# ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

# FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

# KATEDRA ELEKTROENERGETIKY



# Základy elektrotepelných procesů

# Vařiče

**Vypracoval:**

###### Jan Kaska

**Ostatní členové měřícího týmu:**

Lukáš Knepr

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cvičení  Čt 14:50 - 16:30 | | |
| Datum měření  24.11.2016 | Datum vypracování  26.11.2016 |  |
| Školní rok  2016/17 | Semestr  zimní | Ročník  3. |

# Úkol měření

Změřte tepelnou účinnost elektrického vařiče, rychlovarné konvice a mikrovlnné trouby. Zpracujte výsledky a do grafů zakreslete závislosti teploty vody na době ohřevu.

# Teoretický úvod

Při měření účinnosti se ohřívá v nádobě dané množství vody z teploty 20°C na teplotu 96°C. Pomocí wattmetru je měřen přivedený příkon vařiče, který se spolu s teplotou ohřívané vody odečítá v minutových intervalech. V tomto případě bude v účinnosti zahrnuta i energie spotřebovaná i na ohřátí vlastního vařiče a její hodnota se určí jako poměr množství energie přivedené ohřívané vodě k celkové energii spotřebované vařičem podle vztahu:

kde

m hmotnost ohřívané vody [kg]

c specifické teplo vody [J/kg °C]

ϑ0,ϑK konečná a počáteční teplota vody [°C]

P průměrná hodnota příkonu vařiče [W]

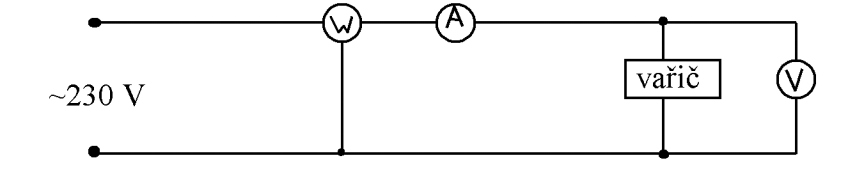
t doba ohřevu [s]

# Postup měření

Vařičem ohřívejte 1 litr vody v nádobě s teploměrem. Po každé minutě odečtěte teplotu vody a příkonu až do okamžiku, kdy teplota vody dosáhne 95°C. Z naměřených hodnot sestrojte grafy závislosti teploty vody na době ohřevu. Vypočtěte účinnosti jednotlivých vařičů.

Cílem druhé části měření je stanovit účinnost mikrovlnné trouby pro různé směsi (voda, voda — sůl, voda — cukr). Zjistěte pro kterou z uvedených směsí je největší účinnost ohřevu. Nejprve odečtěte stav elektroměru, poté 0,4l směsi ohřívejte po dobu 4 minut v mikrovlnné troubě na maximální výkon, znovu odečtěte stav elektroměru (proveďte pro každou směs, hmotnost soli a cukru musí být stejná).

# Schéma zapojení



# Použité přístroje

|  |  |
| --- | --- |
| Elektroměr | Křižík |
| Teploměr | r.v. 1987 |
| Rychlovarná konvice | Eta- EXA |
| Mikrovlnná trouba | Bosch - Gourmet 830 |
| Indukční vařič | Steba |
| Odporový vařič | Sencor - Single hot plate |

# Naměřené a vypočítané hodnoty

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 Odporový vařič | | | | | | | | | | | | | | |
| t [min] | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 12,75 |
| ϑ [°C] | 27 | 27 | 27 | 29 | 30 | 38 | 45 | 53 | 60 | 70 | 80 | 86 | 90 | 95 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 Indukční vařič | | | | | |
| t [min] | 0 | 1 | 2 | 3 | 3,7 |
| ϑ [°C] | 27 | 40 | 64 | 85 | 95 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 Rychlovarná konvice | | | | | | |
| t [min] | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4,17 |
| ϑ [°C] | 30 | 40 | 55 | 75 | 92 | 95 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 Mikrovlnná trouba | | | |
| t [min] | 0 | 2 | 4 |
| ϑ [°C] | 25 | 50 | 80 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P(t1) | P(t2) | Pav | E0 | EK | ∆E | ϑ0 | ϑK | ƞ |
|  | [W] | [W] | [W] | [kWh] | [kWh] | [Wh] | [°C] | [°C] | [%] |
| 1 | 1320,0 | 1297,0 | 1308,5 | 264,24 | 264,4 | 160,0 | 27 | 95 | 49,3 |
| 2 | 1800,0 | 1799,0 | 1799,5 | 264,51 | 264,62 | 110,0 | 27 | 95 | 71,8 |
| 3 | 1681,0 | 1674,0 | 1677,5 | 264,63 | 264,72 | 90,0 | 30 | 95 | 83,9 |
| 4 | 1562,8 | 1562,8 | 1562,8 | - | - | - | 25 | 80 | 24,5 |

Příklad výpočtu účinnosti:

# Grafy

# Závěr

Z měření vyplývá, že nejúčinnějším prostředkem pro ohřev vody je rychlovarná konvice s účinností přes 80%. Jako druhý nejlepší lze považovat indukční vařič s účinností 71,8%. Ten ohřál vodu na požadovaných 95°C nejrychleji ze všech měřených spotřebičů.

Podstatně hůře už jsou na tom odporový vařič a mikrovlnná trouba. Odporový vařič vodu ohříval nejdéle, téměř 13 minut. U mikrovlnné trouby byla očekávána účinnost vyšší. Naměřené hodnoty však mohou být zkreslené obtížným měřením, kdy musel být ohřev v troubě přerušován, aby mohla být změřena teplota.

# img112.jpg

# img100.jpg