Практические занятия

1 Уровни сигналов

1.1Определить величины мощности и напряжения гармонического сигнала на сопротивлении ***Rн***= 150 *Ом*, если известно, что уровень мощности сигнала на этомсопротивлении ***Рм***= - 7 *дБм*.

*Отв:* ***Wc*** *=* 0.2 *мВт;* ***Uc*** *=* 173 *мB.*

1.2 Напряжение гармонического испытательного сигнала, измеренное в канале передачи на сопротивлении ***Rн*** = 75 *Ом*, составляет ***Uc*** = l *мВ*. Найти соответствующие этому напряжению абсолютные уровни по мощности и по напряжению (в *дБ*).

*Отв:* ***Рм****=* - 18,5 *дБм,* ***Рн*** = - *57,8 дБм.*

1.3 На вход канала (тракта) передачи подается измерительный сигнал с уровнем ***Рвх*** = - 3,5 *дБо.* В некоторой точке канала (тракта) измеренный уровень этого сигнала равен ***Рх***= - 10,5 *дБм*. Определить относительный уровень сигнала в этой точке канала (тракта).

*Отв:* ***Р0*** *= - 7 дБо.*

1.4 На вход канала передачи подается измерительный сигнала мощностью ***Wc*** = 0,1 *мВт.* При прохождении этого сигнала по каналу его мощность изменяется и в некоторой точке становится равной ***Wх*** = 0,02 *мВт*. Найти относительный уровень сигнала в этой точке.

*Отв:* ***Р0****= -* 7 *дБо.*

1.5 Средняя мощность сигнала на входе канала равна ***Wc*** = 32 *мкВт*. Определить мощность этого сигнала, ее абсолютный уровень и напряжение на сопротивлении 600 *Ом* в точке канала с уровнем ***Pох*** = - 3,5 *дБо*.

*Отв:* ***Wх*** = 14,3 *мкВт,* ***Pх*** *=* -18,5 *дБм и* ***Uх*** = 92,6 *мВ.*

1.6 На вход канала передачи в точку с уровнем ***P01*** = - 13 *дБо* подается измерительный сигнал с уровнем ***Pвх*** = - 28 *дБм*. Определить абсолютный уровень по напряжению и мощность этого сигнала в точке канала с уровнем ***P02*** = 3,5 *дБо*.

*Отв:* ***Pх*** = - 18,5 *дБм*  и***Wх***  = 14,1 *мкВт.*

1.7 В точке канала передачи с уровнем ***Pох*** = - 13 *дБо* на сопротивлении 600 *Ом* эффективное напряжение измерительного сигнала составляет ***Uк*** = 173 *мВ*. С каким абсолютным уровнем по мощности подается этот сигнал в точку с уровнем ***P01*** = 0 *дБ*?

*Отв:* ***P01****=* - О *дБм.*

1.8 Абсолютный уровень мощности сигнала на выходе канала передачи в процессе его настройки был изменен по отношению к номинальному уровню на величину ***Р*** = - 10 *дБ*. Как изменится при этом мощность и напряжение этого сигнала на выходе канала?

*Отв:* Мощность сигнала уменьшится в 10 раз, а напряжение - в 3,16 раза.

2 Первичные сигналы

2.1 На вход канала с эффективно-передаваемой полосой частот 0,3…3,4 *кГц* подан первичный сигнал с динамическим диапазоном ***Dc***= 40 *дБ* и пик-фактором ***c*** = 5 *дБ*, максимальной мощностью ***Wc***=8 *мВт*. Мощность помехи на выходе канала равна ***Wn***=5000 *пкВт*. Определить защищенность и информационную емкость первичного сигнала на выходе канала.

*Отв:* Защищенность***Аt*** = 22,4 *дБ* и емкость***Iс***= 36,249 *кбит/с.*

2.2 Информационная емкость первичного сигнала на входе канала равна ***Iс*** = 15 *кбит/с.*  Определить как измениться информационная емкость первичного сигнала при его прохождении по каналу с полосой пропускания ***Fк*** = 1500 *Гц* и динамическим диапазоном ***Dк*** = 20 *дБ*. Защищенность сигнала на выходе канала ***Аэ*** = 10 *дБ*, а его пик-фактор ***c*** = 8 *дБ.* Объясните причины изменения информационной емкости первичного сигнала при его прохождении по каналу с заданными параметрами.

*Отв:* Информационная емкость сигнала уменьшится в 13,7 раза*.*

2.3 Определить обьем первичного сигнала, если ширина его спектра равна ***Fс*** = 4000 *Гц*, длительность ***Tc*** = 8 *с*, пик-фактор ***c*** = 5 *дБ.* Средняя мощность сигнала превышает его минимальную в 5 раз.

*Отв:* Обьем***Vc***= 384000 *дБ.*

3 Дифсистемы

3.1 Заданы два генератора с внутренним сопротивлением ***RГ1*** = 300 *Ом* и ***RГ2*** = 600 *Ом.* Необходимо обеспечить их независимую работу на общую нагрузку ***Rн*** = 150 *Ом* с помощью ТДС. Рассчитать коэффициенты трансформации и неравноплечности дифференциального трансформатора.

*Отв:* Для одного из возможных применений, ТДС обеспечивающего согласованное подключение генераторов к нагрузке, коэффициент неравноплечности *п* = - 2, а коэффициент трансформации *п* = 1,225

3.2 Для выбранной ТДС предыдущей задачи и соответствующих нагрузок, определить входные сопротивления и затухания в направлениях пропускания.

3.3 Мощность от генератора с внутренним сопротивлением ***RГ*** = 200 *Ом* и э.д.с. ***E**** =* 18 *B,* необходимо распределить между сопротивлениями нагрузок ***Rн1*** = 600 *Ом* и ***Rн1*** = 400 *Ом,* обеспечив их развязку с помощью ТДС Определить мощность, выделяемую на сопротивлениях нагрузок, и величины коэффициентов неравноплечности и трансформации дифференциального трансформатора.

*Отв:* Для одного из возможных включений нагрузок и генератора к ТДС коэффициент неравноплечности***т***= 0,67, а коэффициент, трансформации***п*** = 2,24, мощность на нагрузке***Rн1***будет равна***Wн*** =0,43 *мВт* и на нагрузке ***Rн2******Wк2***=0,662 *мВт.*

3.4 Определить устойчивость двустороннего усилителя однополосной двухпроводной системы связи, если волновое сопротивление линии ***Zn1*** = 200 *Ом* и ***Zn2****=*192 *Ом*, величина балансного сопротивления ТДС ***Zδ1*** = ***Zδ2*** = 197 *Ом*, затухание прилегающих к усилителю усилительных участков принять равным ***А1*** *= 28 дБ* и ***А2*** = 26 *дБ.*

*Oтв:* ***σ*** *=* 11,1 *дБ.*

3.5 Для исходных данных предыдущей задачи определить величину критического усиления ***Sкр*** двустороннего (дуплексного) усилителя, при которой устойчивость ОЗС равна нулю, величину искажений от положительной ΔS и отрицательной обратной связи δS.

*Отв:* ***Sкр*** *=* 40,1 *дБ.* ***ΔS*** *=* 0,43 *дБ и* ***δS*** = -0,42 *дБ.*

3.6 По известной величине искажений от обратной связи равных по абсолютной величине 0,5 *дБ* двустороннего усилителя однополосной двухпроводной системы связи определись предельную длину усилительного участка, если балансные затухания ТДС равны ***Ае1*** = ***Aе2*** = 35 *дБ*, коэффициент затухания цепи α1 = α2 = 2 *дБ/км.*

*Отв:* Длина усилительного участка***Iуу*** *=* 11,2 *км.*

3.7 Определить требования к величинам затухания направляющих фильтров Д-17 в полосе эффективного задерживания (ПЭЗ) 18...31 *кГц* и К-17 в ПЭЗ 4…16 *кГц* при которых искажения от обратной связи не будут более 0,2 *дБ.* Максимальное затухание усилительных участков принять равным ***А1*** = 32,3 *дБ* в полосе 4…16 кГц и ***А2*** = 47,8 *дБ* и полосе частот 18…31 *кГц*.

*Отв:* Для фильтра Д-17 затухание в ГЭЗ будет равна ***АД-17***  = 64,3 *дБ*  фильтра К-17 затухание в ПЭЗ будет равно ***АК-17****= 48,6 дБ.*