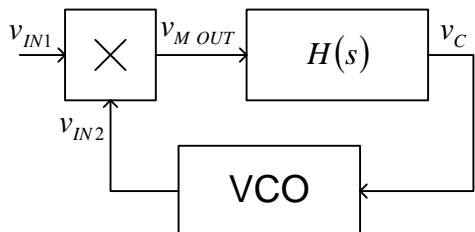


6. PLL kod koga je fazni detektor realizovan primenom analognog množača sa prenosnom karakteristikom $v_{M OUT} = (v_{IN1} v_{IN2}) / (4 V)$ koristi VCO sa karakteristikom $f_0 = 1 \text{ MHz} + 20 (\text{kHz/V}) v_C$ i NF filter sa prenosnom funkcijom $H(s) = 1 / (1 + (s/\omega_p))$. Ulazni naponi faznog detektora su sinusoidalnog oblika, amplitude 4 V.

- Nacrtaati blok šemu ovog PLL-a.
- Odrediti prenosnu karakteristiku faznog detektora. Označiti numeričke vrednosti karakterističnih tačaka na dijagramu.
- Nacrtaati vremenske dijagrame ulaznog napona PLL-a i izlaznog napona VCO-a tokom dve periode za frekvenciju ulaznog napona jednaku 1.02 MHz. Smatrati da je PLL sinhronizovan.

a)



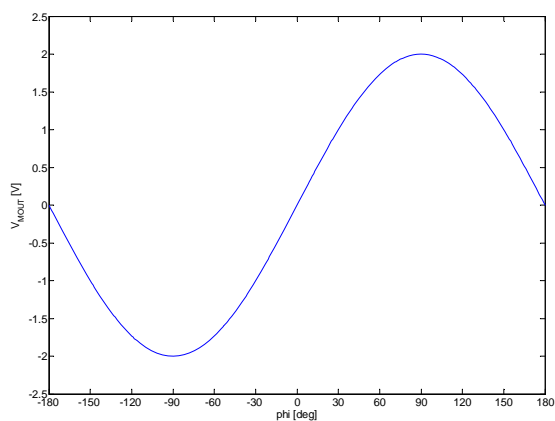
b)

$$v_{IN1} = 4 \text{ V} \sin(\omega t)$$

$$v_{IN2} = 4 \text{ V} \cos(\omega t - \varphi)$$

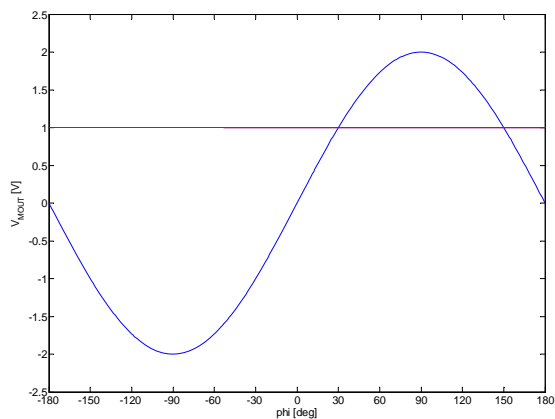
$$v_{M OUT} = 4 \text{ V} \sin(\omega t) \cos(\omega t - \varphi) = 2 \text{ V} (\sin(\varphi) + \sin(2\omega t - \varphi))$$

$$\overline{v_{M OUT}} = 2 \text{ V} \sin(\varphi)$$



c)

$$1.02 \text{ MHz} = 1 \text{ MHz} + 20 (\text{kHz/V}) v_C \dots v_C = 1 \text{ V}$$



dva rešenja, $\varphi = 30^\circ$ i $\varphi = 150^\circ$; nas zanima stabilno rešenje, a to je $\varphi = 30^\circ$; probati test na poremećaj (perturbation method) ($\varphi \uparrow$; $(\omega_{VCO}t - \varphi) \downarrow$, $v_c \uparrow$, $\omega_{VCO} \uparrow$, $(\omega_{VCO}t - \varphi) \uparrow$)

