

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет  
Информационных Технологий, Механики и Оптики

Кафедра Систем Управления и Информатики

**Лабораторная работа №3**  
***Измерение мощности***

Выполнили:

**Группа Р3136**

Антипов В.А.

Труфанова А.А.

Чергинец Д.

Кобзарь Г.

Асадуллин И.

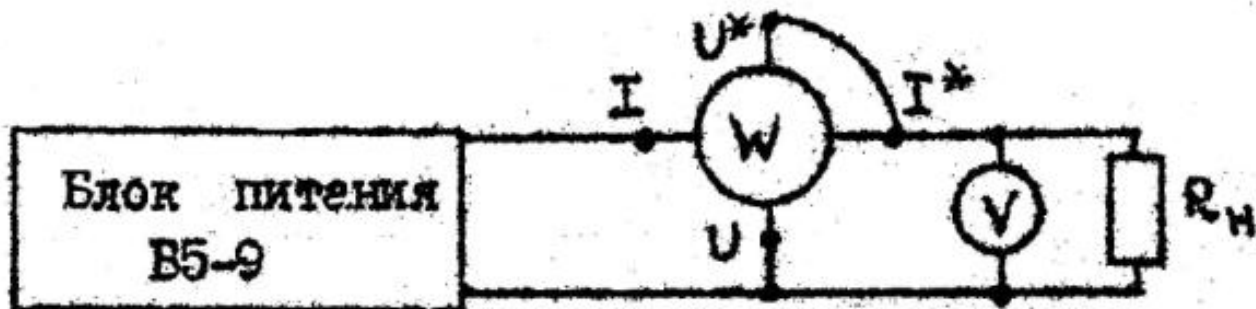
Быстратович М.

Проверили:

Махин И.Е

#### Задание 4: Измерение частотной погрешности ваттметра

При измерении мощности переменного тока определяют частотную и фазовую погрешности ваттметра Д535. Для определения частотной погрешности собирают схему изображенную на рисунке.



В качестве источника сигнала используют генератор типа ГЗ-109, а в качестве нагрузки - магазин сопротивлений типа МСР ( $R_H = 500 \text{ Ом}$ ). Ваттметр W типа Д535 устанавливают на предел измерения по току 50 мА и по напряжению - 75 В. Изменяя выходное напряжение генератора, устанавливают напряжение на нагрузке, равное 30 В. Частоту генератора изменяют в пределах от 20 Гц до 10 кГц, поддерживая постоянным напряжение на нагрузке, и регистрируют показания ваттметра.

Результаты представлены в Форме 4:

|                              |    |    |     |     |      |      |      |      |       |
|------------------------------|----|----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| Напряжение $U_H$ , (В)       | 30 | 30 | 30  | 30  | 30   | 30   | 30   | 30   | 30    |
| Частота $f$ , (Гц)           | 20 | 50 | 100 | 200 | 500  | 1000 | 2000 | 5000 | 10000 |
| Мощность $P_w$ , (Вт)        | 2  | 2  | 2   | 2   | 2.05 | 2.05 | 2.1  | 2.1  | 1.95  |
| Погрешность $\delta_f$ , (%) | 0  | 0  | 0   | 0   | 25   | 25   | 50   | 50   | 25    |

Частотную погрешность ваттметра рассчитывают по формуле:

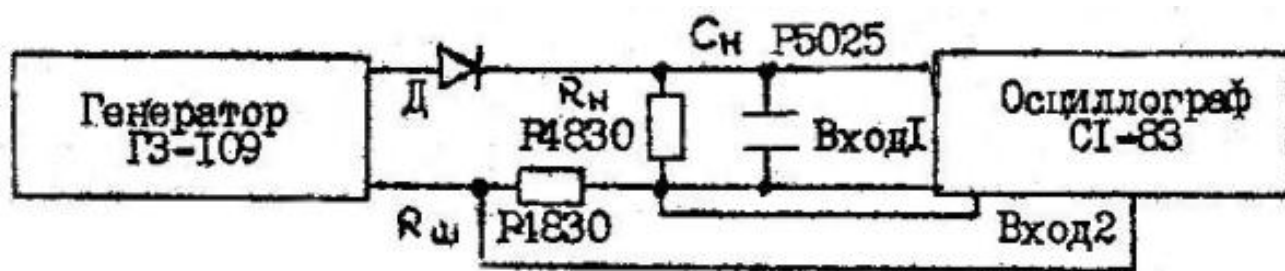
$$\delta_f = |(P_w - P_{f0})/P_{f0}|$$

где  $P_w$  - показания ваттметра,

$P_{f0}$  - показания ваттметра на частоте  $f_0 = 100 \text{ Гц}$ .

## Задание 6: Измерение импульсной мощности с помощью осциллографа

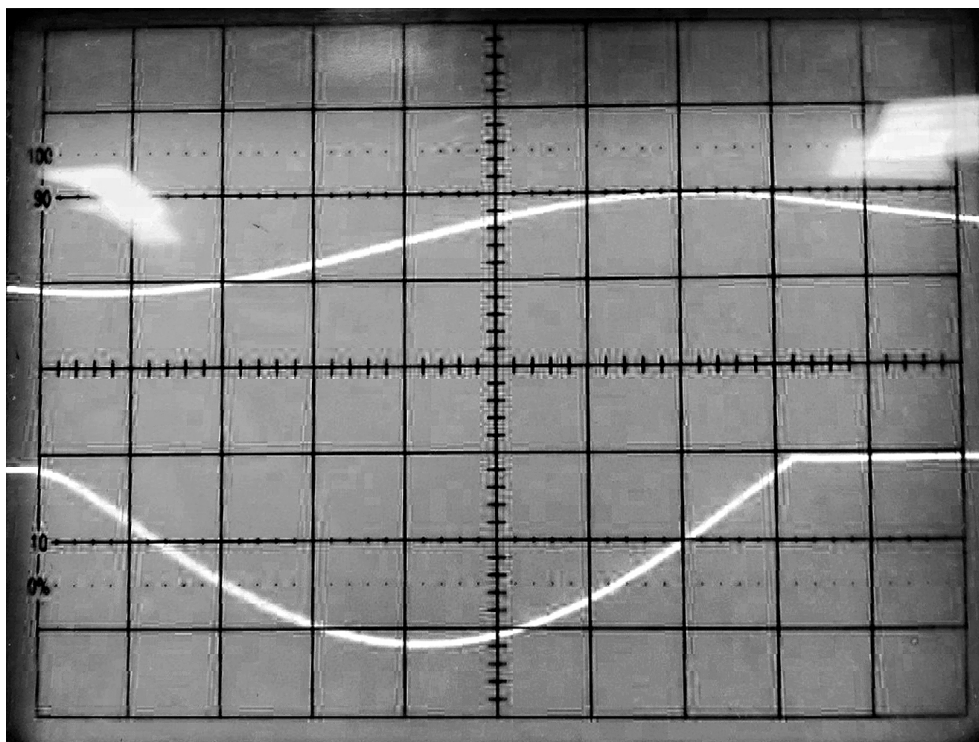
Для измерения импульсной мощности была собрана следующая схема:



Импульсные сигналы создаются при помощи выпрямления синусоидального напряжения генератора ГЗ-109 посредством диода  $\mathcal{D}$ . В качестве нагрузки используется параллельное соединение магазинов сопротивления  $R_n$  типа P4830 и емкости  $C_n$  типа P5025. Для регистрации формы тока в нагрузке последовательно с ней включен датчик тока  $R_w$ , напряжение на котором пропорционально току нагрузки. Напряжение с датчика тока и напряжение нагрузки подводится к двухканальному электронному осциллографу типа СИ-83.

На выходе генератора ГЗ-109 устанавливается напряжение 10 В и частота 400 Гц. Сопротивление нагрузки устанавливается равным  $R_n=500 \text{ Ом}$ , а емкость нагрузки  $C_n=0,5 \text{ мкФ}$ .

Графики тока и напряжения с осциллографа:



**Форма 3** (Результаты измерения напряжения, силы тока и подсчета мгновенной и импульсной мощности):

|                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Номер ординаты $k$ :    | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      |
| Напряжение $U_k, (V)$ : | 4.5    | 4      | 5      | 6      | 7      | 8.5    | 9      | 10     | 9.5    |
| Ток $I_k, (A)$ :        | 0.015  | 0.04   | 0.075  | 0.1    | 0.11   | 0.105  | 0.09   | 0.05   | 0.01   |
| Мощность $P_k, (W)$ :   | 0.0675 | 0.16   | 0.375  | 0.6    | 0.77   | 0.8925 | 0.81   | 0.5    | 0.095  |
| Мощность $P_u, (W)$ :   | 0.5284 | 0.5284 | 0.5284 | 0.5284 | 0.5284 | 0.5284 | 0.5284 | 0.5284 | 0.5284 |

Импульсную мощность выделяют путем графического интегрирования по формуле Симпсона (для  $n=8$ ):

$$P_u = \frac{1}{3n} (P_{k0} + 4(P_{k1} + P_{k3} + P_{k5} + P_{k7}) + 2(P_{k2} + P_{k4} + P_{k6}) + P_{k8}).$$