

1. Постройте обобщённую структурную схему следящей системы радиоавтоматики. Укажите допущения, при которых обобщённая структурная схема описывает работу системы, тип которой указан в графе 1 приведённой ниже таблицы.
2. Убедитесь в том, что рассматриваемая система при использовании фильтра, операторный коэффициент передачи которого приведён в графе 2, устойчива.
3. Полагая, что параметры системы удовлетворяют соотношению, приведённому в графе 3, получите выражение для изменения ошибки слежения $x(t)$ при воздействии $\lambda(t) = 1(t)$ и нулевых начальных условиях.
4. Постройте график полученной зависимости $x(t)$. Для заданий 2, 5, 10, 13 и 19 найти не процесс $x(t)$, а процесс $y(t)$.
5. Укажите, как меняется характер переходного процесса, если соотношение, указанное в графе 3, не выполняется.
6. При выполнении этого соотношения выясните, как влияет на длительность переходного процесса в системе значение параметра фильтра, приведённого в графе 4.
7. Определите, пользуясь графой 5 таблицы, является ли воздействие $\lambda(t)$ в вашем задании случайной или детерминированной функцией времени. В случае детерминированного воздействия найдите значение ошибки слежения $x_{\text{уст}}(t)$ в установившемся режиме, приняв, что $\lambda(t)$ описывается выражением, приведённым в графе 6. Если воздействие является случайной функцией времени, найдите дисперсию ошибки слежения в установившемся режиме, полагая, что спектральная плотность $S_{\lambda}(\omega)$ воздействия описывается выражением, приведённым в графе 7.
8. Найдите в установившемся режиме дисперсию ошибки слежения, вызванную действием на выходе дискриминатора белого шума $\xi(t)$ со спектральной плотностью $S_{\xi}(0)$.
9. Используя результаты, полученные при выполнении пунктов 7 и 8 задания, определите средний квадрат ошибки слежения в установившемся режиме \bar{x}^2 с учётом действия процессов $\lambda(t)$ и $\xi(t)$. Проведите оптимизацию параметров фильтра, указанных в графе 8 таблицы, по критерию получения $\bar{x}^2 = \min$. Поясните, можно ли остальные параметры фильтра (если они есть) оптимизировать по этому критерию. Учтите при этом влияние указанных параметров на другие характеристики системы: длительность переходного процесса, величину ошибки слежения в переходном режиме.
10. Выясните, сохраняется ли устойчивость рассматриваемой системы при включении в её состав дополнительного звена с коэффициентом передачи, приведённом в графе 9. Используйте при этом метод, указанный в графе 10 и значения параметров системы, помещённые в графе 11.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ФАП	А	$\sqrt{S_d K T_1} = 2$	K	дет	βt	—	T_1	$1/(1 + pT_2)$	част	$S_d = 1 \text{ В/пад}; K = 25 \text{ пад/} B \cdot c^2; T_1 = 0.4c;$ $T_2 = 0.1c$
2	ФАП	Б	$1 + S_d K T_1 = 2\sqrt{S_d K T}$	T	дет	βt	—	T_1	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	алгебр	$S_d = 2 \text{ В/пад}; K = 125 \text{ пад/} B \cdot c; T_1 = 0.036c;$ $T = 0.1c; T_2 = 0.01c; T_3 = 0.15c$
3	ФАП	В	$S_d K T = 0.25$	T	дет	βt	—	K	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 1.5 \text{ В/пад}; K = 5 \text{ пад/} B \cdot c; T = 0.033c;$ $T_2 = 0.05c$
4	ФАП	А	$\sqrt{S_d K T_1} = 2$	K	дет	βt	—	K, T_1	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	алгебр	$S_d = 0.5 \text{ В/пад}; K = 32 \text{ пад/} B \cdot c^2; T_1 = 0.5c;$ $T_2 = 0.05c; T_3 = 0.2c$
5	ВС	Б	$1 + S_d K T_1 = 2\sqrt{S_d K T}$	K	дет	βt	—	T_1	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 0.4 \text{ В/мкс}; K = 200 \text{ мкс/} B \cdot c; T_1 = 0.5c;$ $T_2 = 0.09c; T = 0.1c$
