

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
к приборному занятию

для студентов физических факультетов

Составитель:
В.Ю.Захаров

Санкт-Петербург
2005 г.

Основная цель работы: научиться работать с генератором, осциллографом, вольтметром и частотомером-хронометром.

К концу занятий необходимо:

1. уметь подавать сигнал различной частоты и амплитуды с генератора на осциллограф, вольтметр, частотомер-хронометр;
2. уметь измерить параметры сигнала на этих приборах;
3. уметь рассчитывать погрешности однократного измерения физической величины (прямые и косвенные).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА НА ПРИБОРАХ

ВНИМАНИЕ! Все результаты измерений должны быть записаны в протокол, который сдается преподавателю в конце занятия.

В ходе занятия необходимо выполнить следующее:

Подать сигнал с генератора на осциллограф и измерить параметры этого сигнала на осциллографе и генераторе. Не меняя параметров сигнала подать его на вольтметр, а затем на частотомер и вновь измерить параметры сигнала. Определить погрешности измерений на каждом из приборов.

1. ГЕНЕРАТОР

Генераторы описаны в [1], с.70-78.

Не включая прибор в сеть, выполнить следующее задание.

- 1.1. Ознакомиться с лицевой панелью генератора, назначением различных тумблеров и ручек.
- 1.2. Определить цену деления шкалы генератора на всех диапазонах и записать в протокол.

Генератор.....диапазон 1. цена деления
(тип)

2.

3.

- 1.3. Научиться пользоваться ступенчатым и плавным переключателем амплитуды выходного напряжения.

2. ОСЦИЛЛОГРАФ

Осциллографы описаны в [1], с.49-70.

2.1. Ознакомиться с лицевой панелью осциллографа, назначением различных тумблеров и кнопок.

Дальнейшая работа производится после беседы с преподавателем.

3. ГЕНЕРАТОР-ОСЦИЛЛОГРАФ

3.1. Отсоединить все шланги от передней панели осциллографа.

3.2. Включить вилку сетевого питания осциллографа в сеть ~ 220 В.

3.3. Включить тумблер или кнопку «Сеть» на передней панели осциллографа.

3.4. Поработать ручками «Яркость», «Фокус», «Смещ. X», «Смещ. Y» и добиться яркой фокусировки линии по центру экрана (непрерывная развертка).

3.5. Подготовить к работе генератор (проверить, выведен ли на нуль потенциометр выходного напряжения) и подключить его к сети ~ 220 В.

3.6. Соединить выход генератора со входом «Y» осциллографа.

3.7. Варьируя частоту f_G и выходное напряжение U_G генератора, научиться получать устойчивое изображение синусоиды на экране осциллографа.

3.8. Установить на генераторе определенную частоту (по Вашему выбору) f_G и выходное напряжение U_G . Определить Δf_G и ΔU_G . Занести все значения в таблицу 1.

3.9. Найти по осциллографу параметры сигнала $U_{осц}$, $T_{осц}$. Амплитуда синусоидального напряжения определяется с помощью масштаба по оси «Y» по переключателю «V/дел». Период определяется с помощью масштаба по оси «X» по переключателю «Время/дел» (см. [1], с. 55-56). Рассчитать $f_{осц}$, $\Delta U_{осц}$, $\Delta T_{осц}$ (см. [1], с.55-56). Рассчитать $\Delta f_{осц}$ по правилам расчета погрешности косвенного измерения. Результаты занести в таблицу 1.

ВНИМАНИЕ! В ходе дальнейшей работы сигнал, подаваемый с генератора, не меняется.

4. ГЕНЕРАТОР-ВОЛЬТМЕТР

Стрелочные вольтметры описаны в [1], с. 16-20.

- 4.1. Подготовить вольтметр к работе: переключатель диапазонов поставить на самую грубую шкалу, подключить вольтметр к сети ~ 220 В, включить тумблер «Сеть».
- 4.2. Отсоединить шланг от входа «Y» осциллографа и подать сигнал на вход вольтметра.
- 4.3. Выбрать диапазон измерения U_B на вольтметре исходя из величины $U_{осц}$ измеренной по осциллографу. Найти U_B и ΔU_B , записать результаты в таблицу 1. Объяснить причину различия U_B и $U_{осц}$, характеризующих один и тот же сигнал.

5. ГЕНЕРАТОР-ЧАСТОТОМЕР-ХРОНОМЕТР

Частотомеры-хронометры описаны в [1], с. 26-37.

- 5.1. Подготовить частотомер к работе: подключить частотомер к сети ~ 220 В, включить тумблер «Сеть».
- 5.2. Подготовить прибор к измерению частоты (см. [1], с. 31 или с. 35-36).
- 5.3. Отсоединить шланг от вольтметра и подать сигнал на вход частотомера. Измерить f_q и результат записать в таблицу 1.
- 5.4. Подготовить прибор к измерению T_q (см. [1], с.31 или с.35-36), измерить период и результат занести в таблицу 1.
- 5.5. Рассчитать погрешности измерения частоты и периода по частотомеру Δf_q и ΔT_q (см. [1], с. 32 или с. 37). Результаты занести в таблицу 1.

6. ПРОАНАЛИЗИРОВАТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ ПРИБОРАХ

Сделать выводы:

- 6.1. Какие параметры сигнала и на каких приборах могут быть измерены точнее?
- 6.2. Каковы параметры сигнала?

Выводы занести в протокол.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАВЕРШЕННОЙ РАБОТЫ И ВЫВОДЫ ПО НЕЙ ОБСУЖДАЮТСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ. ПРОТОКОЛ РАБОТЫ ПОДПИСЫВАЕТСЯ СТУДЕНТОМ И ЛАБОРАНТОМ И СДАЕТСЯ НА ПОДПИСЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измерительные приборы физической лаборатории. Методические указания. Л., ЛПИ, 1986, 104 с.

Таблица 1

Результаты измерений и расчета погрешностей

Прибор	Генератор		Осциллограф						Вольтметр		Частотомер			
Величина	$\langle f_r \rangle$	Δf_r	$\langle T_{осц} \rangle$	$\Delta T_{осц}$	$\langle U_{осц} \rangle$	$\Delta U_{осц}$	$\langle f_{осц} \rangle$	$\Delta f_{осц}$	$\langle U_B \rangle$	ΔU_B	$\langle f_q \rangle$	Δf_q	$\langle T_q \rangle$	ΔT_q
Размерность														
Численное значение														
Результат в стандартной форме	$\langle f_r \rangle \pm \Delta f_r$													