

# КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине

Локальные системы управления

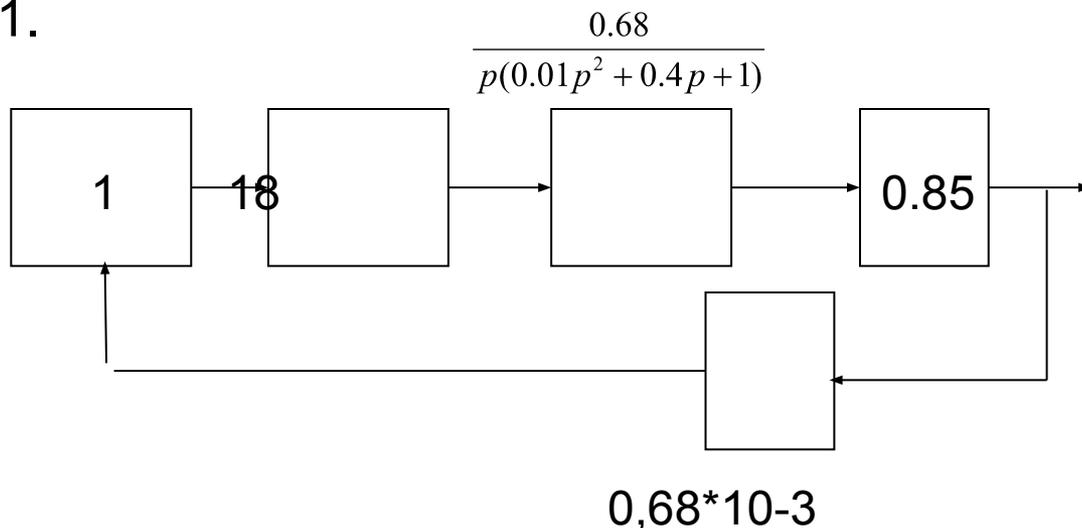
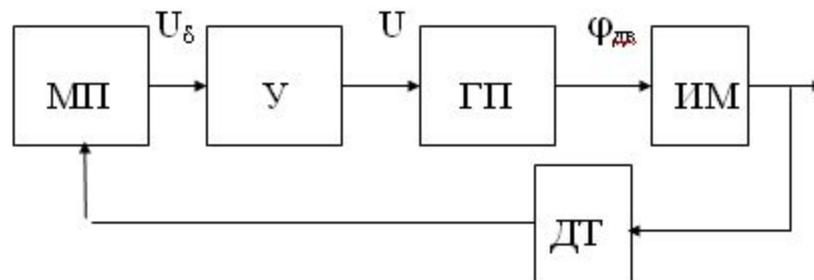
САУ очистки ветрового стекла  
спортивного самолета

выполнил ст.гр УИТ-51

Удалов Ю.В

# СТРУКТУРНАЯ СХЕМА САУ

- МП – микропроцессор К1813ВЕ1;
- У – усилитель мощности ЭУЗ-П;
- ГП – гидропривод ПС 5;
- ИМ – исполнительный механизм;
- ДТ – датчик температуры СО-3М-01.



Передаточные функции элементов САУ

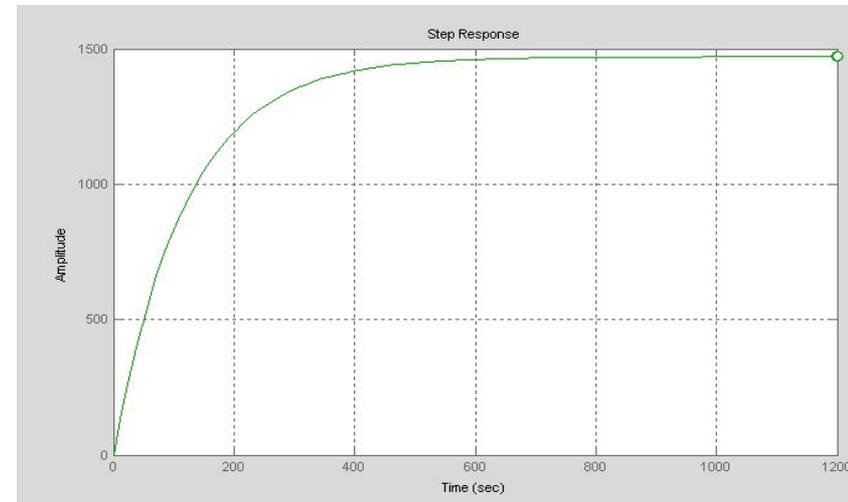
# ИССЛЕДОВАНИЕ ИСХОДНОЙ СИСТЕМЫ

Передаточная функция разомкнутой системы:

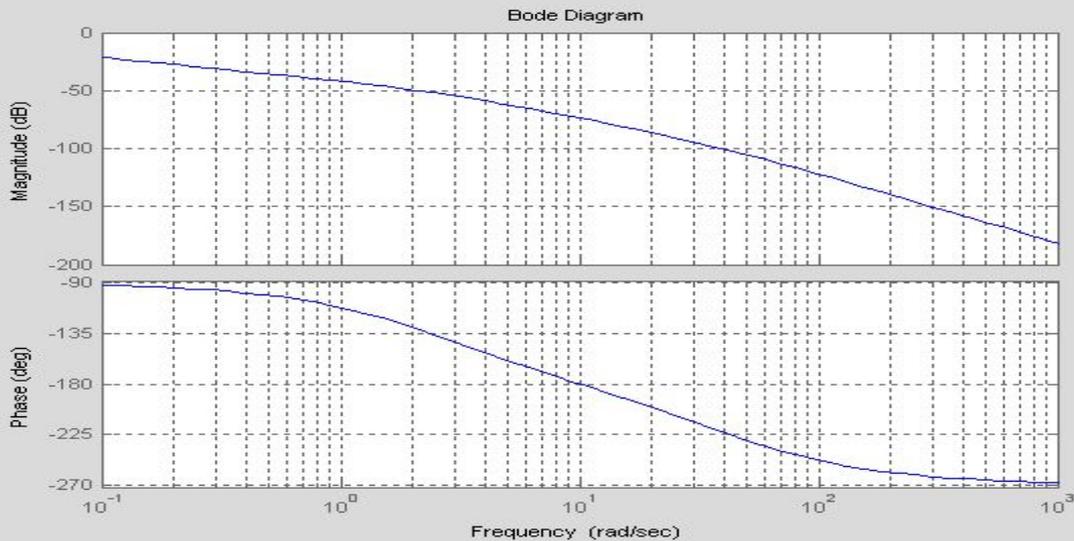
$$W_p = W_{gc} \cdot W_d = \frac{0.008323}{0.01p^3 + 0.4p^2 + p}$$

Передаточная функция замкнутой системы:

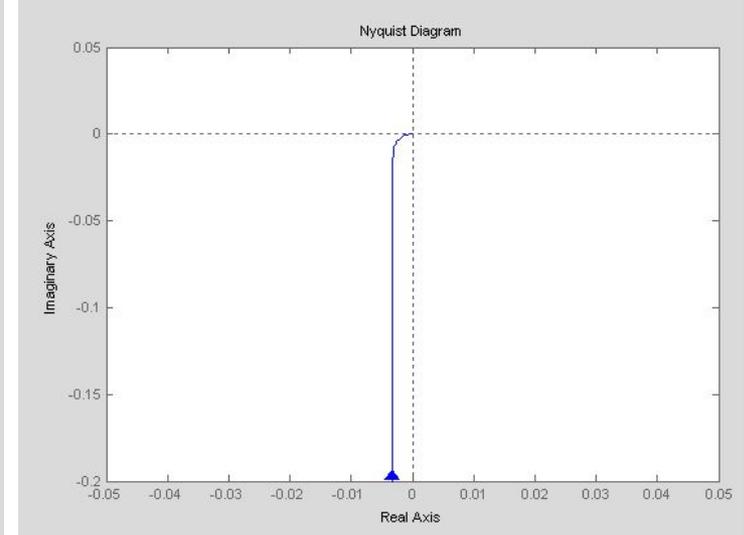
$$W_z = \frac{0.1224 \cdot p^3 + 4.896 \cdot p^2 + 12.24}{0.0001 p^6 + 0.008 \cdot p^5 + 0.18 \cdot p^4 + 0.8001 \cdot p^3 + 1.003 \cdot p^2 + 0.008323 \cdot p}$$



