

Zadanie č. 9

MODELOVANIE PREVÁDZKOVÝCH PREPÄTÍ

KEE, katedra techniky vysokých napätí, TU v Košiciach, Mäsiarska 74

[Nasledujúca](#) [Predchádzajúca](#) [Späť](#) [Obsah](#)

[Koniec](#)

Obsah

Úloha

Parametre vedenia

Vypnutie skratu na vedení

Vypnutie nezaťaženého transformátora

Pripojenie a znovupripojenie úseku vedenia

Pripojenie dvoch nezávislých sústav

Uhol spínania

Postup merania

Pracovisko

Grafická interpretácia numerického výpočtu

Tabuľka nameraných veličín

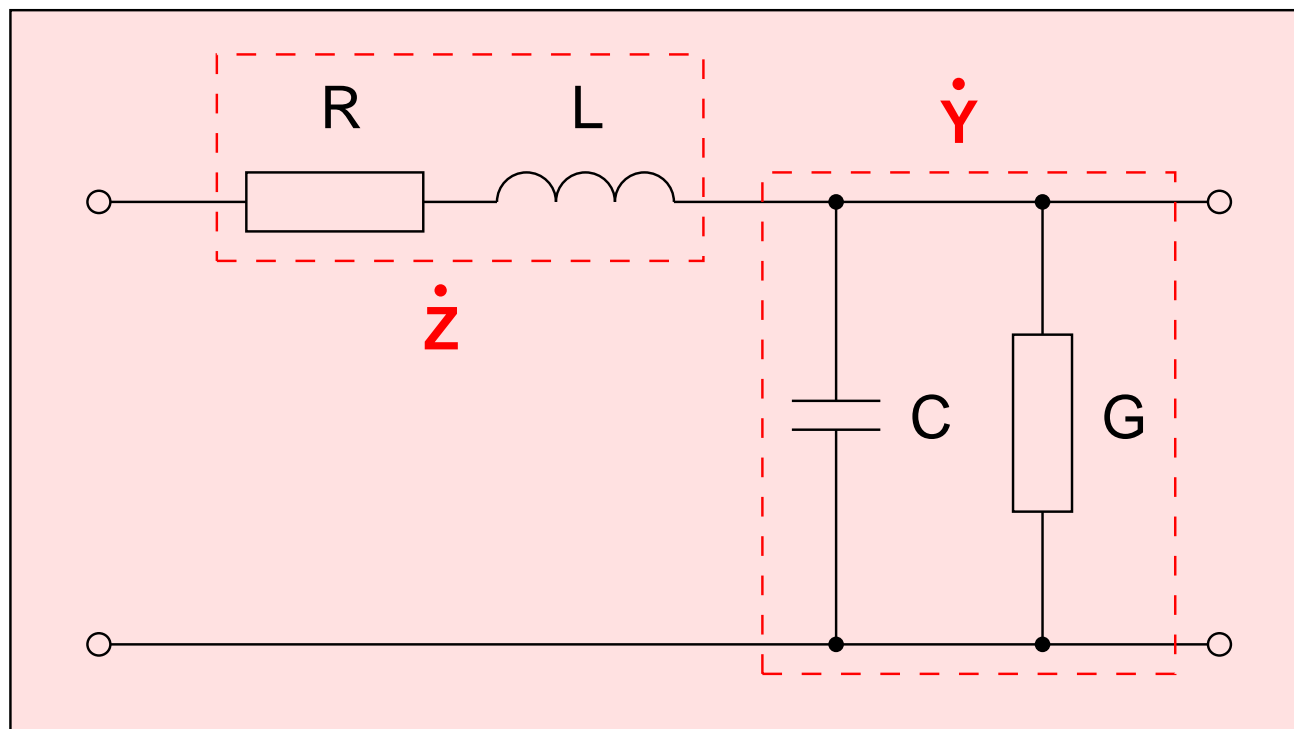
Vyhodnotenie

Úloha

Pomocou programu TINA porovnajte koeficienty prevádzkových pre-
päť pre tieto prípady:

1. **Vypnutie skratu na vedení**
2. **Vypnutie nezaťaženého transformátora**
3. **Pripojenie a znovupripojenie úseku vedenia**
4. **Pripojenie dvoch nezávislých sústav**

