

20. ELEKTRICKÉ OBVODY

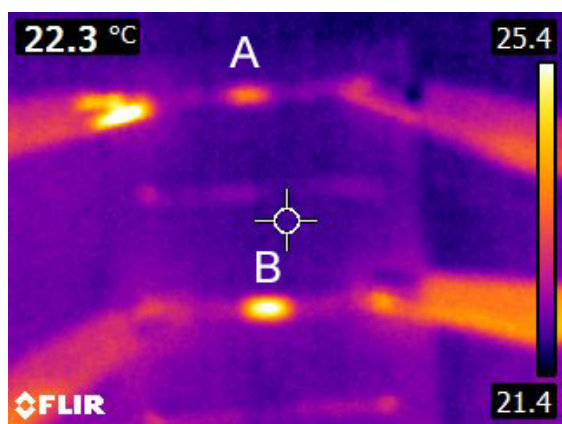
Abychom mohli na otázku v této úloze odpovědět, je nutné si uvědomit, že vodič (tedy i rezistor) se zahřívá proto, že průchodem elektrického proudu vodičem se uvolňuje tzv. Jouleovo teplo. To lze psát ve tvaru $Q = U \cdot I \cdot t$, kde U je elektrické napětí měřené na daném vodiči (na daném rezistoru), I je elektrický proud, který vodičem prochází a t je čas, po který se teplo uvolňuje. Čas je na všech fotografiích pořízených termokamerou pro všechny součástky na dané fotografii stejný – elektrický proud všemi součástkami na dané fotografii procházel po stejnou dobu. Proto čas nemusíme do dalších úvah zahrnovat.

Mezi elektrickým napětím měřeným na daném vodiči a elektrickým proudem, který vodičem prochází, platí vztah $U = R \cdot I$, kde R je elektrický odpor daného vodiče (resp. rezistoru). Proto lze vztah pro Jouleovo teplo psát v dalších dvou matematicky ekvivalentních

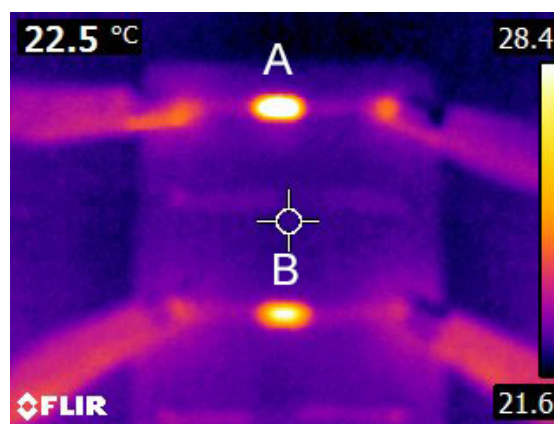
$$\text{variantách: } Q = U \cdot I \cdot t = R \cdot I^2 \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t.$$

Při sériovém zapojení rezistorů prochází oběma rezistory stejný elektrický proud. Vyšší napětí proto bude na rezistoru s větším elektrickým odporem, a tento rezistor se tedy bude i více zahřívát. To odpovídá situaci na obr. 10 – rezistor o odporu 220Ω je rezistor B.

Při paralelním zapojení rezistorů je na obou stejné napětí, a proto větší elektrický proud poteče rezistorem s menším odporem. Proto se bude více ohřívát rezistor s nižším odporem – tedy rezistor o odporu 100Ω . To je situace zobrazená na obr. 11.



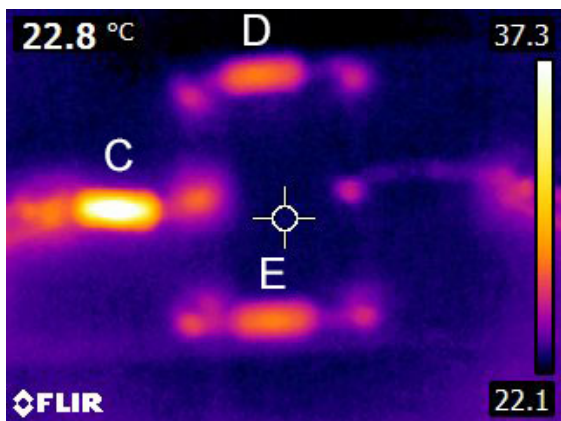
obr. 10



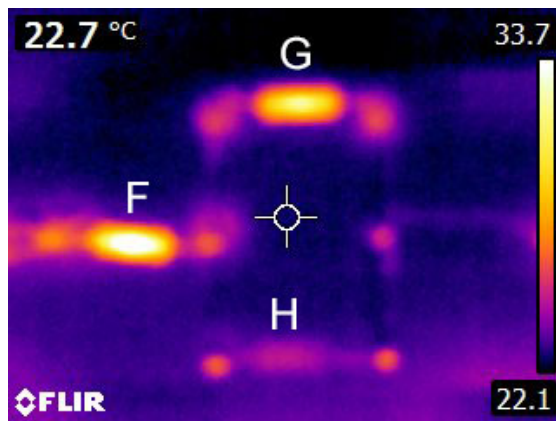
obr. 11

Z fotografie obr. 12 je patrné, že rezistor C se ohřívá nejvíce, rezistory D a E méně, ale navzájem vůči sobě stejně. Proto odpory rezistorů D a E budou stejné. Vzhledem k tomu, že rezistory D a E jsou zapojeny paralelně a mají stejný odpor, tak jimi při stejném napětí (vyplývá z paralelního zapojení) prochází stejný elektrický proud. Proud procházející rezistorem C bude proto dvojnásobný. Pokud by bylo navíc na rezistoru C stejné napětí, jako na rezistorech D a E, bylo by možné tvrdit, že i rezistor C má stejný elektrický odpor jako rezistory D a E. Tak tomu ve skutečnosti bylo – všechny tři rezistory mají odpor 10Ω . Z fotografie na obr. 12 lze ale usoudit, že odpory rezistorů D a E jsou stejné, rezistor C může mít pak (téměř) libovolný elektrický odpor. K detailnější odpovědi (bez znalosti skutečných hodnot odporů) by bylo nutné vědět více (teploty rezistorů, napětí na nich, ...).

Z fotografie zobrazené na obr. 13 lze soudit, že nejvíce se ohřívá rezistor F, potom G a nejméně H. Vzhledem k tomu, že napětí na rezistorech G a H je díky jejich paralelnímu zapojení stejné, pak rezistorem G musí téct výrazně větší elektrický proud, než teče rezistorem H. Tedy odpor rezistoru H je výrazně větší než odpor rezistoru G. Odpor rezistoru F bude srovnatelný s odporem rezistoru G, protože se oba zahřívají téměř stejně a na základě úvahy o odporu rezistoru H jimi teče i téměř stejný elektrický proud. Ve skutečnosti mají rezistory F a G odpor 10Ω a rezistor H odpor 100Ω .



obr. 12



obr. 13