Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электроники и электротехники

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы теории цепей», 5 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны освоить и научиться программной реализации принципов, методов и алгоритмов решения основных и вспомогательных задач.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются решение задач, расчеты, графики.

Задание имеет целью практическое освоение студентами методов расчета передаточных характеристик четырехполюсников и методов расчета и анализа переходных режимов в линейных цепях синусоидального тока.

Задание состоит из двух частей, нижеперечисленные пункты которых обязательны к выполнению.

Часть 1. Частотные характеристики четырехполюсника

Для расчета студент получает индивидуальный вариант задания. Один из вариантов электрической схемы приведен на рис. 1.

Содержание задания

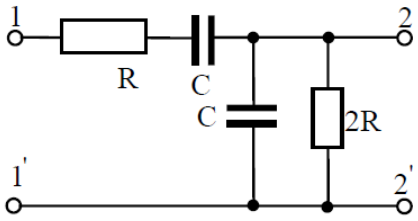


Рис. 1

1. Выбрать вариант схемы четырехполюсника и параметры его элементов по двум формулам:

$$N_1 = n - 20 \cdot \left(floor\left(\frac{n-1}{20} \right) \right),$$

$$N_2 = n + k - 5 \cdot \left(floor\left(\frac{n+k-1}{5} \right) \right),$$

где N_1 - номер варианта схемы,

N_2 - номер строки заданных параметров,

n - порядковый номер фамилии студента в списке группы,

k - условный номер группы, установленный преподавателем для всех индивидуальных работ по данному курсу,

floor(x) - целая часть числа x (функция применяется в программе MathCAD).

2. Изобразить схему своего четырехполюсника при холостом ходе (выходные зажимы $2-2'$ разомкнуты).

3. Получить выражение для комплексной передаточной функции (коэффициента передачи по напряжению) при холостом ходе
$\underline{K}(\omega) = \dot{U}_2 / \dot{U}_1$.

4. Получить выражения для амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и фазочастотной характеристики (ФЧХ):

$K(\omega) = U_2 / U_1$ - модуль комплексной частотной характеристики (АЧХ);

$\arg(\underline{K}(\omega))$ - аргумент комплексной частотной характеристики (ФЧХ).

5. Построить амплитудно-частотную и фазочастотную характеристики.

6. Установить границы полосы пропускания фильтра (*напоминание*: на границе полосы пропускания отклик – в данном случае модуль АЧХ – составляет $\frac{1}{\sqrt{2}} = 0{,}707$ от своего наибольшего значения).

7. Заключение (сформулировать особенности работы заданной схемы в качестве фильтра при гармоническом воздействии. Обратить внимание на легко проверяемые точки частотных характеристик при $\omega = 0$ и $\omega = \infty$, изобразить схемы замещения исследуемого четырехполюсника при $\omega = 0$ и $\omega = \infty$).

Часть 2. Переходный процесс в цепи с сосредоточенными параметрами

Задание имеет целью практическое освоение студентами методов расчета и анализа переходных режимов в линейных цепях синусоидального тока.

Для расчета студент получает индивидуальный вариант задания. Один из вариантов электрической схемы приведен на рис. 2.

Содержание задания

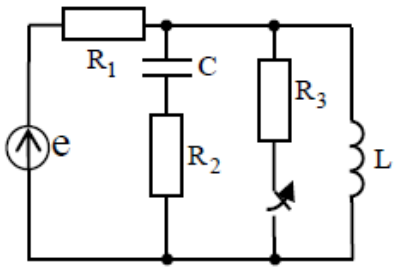


Рис. 2

Найти переходный ток в ветви с источником ЭДС схемы, изображенной на рисунке, и построить график его изменения в функции времени. ЭДС источника задана в виде $e(t) = E_m \cos\left(10^6 t + \Psi_e\right)$.

Примечания:

1. Принужденную составляющую тока рекомендуется найти методом комплексных амплитуд (т.е. символическим методом), а свободную составляющую – операторным.

2. Если наибольшее значение свободной составляющей на порядок меньше амплитуды принужденной составляющей, то допускается раздельное построение графика этих составляющих в разных масштабах без их суммирования.

3. Вариант задания выбирается по двум формулам:

3.1. Номер схемы $№_{сх} = n - 15 \cdot \text{floor}[(n-1)/15]$;

3.2. Номер строки цифровых данных $№ = (n+k) - 14 \cdot \text{floor}\left[\frac{(n+k)-1}{14}\right]$,

где n – порядковый номер студента в списке группы, k – условный номер группы (задается преподавателем), floor[x] – целая часть числа x.

Количество заданий достаточно для обеспечения каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист
2. Часть 1. Частотные характеристики четырехполюсника
3. Часть 2. Переходный процесс в цепи с сосредоточенными параметрами
4. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 20 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт TimesNewRoman, 12. Формулы набираются в редакторе MathType. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) проводится в форме решения индивидуальных тестовых задач в письменной форме с последующим устным собеседованием студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 21 до 24 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в

соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 12 до 16 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 12 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 12 до 24 баллов включительно.

Виды работы	Число работ в семестре	Максимальная (расчетная) сумма баллов одно задание	Максимальная (расчетная) сумма баллов за семестр
Лабораторные работы	6	3	18
Контрольные работы	1	18	18
РГЗ	1	24	24
Экзамен	1	40	40

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Часть 1. <u>Частотные характеристики четырехполюсника</u>

Варианты схем

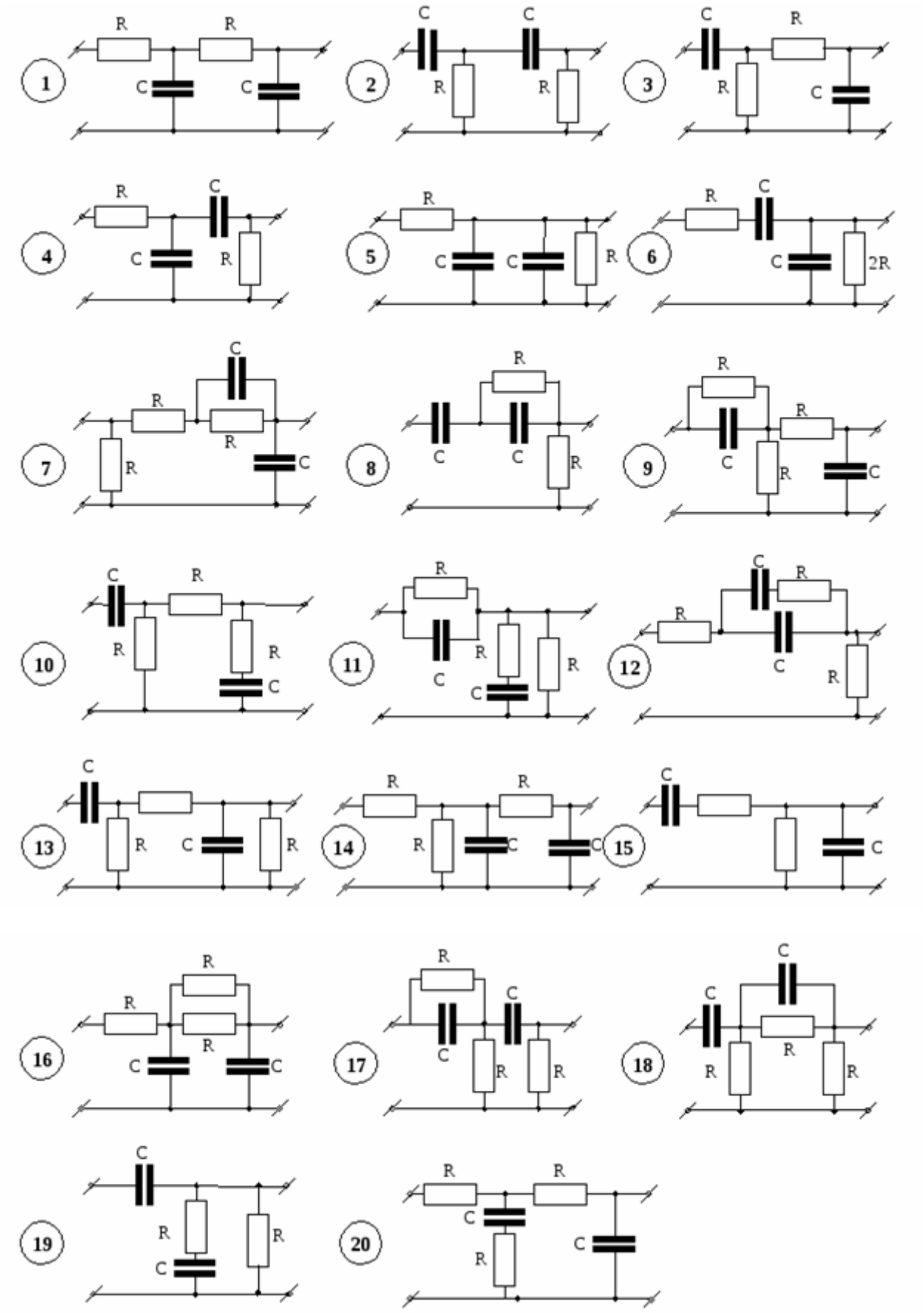
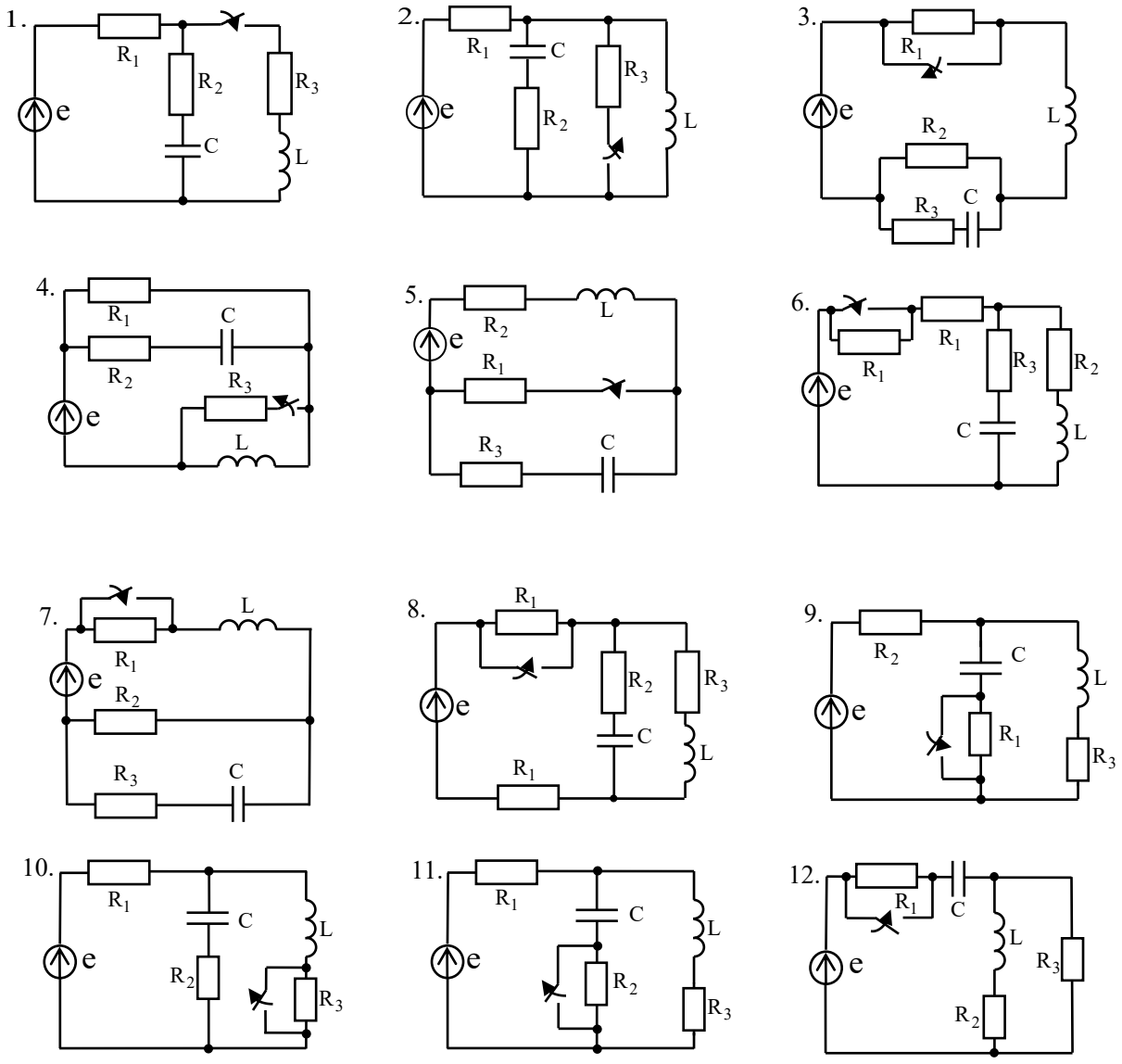


Таблица параметров

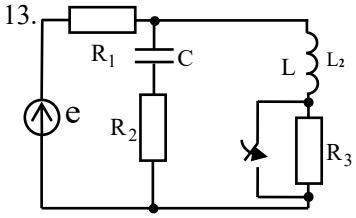
№ *строки*	***R.*** *кОм*	***C.*** *нФ*
1	1	100
2	2	75
3	3	50
4	4	25
5	5	10

Часть 2. <u>Переходный процесс в цепи с сосредоточенными параметрами</u>

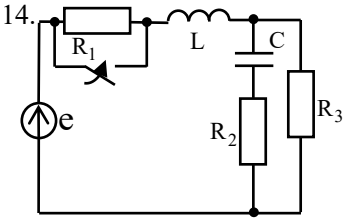
Варианты схем



13.



14.



15.

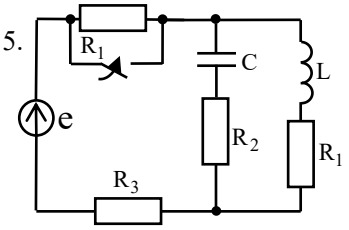


Таблица параметров

N/N	E_m	Ψ_e	R_1	R_2	R_3	L	C
	В	град	кОм	кОм	кОм	мГн	нФ
01	1	60	3	2	2.5	1	1
02	2	80	4	1	1.5	1.2	2.5
03	3	40	2	1.5	2	2	1.5
04	4	60	2.5	2	3	1.5	2
05	5	70	5	2.5	3.5	4	0.5
06	6	85	3.5	4	5	2	0.4
07	7	120	4.5	2	3	2.5	1.5
08	8	135	4	2	4	2	0.6
09	9	45	3.5	1.5	2.5	2	1
10	10	20	5	2.5	1.5	3	1.5
11	11	30	3.5	1.5	3.5	2.5	2
12	12	40	4.5	2.5	4	2	0.4
13	13	150	3	1.5	2	4	0.5
14	14	50	9	4	2	5	0.2