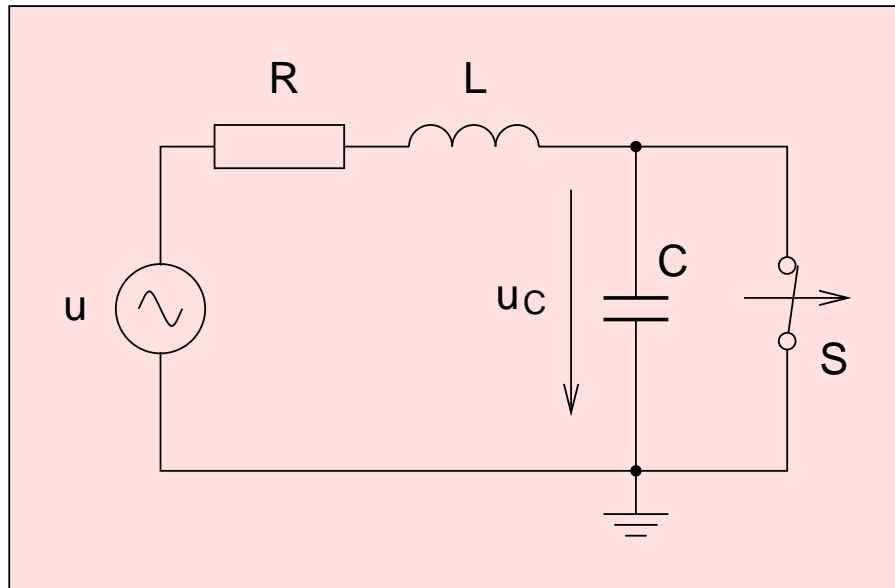
Parametre vedenia



Obr. 1 Pozdĺžna impedancia \dot{Z} , priečna admitancia \dot{Y}

$$\dot{Z} = R + j\omega L; \quad \dot{Y} = G + j\omega C$$

Vypnutie skratu na vedení



u napätie zdroja $u = U_m \sin(\omega t + \varphi)$

R odpor vedenia (5–10 Ω)

L indukčnosť vedenia (1–5 mH)

C kapacita vedenia (50–250 nF)

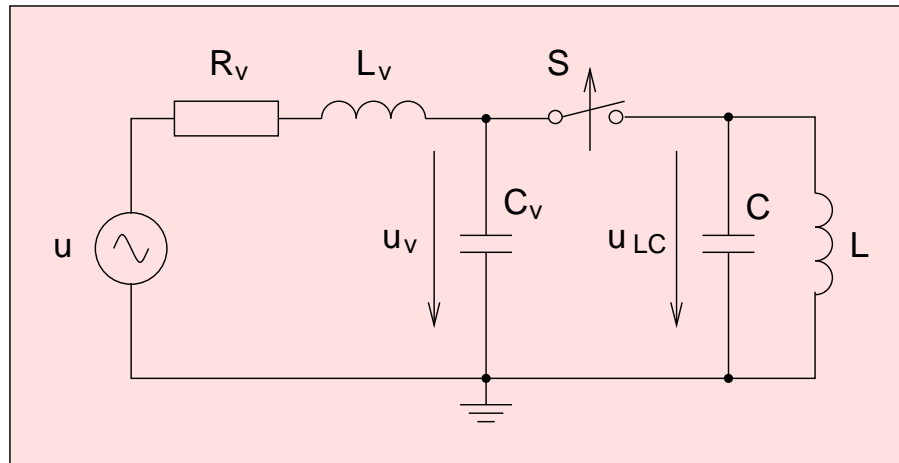
S spínač (časovo závislý)

