

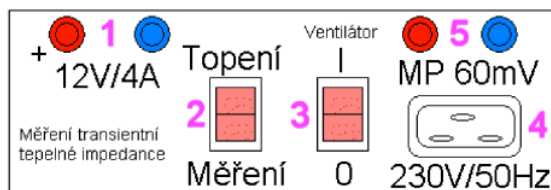
Úloha č.3A: Chlazení polovodičových součástek

(Jan Roub)

1) **Úkol měření:** Určete tepelné odpory v sestavě součástka –chladič

2) **Datum měření:** 28.4. 2011

3) **Schéma pracoviště:**



Štítek přípravku pro měření. 1-napájecí svorky hl. obvodu, 2-přepínač funkce měření - topení, 3-spínač ventilátoru, 4-přívod napájení 230V, 5-svorky pro voltmetr

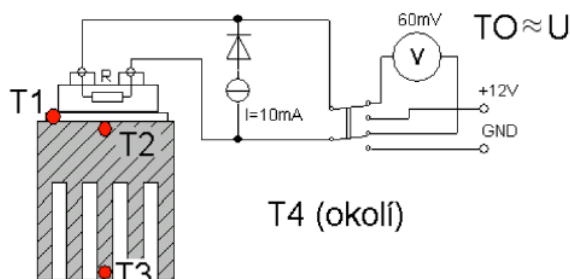


Schéma zapojení a místa měření teploty

4) **Tabulky naměřených a vypočtených hodnot:**

| I [A] | U [V] | t ₁ [°C] | t ₂ [°C] | t ₃ [°C] |
|-------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 14.23 | 1.662 | 127 | 92.5 | 89.9 |
| 14.22 | 1.663 | 127.3 | 93.8 | 90.1 |
| 14.24 | 1.661 | 125.7 | 92.5 | 89.2 |
| 14.17 | 1.67 | 127.4 | 92.5 | 89.3 |
| 14.16 | 1.671 | 127.3 | 92.6 | 89.4 |
| 14.15 | 1.67 | 125.2 | 92.2 | 89.5 |
| 14.15 | 1.669 | 127.3 | 91.6 | 89.4 |
| 14.12 | 1.675 | 127.3 | 92.7 | 90.3 |
| 14.12 | 1.675 | 126.9 | 93.1 | 90.2 |
| 14.28 | 1.659 | 136.5 | 91.5 | 89.4 |
| 14.23 | 1.657 | 130.5 | 92.7 | 90.2 |
| 14.35 | 1.659 | 131.2 | 92.5 | 89.3 |
| 14.32 | 1.663 | 132.4 | 92.5 | 90.4 |
| 14.23 | 1.668 | 130 | 92.9 | 90 |
| 14.28 | 1.666 | 133.5 | 92.3 | 89.8 |
| 14.35 | 1.657 | 133.1 | 92.7 | 89.6 |
| 14.22 | 1.667 | 131.1 | 92.9 | 90.7 |
| 14.18 | 1.672 | 130.7 | 92.9 | 89.5 |

| I_{av} [A] | U_{av} [V] | t_{1av} [°C] | t_{2av} [°C] | t_{3av} [°C] |
|-----------------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 14.22222222 | 1.665777778 | 129.4666667 | 92.57777778 | 89.78888889 |
| $u_a I$ | $u_a U$ | $u_a t_1$ | $u_a t_2$ | $u_a t_3$ |
| 0.290104 | 0.023548 | 12.45302 | 2.059516 | 1.801885 |
| Rozšířená nejistota $k_r=2$ | | | | |
| $U I$ | $U U$ | $U t_1$ | $U t_2$ | $U t_3$ |
| 0.580209 | 0.047095 | 24.90605 | 4.119031 | 3.60377 |

| P [W] | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 23.69106173 | | |
| R_{thjc} [°C/W] | R_{thcs} [°C/W] | R_{thsa} [°C/W] |
| 1.456245414 | 0.109746031 | 2.739429779 |
| 1.414035402 | 0.156177044 | 2.747871782 |
| 1.401372399 | 0.13929304 | 2.709882771 |
| 1.473129419 | 0.135072038 | 2.714103772 |
| 1.464687417 | 0.135072038 | 2.718324773 |
| 1.392930396 | 0.113967032 | 2.722545774 |
| 1.506897429 | 0.092862026 | 2.718324773 |
| 1.460466415 | 0.101304029 | 2.756313784 |
| 1.426698406 | 0.122409035 | 2.752092783 |
| 1.89945054 | 0.088641025 | 2.718324773 |
| 1.595538454 | 0.10552503 | 2.752092783 |
| 1.633527465 | 0.135072038 | 2.714103772 |
| 1.684179479 | 0.088641025 | 2.760534785 |
| 1.565991445 | 0.122409035 | 2.74365078 |
| 1.739052495 | 0.10552503 | 2.735208778 |
| 1.705284485 | 0.130851037 | 2.726766776 |
| 1.612422459 | 0.092862026 | 2.773197789 |
| 1.595538454 | 0.143514041 | 2.722545774 |

| R_{AVthjc} [°C/W] | R_{AVthcs} [°C/W] | R_{AVthsa} [°C/W] |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1.557081 | 0.117719 | 4.40954 |
| u_a | u_a | u_a |
| 0.55543 | 0.083038 | 0.525642 |
| u_c | u_c | u_c |
| 1.110861 | 0.166076 | 1.051285 |

5) Závěr:

V této úloze jsme měli určit tepelné odpory mezi různými částmi polovodičových součástek. Měřili jsme na třech místech teplotu, pak úbytky napětí a proud. Měření teplot bylo značně nepřesné, protože teploměr potřebuje dost dlouhou dobu na ustálení, což nebylo vzhledem k časovým podmínkám možné. Největší odpor byl naměřen na přechodu chladič-okolí.