6	ВС	В	$S_d K T = 0.25$	K	сл	—	b^2/ω^2	K, T	$1/(1 + pT_2)$	част	$S_d = 1 \text{ В/мкс}; K = 5 \text{ мкс/} B \cdot c; T_2 = 0.01c;$ $T = 0.05c$
7	ВС	А	$\sqrt{S_d K T_1} = 2$	K	сл	—	c^2/ω^4	K, T	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 10 \text{ В/мкс}; K = 10 \text{ мкс/} B \cdot c^2; T_1 = 0.2c;$ $T_2 = 0.3c$
8	ВС	Г	—	K	сл	—	b^2/ω^2	K	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	част	$S_d = 0.8 \text{ В/мкс}; K = 25 \text{ мкс/} B \cdot c;$ $T_2 = T_3 = 0.5c$
9	ВС	А	$\sqrt{S_d K T_1} = 2$	K	дет	βt	—	T_1	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	алгебр	$S_d = 2 \text{ В/мкс}; K = 200 \text{ мкс/} B \cdot c^2; T_1 = 0.1c;$ $T_2 = 0.15c; T_3 = 0.05c$
10	ВС	Б	$1 + S_d K T_1 = 2\sqrt{S_d K T}$	T	дет	βt	—	T_1	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 0.5 \text{ В/мкс}; K = 50 \text{ мкс/} B \cdot c^2; T_1 = 0.16c;$ $T_2 = 0.1c; T = 0.25c$
11	ВС	В	$S_d K T = 0.25$	T	дет	βt	—	K	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 0.5 \text{ В/мкс}; K = 20 \text{ мкс/} B \cdot c; T_2 = 0.01c;$ $T = 0.025c$
12	ВС	А	$\sqrt{S_d K T_1} = 2$	K	дет	γ^2	—	K, T_1	$1/(1 + pT_2)$	част	$S_d = 0.5 \text{ В/мкс}; K = 50 \text{ мкс/} B \cdot c^2; T_1 = 0.4c;$ $T_2 = 0.2c$
13	ЧАП	Б	$1 + S_d K T_1 = 2\sqrt{S_d K T}$	K	дет	$\alpha 1(t)$	—	T_1	$1/(1 + pT_2)$	част	$S_d = 1 \text{ В/кГц}; K = 10 \text{ кГц/} B \cdot c; T_1 = 0.5c;$ $T_2 = 1c; T = 0.9c$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	УС	В	$S_d KT = 0.25$	T	сл	—	b^2/ω^2	K, T	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	част	$S_d = 0.25 \text{ В/град}; K = 4 \text{ град}/B \cdot c; T = 0.25c;$ $T_2 = 0.1c; T_3 = 0.2c$
15	ЧАП	А	$\sqrt{S_d KT_1} = 2$	K	сл	—	c^2/ω^4	K, T_1	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 2 \text{ В/кГц}; K = 12.5 \text{ кГц}/B \cdot c^2; T_1 = 0.4c;$ $T_2 = 1c$
16	УС	Г	—	K	сл	—	b^2/ω^2	K	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	алгебр	$S_d = 1 \text{ В/град}; K = 10 \text{ град}/B \cdot c; T_2 = 0.1c;$ $T_3 = 0.05c$
17	УС	А	$\sqrt{S_d KT_1} = 2$	K	дет	βt	—	T_1	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 1 \text{ В/град}; K = 16 \text{ град}/B \cdot c^2; T_1 = 0.5c;$ $T_2 = 0.1c$
18	УС	В	$S_d KT = 0.25$	T	дет	βt	—	K	$1/(1 + pT_2)$	част	$S_d = 0.5 \text{ В/град}; K = 5 \text{ град}/B \cdot c; T_1 = 0.1c;$ $T_2 = 0.05c$
19	УС	Б	$1 + S_d KT_1 = 2\sqrt{S_d KT}$	K	дет	βt	—	T_1	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 0.5 \text{ В/град}; K = 40 \text{ град}/B \cdot c; T_1 = 0.25c;$ $T_2 = 0.5c; T_3 = 0.45c$
20	УС	В	$S_d KT = 0.25$	K	сл	—	b^2/ω^2	K, T	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 0.5 \text{ В/град}; K = 1 \text{ град}/B \cdot c; T = 0.5c;$ $T_2 = 1c$
21	ФАП	А	$\sqrt{S_d KT_1} = 2$	K	сл	—	c^2/ω^4	K, T_1	$1/(1 + pT_2)$	алгебр	$S_d = 2 \text{ В/пад}; K = 800 \text{ пад}/B \cdot c^2; T_1 = 0.05c;$ $T_2 = 0.02c$
22	ФАП	Г	—	K	сл	—	b^2/ω^2	K	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	част	$S_d = 0.8 \text{ В/пад}; K = 12.5 \text{ пад}/B \cdot c; T_2 = 0.1c;$ $T_3 = 0.5c$
23	ФАП	В	$S_d KT = 0.25$	T	дет	βt	—	K	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	алгебр	$S_d = 0.5 \text{ В/пад}; K = 10 \text{ пад}/B \cdot c; T = 0.05c;$ $T_2 = 0.01c; T_3 = 0.02c$
24	ФАП	А	$\sqrt{S_d KT_1} = 2$	K	дет	βt	—	T_1	$1/(1 + pT_2)(1 + pT_3)$	част	$S_d = 1 \text{ В/пад}; K = 100 \text{ пад}/B \cdot c^2; T_1 = 0.1c;$ $T_2 = 0.05c; T_3 = 0.2c$
25	ЧАП	В	$S_d KT = 0.25$	T	сл	—	b^2/ω^2	K, T	$1/(1 + pT_2)$	част	$S_d = 1 \text{ В/кГц}; K = 0.5 \text{ кГц}/B \cdot c; T_2 = 1c;$ $T = 0.5c$

Типы фильтров: $A - K(p) = \frac{K(1 + pT_1)}{p^2}$; $B - K(p) = \frac{K(1 + pT_1)}{p(1 + pT)}$; $B - K(p) = \frac{K}{p(1 + pT)}$; $\Gamma - K(p) = \frac{K}{p}$