ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ГЕНЕРАТОРНИ СХЕМИ С ORCAD PSPICE

**Цел на упражнението:**

1. Симулационно изследване на генераторни схеми. Начини за възбуждане на колебанията. Контрол на изчислителния процес.

2. Компютърно изследване на характеристиките на генераторни схеми:

- построяване на фазов портрет в *Probe*;

- изследване на условията за възникване на колебания чрез параметричен анализ;

- извършване на спектрален анализ.

**Задачи за изпълнение:**

1. Да се изследва схемата на генератор с мост на ВИН чрез задаване на начални

условия. Да се зададе начална стойност на напрежението върху кондензатора *CB uCB(0+)=*0.1V.



Фиг.1

1. Да се изследва схемата на генератор с мост на ВИН чрез възбуждане със стартов импулс. Използва се независим източник тип **IPWL** с данните от фиг.2.



Фиг.2

1. Да се изследва схемата на генератор с мост на ВИН чрез задаване на време на нарастване на захранващите напрежения. Използват се независими източници тип **VPWL** за задаване на захранващи напрежения с параметри, показани на фиг.3.



Фиг.3

1. Да се построи фазов портрет на изследваната генераторна схема при условията от т.1 от заданието (чрез задаване на начални условия) и т.2 (чрез възбуждане със стартов импулс) от заданието. Фазовият портрет се дава със зависимостта за някой от реактивните елементи, например *CB*:

****

1. Да се изследва чрез параметричен анализ при какви стойности на съпротивлението *R2* възникват колебанията в схемата. Стойността на *R2* да се изменя линейно от16kΩ до 22kΩ през 100Ω.
2. Да се получи спектърът на изходното напрежение **V(out)** на изследваната схема.

**Контролни въпроси:**

1. Посочете начини за възбуждане на колебанията при симулация на генераторни схеми.
2. Как се изследват условията за възникване на колебания чрез времеви анализ?
3. Как се изследва спектралният състав на генерираните сигнали?
4. Да се дефинира характеристиката *фазов портрет*. Как се построява фазов портрет чрез *OrCAD Probe*?

**Указания за изпълнение**

*Възбуждане чрез задаване на начални условия*

Процедурата за анализ на генератора включва следните стъпки:

**1.** Задава се начално условие. За примера е зададено начално условие за напрежението на кондензатора *СB*: *uСB*(0+)=0.1V чрез атрибута **IC** (**I**nitial **C**ondition) на елемента: **IC=0.1V**

**2.** Задава се анализ в областта на времето (**Time Domain**), като се отменя извършването на стартиращия постояннотоков анализ чрез маркиране на **Skip the initial transient bias point calculation (SKIPBP)**.

За примера е зададен анализ до 50ms:

**(Run to time = 50ms)**

За повишаване на точността на анализа стъпката за изчисления е ограничена на 10s:

**(Maximum step size = 10us)**

*Симулацията започва винаги от момента t =* 0.

*Възбуждане със стартов импулс*

Симулацията може да бъде стартирана чрез прилагане на токов или напрежителен стартов импулс. За целта се използват независими източници с отрезово-линейна апроксимация на сигнала. Възбуждане с токов импулс, моделиран с източник на ток тип **IPWL** става при следните данни:

**T1=0 I1=0**

**T2=10us I2=1uA**

**T3=20us I3=1uA**

**T4=30us I4=0**

*Възбуждане чрез задаване на време на нарастване на захранващите напрежения*

Стартирането на генератора може да се извърши чрез задаване на време на нарастване на захранващите напрежения. За тази цел вместо чрез независими източници на напрежение тип **VDC**, тези напрежения се задават чрез независими източници тип **VPWL** с отрезово-линейна апроксимация на сигнала при следните данни:

За източника V3:

**T1=0 V1=0**

**T2=10us V2=15V**

За източника V4:

**T1=0 V1=0**

**T2=10us V2= -15V**

*Построяване на фазов портрет*

Чрез получените от симулацията изходни характеристики във функция на времето, в *Probe* може да се построи *фазов портрет* на системата като по оста X се задава величината *uCB(t)*, а по оста Y - величината *iCB(t)*.

*Извършване на хармоничен анализ*

Хармоничният анализ се извършва въз основа на резултатите от времевия анализ, като се използва алгоритъм за бързо преобразование на Фурие – **FFT** (**F**ast **F**ourier **T**ransform). При генераторни схеми честотата на генерираните сигнали се определя от параметрите на схемата и не е известна преди извършване на анализа. Затова при тези схеми хармоничният анализ на изходните сигнали се извършва *след симулацията* в графичният анализатор *OrCAD Probe* **(FFT)**. Резултатите от хармоничния анализ са в сила, когато процесът по установяване на генерациите е приключил*.*

За извършване на анализ на спектъра се симулира генераторната схема във времева област и се определя времето за установяване на генерации с постоянна амплитуда. След това времевият анализ се повтаря като в симулационния профил се задава определеното по-горе време в **Start saving data after: …** **seconds**.