

{DV été 2019 n°1} Les fondamentaux

Éléments de correction

S2>S3 & APP1>APP2

S.POUJOULY

poujouly.net

Exercice n°1 : Lois d'ohm, des nœuds, des mailles



Q1 : $V1 = VD2 + R1 \cdot i2$

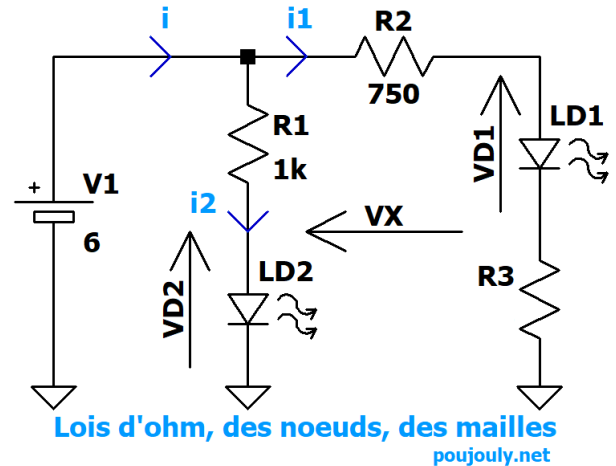
donc $i2 = \frac{V1 - VD2}{R2} = 3,9 \text{ mA}$

Q2 : $V1 = VD1 + R2 \cdot i1 + R3 \cdot i1$

donc $R3 = \frac{V1 - VD1}{i1} - R2 = 130 \Omega$

Q3 : Une simple loi des mailles nous donne par exemple $VD2 = VX + R3 \cdot i1$

donc $VX = VD2 - R3 \cdot i1 = 1,45 \text{ V}$



Q4 : On applique simplement la loi des nœuds donc $i = i1 + i2 = 8,9 \text{ mA}$

Exercice n°2 : Moniteur de tension batterie



Q1 : En appliquant le pont diviseur de tension il vient : $VA1 = \frac{R2}{R1 + R2} \cdot V_{batt}$

que l'on peut réécrire : $VA1 \cdot R1 + VA1 \cdot R2 = R2 \cdot V_{batt}$

donc $VA1 \cdot R1 = R2 \cdot (V_{batt} - VA1)$ soit $R2 = R1 \cdot \frac{VA1}{V_{batt} - VA1}$

A partir des valeurs fournies on en déduit : $R2 = 200 \text{ k}\Omega \cdot \frac{3,3 \text{ V}}{13,8 \text{ V} - 3,3 \text{ V}} = 62,86 \text{ k}\Omega$

Q2 : Il s'agit de l'état bas sur la sortie P1_0 qui provoque l'illumination de la LED Rouge.

Donc $V_{dd} = VD + R_a \cdot I_d$ soit $R_a = \frac{V_{dd} - VD}{I_d} = 160 \Omega$

Q3 : Ici compte tenu de la configuration c'est l'état haut sur la sortie P1_1 qui provoque l'illumination de la LED Verte.

On peut modéliser la caractéristique de la diode LED verte dans la zone de conduction (ou elle eclaire) en écrivant que $I_d = g \cdot VD + I_o$ (équation de droite) avec $g = 20 \text{ mA}/0,4 \text{ V}$ et $I_o = -2 \text{ V} \cdot 20 \text{ mA}/0,4 \text{ V} = -100 \text{ mA}$

Comme par ailleurs $V_{dd} = VD + R_b \cdot I_d$ il est ainsi possible de résoudre le problème à 2 inconnus VD & I_d .

soit $V_{dd} = VD + R_b \cdot g \cdot VD + R_b \cdot I_o$ donc $VD = \frac{V_{dd} - R_b \cdot I_o}{1 + R_b \cdot g} = 2,153 \text{ V}$ soit $I_d = \frac{V_{dd} - VD}{R_b} = 7,65 \text{ mA}$

Q1 : En appliquant le pont diviseur de tension il vient : $V+ = \frac{R_{22}}{R_{21} + R_{22}} \cdot V_{REF} = 300,5 \text{ mV}$

Q2 : Le basculement du comparateur a lieu lorsque la tension délivré par le capteur franchit la tension de 300,5mV ce qui correspond donc à une température $T = 30,05^\circ \text{C}$

Q2 : Pour obtenir un basculement du comparateur a $T = 35^\circ \text{C}$ il faut que la tension sur l'entrée $V+$ soit égale à 350mV

comme $V+ \cdot (R_{21} + R_{22}) = R_{22} \cdot V_{REF}$ alors $R_{21} = \frac{R_{22} \cdot (V_{REF} - V+)}{V+} = 61,43 \text{ k}\Omega$