Контрольная работа по дисциплине "Автоматика и управление"

Вариант 1 - **РС-711511**.

Вид передаточной характеристики:



Входное воздействие:



**Структурная схема звена имеет вид:**



**Записать передаточные функции системы в замкнутом и разомкнутом состоянии и определить устойчивость**.



Передаточная функция системы в замкнутом виде записывается в виде:



Предполагается, что система автоматики может находиться в двух состояниях - устойчивом и неустойчивом.

Устойчивость системы определяем по критерию Гурвица.

Для этого составляем характеристическое уравнение с учётом передаточной функции системы в разомкнутом состоянии в виде:



И так как левое выражение имеет дробно-рациональный вид, то, приравняв к нулю числитель выражения, стоящий в левой части, перепишем его в виде:



Это выражение равно нулю, если:

или



Для оценки устойчивости системы радиоавтоматики необходимо вычислить определитель Гурвица. Составим матрицу Гурвица:



**Система радиоавтоматики устойчива.**

**Построить переходную характеристику системы в замкнутом состоянии и определить перерегулирование в системе.**

Переходной характеристикой называется реакция системы на воздействие на неё единичного сигнала:

, где



Разложим эту дробь в сумму обыкновенных дробей:



Домножаем числители каждой дроби на :



Группируем множители:



Получаем систему уравнений:



Решением этой системы уравнений являются следующие значения:



Таким образом,



Домножаем на 1000 элементы второй дроби:



"Делим" числитель второй дроби, чтобы избавиться от суммы ():



Преобразуем множители к виду функционального преобразования Лапласа:



Воспользуемся формулами обратных преобразований Лапласа:

, ,



Получаем следующее выражение для переходной характеристики:



По графику переходной характеристики необходимо определить величину перерегулирования γ.

Установившееся значение выходного сигнала системы вычисляется следующим образом:

,



где - передаточная характеристика системы в замкнутом состоянии.



Перерегулирование γ равно отношению максимального значения выходного сигнала в переходном процессе к установившемуся значению:



**Определить динамическую ошибку при входном воздействии λ (t).**

Динамической ошибкой называется ошибка в установившемся режиме работы системы при действии на неё нестационарного сигнала.

Значение динамической ошибки при входном воздействии λ (t) определяется по формуле:



где Ci - коэффициенты ошибки от воздействия λ (t), которые находятся по формулам:

, при p=0,



,



где We - передаточная функция ошибки, которая вычисляется по формуле:



Найдем производную передаточной функции ошибки:



Подставив в производную значение p=0, получаем:



Найдём : ,



Подставив полученные значения коэффициентов и производных в формулу, получим:

