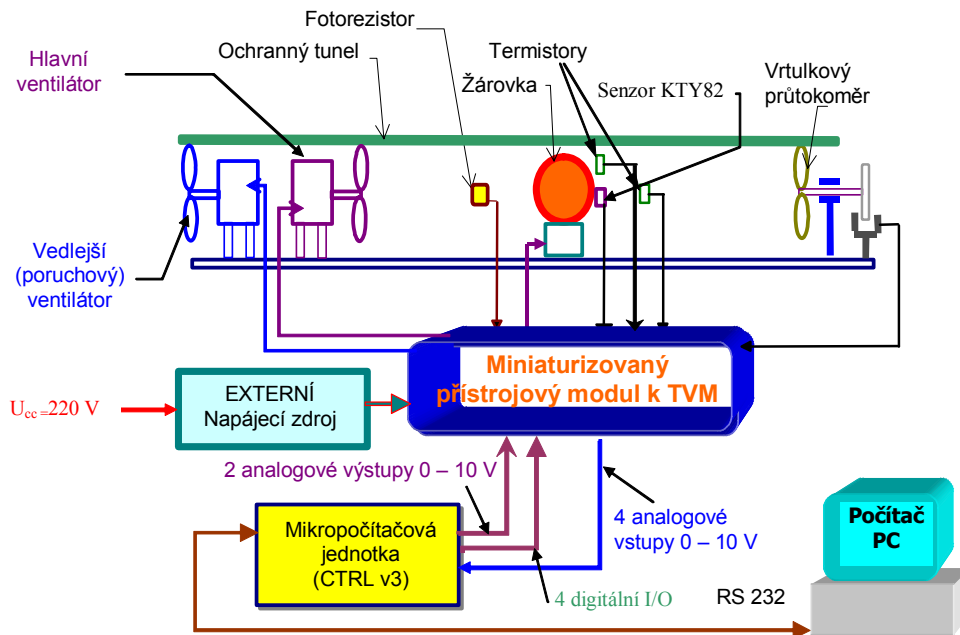


TEPLOVZDUŠNÝ MODEL



Obr. 1 – Schéma

Popis úlohy

Teplovzdušný model (agregát) je tvořen zdrojem tepla – žárovkou napájenou z ovládaného zdroje napájecího napětí širkově modulovaným napětím (vytváří tak definovaný tepelný a světelný zdroj), jež je umístěná v krytém tunelu, kterým je nasáván či vytlačován vzduch pomocí hlavního a případně poruchového (vedlejšího) ventilátoru.

Úkoly

Změřte a vykreslete statické charakteristiky závislostí podle jedné z variant zadání.

Varianta A:

- Změřte a vykreslete statickou charakteristiku, jako závislost napětí termistoru y_0 , umístěného bezprostředně u baňky žárovky na vstupním napětí žárovky u_0 .
- Změřte a vykreslete statickou charakteristiku, jako závislost průtoku ve vrtulkovém průtokoměru y_3 na napětí na ventilátoru u_1 .

Varianta B:

- Změřte a vykreslete statickou charakteristiku, jako závislost napětí termistoru y_1 , vzdáleného 5mm od baňky žárovky na vstupním napětí žárovky u_0 .
- Změřte a vykreslete statickou charakteristiku, jako závislost průtoku ve vrtulkovém průtokoměru y_3 na napětí na ventilátoru u_1 .

Varianta C

- Změřte a vykreslete statickou charakteristiku, jako závislost napětí na křemíkovém polovodičovém senzoru KTY82 y_2 , vzdáleného 5mm od baňky žárovky na vstupním napětí žárovky u_0 .
- Změřte a vykreslete statickou charakteristiku, jako závislost průtoku ve vrtulkovém průtokoměru y_3 na napětí na ventilátoru u_1 .

Poznámky k řešení

Statické charakteristiky pro jednotlivé závislosti sestavte vždy z 5 naměřených přechodových charakteristik pro skokové změny vstupního napětí na 2, 4, 6, 8 a 10V. Přechodové charakteristiky pro teploty a průtok měřte vždy střídavě (teplota, průtok, teplota,...) tak, aby se při měření průtoku vzduchu v průtokovém ohříváči vzduch vždy dostatečně ochladil pro další měření teploty.

Statická charakteristika:

Nastavení vstupů a výstupů

Vstupy:

0 – napětí na žárovce

1 – napětí na ventilátoru

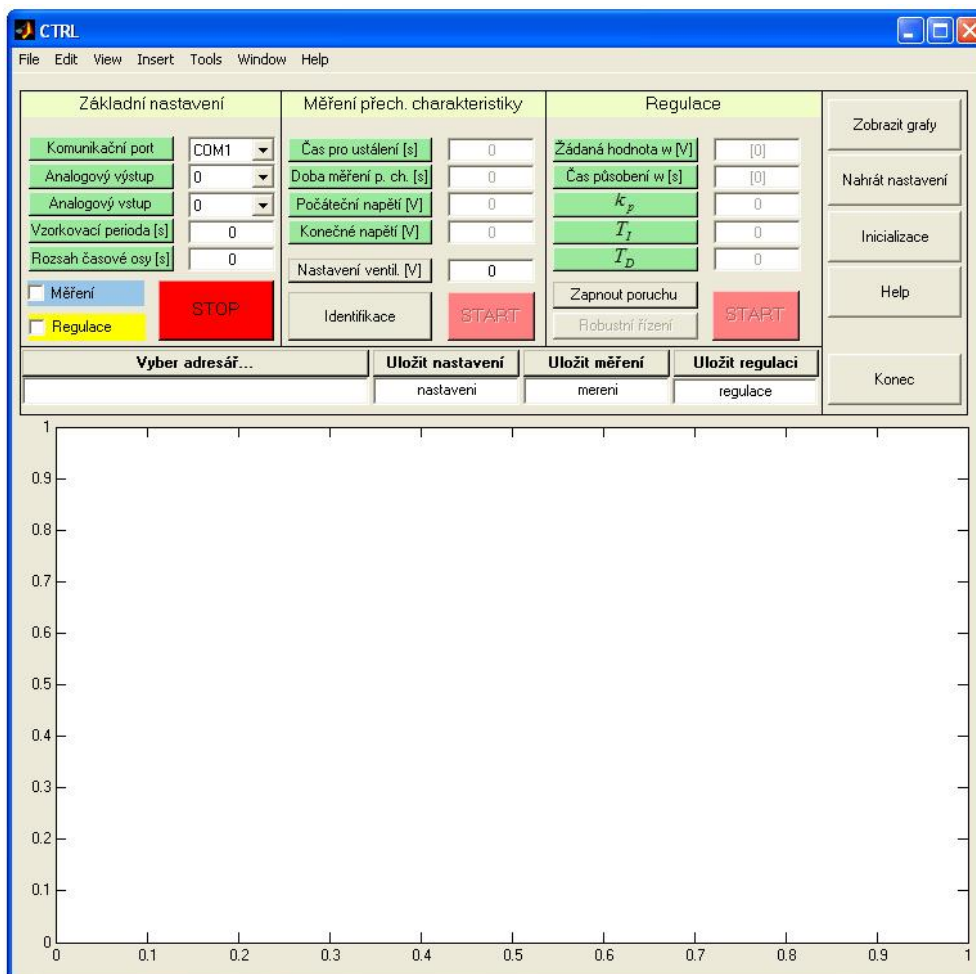
Výstupy:

0 – termistor na baňce žárovky

1 – termistor 5 mm od baňky žárovky

2 – silikonový teplotní snímač KTY82 umístěn 5 mm od baňky

3 – vrtulkový průtokoměr



Obr. 2 – Okno CTRL

Postup řešení

Varianta A

- 1) Otevřete SW Matlab. V okně „Current Directory“ vstupte do adresáře *C:\MATLAB6p5p1\work\uloha\Varianta A* a do příkazového řádku „Command Window“ napište příkaz: *ctrl* a stisknete „Enter“.
- 2) V okně „CTRL“ (viz. obr. 2) stiskněte tlačítko „Vyber adresář...“ a vyberte adresář *C:\MATLAB6p5p1\work\uloha\Varianta A* a na panelu „Základní nastavení“ v modrém poli zaškrtněte možnost „Měření“.
- 3) Změřte pro každou závislost 5 přechodových charakteristik s různě velkým skokem vstupního napětí. Níže je v bodech popsán postup pro měření první přechodové charakteristiky závislosti napětí termistoru, umístěném bezprostředně u baňky, na skokovou změnu napětí žárovky. Další měření provedete analogicky k tomuto postupu. Pro korektnost měření a možnosti pozdějšího vyhodnocení je třeba měření provést přesně v pořadí v jakém jsou v tabulce tab. 1.
 - a) Nahlédněte do tabulky tab. 1, kde jsou napsány všechny potřebné údaje, které je nutné před započítím měření zadat.
 - b) Do pole „Uložit nastavení“ napište příkaz VAa a stiskněte tlačítko „Nahrát nastavení“. Tím se do polí na panelu „Základní nastavení“ a „Měření přech. Charakteristiky“ vyplní údaje, které je nutné před měřením zadat.
 - c) Do pole „Uložit měření“ napište jméno souboru do kterého se budou data vykreslovaných přechodových charakteristik ukládat. Název souboru musí mít přesně tento tvar: *vstup-výstup-počáteční_napětí-konečné_napětí*. Jako první budete měřit přechodovou charakteristiku, jako reakci napětí termistoru, umístěném bezprostředně u baňky na skokovou změnu napětí žárovky z 0 na 2V. Soubor do kterého se data z prvního měření zapíší bude mít tedy název *0-0-0-2* (viz. výše: Nastavení vstupů a výstupů a tab. 1).
 - d) Do pole: „Konečné napětí [V]“ zadejte konečnou hodnotu vstupu (viz tab. 1). Pro první měření to je 2. V polích „Počáteční nastavení [V]“ a „Nastavení ventil. [V]“ ponechte hodnoty 0 (stejně pro všechna měření).
 - e) Po zadání všech údajů spusťte měření stiskem tlačítka „Start“ a sledujte měření.
 - f) Po skončení měření potvrďte stiskem tlačítka „Ano“, že chcete data měření uložit.
 - g) Systematicky měřte další přechodové charakteristiky, jak je popsáno v bodech a) až f). Posloupnost měření, včetně prvního, a jména souborů pro ukládání dat jsou zřejmá z tabulky tab. 1.

Tab. 1 – Tabulka nastavení varianty A

Číslo měření	Nastavení	Vstup	Výstup	Počáteční hodnota vstupu	Konečná hodnota vstupu	Název souboru
1	VAa	0	0	0	2	0-0-0-2
2	VAb	1	3	0	2	1-3-0-2
3	VAa	0	0	0	4	0-0-0-4
4	VAb	1	3	0	4	1-3-0-4
5	VAa	0	0	0	6	0-0-0-6
6	VAb	1	3	0	6	1-3-0-6
7	VAa	0	0	0	8	0-0-0-8
8	VAb	1	3	0	8	1-3-0-8
9	VAa	0	0	0	10	0-0-0-10
10	VAb	1	3	0	10	1-3-0-10

- 4) Stiskem tlačítka „Zobrazit grafy“ otevřete 10 grafů změřených přechodových charakteristik. Z těchto grafů odečtete údaj $y_{0\infty}$ a zaznamenejte do připravené tabulky tab. 2. Pro odečtení využijte Menu „Tools“ a nabídku „Data Statistics“. Hodnota příslušného $y_{0\infty}$ je v kolonce [max,Y].
- 5) Z naměřených přechodových charakteristik a odečtených údajů z tabulky tab. 2 sestrojte statické charakteristiky, jako závislosti:
 - a) $y_{0\infty}=f(u_0)$, tzn. závislost ustáleného napětí termistoru y_0 , umístěného bezprostředně u baňky žárovky na vstupním napětí žárovky u_0 .
 - b) $y_{3\infty}=f(u_1)$, tzn. závislost ustáleného průtoku ve vrtulkovém průtokoměru y_3 na napětí na ventilátoru u_1 .

Tab. 2 – Tabulka pro vyplnění naměřených hodnot varianty A

Varianta A,a		Varianta A,b	
u_0	$y_{0\infty}$	u_1	$y_{3\infty}$
2		2	
4		4	
6		6	
8		8	
10		10	

Varianta B

- 1) Otevřete SW Matlab. V okně „Current Directory“ vstupte do adresáře *C:\MATLAB6p5p1\work\uloha\Varianta B* a do příkazového řádku „Command Window“ napište příkaz: *ctrl* a stisknete „Enter“.
- 2) V okně „CTRL“ (viz. obr. 2) stiskněte tlačítko „Vyber adresář...“ a vyberte adresář *C:\MATLAB6p5p1\work\uloha\Varianta B* a na panelu „Základní nastavení“ v modrém poli zaškrtněte možnost „Měření“.
- 3) Změřte pro každou závislost 5 přechodových charakteristik s různě velkým skokem vstupního napětí. Níže je v bodech popsán postup pro měření první přechodové charakteristiky závislosti napětí termistoru, vzdáleného 5mm od baňky žárovky na vstupním napětí žárovky u_0 . Další měření provedete analogicky k tomuto postupu. Pro korektnost měření a možnosti pozdějšího vyhodnocení je třeba měření provést přesně v pořadí v jakém jsou v tabulce tab. 3.
 - a) Nahlédněte do tabulky tab. 3, kde jsou napsány všechny potřebné údaje, které je nutné před započítím měření zadat.
 - b) Do pole „Uložit nastavení“ napište příkaz VBA a stiskněte tlačítko „Nahrát nastavení“. Tím se do polí na panelu „Základní nastavení“ a „Měření přech. Charakteristiky“ vyplní údaje, které je nutné před měřením zadat.
 - c) Do pole „Uložit měření“ napište jméno souboru do kterého se budou data vykreslovaných přechodových charakteristik ukládat. Název souboru musí mít přesně tento tvar: *vstup-výstup-počáteční_napětí-konečné_napětí*. Jako první budete měřit přechodovou charakteristiku, jako reakci napětí termistoru, vzdáleného 5mm od baňky žárovky na skokovou změnu napětí žárovky z 0 na 2V. Soubor do kterého se data z prvního měření zapíšou bude mít tedy název *0-1-0-2* (viz. výše: Nastavení vstupů a výstupů a tab. 3).

- d) Do pole: „Konečné napětí [V]” zadejte konečnou hodnotu vstupu (viz tab. 3). Pro první měření to je 2. V polích „Počáteční nastavení [V]” a „Nastavení ventil. [V]“ ponechte hodnoty 0 (stejně pro všechna měření).
- e) Po zadání všech údajů spusťte měření stiskem tlačítka „Start“ a sledujte měření.
- f) Po skončení měření potvrďte stiskem tlačítka „Ano“, že chcete data měření uložit.
- g) Systematicky měřte další přechodové charakteristiky, jak je popsáno v bodech a) až f). Posloupnost měření, včetně prvního, a jména souborů pro ukládání dat jsou zřejmá z tabulky tab. 3.

Tab. 3 – Tabulka nastavení varianty B

Číslo měření	Nastavení	Vstup	Výstup	Počáteční hodnota vstupu	Konečná hodnota vstupu	Název souboru
1	VBa	0	1	0	2	0-1-0-2
2	VBb	1	3	0	2	1-3-0-2
3	VBa	0	1	0	4	0-1-0-4
4	VBb	1	3	0	4	1-3-0-4
5	VBa	0	1	0	6	0-1-0-6
6	VBb	1	3	0	6	1-3-0-6
7	VBa	0	1	0	8	0-1-0-8
8	VBb	1	3	0	8	1-3-0-8
9	VBa	0	1	0	10	0-1-0-10
10	VBb	1	3	0	10	1-3-0-10

- 4) Stiskem tlačítka „Zobrazit grafy“ otevřete 10 grafů změřených přechodových charakteristik. Z těchto grafů odečtete údaj $y_{1\infty}$ a zaznamenejte do připravené tabulky tab. 4. Pro odečtení využijte Menu „Tools“ a nabídku „Data Statistics“. Hodnota příslušného $y_{1\infty}$ je v kolonce [max,Y].
- 5) Z naměřených přechodových charakteristik a odečtených údajů z tabulky tab. 4 sestrojte statické charakteristiky, jako závislosti:
 - c) $y_{1\infty}=f(u_0)$, tzn. závislost ustáleného napětí termistoru y_1 , vzdáleného 5mm od baňky žárovky na vstupním napětí žárovky u_0 .
 - d) $y_{3\infty}=f(u_1)$, tzn. závislost ustáleného průtoku ve vrtulkovém průtokoměru y_3 na napětí na ventilátoru u_1 .

Tab. 4 – Tabulka pro vyplnění naměřených hodnot varianty B

Varianta B,a		Varianta B,b	
u_0	$y_{1\infty}$	u_1	$y_{3\infty}$
2		2	
4		4	
6		6	
8		8	
10		10	

Varianta C

- 1) Otevřete SW Matlab. V okně „*Current Directory*“ vstupte do adresáře *C:\MATLAB6p5p1\work\uloha\Varianta C* a do příkazového řádku „*Command Window*“ napište příkaz: *ctrl* a stisknete „*Enter*“.
- 2) V okně „*CTRL*“ (viz. obr. 2) stiskněte tlačítko „*Vyber adresář...*“ a vyberte adresář *C:\MATLAB6p5p1\work\uloha\Varianta C* a na panelu „*Základní nastavení*“ v modrém poli zaškrtněte možnost „*Měření*“.
- 3) Změřte pro každou závislost 5 přechodových charakteristik s různě velkým skokem vstupního napětí. Níže je v bodech popsán postup pro měření první přechodové charakteristiky závislosti napětí na snímači KTY82 y_2 , vzdáleného 5mm od baňky žárovky na vstupním napětí žárovky u_0 . Další měření provedete analogicky k tomuto postupu. Pro korektnost měření a možnosti pozdějšího vyhodnocení je třeba měření provést přesně v pořadí v jakém jsou v tabulce tab. 5
 - a) Nahlédněte do tabulky tab. 5 kde jsou napsány všechny potřebné údaje, které je nutné před započítím měření zadat.
 - b) Do pole „*Uložit nastavení*“ napište příkaz *VCa* a stiskněte tlačítko „*Nahrát nastavení*“. Tím se do polí na panelu „*Základní nastavení*“ a „*Měření přech. Charakteristiky*“ vyplní údaje, které je nutné před měřením zadat.
 - c) Do pole „*Uložit měření*“ napište jméno souboru do kterého se budou data vykreslovaných přechodových charakteristik ukládat. Název souboru musí mít přesně tento tvar: *vstup-výstup-počáteční napětí-konečné napětí*. Jako první budete měřit přechodovou charakteristiku, jako reakci napětí na snímači KTY82 y_2 , vzdáleného 5mm od baňky žárovky na skokovou změnu napětí žárovky z 0 na 2V. Soubor do kterého se data z prvního měření zapíšou bude mít tedy název *0-2-0-2* (viz. výše: *Nastavení vstupů a výstupů a tab. 5*).
 - d) Do pole: „*Konečné napětí [V]*“ zadejte konečnou hodnotu vstupu (viz tab. 5). Pro první měření to je 2. V polích „*Počáteční napětí [V]*“ a „*Nastavení ventil. [V]*“ ponechte hodnoty 0 (stejně pro všechna měření).
 - e) Po zadání všech údajů spusťte měření stiskem tlačítka „*Start*“ a sledujte měření.
 - f) Po skončení měření potvrďte stiskem tlačítka „*Ano*“, že chcete data měření uložit.
 - g) Systematicky měřte další přechodové charakteristiky, jak je popsáno v bodech a) až f). Posloupnost měření, včetně prvního, a jména souborů pro ukládání dat jsou zřejmá z tabulky tab. 5.

Tab. 5 – Tabulka nastavení varianty C

Číslo měření	Nastavení	Vstup	Výstup	Počáteční hodnota vstupu	Konečná hodnota vstupu	Název souboru
1	VCa	0	2	0	2	0-2-0-2
2	VCb	1	3	0	2	1-3-0-2
3	VCa	0	2	0	4	0-2-0-4
4	VCb	1	3	0	4	1-3-0-4
5	VCa	0	2	0	6	0-2-0-6
6	VCb	1	3	0	6	1-3-0-6
7	VCa	0	2	0	8	0-2-0-8
8	VCb	1	3	0	8	1-3-0-8
9	VCa	0	2	0	10	0-2-0-10
10	VCb	1	3	0	10	1-3-0-10

- 4) Stiskem tlačítka „Zobrazit grafy“ otevřete 10 grafů změřených přechodových charakteristik. Z těchto grafů odečtete údaj $y_{2\infty}$ a zaznamenejte do připravené tabulky tab. 6. Pro odečtení využijte Menu „Tools“ a nabídku „Data Statistics“. Hodnota příslušného $y_{2\infty}$ je v kolonce [max,Y].
- 5) Z naměřených přechodových charakteristik a odečtených údajů z tabulky tab. 6 sestrojte statické charakteristiky, jako závislosti:
 - e) $y_{2\infty}=f(u_0)$, tzn. závislost ustáleného napětí na snímači KTY82 y_2 , vzdáleného 5mm od baňky žárovky na vstupním napětí žárovky u_0 .
 - f) $y_{3\infty}=f(u_1)$, tzn. závislost ustáleného průtoku ve vrtulkovém průtokoměru y_3 na napětí na ventilátoru u_1 .

Tab. 6 – Tabulka pro vyplnění naměřených hodnot varianty B

Varianta C,a		Varianta C,b	
u_0	$y_{2\infty}$	u_1	$y_{3\infty}$
2		2	
4		4	
6		6	
8		8	
10		10	