

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра автоматизации производственных процессов

Машков В.М.
Тойбич В.Я.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИФРОВОГО ОСЦИЛЛОГРАФА

Методические указания к лабораторным работам
для студентов очной и заочной форм обучения по дисципли-
не «Технические измерения и приборы»

Екатеринбург
2006

Электронный архив УГЛТУ
Печатается по рекомендации методической комиссии ЛИФ
Протокол №4 от 26 ноября 2004г.

Рецензент – Санников С.П.

Редактор Н.А. Майер
Оператор И.Ю. Кобяшев

Подписано в печать	26.04.2006 г.	Поз. 12
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 50 экз.
Заказ № 198	Печ. л. 0,46	Цена 1 руб. 20 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Цифровой осциллограф предназначен для исследования однократных и периодических электрических сигналов в диапазоне частот от 0 до 200 МГц путем их регистрации в цифровой памяти и отображения на экране ПЭВМ и цифрового измерения амплитудных и временных параметров, а также математической обработки результатов измерений.

Дополнительно осциллограф предоставляет: режим анализатора спектра; измерение с помощью курсоров; автоматическое измерение 22 параметров входного сигнала и вычисление их статистических данных; широкие возможности протоколирования результатов измерений. Осциллограф является универсальным измерительным прибором широкого применения. Области его возможного использования: автоматизация научных исследований и диагностика в физике, радиотехнике, биологии; настройка электронных схем, телевизионной и радиоаппаратуры; измерение электрических сигналов в различных областях техники. Нормальными условиями эксплуатации цифрового осциллографа являются:

- температура окружающей среды 20 ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 84...106 кПа (630...795 мм рт. ст.).

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1.1. Изучить функциональную схему осциллографа, назначение ручек регулировки, их влияние на изображение на экране осциллографа.

1.2. Провести измерение амплитуды, периода синусоидального сигнала с помощью осциллографа.

1.3. Изучить способы измерения частоты осциллографом.

1.4. Измерить параметры прямоугольных импульсов с помощью осциллографа.

2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

2.1. По паспорту или приложению к лабораторной работе изучить функциональную схему осциллографа, назначение ручек управления, их влияние на изображение на экране осциллографа.

2.2. Нарисовать функциональную схему осциллографа с указанием органов управления в отдельных узлах схемы.

2.3. Ознакомиться с источником синусоидального и импульсного сигнала.

3. ИЗМЕРЕНИЕ АМПЛИТУДЫ И ПЕРИОДА СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА

3. 1. Собрать схему для измерения (рис. 1).

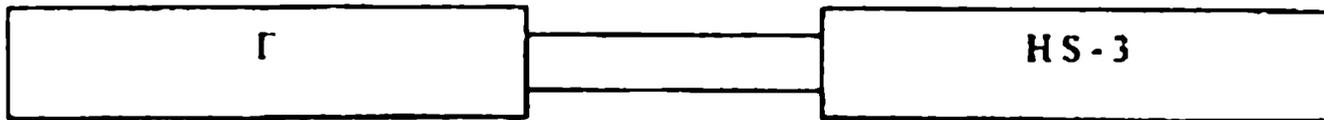


Рис. 1

3. 2. Включить приборы и дать прогреться 5-10 мин.

3. 3. Получить неподвижную осциллограмму исследуемого сигнала.

3. 4. Провести измерения амплитуды синусоидального сигнала и данные измерения записать в табл. 1.

Таблица 1

$U_{ген}$							
U_m							
U							
Δ							
j							

Где: $U_{ген}$ - показания измерения выхода генератора;

U_m - амплитуда сигнала, полученная в результате измерения;

U - действующее значение сигнала, полученное после обработки результатов измерения;

Δ - абсолютная погрешность измерения напряжения;

j - относительная погрешность измерения.

3.5. Провести измерения периода синусоидального сигнала, данные измерений записать в табл. 2. Схема для измерения изображена на рис. 1.

Таблица 2

$f_{ген}$						
$T_{осц}$						
f						
Δ						
j						

Где: $f_{ген}$ - частота сигнала по шкале генератора;

$T_{осц}$ - период сигнала, полученный в результате измерения;

f - частота сигнала, полученная после обработки результата измерения.

Примечание. Измерения проводить на любой частоте сигнала. Напряжение выхода генератора взять любым для получения удобной для наблюдения осциллограммы.

4. ПРОИЗВЕСТИ ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ ОСЦИЛЛОГРАФОМ

4.1. Собрать схему для измерения частоты с помощью осциллографа при калиброванной линейной развертке (см. рис. 2).

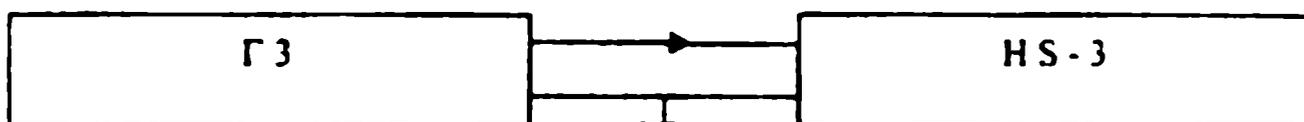


Рис. 2

4.2. Провести калибровку прибора по одному из каналов.

4.3. Получить 2-3 периода измеряемой частоты на осциллограмме при линейной калиброванной развертке. Провести измерения на любых шести частотах. Данные измерений записать в табл. 3.

Таблица 3

$f_{ген}$						
$f_{осц}$						
Δ						
j						

Где: $f_{ген}$ - значение частоты по шкале настройки генератора;
 $f_{осц}$ - значения, полученные в результате измерения при линейной синусоидальной развертке;

Δ - абсолютная погрешность;

j - относительная погрешность.

Зарисовать осциллограмму для одного измерения.

4.4. Провести измерения при линейной развертке с использованием другого канала.

В канал Z для получения яркостных меток подавать напряжение с генератора ГЗ.

Собирается схема для измерения (см. рис. 3).



Рис. 3

Записать значение абсолютной погрешности для 2 – 3 измерений, сравнить с погрешностью предыдущего измерения. Зарисовать осциллограмму для одного значения частоты с указанием частот генераторов.

4.5. Провести измерения частоты способом синусоидальной развертки по фигурам Лиссажа.

Для измерения собирается схема (см. рис. 4).

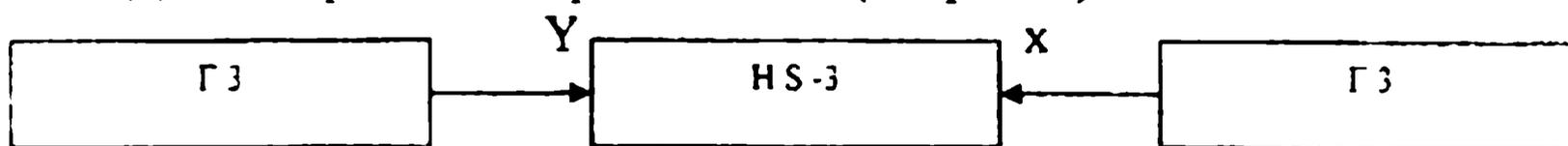


Рис. 4

Генератор развертки осциллографа отключается, на вход X подается сигнал образцовой частоты от генератора ГЗ-33. Любой из генераторов можно принять за образцовый.

Зарисовать осциллограммы для кратности частот 1:1, 1:2, 2:1, 1:3, 3:1, 1:4, 2:3.

5. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ С ПОМОЩЬЮ ОСЦИЛЛОГРАФА

5.1. Собрать схему для измерения (см. рис. 5).

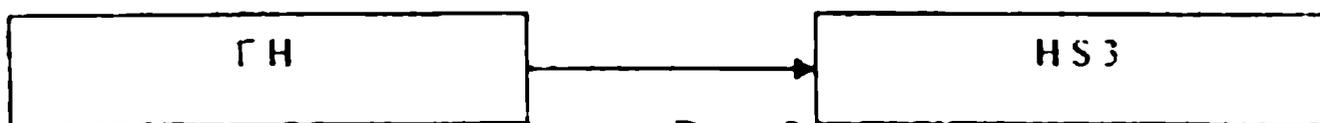


Рис. 5

5.2. Синхронизировать получаемые изображения импульсов. Пользуясь масштабной сеткой осциллографа и с учетом положения переключателя длительности развертки, определить длительность импульсов, период следования и скважность. Зарисовать в масштабе форму импульсов на одной диаграмме.

6. ВЫКЛЮЧИТЬ ПРИБОРЫ, РАЗОБРАТЬ СХЕМУ, ПОКАЗАТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ, СДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ

ОТЧЕТ ДОЛЖЕН СОДЕРЖАТЬ:

1. Наименование работы, ее цель.
2. Функциональную схему осциллографа, его основные параметры.
3. Схемы для измерения.
4. Таблицы результатов измерения.
5. Выводы по работе.