

Milyen hullámhosszra esik a fekete test sugárzó által sugárzott spektrum maximuma, ha a test  $T$  foros?

Wien-féle eltolódási törv.  $\rightarrow \lambda_{\max} \cdot T = 2897,8 \text{ } [\mu\text{m} \cdot \text{K}]$

Két  $A_1$  és  $A_2$  négy felületű között történő hőátadás netó mérése az egységnyi idő alatt sugárzásos hőátvitel nagysága (W)

$$\begin{aligned}
 T_1 &= 82^\circ\text{C} \\
 T_2 &= 21^\circ\text{C} \\
 F_{12} &= 0,09 \\
 \varepsilon_{12} &= 1
 \end{aligned}$$

$$Q_{12} = \frac{\sigma (T_1^4 - T_2^4)}{\frac{1-\varepsilon_1}{A_1 \varepsilon_1} + \frac{1}{A_1 F_{12}} + \frac{1-\varepsilon_2}{A_2 \varepsilon_2}}$$

$$\Downarrow$$

$$Q_{12} = A_1 \cdot F_{12} \cdot \sigma (T_1^4 - T_2^4)$$

$$\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^4}$$

Thermopile szenzor érzékenysége:

$a = 100 \mu\text{m}$ ,  $b = 5 \mu\text{m}$ ,  $L = 170 \mu\text{m}$

$\lambda = 150 \text{ W/mK}$

$S = 10^{-3} \text{ V/K}$ ,  $N = 10$

$P_{\text{abs}} = 10^{-2} \text{ W}$

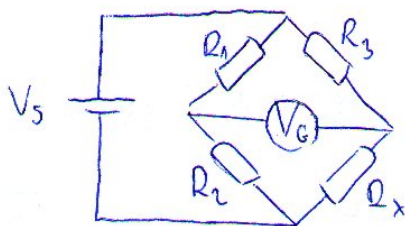
$R_{\text{th}} = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{L}{a \cdot b} = 1600 \text{ K/W}$

$U_{\text{ki}} = N \cdot S \cdot R_{\text{th}} \cdot P_{\text{abs}} = 0,16 \text{ V}$

$$\left[ \begin{aligned}
 P_{\text{abs}} &= \frac{U_{\text{be}}^2}{R} \\
 U_{\text{ki}} &= \dots \cdot U_{\text{be}} \\
 &\quad \text{érzékenység}
 \end{aligned} \right]$$

Mekkora kimeneti fesz. változást okoz a 3D nyolcszögű tapintásérzékelő MEMS -ben az egyik nyelven található mérőellenállás értékehez megváltozása  $3,6 \text{ k}\Omega$ -ról  $3,7 \text{ k}\Omega$ -ra?

nyugalmi állapotban:  $R_{\text{ref}} = R_{\text{méré}} = 3,6 \text{ k}\Omega$



$$V_G = \left( \frac{R_x}{R_3 + R_x} - \frac{R_2}{R_2 + R_1} \right) V_S$$

$R_x$  - mérőellenállás 3,6 k $\Omega$  - 3,7 k $\Omega$   
 $R_{ref}$  : referenciaellenállás 3,6 k $\Omega$   
 $R_1, R_2$  ellenállások 3,6 k $\Omega$  -ra választjuk  
 ha a tápfesz. 3V

$$V_{G1} = \left( \frac{3,6}{7,2} - \frac{3,6}{7,2} \right) \cdot 3 = 0V$$

20,55 mV váltás

$$V_{G1} = \left( \frac{3,7}{7,3} - \frac{3,6}{7,2} \right) \cdot 3 = 0,02V$$

Határozzuk meg az ábrán látható jelvényozó kapcsolási csatározást a Control jel különböző mértékei mellett.

DIV1	DIV2	DIV3	Ontázarány
0	0	0	64
0	0	1	65
0	1	0	66
0	1	1	67
1	0	0	68
1	0	1	69
1	1	0	70
1	1	1	71

az első DMP-t általában 3-as ontázarányra egy ütem erejéig  $\rightarrow$

$\rightarrow$  64 helyett 65-ös ontázarány

mindkét DMP-t 3-ra állítva 2 ütem lenn elyelve, a harmadik DMP-nél 4 ütem.

másik kapcsolás :  
 DIV1 ~ A2  
 DIV2 ~ A1  
 DIV3 ~ A0

ha a rendelkezés ontót folyamatosan 8 ontóként használjuk 8 perióduson keresztül  $\rightarrow$  64-el osztó

ha egy perióduson 9, többnel 8  $\rightarrow$  65-ös osztó

2

Moldora a statikus CMOS áramlóni logika fogyasztása, ha

$$V_{DD} = 3V$$

$$f = 500 \text{ MHz}$$

$$C_L = 100 \text{ fF}$$

egy áramkör esetében:  $P = f \cdot \Delta Q \cdot V_{DD} = f \cdot V_{DD} \cdot b \cdot t_{\text{sw}} \cdot K (V_{DD}/2 - V_T)^2$

$$P \sim f \cdot V_{DD}^3$$

töltéspumpálás:

$$\Delta Q_L = C_L \cdot V_{DD}$$

$$P_{cp} = f \cdot C_L \cdot V_{DD}^2$$

Milyen digitális jelstruktúra jellemző egy a szigma-delta A/D átalakító kimenetén?

$$V_{be} = 2V$$

$$V_{DD} = 3,3V$$

$$d_i = 1 \Rightarrow f_i = V_{DD}$$

$$U_{i+1} = U_{be} - f_i + U_i$$

$$U_{i+1} > 0 \quad d_{i+1} = 1$$

$$U_{i+1} < 0 \quad d_{i+1} = 0$$

$V_{be}$	$f_i$	$V_i$	$V_{i+1}$	$d_{i+1}$
<del>2</del>	0	0	<del>2</del>	1
<del>2</del>	3,3	2	0,7	1
2	3,3	0,7	-0,6	0
2	0	-0,6	1,4	1
2	3,3	1,4	0,1	1
2	3,3	0,1	-1,2	0