u_C napätie na konci vedenia

k_p koeficient prepätia

$$k_p = \frac{[u_C]_{\max}}{U_m} \quad (1)$$

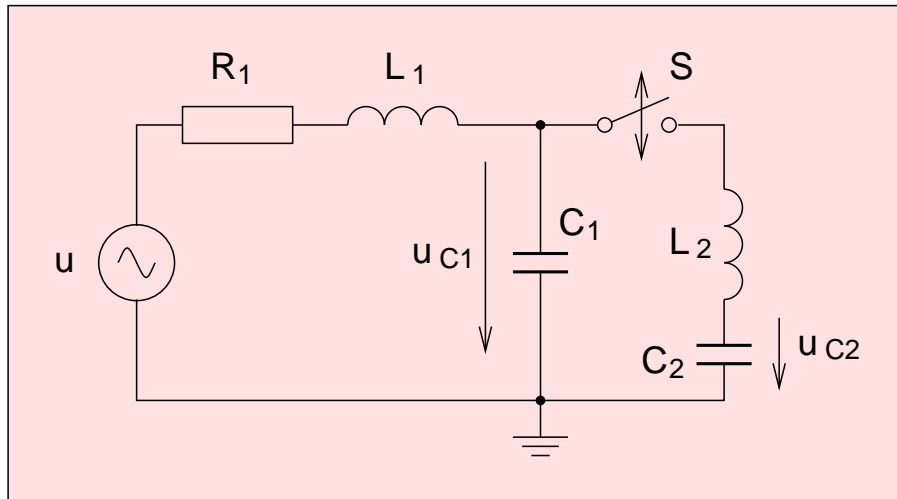
Vypnutie nezaťaženého transformátora



u	napätie zdroja $u = U_m \sin(\omega t + \varphi)$
R_v	odpor vedenia (1–10 Ω)
L_v	indukčnosť vedenia (1–5 mH)
C_v	kapacita vedenia (10–200 nF)
L	indukčnosť transformátora (5–10 mH)
C	kapacita transformátora (10–200 nF)
S	spínač (časovo závislý)
u_v	napätie na vedení
u_{LC}	napätie na transformátore
k_{p1}, k_{p2}	koefficient prepätia

$$k_{p1} = \frac{[u_{LC}]_{\max}}{U_m}; \quad k_{p2} = \frac{[u_v]_{\max}}{U_m} \quad (2)$$

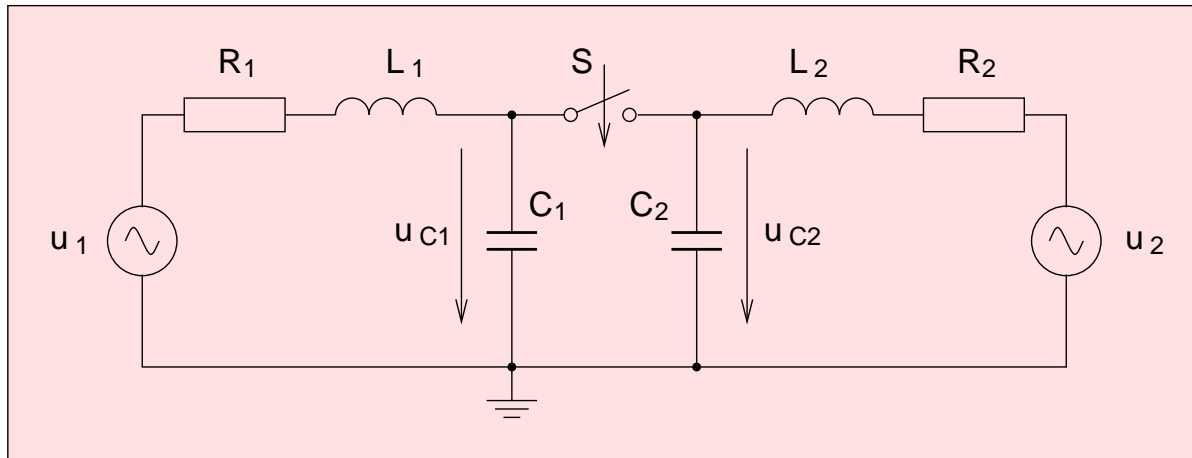
Pripojenie a znovupripojenie úseku vedenia



u	napätie zdroja $u = U_m \sin(\omega t + \varphi)$
R_1	odpor vedenia (1–10 Ω)
L_1	indukčnosť vedenia (1–5 mH)
C_1	kapacita vedenia (10–250 nF)
L_2	indukčnosť úseku vedenia (1–5 mH)
C_2	kapacita úseku vedenia (10–500 nF)
S	spínač (časovo závislý)
u_{C1}	napätie na vedení
u_{C2}	napätie na úseku vedenia
k_{p1}, k_{p2}	koefficient prepätia

$$k_{p1} = \frac{[u_{C1}]_{\max}}{U_m}; \quad k_{p2} = \frac{[u_{C2}]_{\max}}{U_m} \quad (3)$$

Pripojenie dvoch nezávislých sústav

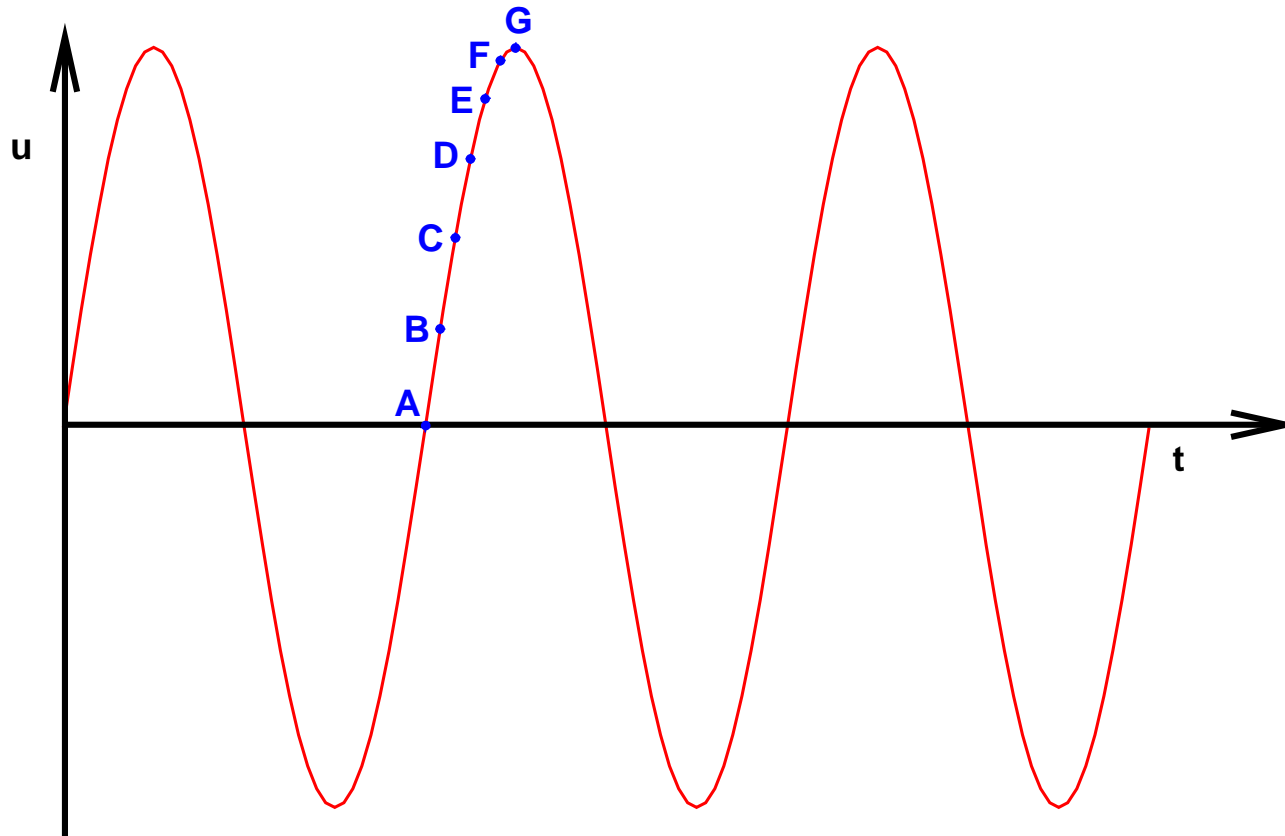


$$k_{p1} = \frac{[u_{C1}]_{\max}}{U_m} \quad (4)$$

$$k_{p2} = \frac{[u_{C2}]_{\max}}{U_m} \quad (5)$$

u_1	napätie prvého zdroja	$u_1 = U_{m1} \sin(\omega_1 t + \varphi_1)$
u_2	napätie druhého zdroja	$u_2 = U_{m2} \sin(\omega_2 t + \varphi_2)$
R_1	odpor vedenia prvej sústavy	(1–10 Ω)
L_1	indukčnosť vedenia prvej sústavy	(1–5 mH)
C_1	kapacita vedenia prvej sústavy	(100–500 nF)
R_2	odpor vedenia druhej sústavy	(1–10 Ω)
L_2	indukčnosť vedenia druhej sústavy	(1–5 mH)
C_2	kapacita vedenia druhej sústavy	(100–500 nF)
S	spínač (časovo závislý)	
u_{C1}	napätie na konci prvého vedenia	
u_{C2}	napätie na konci druhého vedenia	
k_{p1}, k_{p2}	koeficient prepätia	

Uhol spínania



Koeficient prepätia počítajte pre spínanie v uhle: 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , 75° a 90° .

Postup merania

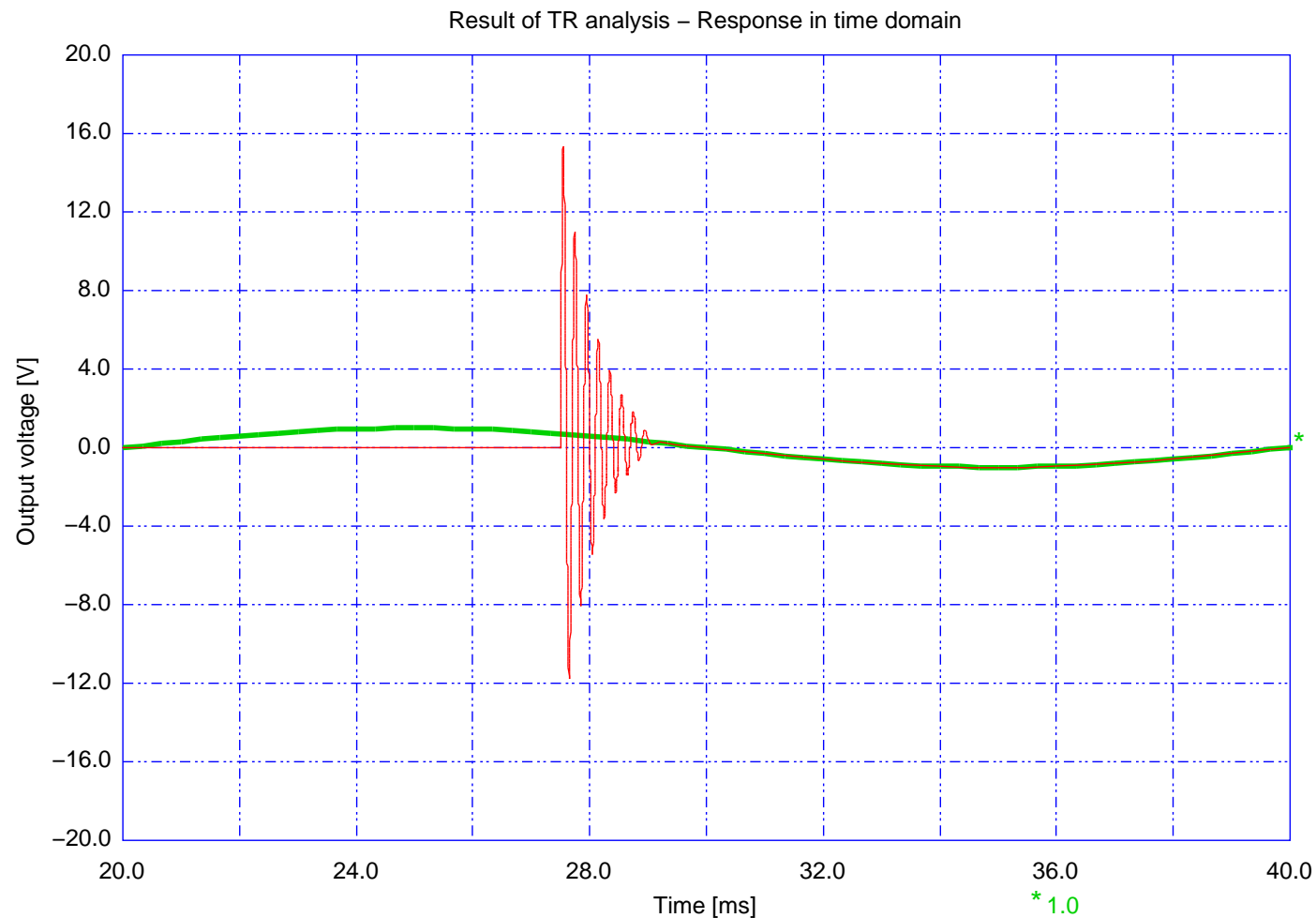
1. nakresliť skúmaný obvod (pozri kapitolu **Úloha**);
2. nastaviť čas spínania na spínači (pozri kapitolu **Uhol spínania**);
3. nastaviť minimálny časový iteračný krok;
4. spustiť výpočet;
5. odčítať amplitúdu prepätia, pozri **obr. 3**;
6. vypočítané veličiny zapísať do **tabuľky 1**;
7. vypočítať koeficient prepätia k_p ;
8. vzorové priebehy zapísať na záznamové médium.

Pracovisko



Obr. 2 Pohľad na pracovisko

Grafická interpretácia numerického výpočtu



Obr. 3 Výsledok analýzy obvodu

Tabuľka nameraných veličín

V tabuľke sú uvedené aj prvky obvodu, ktoré majú vplyv na amplitúdu a trvanie prechodného deja spôsobeného spínaním spínača, napr R, L a C pre prípad vypnutia skratu na vedení.

$[u_c]_{\max}$ (V)	U_m (V)	k_p (-)	φ (°)	R (Ω)	L (mH)	C (nF)
			0°			
			15°			
			30°			
			45°			
			60°			
			75°			
			90°			
			0°			
			15°			
			30°			
			45°			
			60°			
			75°			
			90°			

Tabuľka 1 Vypočítané veličiny – vypnutie skratu na vedení

Kompletná tabuľka na cvičenie vo verzii pre **tlač**.

Vyhodnotenie

Vo vyhodnotení uvažujte:

1. vplyv uhla spínania na amplitúdu prepätia;
2. trvanie prechodného deja;
3. kmitočet prechodného deja.