Федеральное агенство связи

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (ГОУ ВПО «СибГУТИ»)

#

 **Контрольная работа по курсу**

**«Радиопередающие устройства**

**систем радиосвязи и радиодоступа»**

Новосибирск 2015

**Общие указания по выполнению контрольной работы**

Исходные данные для расчета при выполнении контрольной работы (КР) выбираются из таблиц, приведенных в каждом задании, в соответствии с вариантом, предназначенным студенту. Если работа не соответствует индивидуальному заданию, то она не подлежит рецензированию и не засчитывается.

Если при рецензировании КР преподаватель установит, что работа выполнена не самостоятельно, она не засчитывается и студенту выдается новое задание. Если КР не зачтена и возвращена студенту, исправленная работа будет повторно рецензироваться только при наличии предыдущей рецензии.

Расчеты должны быть выполнены аккуратно с соответствующими пояснениями и определениями рассчитываемых величин. Каждая формула должна быть записана в общем виде, а затем с подставленными значениями входящих в нее величин. При многократных расчетах по одной формуле ее общий вид может быть представлен один раз.

Все рисунки, графики и таблицы должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД

**Контрольная работа**

**«Расчет нагрузочных характеристик генератора с внешним возбуждением»**

Заданы (таблица 1): тип активного элемента (АЭ), мощность генератора в критическом режиме (*Р1*), питающие напряжение (*Ес*), эквивалентные расчетные параметры транзистора; угол отсечки коллекторного тока в критическом режиме (таблица 2).

В контрольной работе требуется исследовать зависимость режима генератора с внешним возбуждением от сопротивления нагрузки (*Rс*).

Прежде, чем приступить к выполнению КР, необходимо изучить материал, относящийся к определению напряженности режима генератора [1, с.22-27] и нагрузочных характеристик [1, с.58-63].

Одним из основных параметров режима генератора является коэффициент использования стокового напряжения ***ξ=****Uс/Ес****.*** От его выбора существенно зависят энергетические показатели генератора: колебательная мощность (*Р1*) и электронный к.п.д.(*η*). Для грамотного технического проектирования генератора с внешним возбуждением (ГВВ) необходимо хорошо представлять себе взаимосвязь показателей режима, зависимость их от эквивалентного сопротивления нагрузки. Этим вопросам необходимо уделить особое внимание при теоретической подготовке: именно на их усвоение ориентирована предлагаемая КР.

На основании исходных данных выполняется расчет ГВВ в критическом режиме на номинальную мощность АЭ (*Р1,θкр,Ес).* При этом должно быть определены: *ξкр;* стоковые токи *(Iсo,Iс1);* сопротивление стоковой нагрузки *Rс;* потребляемая мощность *Ро;* мощность потерь на стоке *Рс;* электронный к.п.д. генератора *η;* амплитуда напряжения на затворе *Uз;* напряжение смещения *Ез.*

Значения *Ес, Uз, Ез* в дальнейших расчетах считаются фиксированными.

 Исходные данные для расчёта нагрузочных характеристик

****

****

**2 Порядок расчета генератора в критическом режиме**

Критический коэффициент использования коллекторного напряжения

 **** , где *α1 = f(θ)* (табл. 2)

Амплитуда стокового напряжения

 *Uскр = ξкрЕс*

 Амплитуда тока первой гармоники

  *Iс1кр = 2Р1/Uскр;*

Постоянная составляющая тока стока



Эквивалентное сопротивление стоковой нагрузки

 *Rскр = Uскр/Iс1кр*

Мощность, потребляемая цепью стока

 *Рокр = Iсoкр·Ес*

Мощность потерь на стоке

 *Рскр = Рокр – Р1*

Амплитуда напряжения возбуждения (на канале)

 *Uк = *

 Напряжение на затворе

*Uз =Uк[1+α1∙S∙rи∙(1-cosθкр)]*

Напряжение смещения на затворе

*Ез = Ео – Uз cos(θкр)*

3 Расчет нагрузочных характеристик в недонапряженном

режиме (ННР).

 Задаемся *ξ*  в интервале *0 ≤ ξ < ξкр.*  *ξ* выбирается в этом интервале равномерно, не менее 5 точек, включая 0.

Амплитуда напряжения на стоке  *Uс = ξ Ес*

 Колебательная мощность *Р1 = 0,*5$∙$*Ic1кр· Uc*

Потребляемая мощность *Ро= Icoкр* $∙$*Еc*

Мощность потерь на стоке *Рс= Ро- Р1*

Электронный к.п.д. генератора 

Сопротивление стоковой нагрузки *Rc = Uc/Ic1кр*

1. Расчет нагрузочных характеристик в

перенапряженном режиме (ПНР).

 *ξ* выбирается равномерно в интервале *ξкр < ξ ≤ 1*(5–6 точек, включая 1) с точностью до 3х знаков после запятой.

 Как и в предыдущем случае (ННР) рассчитываются значения *Uс*

Определяем приращение *ξ*

 *Δξ= ξ- ξкр*

Угол провала в импульсе тока стока

*;*  *α1п; αоп*  (см. Приложение)

Импульс тока провала

 *inмакс=Eс∙Δξ /rнас*

Первая гармоника и постоянная составляющая тока провала

 *In1= inмакс α1п; Inо= inмакс αоп*

 Амплитуда первой гармоники и постоянная составляющая тока истока

 *Iи1 = Ic1кр*

 *Iио = Icoкр*

Первая гармоника и постоянная составляющая стокового тока

 *Iс1= Iu1 - In1*

 *Iсо= Iuо – Inо*

Сопротивление стоковой нагрузки

  *Rc = Uc/Ic1*

Далее, как и в случае ННР, рассчитываются значения *Uc*; *Rc; Po; Р1; Рc; η*

Результаты расчета нагрузочных характеристик сводятся в общую таблицу следующего вида

Таблица 3 – Нагрузочные характеристики

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Rc* | *Ic1* | *Ic0* | *Uc* | *Po* | *P1* | *Pc* | *η* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

\

По данным таблицы строятся графики нагрузочных характеристик

*Ic1*; *Ic0 ; Uc =f(Rc)*

*Po; Р1; Рc; η=f(Rc)*

***По результатам работы необходимо сделать выводы об особенностях работы генератора в недонапряженном, критическом и перенапряжен-ном режимах.***

Список литературы

1. Радиопередающие устройства: Учебник для вузов/ В.В.Шахгильдян и др.; Под редакцией В.В.Шахгильдяна.- 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Радио и связь, 1996.-560 с.: ил.

2. А.М.Михеенко. Проектирование радиопередающих устройств. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию/ СибГУТИ.- ч.1. – Новосибирск, 2004,- 38с.

3. Электронный конспект лекций

*ПРИЛОЖЕНИЕ*

*(справочное)*

Коэффициенты разложения косинусоидального импульса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| θº | cosθ | α0 | α1 | β1 |
| 10 | 0,985 | 0,036 | 0,073 | 0,0011 |
| 12 | 0,978 | 0,044 | 0,088 | 0,002 |
| 14 | 0,97 | 0,051 | 0,102 | 0,003 |
| 16 | 0,961 | 0,059 | 0,117 | 0,0046 |
| 18 | 0,951 | 0,066 | 0,131 | 0,0064 |
| 20 | 0,94 | 0,074 | 0,146 | 0,0088 |
| 22 | 0,927 | 0,082 | 0,16 | 0,0117 |
| 24 | 0,914 | 0,089 | 0,174 | 0,015 |
| 26 | 0,899 | 0,097 | 0,188 | 0,019 |
| 28 | 0,883 | 0,104 | 0,202 | 0,024 |
| 30 | 0,866 | 0,111 | 0,215 | 0,029 |
| 32 | 0,848 | 0,118 | 0,229 | 0,035 |
| 34 | 0,083 | 0,125 | 0,241 | 0,041 |
| 36 | 0,809 | 0,133 | 0,255 | 0,049 |
| 38 | 0,788 | 0,14 | 0,268 | 0,057 |
| 40 | 0,766 | 0,147 | 0,280 | 0,066 |
| 42 | 0,743 | 0,154 | 0,292 | 0,075 |
| 44 | 0,719 | 0,162 | 0,304 | 0,085 |
| 46 | 0,695 | 0,169 | 0,316 | 0,096 |
| 48 | 0,669 | 0,176 | 0,327 | 0,108 |
| 50 | 0,643 | 0,183 | 0,339 | 0,121 |
| 52 | 0,616 | 0,190 | 0,350 | 0,135 |
| 54 | 0,588 | 0,197 | 0,360 | 0,148 |
| 56 | 0,559 | 0,204 | 0,371 | 0,164 |
| 58 | 0,530 | 0,211 | 0,381 | 0,179 |
| 60 | 0,500 | 0,218 | 0,391 | 0,196 |
| 62 | 0,469 | 0,225 | 0,400 | 0,212 |
| 64 | 0,438 | 0,232 | 0,410 | 0,230 |
| 66 | 0,407 | 0,239 | 0,419 | 0,248 |
| 68 | 0,375 | 0,246 | 0,427 | 0,268 |
| 70 | 0,342 | 0,253 | 0,436 | 0,288 |
| 72 | 0,309 | 0,259 | 0,444 | 0,307 |
| 74 | 0,276 | 0,266 | 0,452 | 0,326 |
| 76 | 0,242 | 0,273 | 0,459 | 0,348 |
| 78 | 0,208 | 0,279 | 0,466 | 0,368 |
| 80 | 0,174 | 0,286 | 0,462 | 0,390 |
| 82 | 0,139 | 0,293 | 0,478 | 0,413 |
| 84 | 0,105 | 0,299 | 0,484 | 0,434 |
| 86 | 0,07 | 0,305 | 0,490 | 0,456 |
| 88 | 0,035 | 0,312 | 0,496 | 0,479 |
| 90 | 0,000 | 0,318 | 0,500  | 0,500 |