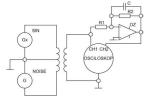
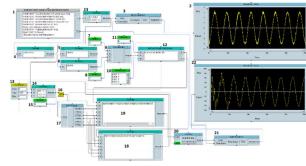
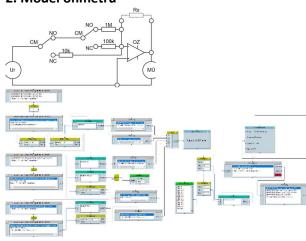
# 1. Analog. + dig. filtr (6. řádu):



$$\begin{split} &\text{fp = fd} \quad \text{fd = } \frac{1}{2\pi \cdot \text{R2} \cdot \text{C}} \quad \text{R1=R2=} \frac{1}{2\pi \cdot \text{C} \cdot \text{fd}} \\ &\text{wp=ws=} \frac{2 \cdot \text{fp}}{\text{fv}} \quad \text{fv=} \frac{\text{POCET SNIMKU-1}}{\text{TS}} \end{split}$$

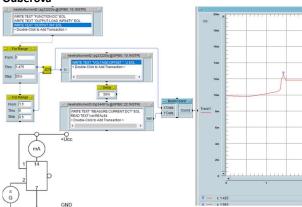


# 2. Model ohmetru

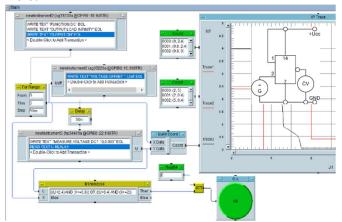


# 3. TLL OBVODY

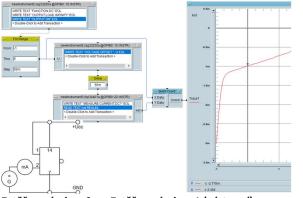
# Odběrová



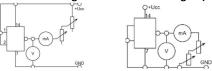
#### Převodní



#### Vstupní

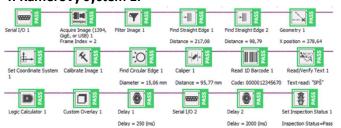


#### Zatěžovací v log. 0 Zatěžovací v log. 1 (výstupní)



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

# 4. Kamerový systém 1.

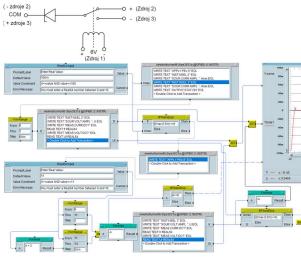


Příkazy:

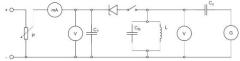
Točna ON/OFF -- \*M0P255# / \*M0S# Zelená led ON/OFF -- \*V01# / \*V11# Červená led ON%OFF -- \*V03# / \*V13# Siréna -- \*VB#

#### 5. Zenerka



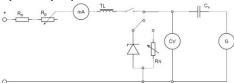


# Kapacita



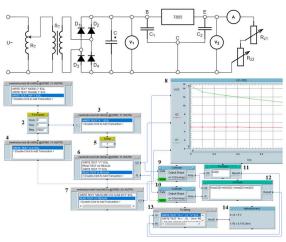
Na zdroji si nastavíme požadované napětí (16V, nechceme, aby se dioda otevřela). Vypínač rozepnut, kapacita CN na maximu (CN1). Změnou frekvence uvedeme obvod do rezonance. Zapneme vypínač a pomocí potenciometru P nastavíme požadovaný pracovní bod diody. Došlo k rozladění paralelního rezonančního obvodu.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

#### Dynamický odpor



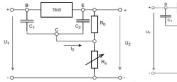
Zjistíme si mezní hodnoty z katalogu. (Izmax (Irmax)) a změříme odpor tlumivky, vypočítáš Rp=\frac{Uzdroje-Uzenerovo}{Izmax} - Ro - Rtl; Uz = kat. list 8,5V; Uzdroje = Uz + Izmax\*(Ro+Rtl); RO (RO = nejnizsi odpor). Prepinac v 1. poloze na ZD, vypinac sepnut a pomoci Rp nastavime prac. bod (třeba 2V). Na generatoru dame 1kHz SIN + U (napr 100mV), RN = 0, odečteme si U na ČV. Vypneme vypínač a přepneme na 2. polohu (RN). Na ČV bude jiné U než na gen. Proto nastavujeme RN do doby, něž dostaneme původní napětí.

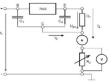
#### 6. Stabilizátor + el. zátěž



#### Dělič U

#### Zdroj konst. I

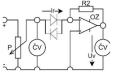




 $R_1 = \frac{U_{jm}}{I_2} \;\; \text{U1 = Ujm + R2max*I2 + 3V}$ **– 1**) Rb = 150 Ω Graf = U je na y a l na x

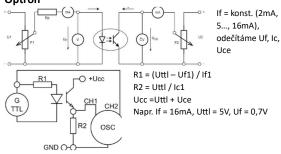
## 7. Fotoprvky

#### Fotodioda



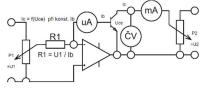
 $R2 = \frac{Uv}{Ir} = \frac{12V}{12\mu A}$ Odecitame Uf a If, při zavernem Ur a Ir, U1 = 5V

#### Optron



#### 8. Tranzistor

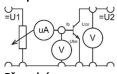
#### Výstupní



Navrhneme R1 dle požadovaného Ib, první bude **Ib=** Icmax / h21e (h21e = 420 až 800, volíme 500; Icmax = 100mA, volíme

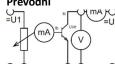
50mA). Poté snižujeme P2 a odečítáme Uce a Ic (nesmíme překročit

# Vstupní



Nastavíme konst. Uce (U2) Pomocí U1 nastavujeme Ib a odečítáme Ube do

#### Převodní

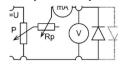


Uce (U2) konst., nastavujeme Ib, odečítáme Ib a Ic

h21e = Ic / Ib

## 9. Dioda + diak

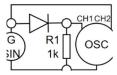
# Diody oba smery VA char



Nesmíme překročit Ifav (nastavujeme If a odečítáme Uf) v opačném nesmíme překročit Urwm (nastavujeme Ur a

P = stovky ohm, Rp = také male ohm

#### Doba zotavení diody



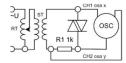
Nastavujeme f na gen. A hledáme záporný překmit, na něj děláme tečnu a odečteme čas v překmitu

#### Diak VA char.

Stejný zapojení jako VA char. diody akorát před Rp je Ro. Změříme první stranu a poté otočíme (zvyšujeme Uf, odečítáme If do Ifmax). Např. kat. list: Ubo = 26 +- 4V; Ibo < 1mA;  $\Delta$ Umin = 4V při Ifmax = 10mA

$$Ro = \frac{Uzdroj - (Ubo - \Delta U)}{If} \qquad Rp = \frac{Uzdroj - Ubo}{Ibo} - Ro$$

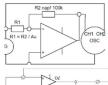
#### Diak osciloskop



CH2 musíme invertovat  $R1 = \Delta U / Ifmax$ 

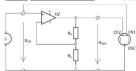
#### 10. OZ

#### U na U inv. + neinv.



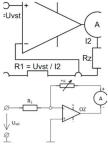
Gen. SIN 1 V, zjistime faz. Posun = Ph 1->2 a Vpp. **R1 = R2 / Au** 

 $A_{U}=rac{u_{v\acute{y}st}}{u_{vst}}$  Dáme zesilovač do saturace pomocí zvyšovaní amplitudy. Nastavíme Vtop a Vbase a uděláme prnts



R1 = R2 / ((Au+1) - 1)

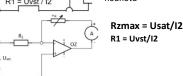
#### U na I neinv. + inv. Usat = mezi 12 až 14V



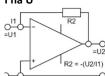
 $Rzmax = \frac{Usat}{R} - R1$ 

R1 = Uvst/I2

Nastavíme R1 a RZ, podle potřebného I2 dorovnáme RZ = získáme jeho reálnou hodnotu



# I na U



 $11 = -\frac{U2}{R2}$  U2 = -R2\*I1

Zapojení a měření jako fotodioda jen

s obyčejnou diodou 
$$R2 = \frac{Uv}{Ir} = \frac{12V}{12\mu A}$$

#### D klopný obvody

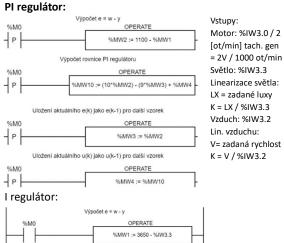
stav	Výchozí			Následný		
	c	b	a	C	В	A
7	1	1	1	1	0	1
5	1	0	1	1	1	0
6	1	1	0	0	1	1
3	0	1	1	1	1	1