Переходный процесс в замкнутой системе



ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой системы

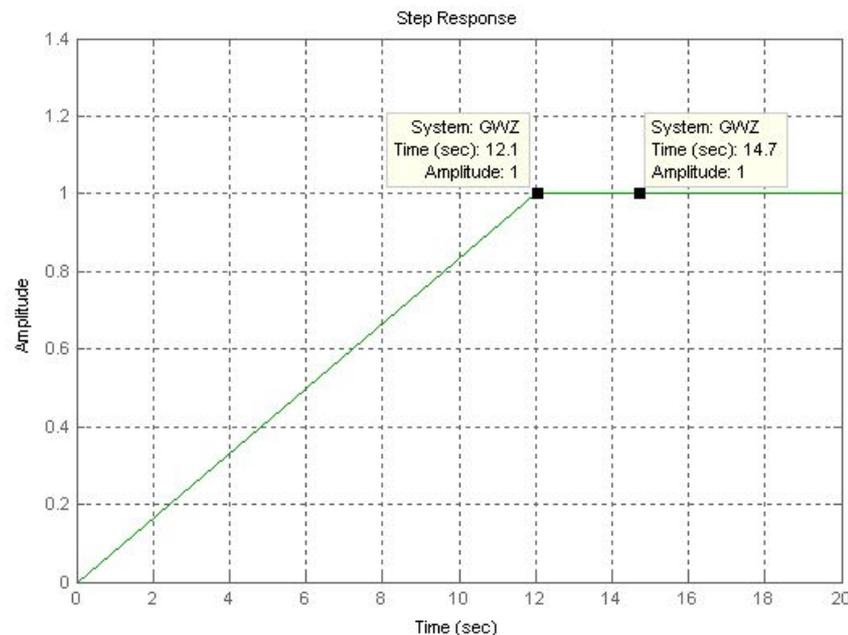
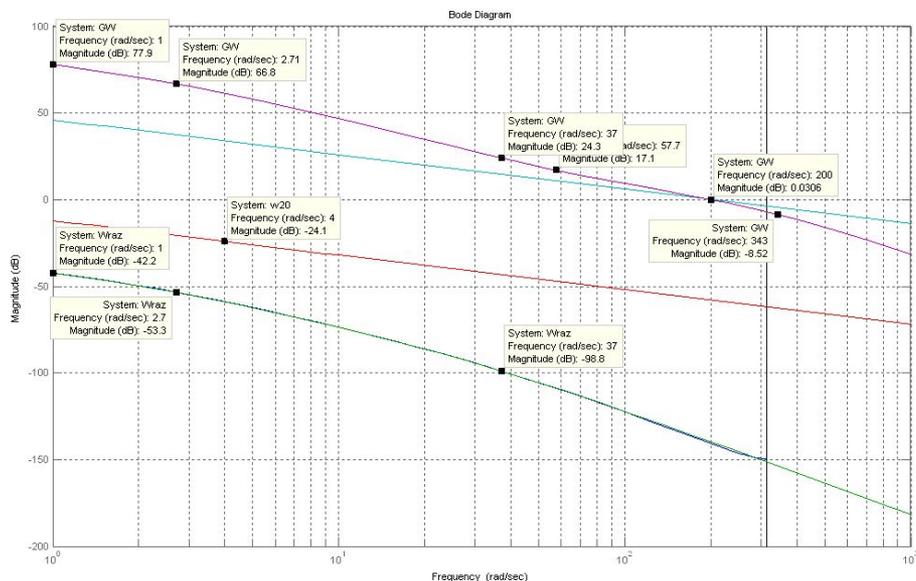


АФЧХ разомкнутой системы

# СИНТЕЗ КОРРЕКТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА МЕТОДОМ ЗАПРЕТНОЙ ЗОНЫ

Зададим время регулирования  $t_p=10$  с и величину перерегулирования  $\sigma=30\%$ , тогда

$$\omega_{ср}=1.1 \text{ рад/с} \quad \lambda_{kp1}=-4.68 \quad \lambda_{kp1}=10.88.$$



Передаточная функция разомкнутой системы, скорректированной методом запретной зоны:

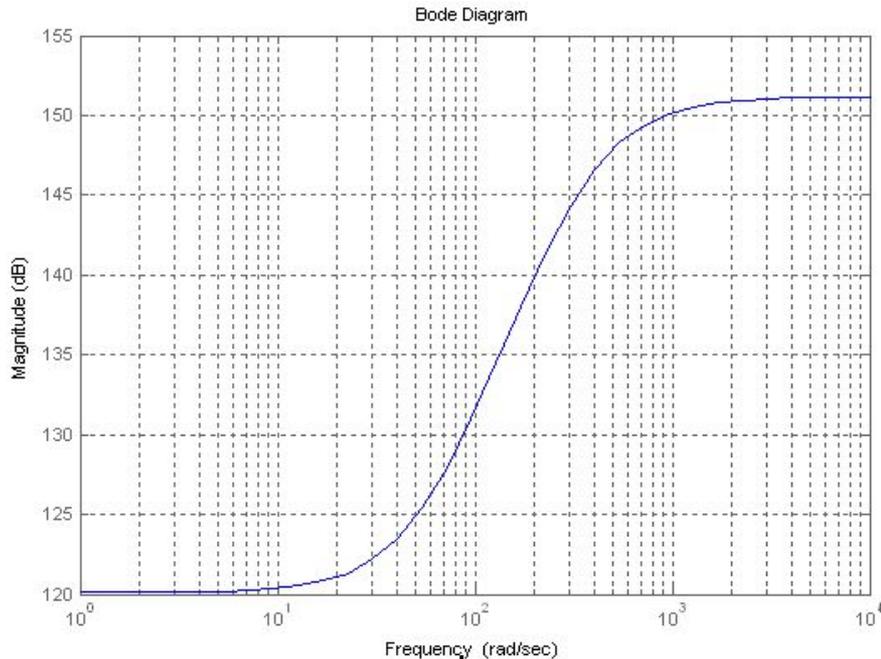
$$GW = \frac{30000000(p + 57.7)^2}{p(p + 2.679)(p + 37.32)(p + 344)^2}$$

Передаточная функция замкнутой системы, скорректированной методом запретной зоны:

$$WZ = \frac{3 \cdot 10^7 p^7 + 2.53 \cdot 10^{10} \cdot p^6 + 7 \cdot 10^{12} p^5 + 7.221 \cdot 10^{14} p^4 + 3.156 \cdot 10^{16} p^3 + 5.206 \cdot 10^{17} p^2 + 1.182 \cdot 10^{18} p}{p^{10} + 1456 \cdot p^9 + 8 \cdot 10^5 \cdot p^8 + 2.5 \cdot 10^8 \cdot p^7 + 5.3 \cdot 10^{10} \cdot p^6 + 8.48 \cdot 10^{12} \cdot p^5 + 7.4 \cdot 10^{14} \cdot p^4 + 3.16 \cdot 10^{14} \cdot p^4}$$

$$\frac{5.207 \cdot 10^{17} p^2 + 1.182 \cdot 10^{18} p}{p^2 + 1.182 \cdot 10^{18} p}$$

# ЛАХЧ последовательного корректирующего устройства



Желаемая передаточная функция последовательного корректирующего устройства:

$$W_{kS} = \frac{GW}{W_p} = 36044695.4223 \cdot \frac{(p + 57.7)^2}{(p + 344)^2}$$

Передаточная функция параллельного корректирующего устройства:

$$W_{park} = \frac{29999999.1677(p + 57.7)(p + 57.65)}{p(p + 37.32)(p + 344)^2(p + 2.679)}$$

Передаточная функция встречно-параллельного корректирующего устройства:

$$W_{vpark} = \frac{-1.2015p(p + 57.65)(p + 37.32)(p + 344)^2(p + 2.679)}{(p + 344)^2(p + 57.7)}$$

# РАЗРАБОТКА НЕПРЕРЫВНОГО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО КОРРЕКТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

- В случае последовательного корректирующего устройство полученного методом корневого годографа оно может быть реализовано в виде усилителя с коэффициентом усиления. В случае последовательного корректирующего устройства, полученного методом запретной зоны желаемую передаточную функцию корректирующего звена можно реализовать двумя дифференцирующими четырехполюсниками с разделительным услителем.

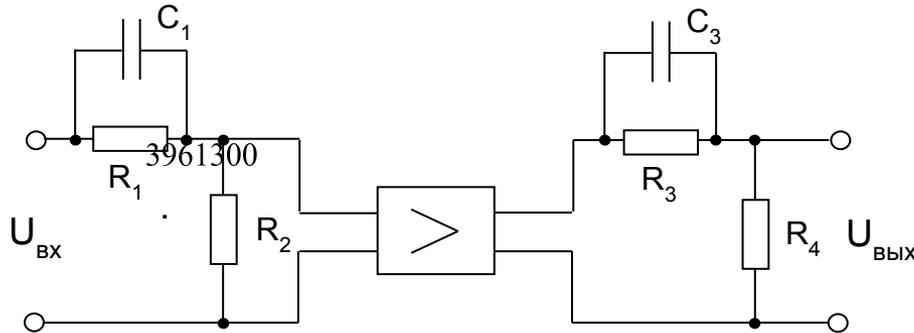


Схема последовательного корректирующего устройства  
Передаточная функция четырехполюсника:

$$W_{k1}(s) = K_{k1} \cdot \frac{(T_1 s + 1)}{(T_2 s + 1)} \quad KK1 = R2 / (R1 + R2) = 0.16;$$

$$T1 = R1 \cdot C1 = 0.0173; \quad T2 = KK1 \cdot T1 = 0.0029$$

При этом усилитель должен иметь коэффициент усиления:  $K_y = 3961300$