) Căderea de tensiune directă tipică pt. un LED este situată, în funcție de tipul de LED între 1,6 și 4 V



41) Ce se întâmplă cu puterea disipată pe un circuit cu caracter rezistiv, dacă val. curențului prin circuit se reduce cu 50%? - se reduce la 25%



$$J_{out} = J_{LED} + J_{RS}$$

$$J_{RS} = \frac{V_{out}}{R_S} = \frac{6}{60} = 100mA$$

$$\Rightarrow J_{out} = 110mA$$

$$J_{LED} = \frac{R_S}{V_{out} - V_{LED}} = \frac{60}{6 - 3.2} = \frac{60}{2.8} = 21.4mA \approx 10mA$$

$$P_u = ? = V_{out} \cdot J_{out}$$

$$P_u = 6V \cdot 110mA = 660mW$$

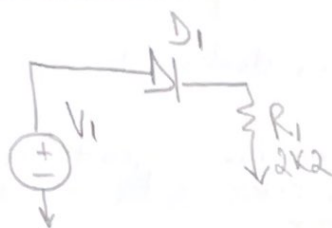
$$\eta = \frac{0.66}{1.1} = \frac{P_u}{P_c} = 60\%$$

$$J_{im} = J_{out} + J_g$$

$$P_c = ? \quad J_g = 0$$

$$P_c = V_{cc} \cdot J_{im} = 10V \cdot 110mA = 1.1W$$

43



V_1 generează un semnal sinusoidal de amp.
 varf la varf (V_{pp}) de 15V centrat pe 0 ($V_{offset} = 0$)

$$V_{D1} = 600mV$$

$$V_{R1} = ?$$



$$V_{R1} = 7.5 - 0.6 = 6.9V$$

44

Pentru un AO tipic, val. tens. de decalaj (offset voltage) este de ord. sute de microV

45

Pt. un FII de ordin 2, panta amplificării, dincolo banda de trecere, scade cu câți dB pe decadă? $-40dB$

46 Pt. o aplicație în care avem nevoie de un stabilizator de tens. cu pierd. redus, comp. redusă a circuitului, 2 pini necesari pe ieșire și avem constanța legată de dif. de tens. dintre intrare și ieșire - stabilizator LDO

47

Stabilizator de tens. 7905 oferă pe ieșire $-5V$

48

Parametrul Beta pt. un TBIP tipic este în general în gamma 20-300

49

Ce rol are dioda reală în circuit? - să permită trecerea curentului într-un anumit sens

50

O diodă reală: Permite curentului să treacă (cantități considerabile) prin circuit dinspre catod la polarizare directă, dar și dinspre catod spre anod la polarizare inversă doar dacă este depășit pragul numit tens. de străpungere.

51

Căderea de tens. necesară deschiderii unei diode de siliciu? 0.6-0.7V

52

Prin ce se caracterizează o diodă Schottky? Viteze mari de comutație (regim blocat și regim conductiv)

53 **FALS** Dioda LED se mai numește și diodă stabilizatoare de tens.

54 Ce val. este de dorit să aibă impedanța de intrare a unui amplificator? **Mare**

55 Ce val. este de dorit să aibă impedanța de ieșire — " — **Mică**

56 Denumirea „repetor pe emitor” este o denumire echivalentă a ^{unui} ~~unui~~ **montaj**: **Colector comun**

57 Montajul emitor comun: semnalul de ieșire este defazat față de semnalul de intrare

58 Val. aprox. a căderii de tens. dintre bază și emitor la un tranzistor este: **0.6 V**

59 Tensiunea diferențială a două surse de tensiune: **diferența ieșirilor acestora**

60 Atacul simetric = aplicarea la intrarea amplificatorului diferențial a două semnale simetrice, cu aceeași amplitudine, aceeași frecvență și faza defazaj

61 Atacul asimetric = aplicarea semnalului la una dintre intrări și conectarea celeilalte la masă

62 Cum ne numesc amplificatoarele operationale care au proprietatea că tensiunea de ieșire poate fi foarte apropiată sau chiar egală cu tens. de alimentare (V_+ sau V_-) — **Rail to rail output**

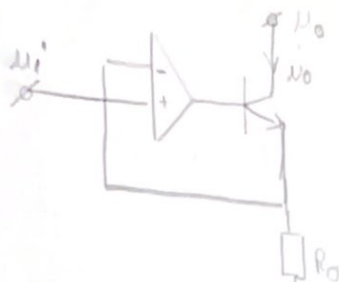
63 AO neinversion \Rightarrow $V_{out} = V_{in} \left(1 + \frac{R_f}{R_g} \right)$
 $V_{in} = 5V$
 $R_g = 1k\Omega$
 $R_f = 3k\Omega$
 $V_{out} = ?$
 $V_{out} = 5 \cdot (1 + 3) = 20V$

64 AO inversion \Rightarrow $V_{out} = V_{in} \cdot \frac{-R_f}{R_g}$
 $V_{in} = 12V$
 $R_g = 2k\Omega$
 $R_f = 7k\Omega$
 $V_{out} = ?$
 $V_{out} = -12 \cdot \frac{7}{2} = -42V$

65 Putem folosi un amplificator de transimpedanță pt: conversia curenților în tens. pentru dispozitivele care au răspuns liniar la curent.

66 Circuit repetor cu AO **fals** se folosește o conexiune în buclă închisă cu reacție pozitivă

64



$$\begin{aligned} u_i &= 1V \\ R_o &= 100\Omega \\ \text{bela} &= 100 \\ I_o &= ? \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{i+} &= V_{i-} \\ V_{i+} &= u_i \end{aligned}$$

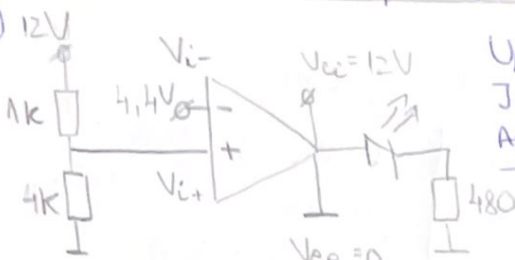
$$\Rightarrow u_i = I_o \cdot R_o$$

$$I_o = \frac{u_i}{R_o} = \frac{1}{100} = 0,01A = 10mA$$

68

Intre o aplicatie de repetor de tensiune se prefera utilizarea conexiunii: colector comun, deoarece are impedanta de intrare mare si cea de iesire mica

69



$$\begin{aligned} U_{LED} &= 2,4V \\ I_{LED} &= ? \\ AO \text{ ideal} \end{aligned}$$

$$V_{i+} = 12 \cdot \frac{4k}{5k} = 9,6V$$

$$\begin{aligned} V_{i+} &> V_{i-} \\ \Rightarrow V_{out} &= V_{cc} \end{aligned}$$

$$U_R = V_{out} - U_{LED} = 12 - 2,4 = 9,6V$$

$$I_R = \frac{U_R}{480} = \frac{9,6}{480} = 20mA$$

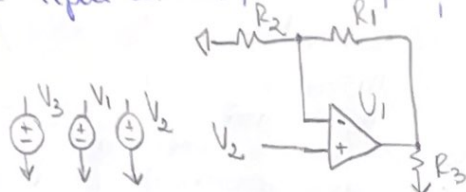
70

Prop. amplificator operational ideal? - curenții de intrare sunt zero

71

Cădere de tensiune directă tipică pt un LED este situată, în funcție de tipul de LED, între 1,6 si 4V

72

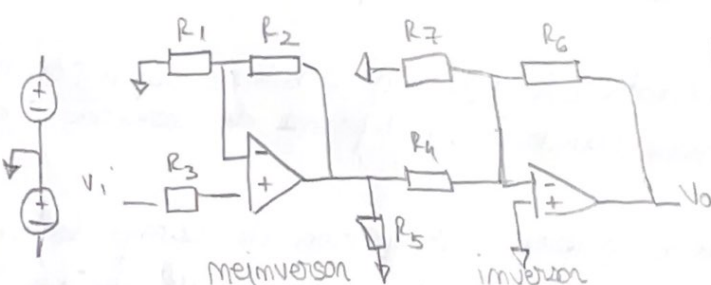


$$V_3 = ?$$

$$V_3 = V_2 \cdot \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

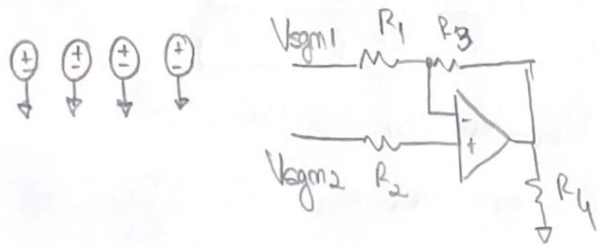
→ se aseamănă cu amplificator neînversor

73



$$V_{out} = V_i \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \cdot \left(-\frac{R_8}{R_7}\right)$$

74

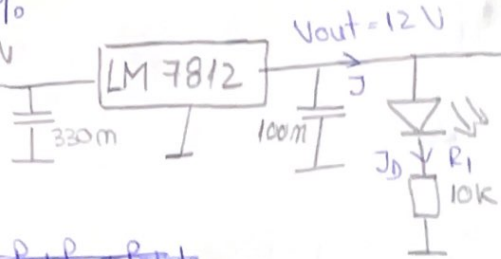


$$V = -V_{sgm1} \frac{R_3}{R_1} + V_{sgm2} \cdot \left(1 + \frac{R_3}{R_1}\right)$$

Exemplu subiect 2023

① 50%

② 16V



$$R_S = 100, V_{LED} = 2V$$

$$P_L = ?$$

$$P_L = V_{in} \cdot J$$

$$J = J_D + J_{RS}$$

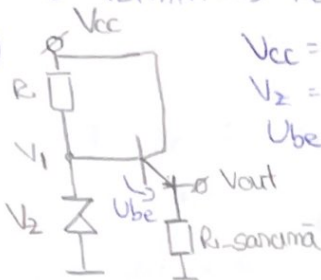
$$J_D = \frac{V_{out} - V_{LED}}{R_1} = \frac{12 - 2}{10K} = \frac{10}{10K} = 1mA$$

$$P_L = P_{RL} + P_{LED}$$

$$J_{RS} = \frac{V_{out}}{R_S} = \frac{12}{100} = 0,12 = 120mA$$

$$J = 121mA \Rightarrow P_L = J \cdot V_{in} = 121mA \cdot 16V = 1,936W$$

③



$$V_{cc} = 12V$$

$$V_2 = 5V$$

$$V_{be} = 600mV$$

$$R = 2K\Omega$$

$$R_{sancim\bar{a}} = 1K\Omega$$

$$J_{R-sancim\bar{a}} = ?$$

$$J_{R-sancim\bar{a}} = \frac{V_{out}}{R_{sancim\bar{a}}}$$

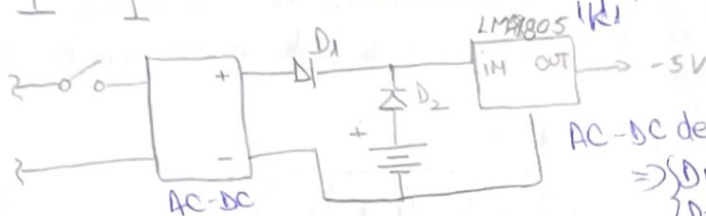
$$V_1 = V_2$$

$$V_1 = V_{be} + V_{out}$$

$$V_{out} = V_1 - V_{be}$$

$$J_{R-sancim\bar{a}} = \frac{5 - 0,6}{1K} = \frac{4,4}{1K} = 4mA$$

④



AC-DC deconectată de la rețea \Rightarrow

$\Rightarrow D_1$ închisă

D_2 deschisă

⑤ Curentul electric ce trece printr-o diodă în cazul unei punți nedreptate, este egal cu: curentul ce trece prin sarcina de pe ieșirea punții nedreptate.

⑥ Sursa de tensiune stabilizată este diferită de o baterie sau un acumulator întrucât: tensiunea rămâne constantă, indiferent de sarcină (în anumite limite)

⑦ Un condensator stocază energie sub formă de câmp electric

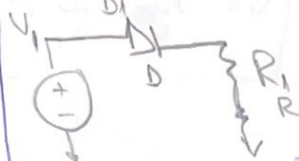
⑧ Ce tip de reacție este folosită în cadrul unui circuit de tip comparator cu hysterezis cu AO? - **Reacție pozitivă**

⑨ $V_{D1} = 0,6V$

$$V_1 = 5V$$

$$R_1 = 2K\Omega$$

$$P_{D1} = ?$$



$$V_{R1} = V_1 - V_{D1} = 5 - 0,6 = 4,4V$$

$$P_{D1} = V_{D1} \cdot J = V_{D1} \cdot \frac{V_{R1}}{R_1} = 0,6 \cdot \frac{4,4}{2K} = 0,6mA$$

$$P_{D1} = V_{D1} \cdot J = V_{D1} \cdot \frac{V_{R1}}{R_1} = 0,6 \cdot \frac{4,4}{2K} = 0,6mA$$