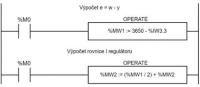
Stejný postup jako u dekoderu Vstupy S a R na log. 1 (i u J-K)

#### J-K klopné obvody

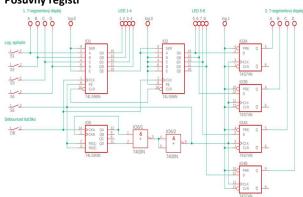
stav	V	Výchozí			Následný		
	c	b	a	C	В	A	
7	1	1	1	(1)	0	(1)	
5	1	0	1	(1)	1	0	
6	1	1	0	0	(1)	1	
3	0	1	1	1	(1)	(1)	

V tabulce zdůraznit signály, které nemění hodnotu. Speciální pravidla K. map: Pro vstupy J: smyčky musí zahrnout všechny 1 a nesmí obsahovat (0), ostatní hodnoty může. Pro vstupy K: smyčky musí zahrnout všechny 0 a nesmí obsahovat (1).





# Posuvný registr



#### Dynast

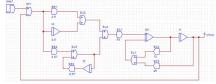
# Soustava 1. řádu: s1 = 1,25; s0 = 1,1 $s1 \cdot y'(t) + s0 \cdot y(t) = u(t)$ 1,25y'(t) + 1,1y(t) = u(t)1,25y'(t) = u(t) - 1,1y(t) /:1,25=> y'(t) = 0.8u(t) - 0.88y(t)Soustava 2. řádu: sériové zapojení a+b Soustava 2. řádu: klasické zapojení s2C = s1A · s1B = 1,25 · 2,7 = 3,375 s1C = s1B · s0A + s1A · s0B = 2,7 · 1,1 + 1,25 · 2,35 = 5,9075 $sOC = sOA \cdot sOB = 1,1 \cdot 2,35 = 2,585$ $s2C \cdot y''(t) + s1C \cdot y'(t) + s0C \cdot y(t) = u(t)$ 3,375y''(t) = u(t) - 5,9075y(t) - 2,585y(t) /:3,375P regulátor: 0,25 · u'+ u = 3,0 · e 0,25 · u'= 3,0 · e – u /:0,25 I regulátor: 0,25 · u'+ u = 1,5 · ſe dt 0,25 · u'= 1,5 · ſe dt – u /:0,25 => u' = 6ʃe dt – 4u D regulátor: 0,25 · u'+ u = 3,0 · e' 0,25 · u'= 3,0 · e'- u /:0,25 => u' = 12e'- 4u PI/PD/PID regulátory se zapojují paralelně ze základních zapojení Systém 1 (2. řád): 1,2 · y"+4 · y'+ 9 · y = 1,2 · u $1,2 \cdot y'' = 1,2 \cdot u - 4 \cdot y' - 9 \cdot y /:1,2$ => y"= u - 3,3y' - 7,5y Systém 2 (3. řád): 1,8 · y"'+2,5 · y"+4,8 · y'+1,5 · y 1,8 · y"'= u - 2,5 · y"- 4,8 · y'- 1,5 · y /:1,8 => y"'= 0,56u - 1,39y" - 2,67y' - 0,83y

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

 $1.5 \cdot u' + u = 2.5 \cdot e + 0.5 \int e \frac{dt}{L} + 1.3 \cdot e'$ 

# D Např. P: 1,5u'+ u = 2,5e

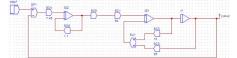
#### Zjednodušený PID: P (2,5) a I (0,5) složky jsou ideální



#### Postup modelování reg. obvodu:

Upravení dif. Rovnice. Vykresleni 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 Kkrit a Tkrit a vypočítáme konstatnty P = 0,59\*Kkrit, I = 0,5 / Tkrit, D = 0,12\*Tkrit. Do PID dosadíme vypočítané hodnoty + reg. pochod. Rozpojíme zpětnou vazbu a uděláme FCHVKR

#### ZN metoda:



#### Uzavřená smyčka reg. obvodu:

