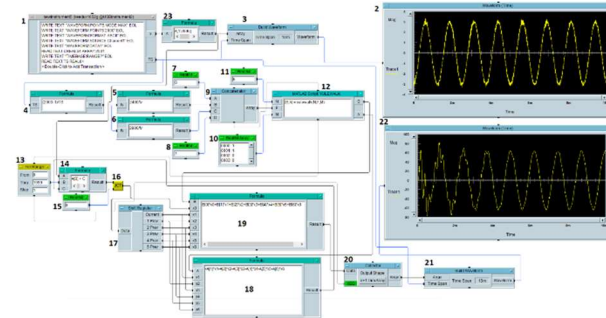
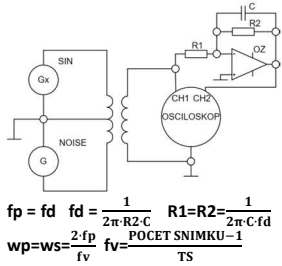
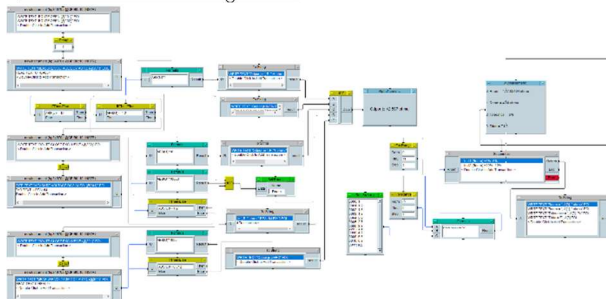
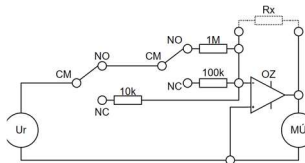


1. Analog. + dig. filtr (6. řádu):

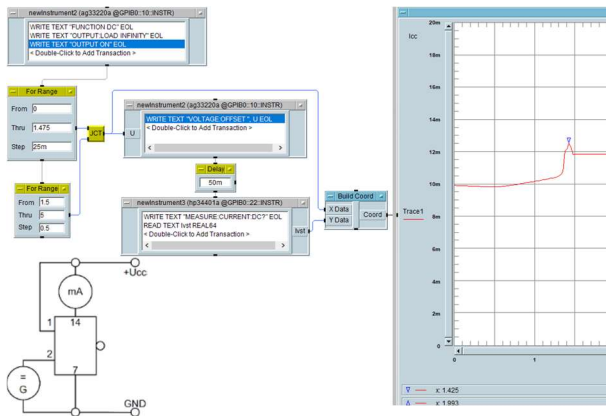


2. Model ohmetru

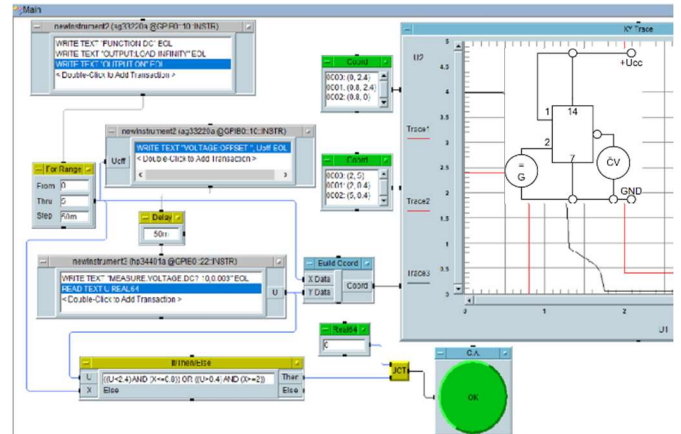


3. TLL OBVODY

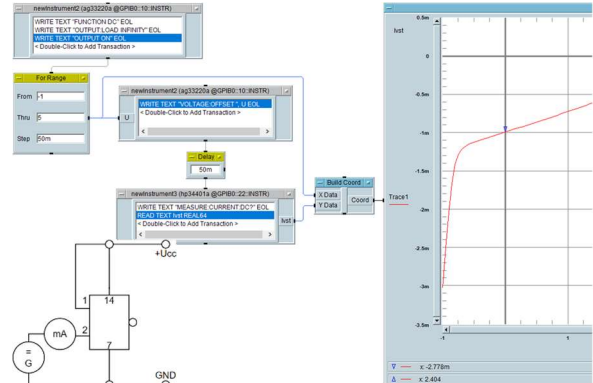
Odběrová



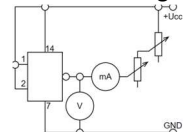
Převodní



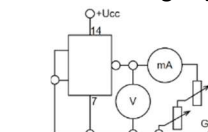
Vstupní



Zatěžovací v log. 0

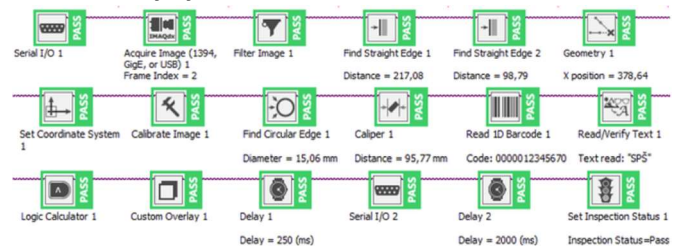


Zatěžovací v log. 1 (výstupní)



Máme odpory na max a snižujeme, u log. 0 nesmíme odpor zcela vyřadit

4. Kamerový systém 1.



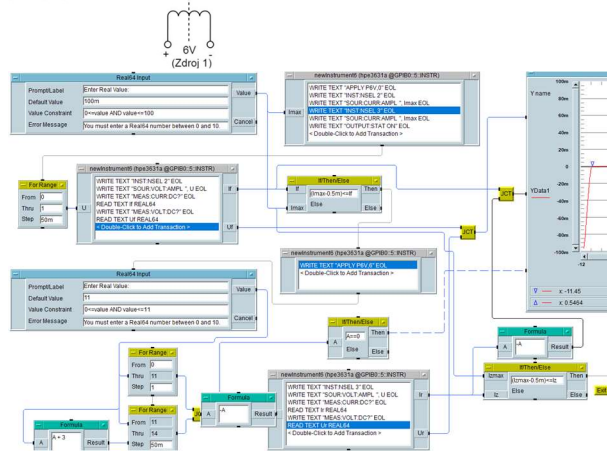
Příkazy:

Točena ON/OFF -- *MOP255# / *MOS#
Zelená led ON/OFF -- *V01# / *V11#
Červená led ON/OFF -- *V03# / *V13#
Siréna -- *VB#

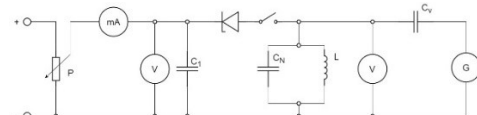
5. Zenerka

VA Char.

(- zdroj 2)
COM (- zdroj 3)
(+ zdroj 3)

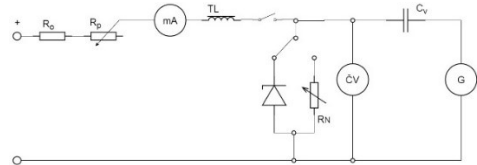


Kapacita



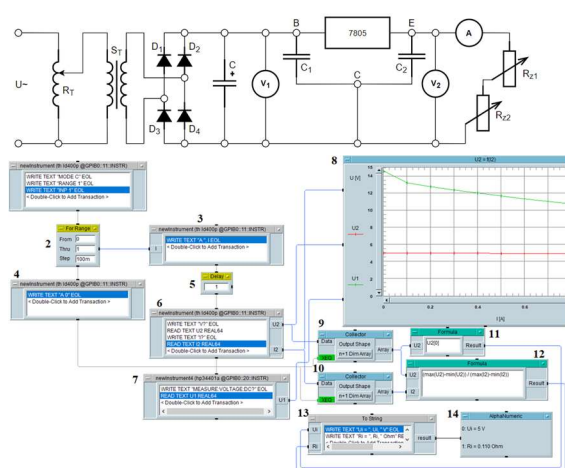
Na zdroji si nastavíme požadované napětí (**16V**, nechceme, aby se dioda otevřela). Vypínač rozepnut, kapacita CN na maximum (CN1). Změnou frekvence uvedeme obvod do rezonance. Zapneme vypínač a pomocí potenciometru P nastavíme požadovaný pracovní bod diody. Došlo k rozložení paralelního rezonančního obvodu. Změnou kapacity normálového kondenzátoru CN uvedeme obvod zpět do rezonance (CN2). Kapacitu nadále vypočteme pomocí vzorce. **CN = CN1 – CN2**

Dynamický odpor

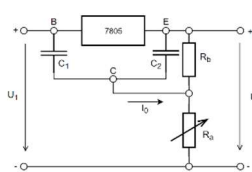


Zjistíme si mezní hodnoty z katalogu. (I_{zmax} (I_{rmax})) a změříme odpor tlumivky, vypočítáš $R_p = \frac{U_{zdroje} - U_{zenerovo}}{I_{zmax}} - R_o - R_{tl}$; U_z = kat. list 8,5V;
Uzdroje = $U_z + I_{zmax} \cdot (R_o + R_{tl})$; R_o (RO = nejmenší odpor). Prepínač v 1. poloze na ZD, vypínač sepnut a pomocí R_p nastavíme prac. bod (třeba 2V). Na generatoru dame 1kHz SIN + U (napr 100mV), $R_N = 0$, odečteme si U na ČV. Vypneme vypínač a přepneme na 2. polohu (R_N). Na ČV bude jiné U než na gen. Proto nastavujeme R_N do doby, než dostaneme původní napětí.

6. Stabilizátor + el. zátěž



Dělič U

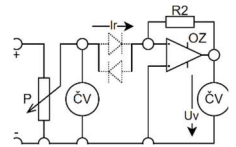


$$R_a = R_b \cdot \left(\frac{U_2}{U_{STAB}} - 1 \right) \quad R_1 = \frac{U_{jm}}{I_2} \quad U_1 = U_{jm} + R_{2max} \cdot I_2 + 3V$$

$R_b = 150 \Omega$ Graf = U je na y a I na x

7. Fotoprvky

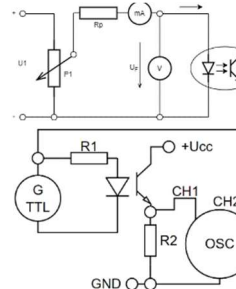
Fotodioda



$$R_2 = \frac{U_v}{I_r} = \frac{12V}{12\mu A}$$

Odečítáme U_f a I_f , při zavěšení U_r a I_r ,
 $U_1 = 5V$

Optron



I_f = konst. (2mA, 5..., 16mA),
odečítáme U_f , I_c , U_{ce}

$$R_1 = (U_{ttl} - U_{f1}) / I_{f1}$$

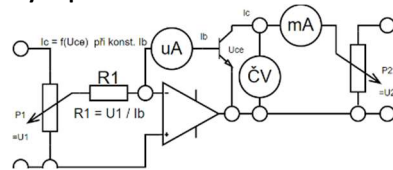
$$R_2 = U_{ttl} / I_{c1}$$

$$U_{cc} = U_{ttl} + U_{ce}$$

Napr. $I_f = 16mA$, $U_{ttl} = 5V$, $U_f = 0,7V$

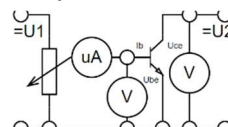
8. Tranzistor

Výstupní



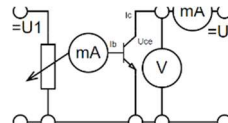
Navrhne R_1 dle požadovaného I_b , první bude $I_b = I_{cmax} / h_{21e}$ ($h_{21e} = 420$ až 800 , volíme 500 ; $I_{cmax} = 100mA$, volíme $50mA$). Poté snižujeme P_2 a odečítáme U_{ce} a I_c (nesmíme překročit P_{max})

Vstupní



Nastavíme konst. U_{ce} (U_2) Pomocí U_1 nastavujeme I_b a odečítáme U_{be} do U_{bemax}

Převodní



U_{ce} (U_2) konst., nastavujeme I_b , odečítáme I_b a I_c

$$h_{21e} = I_c / I_b$$

Dynast

Soustava 1. řádu: $s_1 = 1,25; s_0 = 1,1$

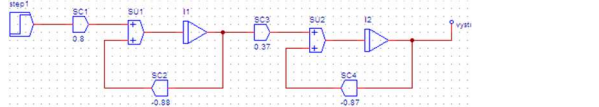
$$s_1 \cdot y'(t) + s_0 \cdot y(t) = u(t)$$

$$1,25y'(t) + 1,1y(t) = u(t)$$

$$1,25y'(t) = u(t) - 1,1y(t) \quad /:1,25$$

$$\Rightarrow y'(t) = 0,8u(t) - 0,88y(t)$$

Soustava 2. řádu: sériové zapojení a+b



Soustava 2. řádu: klasické zapojení

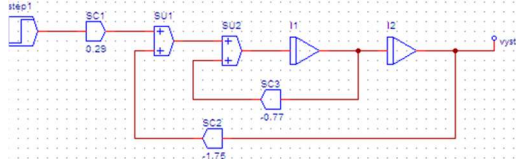
$$s_2C = s_1A \cdot s_1B = 1,25 \cdot 2,7 = 3,375$$

$$s_1C = s_1B \cdot s_0A + s_1A \cdot s_0B = 2,7 \cdot 1,1 + 1,25 \cdot 2,35 = 5,9075$$

$$s_0C = s_0A \cdot s_0B = 1,1 \cdot 2,35 = 2,585$$

$$s_2C \cdot y''(t) + s_1C \cdot y'(t) + s_0C \cdot y(t) = u(t)$$

$$3,375y''(t) = u(t) - 5,9075y'(t) - 2,585y(t) \quad /:3,375$$

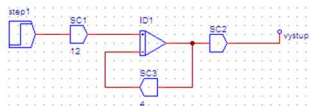


P regulátor:

$$0,25 \cdot u' + u = 3,0 \cdot e$$

$$0,25 \cdot u' = 3,0 \cdot e - u$$

$$/:0,25$$

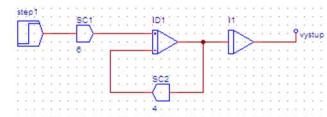


I regulátor:

$$0,25 \cdot u' + u = 1,5 \cdot \int e \, dt$$

$$0,25 \cdot u' = 1,5 \cdot \int e \, dt - u$$

$$/:0,25 \Rightarrow u' = 6 \int e \, dt - 4u$$

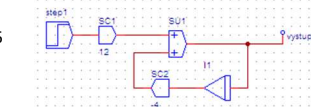


D regulátor:

$$0,25 \cdot u' + u = 3,0 \cdot e'$$

$$0,25 \cdot u' = 3,0 \cdot e' - u \quad /:0,25$$

$$\Rightarrow u' = 12e' - 4u$$



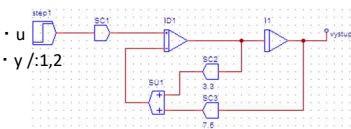
PI/PD/PID regulátory se zapojují paralelně ze základních zapojení

Systém 1 (2. řád):

$$1,2 \cdot y'' + 4 \cdot y' + 9 \cdot y = 1,2 \cdot u$$

$$1,2 \cdot y'' = 1,2 \cdot u - 4 \cdot y' - 9 \cdot y \quad /:1,2$$

$$\Rightarrow y'' = u - 3,3y' - 7,5y$$

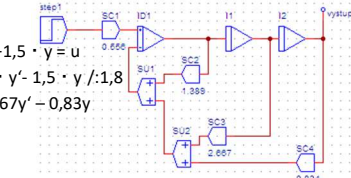


Systém 2 (3. řád):

$$1,8 \cdot y''' + 2,5 \cdot y'' + 4,8 \cdot y' + 1,5 \cdot y = u$$

$$1,8 \cdot y''' = u - 2,5 \cdot y'' - 4,8 \cdot y' - 1,5 \cdot y \quad /:1,8$$

$$\Rightarrow y''' = 0,56u - 1,39y'' - 2,67y' - 0,83y$$

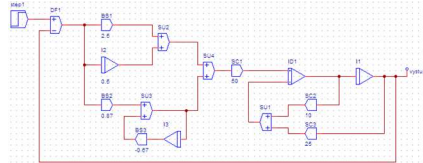


Zadaná (složená) rovnice se dá rozdělit na P/I/D členy

$$1,5 \cdot u' + u = 2,5 \cdot e + 0,5 \int e \, dt + 1,3 \cdot e'$$

$$\text{Např. } P: 1,5u' + u = 2,5e$$

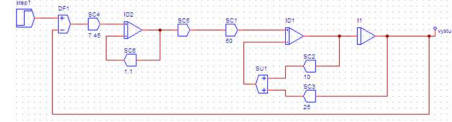
Zjednodušený PID: P (2,5) a I (0,5) složky jsou ideální



Postup modelování reg. obvodu:

Upravení dif. Rovnice. Vykreslení P, I, PI, PD, PID a systému + prnts. PID reg. nastavíme na ideální a do série zapojíme systém + připojíme zpětnou vazbu + uděláme reg. pochod. Dále použijeme ZN metodu (musí kmitat), určíme K_{krit} a T_{krit} a vypočítáme konstanty $P = 0,59 \cdot K_{krit}$, $I = 0,5 / T_{krit}$, $D = 0,12 \cdot T_{krit}$. Do PID dosadíme vypočítané hodnoty + reg. pochod. Rozpojíme zpětnou vazbu a uděláme FCHVKR

ZN metoda:



Uzavřená smyčka reg. obvodu:

