



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MĚŘENÍ – Laboratorní cvičení z měření

Měření přechodových dějů, část 3-4-4

Číslo projektu: CZ.1.07/1.5.00/34.0093

Název projektu: Inovace výuky na VOŠ a SPŠ Šumperk

Šablona: III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Sada: 1

Číslo materiálu: VY_32_INOVACE_

Ročník: 3.

Jméno autora: Ing. Jaroslav Drexler

Škola: VOŠ a SPŠ Šumperk, Gen. Krátkého 1

Anotace: Pracovní sešit pro laboratorní cvičení - 2. část.

Klíčová slova: náběžná hrana, sestupná hrana, časové zpoždění relé, osciloskopické měření.

Název úlohy: **Měření přechodových dějů 2. část**

Listů: 8

List: 1

Zadání:

Změřte přechodové děje na dvou elektromagnetických relé pomocí digitálního paměťového osciloskopu, nebo pomocí osciloskopu realizovaného z PC doplněného adaptérem (typ DSO-220) umožňující funkci 2 kanálového digitálního osciloskopu.

1. Změřte časové zpoždění mezi připojením (odpojením) napětí na cívku relé a sepnutím a rozepnutím kontaktů relé. Vyhodnoťte, zda je zpoždění závislé na způsobu ošetření cívky.

Měření proveďte při:

- 1.1. paralelně k cívce připojená dioda v nepropustném směru (viz. Obr. 1.)
- 1.2. paralelně k cívce připojená dioda a Zenerova dioda s $U_{ZD1}=10V$ (viz. Obr. 1.)
- 1.3. paralelně k cívce připojená dioda a Zenerova dioda s $U_{ZD2}=20V$ (viz. Obr. 1.)
- 1.4. paralelně k cívce připojená dioda s odporem $R1=R_{Re}$ (viz. Obr. 1.)
- 1.5. cívka bez ošetření (nutno měřit jen osciloskopickou sondou s děličem 10:1 a jen po odsouhlasení zapojení a pod dozorem vyučujícího).

Pozor: na cívce bude napět'ový impulz několik set voltů !!! Nebezpečí poškození osciloskopu !!!

2. Osciloskopem naměřené průběhy vyhodnoťte pomocí kurzorů osciloskopu a následně překreslete do přiložených rastrů nebo uložte do PC a vytiskněte. Porovnejte naměřené průběhy obou vzorků Re1 a Re2.

Obecně:

Při spínání a vypínání indukční zátěže L nemůže proud naběhnout a zaniknout skokově. Jeho náběh a seběh je dán časovými konstantami τ_n a τ_s závislé na hodnotě indukčnosti cívky relé a nabíjecím a vybíjecím odporu. Nabíjecí odpor je většinou velmi malý, je dán vnitřním odporem napájecího zdroje, takže náběh proudu je rychlý. Vybíjecí odpor je oproti tomu velmi velký, u kontaktního spínače teoreticky nekonečný. Proud ale nemůže zaniknout skokově a proto vyvolá na cívce napětí dáno vztahem:

$$U = RI + L \frac{dI}{dt}$$

kde R je vybíjecí odpor, L indukčnost cívky a I proud cívkou v okamžiku vypnutí.

Pro teoreticky nekonečný odpor R je napětí U také nekonečné. Ve skutečnosti, ale dojde k vytažení jiskry na kontaktu a tím již není odpor nekonečný, přesto napětí na cívce dosahuje řádově stovek voltů. Aby nedošlo k poškození cívky proražením izolace a k opalování kontaktů, nebo k proražení polovodičového spínače při spínání tranzistorem místo kontaktem, zařazujeme k cívce obvod, který umožní zánik proudu se známou hodnotou napět'ového impulzu. Jako nejčastější ochrana se používá antiparalelně zapojená rychlá dioda. Při tomto zapojení však dochází k prodloužení odpadu relé. Můžeme-li připustit napět'ový impulz na cívce relé, použijeme k diodě ještě Zenerovu diodu nebo odpor, tím dojde ke zkrácení doby odpadu relé.

Měřil dne:

Odevzdal dne:

Třída:

Jméno:

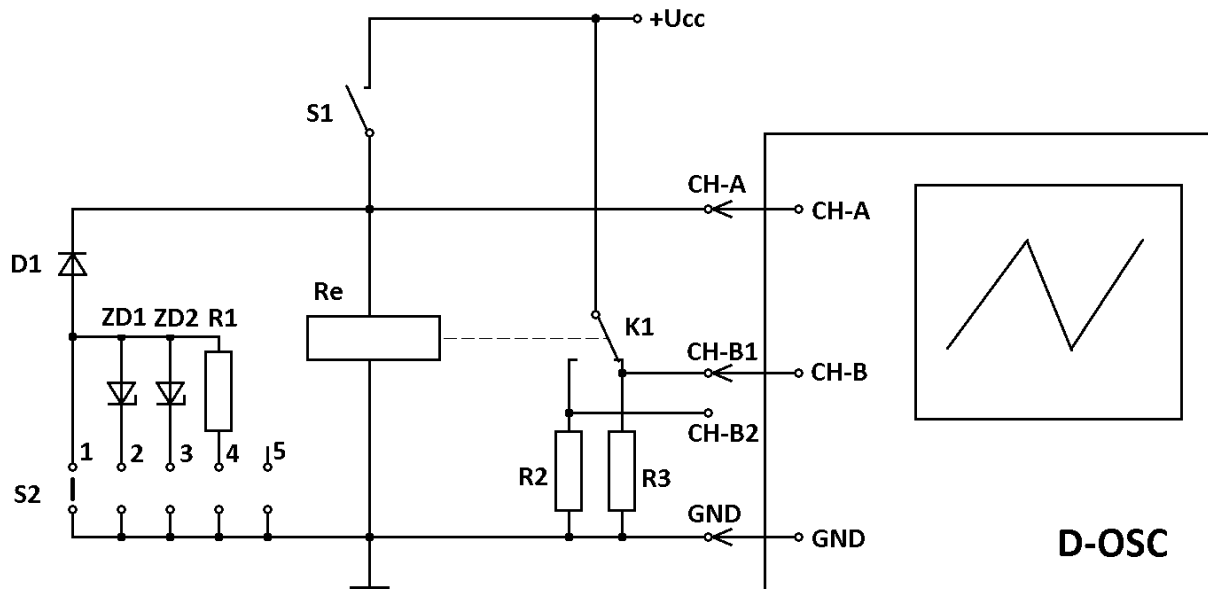
Klasifikace:

Inovace výuky na VOŠ a SPŠ Šumperk
CZ.1.07/1.5.00/34.0093

Spolupracovali:

**Schéma zapojení měřicího pracoviště:**

Pro měření napětí na cívce relé a doby zpoždění sepnutí a rozepnutí kontaktů použijeme zapojení dle Obr. 1.



Obr. 1. Měření přechodových dějů

Pozor!!! měření v poloze 5 provádíme jen po odsouhlasení zapojení a pod dozorem vyučujícího. Na cívce bude napěťový impulz několik set voltů !!! Nebezpečí poškození osciloskopu !!!

Měřený předmět:

1. Re 1.....
2. Re 2.....

Použité měřicí přístroje a pomůcky:

Označení	Název	Typ	TP	Použitý rozsah	Inventární číslo

Název úlohy: **Měření přechodových dějů 2. část**

Listů: 8

List: 3

Postup měření:

Zapojíme pracoviště dle Obr. 1. Na hodnotě odporů R2 a R3 nezáleží, volíme z rozsahu cca 1 k Ω až 10 k Ω . (pozor na výkonové zatížení). Přepínačem S2 zvolíme způsob ochrany cívky relé. Měříme od polohy č.:1. Osciloskop připojíme přes sondy přepnuté na dělicí poměr 10:1. Před použitím sondy zkontrolujeme na referenčním generátoru zda jsou zkalibrovány. (viz. návod k použití digitálního osciloskopu). Přepneme osciloskop na měření jednorázových dějů se spouštěním od kanálu A, náběžná nebo sestupná hrana. Úroveň spouštění nastavíme na cca 50% napájecího napětí U_{cc}. Po sepnutí nebo rozepnutí spínače S1 dojde k jednorázovému spuštění běhu paprsku na osciloskopu. Pomocí kurzorů vyhodnotíme zachycené průběhy a následně je uložíme. Kanál B osciloskopu připínáme na pomocné odpory R2 a R3 (CH-B1 a CH-B2) a vyhodnocujeme zpoždění rozeznutí a sepnutí kontaktů oproti průběhu napětí na cívce (kanál A). Měření několikrát zopakujeme pro každou polohu přepínače S2.

Tabulka naměřených hodnot:

Tabulka Re1:

S	Zapojení omezení přepětí	CH-B1 Rozpínací kontakt		CH-B2 Spínací kontakt	
		t _{OFF}	t _{ON}	t _{ON}	t _{OFF}
		[s]	[s]	[s]	[s]
1	D1				
2	D1+ZD1				
3	D1+ZD2				
4	D1+R1				
5	Nezapojeno				

Tabulka Re2:

S	Zapojení omezení přepětí	CH-B1 Rozpínací kontakt		CH-B2 Spínací kontakt	
		t _{OFF}	t _{ON}	t _{ON}	t _{OFF}
		[s]	[s]	[s]	[s]
1	D1				
2	D1+ZD1				
3	D1+ZD2				
4	D1+R1				
5	Nezapojeno				

Název úlohy: **Měření přechodových dějů 2. část**

Listů: 8

List: 4

Závěr:



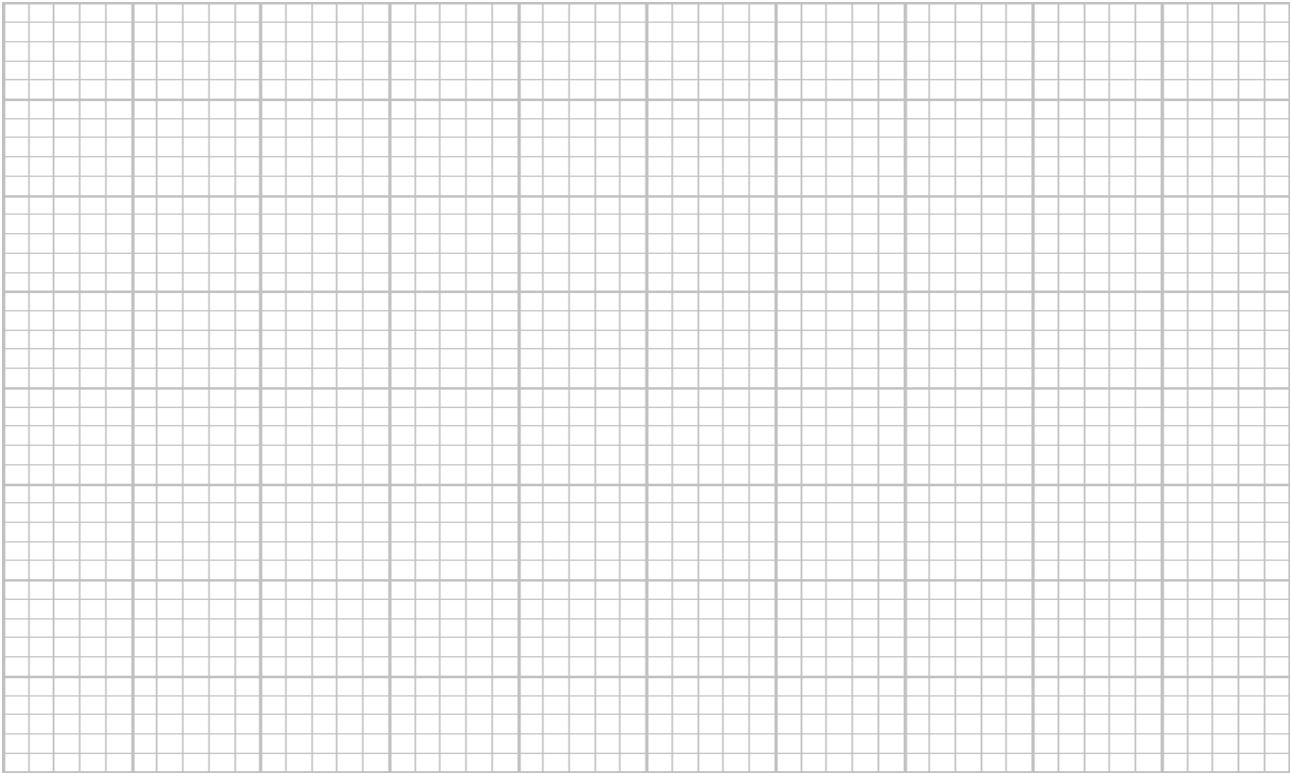
Název úlohy: **Měření přechodových dějů 2. část**

Listů: 8

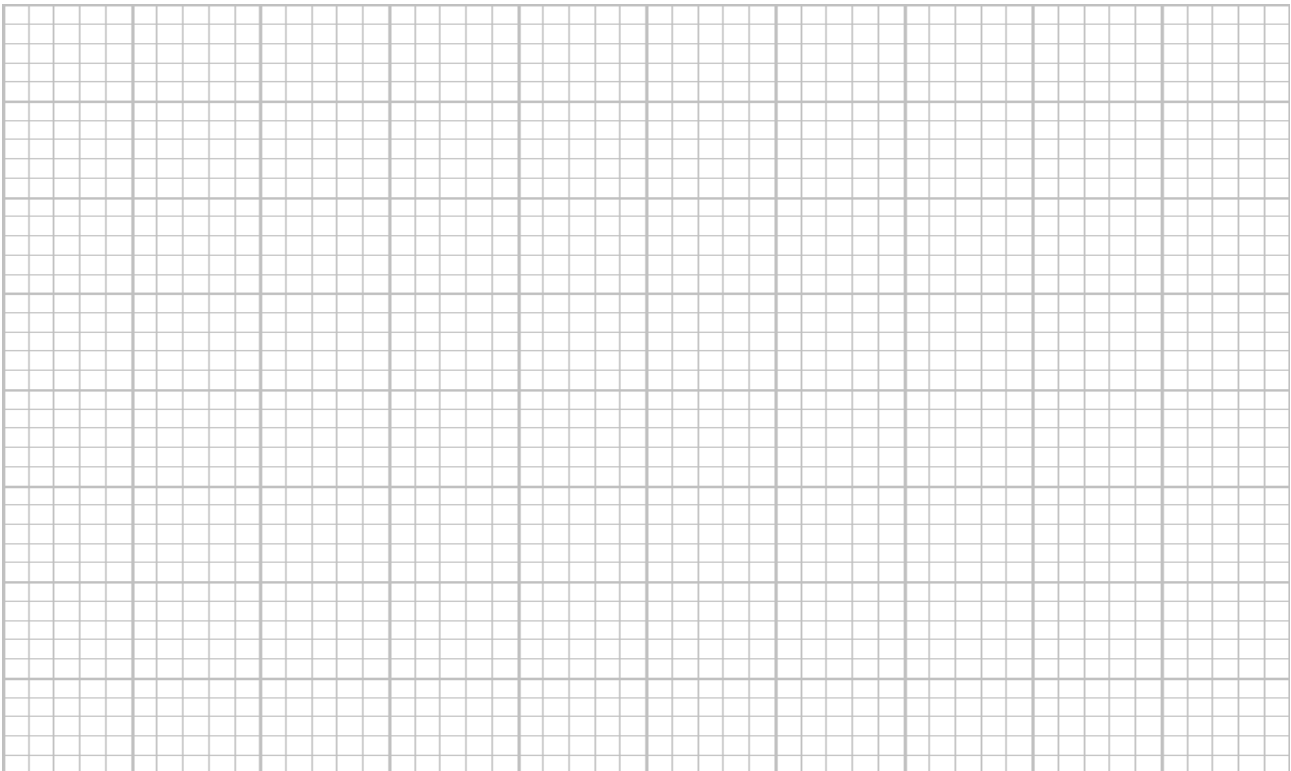
List: 5

Přílohy:

Graf č.:



Graf č.:



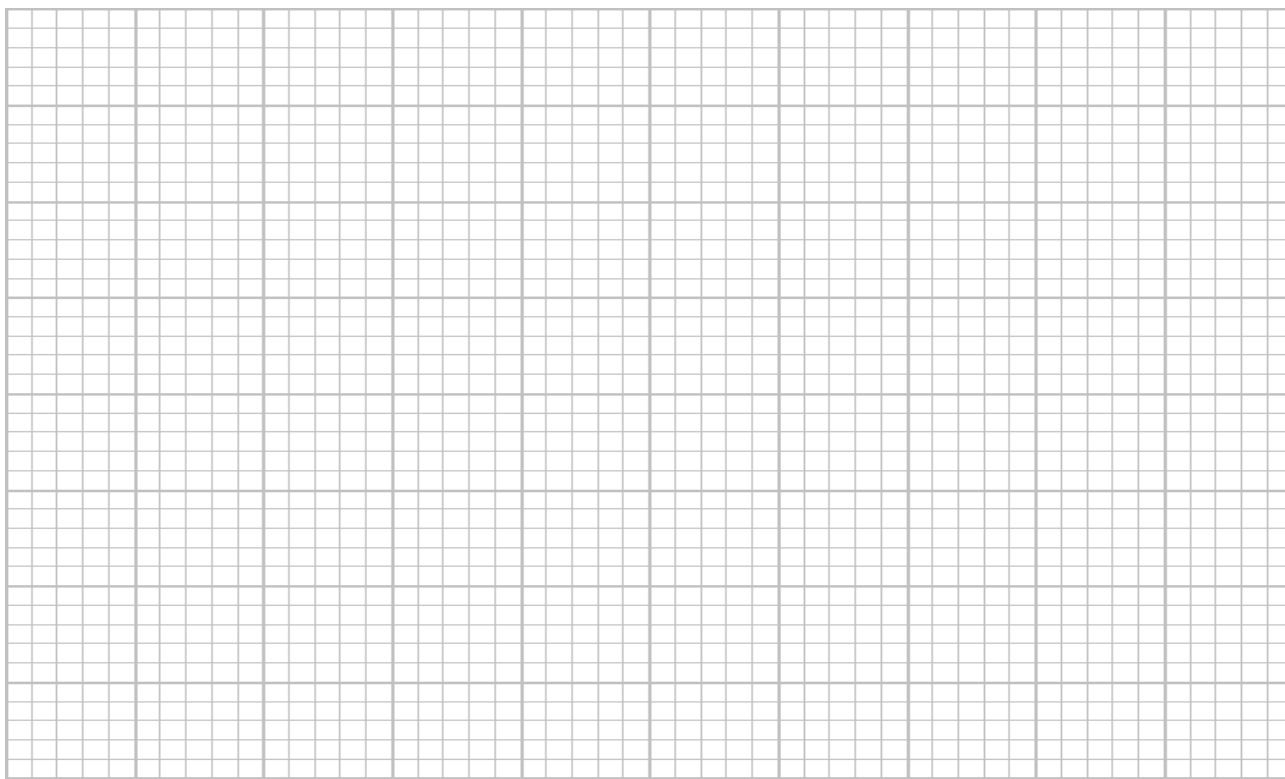


Název úlohy: **Měření přechodových dějů 2. část**

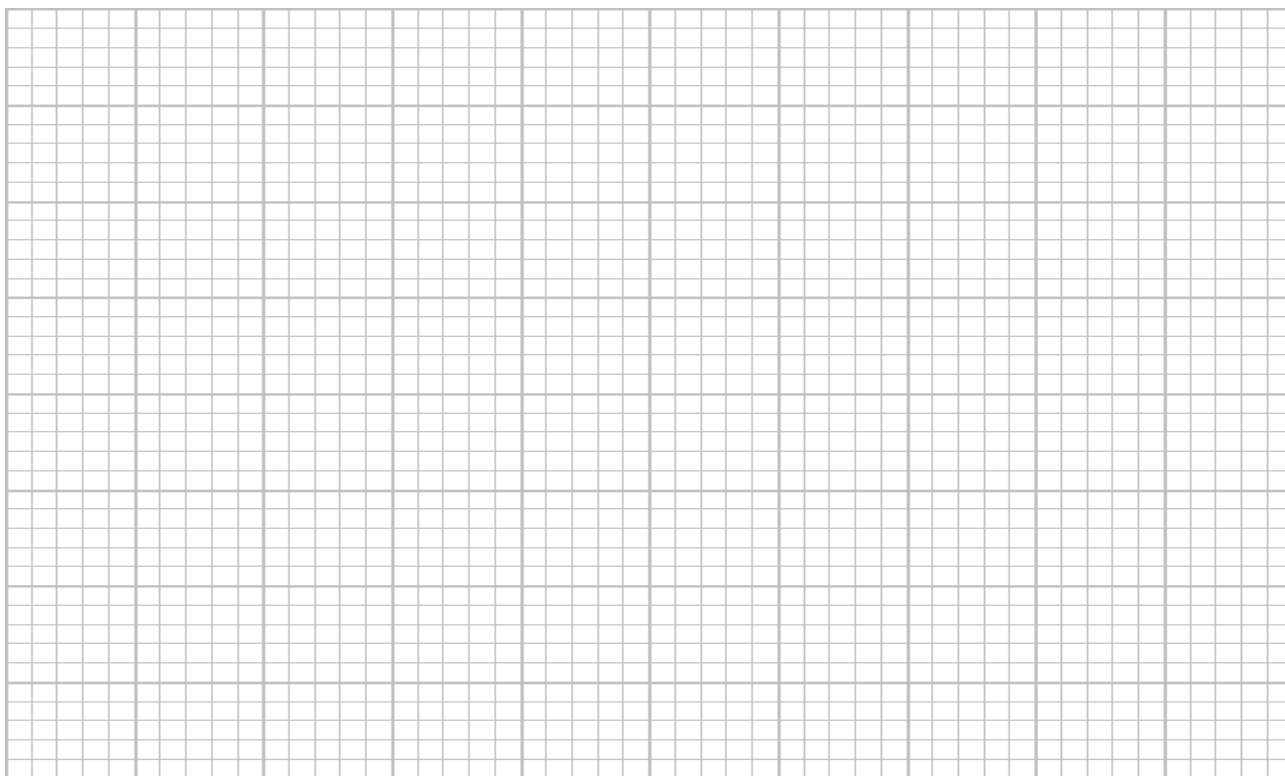
Listů: 8

List: 6

Graf č.:



Graf č.:



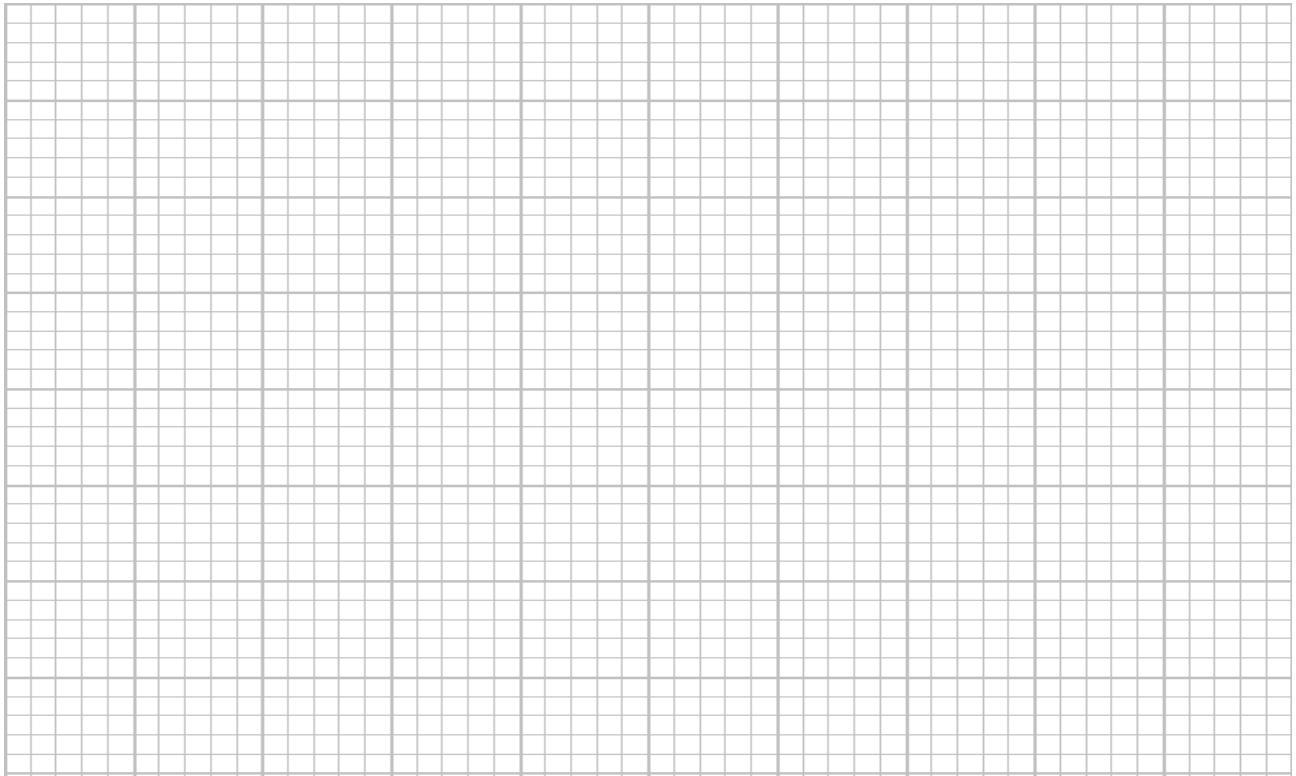


Název úlohy: **Měření přechodových dějů 2. část**

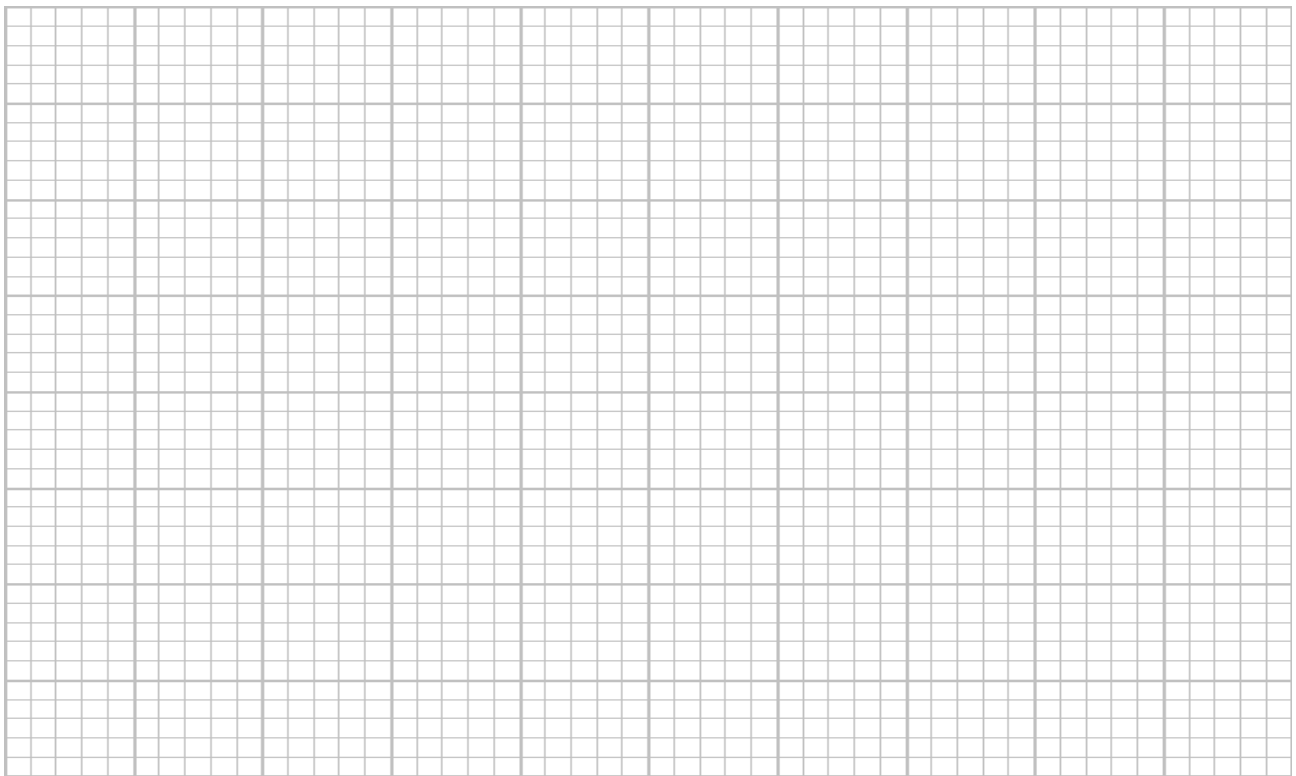
Listů: 8

List: 7

Graf č.:



Graf č.:



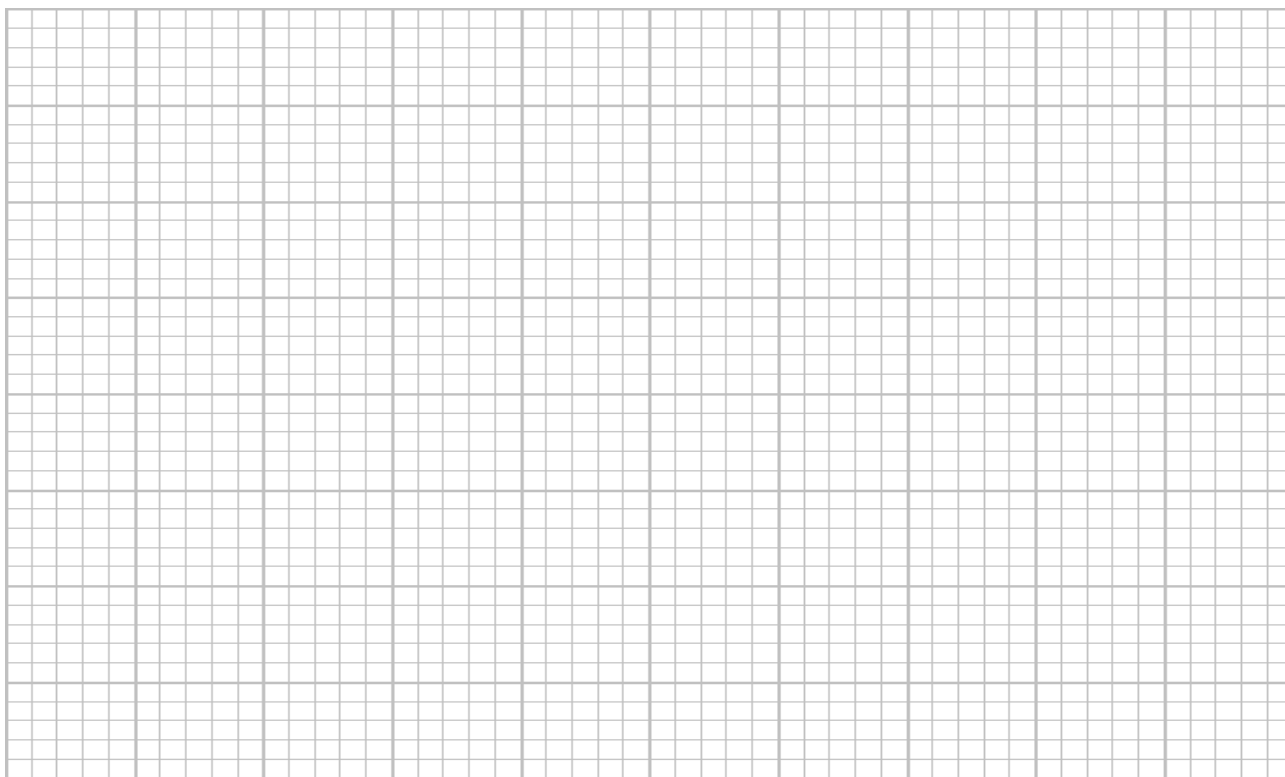


Název úlohy: **Měření přechodových dějů 2. část**

Listů: 8

List: 8

Graf č.:



Graf č.:

