

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАПРАВЛЯЮЩИЕ СРЕДЫ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ»

Практические занятия включают решение задач по отдельным разделам дисциплины.

Разделы 1,2. Конструкции и характеристики направляющих сред электросвязи. Электродинамические процессы в кабелях связи.

Задача 1. Определить, насколько изменится сопротивление симметричной цепи в кабеле МКСГ-4Х4, если в первом случае по ней организован один стандартный канал тональной частоты, во втором случае была использована система передачи ИКМ-30.

Задача 2. Определить, во сколько раз уменьшится внутренняя индуктивность симметричной цепи в кабеле МКСГ-4Х4, если в первом случае по ней организован один стандартный канал тональной частоты, во втором случае была использована система передачи К-300. Чему будут при этом равны общие значения индуктивности данной симметричной цепи? Расчеты проводить на верхних частотах передаваемых сигналов.

Задача 3. Определить, насколько отличается емкость идеальной симметричной цепи от емкости реальной симметричной цепи, находящейся в кабеле МКСГ-4Х4, если параметры идеальной цепи и симметричной цепи кабеля МКСГ совпадают.

Задача 4. Сравнить расчетные данные сопротивления коаксиальной пары в кабеле МКТ полученные по полным и упрощенным формулам. На кабеле работает система передачи К-300. Расчеты проводить на нижней частоте передаваемых сигналов.

Задача 5. При изготовлении коаксиальной пары для кабеля КМБ-4 был сбой в набивке изоляционных шайб. В результате этого расстояние между шайбами стало равным 35мм. Определить насколько изменилась емкость коаксиальной пары.

Задача 6. Определить, во сколько раз отличается коэффициент фазы коаксиальных пар в комбинированном кабеле КМ-8/6, если по коаксиальной паре 2,6/ 9,5 мм работает система передачи ИКМ-1920, а по паре 1,2/ 4,6 мм – система передачи К-300. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 7. Определить на сколько отличаются волновые сопротивления коаксиальных пар в комбинированном кабеле КМ-8/6, если по коаксиальной паре 2,6/ 9,5 мм работает система передачи К-3600, а по паре 1,2/ 4,6 мм – система передачи К-300. Расчеты проводить на верхней частоте передаваемых сигналов.

Задача 8. Какое минимальное затухание может быть достигнуто в коаксиальных парах на верхней частоте аппаратуры К-3600, если известно, что диаметр внутреннего проводника равен 2,6 мм, оба проводника медные, а волновое сопротивление равно 75 Ом.

Раздел 3. Взаимные влияния в кабелях связи и меры защиты от них.

Задача 1. Рассчитать защищенность между коаксиальными цепями 2,6/ 9,4 в кабеле КМ 8/6, если по технической необходимости к данным цепям произвели подключение аппаратуры К-300. Длина линии 3 км. Имеется контакт между экранами коаксиальных пар. Расчеты проводить на нижней частоте системы передачи.

Задача 2. Определить, насколько изменится сопротивление связи Z_{12} и переходное затухание на ближнем конце A_0 между коаксиальными парами 2,6/9,4 кабеля КМ-4, если передаваемый по ним сигнал вырастает с 60 до 300 кГц. Имеется контакт между экранами коаксиальных пар. Длина линии 3 км.

Задача 3. Рассчитать электромагнитные связи между цепями четверки симметричного кабеля МКСАШп 4x4. По кабелю работает система передачи ИКМ-120. Расчеты проводить на верхней частоте системы передачи.

Задача 4. Определить в цепях кабеля типа МКСАШп 4x4 переходное затухание на ближнем конце и защищенность на полутактовой частоте системы передачи ИКМ-120.

Задача 5. Определить на регенерационном участке длиной 3 км переходное затухание в симметричных цепях четверки кабеля типа МКСГ- 4x4. По кабелю работает система передачи ИКМ-30. Расчеты проводить на полутактовой частоте системы передачи.

Раздел 4,5,6. Внешние электромагнитные влияния и меры защиты от них. Основы проектирования линий связи. Строительство кабельных линий связи. Основы технической эксплуатации линий связи и их надежность.

Задача 1. Определить опасное магнитное влияние линий электропередачи переменного тока (частота 50 Гц) на цепи кабелей связи и выяснить необходимость в защитных мероприятиях при следующих исходных данных

- кабель МКСБ4х4х12;
- эквивалентная длина участков сближения (рис.1) $l_{эк1}=1\text{км}$, $l_{эк2}=0,5\text{км}$, $l_{эк3}=0,6\text{ км}$, $l_{эк4}=0,7\text{км}$, $l_{эк5}=0,9\text{км}$, $l_{эк6}=1\text{км}$;
- ширина сближения между ВЛ и ЛС по отдельным участкам: $a_1=80\text{м}$, $a_2=150\text{м}$, $a_3=350\text{м}$, $a_4=120\text{м}$, $a_5=300\text{м}$, $a_6=100\text{м}$, $a_7=2100\text{м}$, $a_8=450\text{м}$;
- ток короткого замыкания ВЛ - $I_{кз}=3000\text{А}$;
- удельная проводимость земли - $\sigma_3=10 \times 10^{-3}\text{ См/м}$;
- сопротивление металлических покровов кабеля постоянному току – $R_0=2,16\text{ Ом /км}$;
- индуктивность внешних металлических покровов кабеля связи - $L=5 \times 10^{-3}\text{ Гн/ км}$;
- система передачи с дистанционным питанием усилителей постоянным током по системе “провод – провод”.

Задача 2. Определить опасное гальваническое влияние линий электропередачи переменного тока на цепи кабелей связи и выяснить необходимость в защитных мероприятиях при следующих данных:

- кабель МКСБ4х4х12;
- $a_1=100\text{м}$, $a_2=200\text{м}$
- $l=10\text{км}$ (рис.2)
- ток короткого замыкания ВЛ - $I_{кз}=20\text{кА}$;
- удельная проводимость земли - $\sigma_3=1 \times 10^{-3}\text{ См/м}$;
- сопротивление металлических покровов кабеля постоянному току – $R_0=2,16\text{ Ом /км}$;
- $L=5 \times 10^{-3}\text{ Гн/ км}$;

- $R_{31} = R_{32} = 5 \text{ Ом}$;

- система передачи с дистанционным питанием усилителей постоянным током по системе “провод – провод”.

Задача 3. Определить опасное магнитное влияние электрофицированной железной дороги переменного тока частота 50Гц на цепи кабельных линий связи в вынужденном режиме при следующих исходных данных:

- кабель МКСБ4х4х12;

- эквивалентная длина участков сближения (рис.1) $l_{\text{эк1}}=1\text{км}$, $l_{\text{эк2}}=0,5\text{км}$, $l_{\text{эк3}}=0,6\text{ км}$, $l_{\text{эк4}}=0,7\text{км}$, $l_{\text{эк5}}=0,9\text{км}$, $l_{\text{эк6}}=1\text{км}$;

- ширина сближения между ВЛ и ЛС по отдельным участкам: $a_1=80\text{м}$, $a_2=150\text{м}$, $a_3=350\text{м}$, $a_4=120\text{м}$, $a_5=300\text{м}$, $a_6=100\text{м}$, $a_7=2100\text{м}$, $a_8=450\text{м}$;

- удельная проводимость земли - $\sigma_3 = 10 \times 10^{-3} \text{ См/м}$;

- сопротивление металлических покровов кабеля постоянному току – $R_0=2,16 \text{ Ом /км}$;

- индуктивность внешних металлических покровов кабеля связи - $L=5 \times 10^{-3} \text{ Гн/ км}$;

- система передачи с дистанционным питанием усилителей постоянным током по системе “провод – провод”.

- двухпутная железная дорога;

- число электровазов в пределах плеча питания – 4($m=4$);

- тип подвески М-95+МФ-100;

- расстояние от места расположения тяговой подстанции до начала участка подверженного влиянию $l_n=5\text{км}$;

- длина плеча питания тяговой сети при вынужденном режиме $l_m=30\text{км}$.