

Выполнено районирование территории Беларуси по характеру годового колебания стока рек с применением аппарата пространственных корреляционных функций. Установленные различия в структуре многолетних колебаний годового стока рек Беларуси, а также в их пространственной скоррелированности целесообразно учитывать при совершенствовании методов расчета и прогноза речного стока неизученных и слабо изученных рек Беларуси.

Литература

1. Казакевич Д.И. Основы теории случайных функций и ее применение в гидрометеорологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 320 с.
2. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 424 с.

ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ УСИЛЕНИЯ

Пивень М.В., Бладыко Ю.В., БНТУ, Минск

В расчете электронных устройств необходимо определять коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности. При исследовании усилителей это приходится выполнять многократно. Наиболее простой и легко осваиваемой программой моделирования электронных схем является Electronics Workbench [1]. На рис. 1 показан усилительный каскад переменного тока на биполярном транзисторе с измерителем device2, разработанным с целью ускорения анализа.

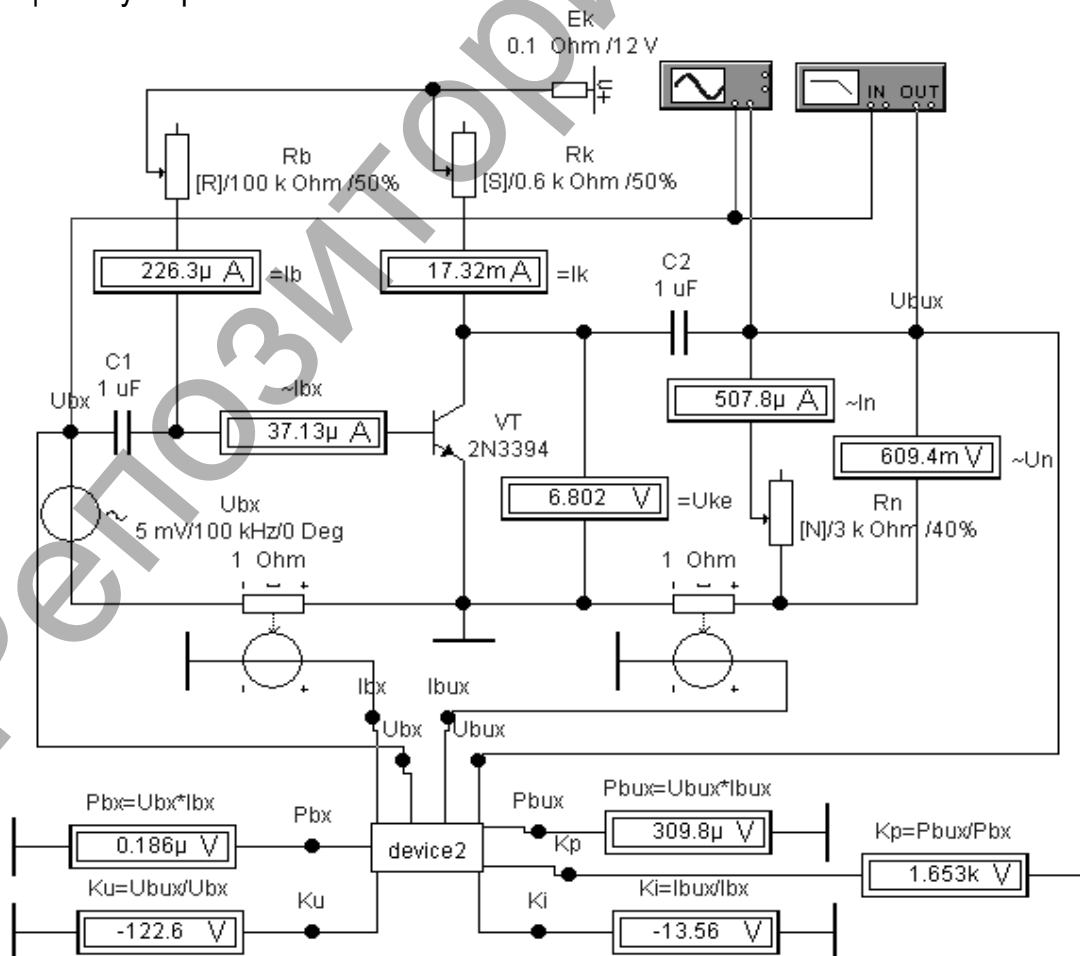


Рис. 1

На вход подцепы измерителя подаются входные и выходные напряжения и токи (рис. 2).

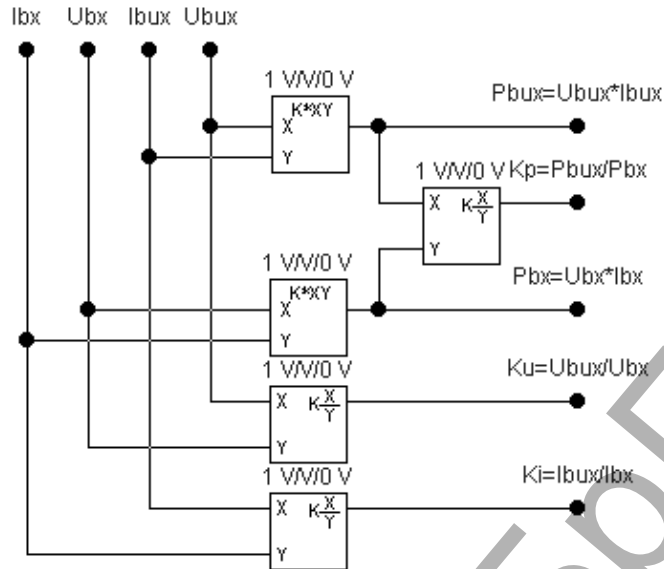


Рис. 2

При синусоидальном законе изменения

$$\begin{aligned} u_{ВХ} &= U_{ВХм} \cdot \sin(\omega t + \psi_{u1}); & u_{ВЫХ} &= U_{ВЫХм} \cdot \sin(\omega t + \psi_{u2}); \\ i_{ВХ} &= I_{ВХм} \cdot \sin(\omega t + \psi_{i1}); & i_{ВЫХ} &= I_{ВЫХм} \cdot \sin(\omega t + \psi_{i2}). \end{aligned} \quad (1)$$

Благодаря имеющемуся в Electronics Workbench множительному устройству определяются входная и выходная мощности. Мгновенные мощности равны

$$\begin{aligned} p_{ВХ} &= u_{ВХ} \cdot i_{ВХ} = U_{ВХм} \cdot I_{ВХм} \cdot [\cos(\psi_{u1} - \psi_{i1}) - \cos(2\omega t + \psi_{u1} + \psi_{i1})]/2; \\ p_{ВЫХ} &= u_{ВЫХ} \cdot i_{ВЫХ} = U_{ВЫХм} \cdot I_{ВЫХм} \cdot [\cos(\psi_{u2} - \psi_{i2}) - \cos(2\omega t + \psi_{u2} + \psi_{i2})]/2. \end{aligned} \quad (2)$$

Результаты индицируются на табло подключаемых к выходам вольтметров. Причем последние должны работать в режиме постоянного тока, т.к. активные мощности определяются средними значениями

$$\begin{aligned} P_{ВХ} &= U_{ВХм} \cdot I_{ВХм} \cdot \cos(\psi_{u1} - \psi_{i1})/2; \\ P_{ВЫХ} &= U_{ВЫХм} \cdot I_{ВЫХм} \cdot \cos(\psi_{u2} - \psi_{i2})/2. \end{aligned} \quad (3)$$

Делительные устройства позволяют определить коэффициенты усиления по току, напряжению и мощности

$$k_i = \frac{i_{вых}}{i_{вх}}; \quad k_u = \frac{u_{вых}}{u_{вх}}; \quad k_p = \frac{p_{вых}}{p_{вх}}, \quad (4)$$

дающие при условиях

$$\psi_{u2} - \psi_{u1} = \pm \pi \cdot k, \quad \psi_{i2} - \psi_{i1} = \pm \pi \cdot k, \quad k = 0, 1 \dots n, \quad (5)$$

корректный результат

$$k_i = \frac{I_{выхм}}{I_{вхм}}; \quad k_u = \frac{U_{выхм}}{U_{вхм}}; \quad k_p = \frac{P_{вых}}{P_{вх}}. \quad (6)$$

Это возможно при синусоидальном законе изменения и активной нагрузке.

В результате исследования получены результаты, совпадающие с расчетными.

Литература

1. Карлащук, В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004.- 800 с.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О НАЗНАЧЕНИИ МЕТОДОМ РЫЧАГА

Прожерин И.Г., БГТУ, Брест

Задача о назначении и транспортная задача относятся к разделу математического программирования исследования операций. Они получили в настоящее время широкое распространение в теоретических обработках и практическом применении на транспорте и в промышленности.

Пусть задан двудольный граф G с двумя долями A и B , каждое ребро которого имеет какой-то вес. Тогда задача состоит в том, чтобы выбрать в нем максимальное паросочетание с минимальным суммарным весом входящих в него ребер.

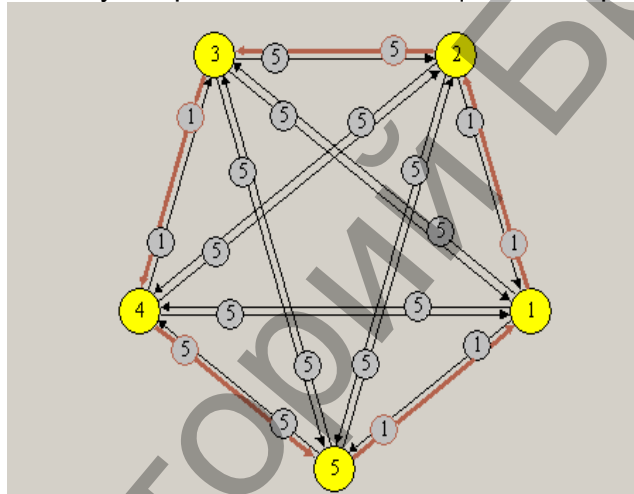


Рис.1. Граф для задачи о назначении

Идея «венгерского метода» была высказана венгерским математиком Эгервари и состоит в следующем. Достоинством венгерского метода является возможность оценивать близость результата каждой из итераций к оптимальному плану перевозок. Это позволяет контролировать процесс вычислений и прекратить его при достижении определенных точностных показателей. Данное свойство существенно для задач большой размерности.[1-3]

При составлении плана перевозок с помощью решения транспортной задачи линейного программирования большое значение имеет время, затраченное на её реализацию. Применение метода двойного предпочтения и метода потенциалов для решения транспортной задачи с 10-15 поставщиками и 15-20 потребителями требует 4-5 часов непрерывных вычислений. Это происходит потому, что существующие методы составления первоначально опорного плана позволяют получить план, далёкий от оптимального. Как показала практика, использование дельта-метода даёт возможность найти оптимальный план в 3-4 раза быстрее, причем, чем больше размеры таблицы, тем ощутимее разница во времени.[2-4]

Рассмотрим алгоритм рычага для решения задачи о назначении. Пусть дана матрица стоимостей работ.

Таблица 1. Матрица стоимостей

C_{ij}	1	2	3	4	5
1	4	3	7	4	1
2	4	4	1	6	1