

# ПРИБОР ЦИФРОВОЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ СВГ-5

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**4221-005-86866068-2015 РЭ**





## 1. Назначение.

1.1. Прибор цифровой комбинированный СВГ-5 предназначен для измерения:

- среднеквадратичных значений напряжения переменного тока синусоидальных сигналов;
- измерения частоты напряжения переменного тока синусоидальных сигналов;
- генерирования синусоидальных сигналов;
- визуального исследования сигналов произвольной формы;
- анализа спектра сигнала.

Может использоваться для технического обслуживания (ТО) и ремонта аппаратуры высокочастотных каналов связи и передачи данных информационных структур.

1.2. Прибор функционально состоит из пяти устройств:

- генератора синусоидального сигнала - «ГЕНЕРАТОР»;
- вольтметра среднеквадратичного значения напряжения переменного тока с переключаемой полосой пропускания по частоте - «ВОЛЬТМЕТР»;
- частотомера - «ЧАСТОТОМЕР»;
- индикатора формы сигнала - «ОСЦИЛ».
- индикатора спектра сигнала - «СПЕКТР».

## 2. Технические данные.

2.1. Единицы измерения:

Отображение уровней входного и выходного сигналов производится в вольтах (В) или в относительных единицах (дБ) в зависимости от сделанных установок. За уровень 0 дБ принято значение 0.775 В. Связь между единицами измерения определяется формулой

$$U = 0.775 \cdot 10^{\frac{A}{20}},$$

где  $A$  – уровень сигнала в дБ.

Единица измерения в дБ определяется расчётным путём и является дополнительной.

2.2. Тип входа и выхода:

- «S» - несимметричный (Single);
- «D» - симметричный (Differential).

2.3. Генератор синусоидального сигнала:

- |   |   |
|---|---|
| - диапазон частот выходного сигнала                   | от 300 Гц до 2.5 МГц;                         |
| - шаг установки частоты                               | 1Гц, 10 Гц, 100 Гц, 1кГц, 10кГц;              |
| - погрешность установки частоты                       | $\pm 4 \cdot 10^{-4} \% \pm 1\text{Гц}$ ;     |
| - относительная нестабильность частоты                | $\pm 1 \cdot 10^{-5} \%$ ;                    |
| - уровень выходного сигнала на согласованной нагрузке | от 8 мВ до 3.88 В<br>(от - 40 дБ до +14 дБ);  |
| - шаг установки уровня выходного сигнала              | 1мВ, 10 мВ, 100 мВ, 1В<br>(0,1дБ, 1дБ, 10дБ); |
| - выходное сопротивление для выхода типа «S»          | 50 Ом;  |
| - выходное сопротивление для выхода типа «D»          | 100 Ом;                                       |
| - относительная погрешность установки уровня          | $\pm 5 \%$ ;                                  |
| - относительная погрешность выходных сопротивлений    | $\pm 5 \%$ ;                                  |

- коэффициент гармоник выходного сигнала на согласованной нагрузке 1,5 %;
- постоянное напряжение смещения выходного сигнала для частот до 10кГц не более 1% от установленного уровня, для частот более 10кГц не более 0,5% от установленного уровня;
- уровень выходного сигнала без нагрузки в два раза больше установленного уровня на согласованной нагрузке.

#### 2.4. Широкополосный среднеквадратичный вольтметр:

- диапазон уровней измеряемого сигнала от 2 мВ до 3.88 В  
(от - 51 дБ до + 14 дБ);
- диапазон частот входного сигнала от 300 Гц до 2.5М Гц;
- относительная погрешность измерения уровня (на частотах)  $\pm 5\%$  (300 Гц ... 1 МГц);  
 $\pm 10\%$  (>1 МГц);
- входное сопротивление для входа типа «S» 50 Ом, не менее 1 МОм;
- входное сопротивление для входа типа «D» 100 Ом, не менее 2 МОм;

#### 2.5. Узкополосный (селективный) среднеквадратичный вольтметр:

- диапазон уровней измеряемого сигнала от 2 мВ до 3.88 В  
(от - 51 дБ до + 14 дБ);
- диапазон частот входного сигнала 300 Гц до 2,5 МГц;
- шаг настройки частоты 1Гц, 10 Гц, 100 Гц, 1кГц, 10кГц;
- относительная погрешность измерения уровня  $\pm 5\%$ ;
- ширина полос пропускания по частоте на уровне «-3дБ» 40 Гц, 100 Гц, 1,7 кГц;
- входное сопротивление для входа типа «S» 50 Ом;
- входное сопротивление для входа типа «D» 100 Ом.

*Примечание: для оценочных измерений в вольтметре предусмотрено подключение не сертифицированных нагрузочных сопротивлений номиналами 75 Ом, 100 Ом, 600 Ом для входа типа «S» и 150 Ом, 200 Ом, 1200 Ом для входа типа «D».*

#### 2.6. Частотомер:

- диапазон измеряемых частот от 30 Гц до 2,5 МГц;
- диапазон уровней измеряемого сигнала от 5 мВ до 3.88 В;
- относительная погрешность измерения частоты  $\pm 3,5 \cdot 10^{-4}\%$ ;

#### 2.7. Осциллографический индикатор:

- диапазон разверток по амплитуде 10 мкВ ... 100 В;
- диапазон разверток по времени 5 нс ... 1 с;
- диапазон частот входного сигнала 300 Гц до 2,5 МГц;
- число каналов 1.

#### 2.8. Анализатор спектра:

- максимальная частота отображения по шкале частот 4 МГц;
- цена деления шкалы «Частота» 5 КГц, 50 КГц и 400 КГц;
- динамический диапазон 60 дБ;

- 2.9. Сохранение настроек прибора 10 режимов..

- 2.10. Сохранение результатов измерения вольтметром 128 измерений.

2.11. Время выхода на рабочий режим	0,5 часа.
2.12. Время непрерывной работы	8 часов.
2.13. Питание прибора осуществляется от сети переменного тока	220 В $\pm$ 10%, 50 Гц $\pm$ 2%
2.14. Максимальная потребляемая мощность	40 ВА.
2.15. Среднее время восстановления не более	2 часов.
2.16. Средняя наработка на отказ, не менее	18000 часов.
2.17. Средний срок службы	8 лет.
2.18. Габаритные размеры прибора, мм, не более	360 x 380 x 140
2.19. Масса прибора, кг, не более	6
2.20. Масса прибора с транспортировочным кейсом, кг, не более	11

### 3. Комплектность.

Прибор цифровой комбинированный	1 шт.
Кабель симметричный	1 шт.
Кабель несимметричный	1 шт.
Кабель питания сетевой 220 В 50 Гц	1 шт.
Паспорт 4221-005-86866068-2015 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации 4221-005-86866068-2015 РЭ	1 шт.
Инструкция по поверке 4221-005-86866068-2015 И	1 шт.
Транспортировочный кейс	1 шт.

### 4. Конструкция.

4.1. Прибор выполнен в виде настольного прибора, который устанавливается на горизонтальной поверхности. Предусмотрена возможность для установки прибора в наклонном положении. Для этого имеется поворачивающаяся ручка, которая фиксируется в требуемом положении двумя (левой и правой) кнопками.

4.2. Прибор можно устанавливать вертикально, передней панелью вверх. Для этого на задней стенке предусмотрены опорные ножки.

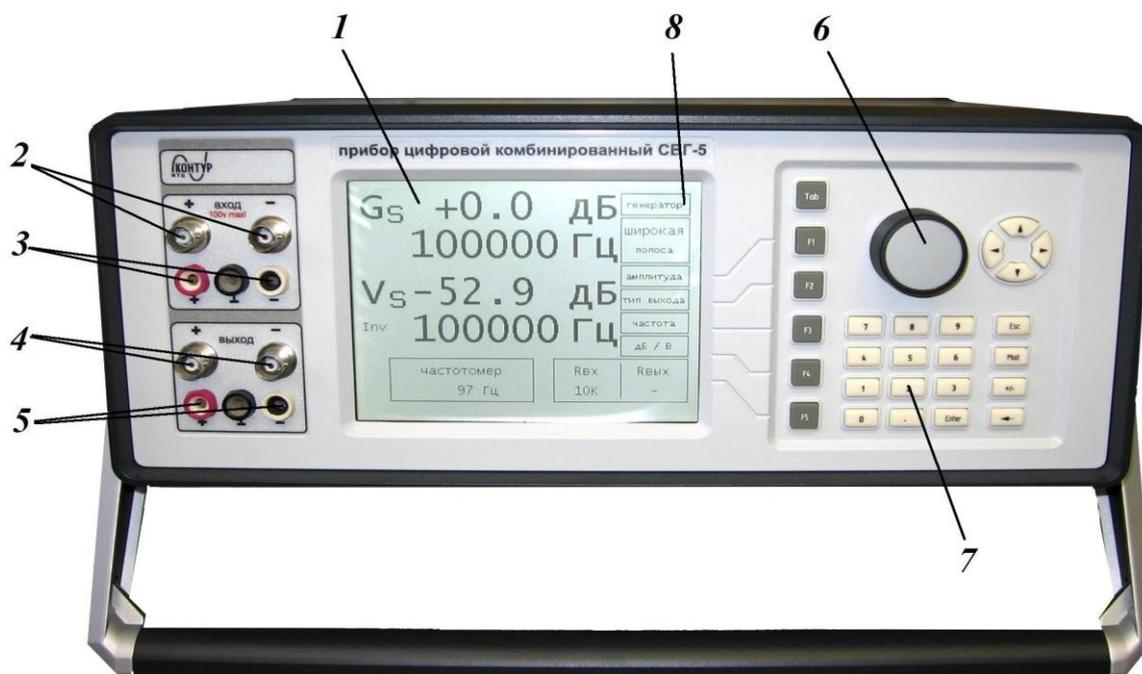


Рис.1. Передняя панель прибора.

## 4.3. Передняя панель прибора (Рис.1).

**1** – индикатор графический, предназначен для отображения результатов работы прибора и вывода информации меню настроек и установок;

**2** – вход вольтметра (частотомера, индикатора формы сигнала, индикатора спектра сигнала);

**3** – дополнительный (дублирующий) вход вольтметра (частотомера, индикатора формы сигнала, индикатора спектра сигнала);

**4** – выход генератора;

**5** – дополнительный (дублирующий) выход генератора;

**6** – ручка энкодера;

**7** – клавиатура;

**8** – поле выбора функционального устройства (генератора, вольтметра, индикатора формы сигнала, индикатора спектра сигнала);

## 4.4. Задняя стенка прибора (Рис.2).

- Вилка приборная ~220В 50Hz;
- Выключатель ~220В 50Hz;
- Клемма заземления;
- Разъём «ETHERNET». Не используется.



Рис.2. Задняя стенка прибора.

## 5. Маркировка, пломбирование и упаковка

5.1. Маркировка прибора СВГ-5 размещается на задней панели прибора и содержит:

- наименование изделия;
- товарный знак и наименование предприятия – изготовителя;
- номер технических условий на прибор (знак Государственного реестра);
- порядковый номер по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- год изготовления изделия.

5.2. Пломбирование осуществляется в трёх точках (Рис.2 и 3).

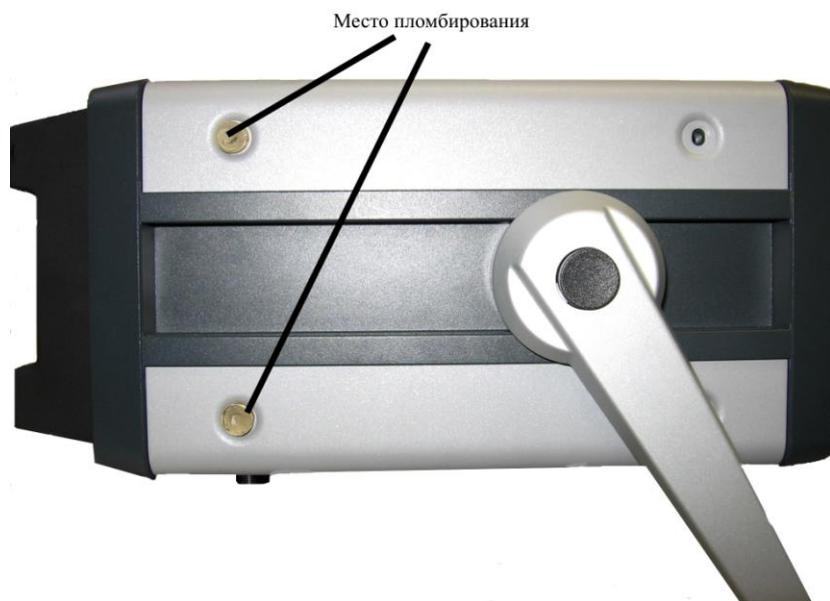


Рис.3. Пломбирование прибора.

5.3. Прибор СВГ-5 упаковывается в индивидуальный транспортировочный кейс, обеспечивающий хранение и транспортирование прибора вместе с технической документацией и соединительными кабелями (Рис.4).



Рис.4. Транспортировочный кейс прибора.

## 6. Общие указания по вводу в эксплуатацию

- 6.1. Перед началом работы с прибором изучите настоящее руководство по эксплуатации, назначение органов управления и разъемов.
- 6.2. Прибор выньте из упаковочной тары, освободите от упаковочных материалов, внешним осмотром убедитесь, что нет механических повреждений и следов воздействия агрессивных сред.
- 6.3. Если упакованный прибор находился в климатических условиях, не соответствующих условиям хранения, его необходимо выдержать в упаковке при условиях эксплуатации не менее 1 часа.
- 6.4. Если прибор без упаковки находился в климатических условиях, не соответствующих условиям эксплуатации, его необходимо выдержать не менее 2 ч в этих условиях.
- 6.5. Нормальная работа прибора обеспечивается при соответствии внешних условий условиям эксплуатации прибора, а также при отсутствии на рабочем месте ударов и вибраций.
- 6.6. Проверьте работу всех органов управления. Они должны иметь плавный ход и четкую фиксацию срабатывания.

- 6.7. Установите прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.
- 6.8. Убедитесь, что кнопка включения питания находится в исходном (выключенном) положении.
- 6.9. Подключите прибор к сети электропитания 220В 50Гц.
- 6.10. Нажмите кнопку включения питания.  
Через несколько секунд (время самотестирования) прибор готов к работе. Метрологические параметры обеспечиваются через 0,5 часа.

## 7. Меры безопасности

- 7.1. При работе с прибором необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.
- 7.2. Работа с прибором при техническом обслуживании и ремонте со снятыми крышками разрешается только лицам, с которыми проведён соответствующий инструктаж.

## 8. Управление прибором СВГ-5

8.1. Управление прибором цифровым комбинированным СВГ-5 осуществляется энкодером (Рис.1 поз.6) и клавиатурой (Рис.1 поз.7) через систему меню, которая располагается вертикально в правой части индикатора графического (Рис.1 поз.1).

8.2. Назначение органов управления, подключения и индикации на передней панели.

8.2.1. Индикатор графический, предназначен для отображения результатов работы прибора и вывода информации меню настроек и установок.

8.2.1.1. Индикатор условно можно разделить на три поля:

1 – поле отображения меню настроек и установок, расположена в правой части индикатора и частично в нижней части справа.

2 – поле отображения значений, относящихся к генератору. Отмечено символом **G** и отображает строку напряжения, строку частоты и знак типа выхода (**S** или **D**).

3 – поле отображения значений, относящихся к вольтметру. Отмечено символом **V** и отображает строку напряжения, строку частоты и знак типа выхода (**S** или **D**).

8.2.1.2. В нижней левой части экрана находится окно отображения частоты.

8.2.1.3. При переходе в режим работы СПЕКТР или ОСЦИЛЛ открываются соответствующие окна.

8.2.2. Разъёмы на передней панели.

8.2.2.1. «Вход +» 1. Основной вход **вольтметра, частотомера и индикаторов** для типа входа «**S**».

2. Положительный вход **вольтметра, частотомера и индикаторов** для типа входа «**D**».

8.2.2.2. «Вход -» 1. Не используется для типа входа «**S**».

2. Отрицательный вход **вольтметра, частотомера и индикаторов** для типа входа «**D**».

*Примечание: входные разъёмы Г4 (Рис.1 поз.3) дублируют разъёмы СР50-73 (Рис.1 поз.2).*

8.2.2.3. «Выход +» 1. Прямой выход **генератора** для типа выхода «**S**».  
2. Положительный выход **генератора** для типа выхода «**D**».

- 8.2.2.4. «**Выход** →»
1. Противофазный выход **генератора** для типа выхода «**S**».
  2. Отрицательный выход **генератора** для типа выхода «**D**».

*Примечание: выходные разъёмы Г4 (Рис.1 поз.5) дублируют разъёмы СР50-73 (Рис.1 поз.4).*

### 8.2.3. Кнопки клавиатуры.

- 8.2.3.1. «**Tab**»
- Кнопка выбора устройства (режима работы) двойного использования:

1. **генератор** (ГЕНЕРАТОР);
  2. **вольтметр** (ВОЛЬТМЕТР);
  3. **анализатор спектра** (СПЕКТР);
  4. **осциллограф** (ОСЦИЛЛ).
- короткое нажатие – выбор в прямом направлении;
  - длительное нажатие – выбор в обратном направлении.

- 8.2.3.2. «**F1**»
- Функциональная кнопка 1.

1. В режиме ГЕНЕРАТОР активизирует пункт меню «**амплитуда**» для установки требуемого значения уровня сигнала. Установка осуществляется кнопками с цифрами клавиатуры, ручкой энкодера или кнопками «**▲**», «**▼**».
2. В режиме ВОЛЬТМЕТР устанавливает полосу пропускания по частоте:
  - **40 Гц**
  - **100Гц**
  - **1,7кГц**
  - **Широкая полоса**
3. В режиме СПЕКТР не используется.
4. В режиме ОСЦИЛЛ:
  - в основном меню не используется;
  - в меню «**Вход**» переключает тип входа:
    - **S** – несимметричный;
    - **D** – симметричный;
  - в меню «**Синхро**» (синхронизация) переключает тип развёртки:
    - **Авто** – автоматическая;
    - **Ждущ.** – ждущая;
    - **Однокр.** – однократная;

- 8.2.3.3. «**F2**»
- Функциональная кнопка 2.

1. В режиме ГЕНЕРАТОР переключает тип выхода:
  - **S** - несимметричный
  - **D** - симметричный
2. В режиме ВОЛЬТМЕТР переключает тип входа:
  - **S** - несимметричный
  - **D** - симметричный
3. В режиме СПЕКТР переключает цену деления по частоте:
  - **5 кГц/дел**
  - **50 кГц/дел**

- **400 кГц/дел**

4. В режиме ОСЦИЛЛ:

- в основном меню активирует окно переключения значения цены деления по горизонтали от 25нс/дел до 1с/дел. Переключение выполняется ручкой энкодера или кнопками «▲, ▼»;
- в меню «Вход» переключает входное сопротивление для:
  - несимметричного входа «S»:
    - «50» - 50 Ом;
    - «75» - 75 Ом;
    - «100» - 100 Ом;
    - «600» - 600 Ом;
    - «1М» -  $\geq 1$  МОм;
  - симметричного входа «D»:
    - «100» - 50 Ом
    - «150» - 75 Ом
    - «200» - 100 Ом
    - «1200» - 600 Ом
    - «2М» -  $\geq 2$  МОм
- в меню «Синхро» переключает полярность запуска развёртки:
  - **Фронт**
  - **Спад**

8.2.3.4. «F3»

Функциональная кнопка 3.

1. В режиме ГЕНЕРАТОР активизирует пункт меню «Частота» для установки требуемого значения частоты сигнала. Установка осуществляется кнопками с цифрами клавиатуры, ручкой энкодера или кнопками «▲, ▼».
2. В режиме ВОЛЬТМЕТР активизирует пункт меню «Частота» для настройки вольтметра на частоту сигнала. Пункт предназначен для измерения в режиме узкой полосы «40Гц», «100Гц» и «1,7кГц». В режиме «Широкая полоса» частота настройки на результат измерения не влияет. Настройка осуществляется кнопками с цифрами клавиатуры, ручкой энкодера или кнопками «▲, ▼».
3. В режиме СПЕКТР переключает единицу отображения уровня выходного сигнала:
  - **дБ**
  - **В**
4. В режиме ОСЦИЛЛ:
  - в основном меню активизирует окно переключения значения цены деления по вертикали от 10μВ/дел до 100В/дел. Переключение выполняется ручкой энкодера или кнопками «▲, ▼»;
  - в меню «Вход» возвращает в основное меню осциллографа;

- в меню «**Синхро**» активизирует окно установки уровня синхронизации с шагом 10мВ. Установка выполняется ручкой энкодера или кнопками «**▲**, **▼**».

8.2.3.5. «**F4**»

Функциональная кнопка 4.

1. В режиме ГЕНЕРАТОР переключает единицу отображения уровня выходного сигнала:

- **дБ**
- **В**

2. В режиме ВОЛЬТМЕТР переключает единицу отображения уровня выходного сигнала:

- **дБ**
- **В**

3. В режиме СПЕКТР переключает тип входа:

- **S** – несимметричный;
- **D** – симметричный.

4. В режиме ОСЦИЛЛ:

- в основном меню открывает меню **Вход**;
- в меню «**Синхро**» возвращает в основное меню осциллографа.

8.2.3.6. «**F5**»

Функциональная кнопка 5 двойного использования.

Короткое нажатие.

1. В режиме ГЕНЕРАТОР включает(выключает) выход генератора.

2. В режиме ВОЛЬТМЕТР переключает по возрастанию входное сопротивление «**Rвх**» для:

несимметричного входа «**S**»:

- «**50**» - 50 Ом;
- «**75**» - 75 Ом;
- «**100**» - 100 Ом;
- «**600**» - 600 Ом;
- «**1M**» -  $\geq 1$  МОм;

симметричного входа «**D**»:

- «**100**» - 100 Ом;
- «**150**» - 150 Ом;
- «**200**» - 200 Ом;
- «**1200**» - 1200 Ом;
- «**2M**» -  $\geq 2$  МОм.

3. В режиме СПЕКТР переключает только по возрастанию входное сопротивление «**Rвх**» для:

несимметричного входа «**S**»:

- «**50**» - 50 Ом;
- «**75**» - 75 Ом;
- «**100**» - 100 Ом;
- «**600**» - 600 Ом;
- «**1M**» -  $\geq 1$  МОм;

симметричного входа «D»:

- «100» - 100 Ом;
- «150» - 150 Ом;
- «200» - 200 Ом;
- «1200» - 1200 Ом;
- «2M» -  $\geq 2$  МОм;

4. в режиме ОСЦИЛЛ:

- в основном меню открывает меню «Синхро».

Длительное нажатие.

1. В режиме ВОЛЬТМЕТР переключает по убыванию входное сопротивление «Rвх»;
2. В режиме НАСТРОЙКИ удаляет из памяти сохранённые результаты измерения.

8.2.3.7. «0...9»

1. Кнопки набора цифровых значений после активизации соответствующих пунктов меню в режимах:
  - ГЕНЕРАТОР – установка частоты и амплитуды выходного сигнала;
  - ВОЛЬТМЕТР – установка частоты настройки узкополосного (селективного) вольтметра;
  - НАСТРОЙКИ – установка времени и даты.
2. В режимах ГЕНЕРАТОР и ВОЛЬТМЕТР при неактивных пунктах меню:
  - короткое нажатие загружает из памяти сохранённую настройку прибора с соответствующим кнопке номером;
  - длительное нажатие сохраняет в памяти настройку прибора под соответствующим кнопке номером.

8.2.3.8. «.»

Кнопка набора разделительного знака между целой и дробной частями числа.

8.2.3.9. «Enter»

Кнопка двойного использования:

- короткое нажатие вводит набранные на клавиатуре данные;
- длительное нажатие сохраняет в память результат измерения вольтметра.

8.2.3.10. «Esc»

Кнопка отмены, двойного использования:

- короткое нажатие отменяет действие или возвращает в меню верхнего уровня;
- длительное нажатие в режимах ГЕНЕРАТОР и ВОЛЬТМЕТР открывает меню «Настройки».

8.2.3.11. «+/-»

Кнопка установки отрицательного знака.

8.2.3.12. «←»

Кнопка удаления знаков в строке при неправильном наборе.

8.2.3.13. «▲, ▼»

Кнопки дискретной установки:

1. В режиме ГЕНЕРАТОР выполняет установку уровня и частоты выходного сигнала с установленным шагом.

2. В режиме ВОЛЬТМЕТР выполняет настройку на частоту входного сигнала с установленным шагом.
3. В режиме СПЕКТР устанавливает начальную частоту анализируемого спектра в Гц с шагом, определяемым как произведение значения цены деления по частоте на 5.
4. В режиме ОСЦИЛЛ переключает значение цены деления по горизонтали от 25нс/дел до 1с/дел или по вертикали от 10μВ/дел до 100В/дел в зависимости от выбранного пункта в основном меню.

## 8.2.3.14. «Mod»

1. В режиме ГЕНЕРАТОР включает меню установки шага перестройки напряжения и частоты.
2. В режиме ВОЛЬТМЕТР включает меню установки шага частоты.

## 8.2.3.15. «◀, ▶»

Кнопки не задействованы.

## 8.2.4. Ручка энкодера.

1. В режиме ГЕНЕРАТОР выполняет установку уровня и частоты выходного сигнала с установленным шагом.
2. В режиме ВОЛЬТМЕТР выполняет настройку на частоту входного сигнала с установленным шагом.
3. В режиме СПЕКТР устанавливает начальную частоту анализируемого спектра в Гц с шагом, определяемым как произведение значения цены деления по частоте на 5.
4. В режиме ОСЦИЛЛ переключает значение цены деления по горизонтали от 25нс/дел до 1с/дел или по вертикали от 10μВ/дел до 100В/дел в зависимости от выбранного пункта в основном меню.
5. При нажатии выполняет функцию ввода аналогично кнопке ENTER при коротком нажатии.

## 8.3. Назначение органов управления и подключения на задней стенке.

## 8.3.1. Выключатель «сеть ~220V 50Hz».

Выключатель предназначен для включения/выключения напряжения питания. Установка клавиши выключателя в положение «I» приводит к включению, а в положение «O» - к выключению.

## 8.3.2. Вилка приборная.

Предназначена для подключения кабеля питания от сети ~220V 50Hz.

8.3.3. Клемма заземления  $\frac{\perp}{=}$ .

Клемма предназначена для заземления прибора в случае, когда отсутствует возможность заземления через кабель питания.

## 8.3.4. Разъём «ETHERNET».

Разъём не используется.

8.4. В кнопках заложена функция их двойного использования. Осуществляется эта возможность коротким (~0,5 сек.) и длительным (≥1 сек.) нажатием.

При коротком нажатии во время отпускания происходит срабатывание кнопки, сопровождающееся звуковым сигналом.

При длительном нажатии срабатывание происходит через  $\geq 1$  сек., так же сопровождающееся звуковым сигналом.

Удерживание кнопки в нажатом состоянии не приводит к каким-либо последствиям.

Основной режим использования кнопок – короткое нажатие. Если для кнопки не применяется двойное использование, то на длительное её нажатие прибор не отреагирует.

8.5. Ввод информации после набора значений параметров выполняется с помощью короткого нажатия кнопки «**Enter**» или нажатием ручки энкодера.

8.6. Для перехода на верхний уровень меню или отмены активизации пункта меню необходимо коротко нажать кнопку «**Esc**».

## 9. Порядок проведения измерений

9.1. Независимая настройка и работа блоков прибора.

9.1.1. Вольтметр и генератор имеют отдельные внешние сигнальные разъемы и могут функционировать независимо друг от друга. Это позволяет при внешней коммутации входов и выходов использовать прибор для построения различных измерительных схем.

9.1.2. Настройки режимов функциональных блоков выполняются для каждого блока отдельно и не зависят друг от друга.

9.1.3. Частотомер, анализатор и осциллограф подключаются к входному сигналу программно, поэтому для их использования не требуется дополнительной внешней коммутации.

9.2. Сервисная настройка прибора.

9.2.1. В этом режиме осуществляется:

- установка текущего времени;
- установка текущей даты;
- просмотр сохранённых результатов измерения;
- удаления записанных результатов измерения;
- переключение между русским и английским языками;
- отображение номера версии рабочей программы.

9.2.2. Откройте окно «**Настройки**» длительным нажатием кнопки «**Esc**».

На экране индикатора отображаются строки настроек и меню управления.

9.2.2.1. В верхней части экрана расположена строка установки времени в формате **часы:минуты:секунды**.

9.2.2.2. В средней части экрана расположена строка установки даты в формате **день-месяц-год**. Год представлен в виде двух последних цифр.

9.2.2.3. В нижней части экрана расположена строка переключения языка.

9.2.2.4. В правой части экрана расположено меню управления.

**9.2.2.5. В правой нижней части экрана отображается версия рабочей программы.**

Меню управления содержит пункты:

- «**Время**», показывающий, что активизирование функции установки времени выполняется нажатием кнопки F1;

- «**Дата**», показывающий, что активизирование функции установки времени выполняется нажатием кнопки F2;

- «**Результ**», показывающий, что открытие окна просмотра сохранённых в памяти результатов измерения выполняется нажатием кнопки **F3**;

- «**Язык**», показывающий, что переключение между русским и английским языками выполняется нажатием кнопки **F4**;

- «**Стереть**», показывающий, что удаление всех записей из памяти выполняется нажатием кнопки **F5**.

9.2.3. Для установки времени активизируйте соответствующую строку нажатием кнопки **F1**.

Кнопками с цифрами наберите нужные значения часов, минут и секунд. Переход в следующий разряд происходит автоматически по мере заполнения текущего. Ввод нового значения времени выполняется кнопкой «**Enter**» или нажатием на ручку энкодера.

9.2.4. Для установки даты активизируйте соответствующую строку нажатием кнопки **F2**.

Кнопками с цифрами наберите нужные значения числа, номера месяца и последних двух цифр года. Переход в следующий разряд происходит автоматически по мере заполнения текущего. Ввод нового значения даты выполняется кнопкой «**Enter**» или нажатием на ручку энкодера.

9.2.5. Для смены языка, на котором отображаются все надписи, нажмите кнопку **F4**.

9.2.6. Для просмотра сохранённых результатов измерения откройте соответствующее окно нажатием кнопки **F3**.

9.2.7. Для удаления результатов измерения перейдите в окно просмотра результатов и длительно нажмите кнопку **F5**, при этом произойдёт переход в меню «Настройки».

9.2.8. Выйдите из указанного режима коротким нажатием кнопки «**Esc**».

### 9.3. Работа в режиме ВОЛЬТМЕТР.

9.3.1. В этом режиме осуществляется измерение уровня синусоидального сигнала при заданных условиях.

9.3.2. Перейдите в указанный режим нажатием кнопки «**Tab**».

На экране индикатора отобразятся строки значений параметров сигнала и меню управления со служебной информацией.

9.3.2.1. В верхней части экрана расположено поле для отображения установленных значений сигнала генератора (уровня и частоты), типа выхода (**S** или **D**), единиц измерения (**B**, **дБ**, **Гц**). Это поле в режиме ВОЛЬТМЕТР является информационным.

9.3.2.2. В средней части экрана расположено поле для отображения результата измерения уровня сигнала, частоты настройки, типа входа (**S** или **D**), единиц измерения (**B**, **дБ**, **Гц**).

9.3.2.3. В нижней части экрана расположено окно частотомера.

9.3.2.4. В правой части экрана и частично в нижней расположено меню управления.

Меню управления содержит пункты:

- «**Вольтметр**», индицирующий, что включен режим ВОЛЬТМЕТР.

- «**Полоса**», индицирующий включенную полосу (40Гц, 100Гц или 1.7кГц), при которой происходит работа вольтметра. Переключение полосы выполняется кнопкой **F1**;

- «**Тип входа**», показывающий, что переключение типа входа (**S** или **D**) выполняется кнопкой **F2**;

- «**Частота**», показывающий, что активизирование функции настройки на рабочую частоту вольтметра при полосе пропускания 40Гц, 100Гц или 1,7кГц выполняется кнопкой **F3**.

Активизирование режима индицируется миганием цифр строки частоты поля **V**. Установка

значения частоты осуществляется цифровыми кнопками или энкодером и кнопками «▲, ▼» с заданным шагом. Для широкой полосы этот пункт значения не имеет;

- «дБ/В», показывающий, что переключение между единицами измерения (дБ или В) уровня входного сигнала вольтметра выполняется кнопкой **F4**;

- «**Rвх /Rвых**», индицирующий включенное на входе вольтметра внутреннее сопротивление и состояние выхода генератора (вкл/выкл). Установка значения сопротивления на входе вольтметра выполняется кнопкой **F5**. Индикация состояния выхода генератора выведена для информации;

9.3.3. Установите требуемые полосу пропускания, тип входа, единицу измерения уровня входного сигнала, входное сопротивление.

9.3.4. При измерении в узкополосном режиме настройтесь на частоту, при которой происходит измерение уровня входного сигнала. При измерении в широкополосном режиме настройка на частоту измеряемого сигнала не требуется.

9.3.5. Подайте на вход вольтметра измеряемый сигнал (симметричный или несимметричный) и проведите измерение его уровня.

9.3.6. Измерение частоты происходит автоматически при наличии на входе сигнала требуемого уровня.

#### 9.4. Работа в режиме ГЕНЕРАТОР.

9.4.1. В этом режиме устанавливаются параметры генерируемого синусоидального сигнала при заданных условиях.

9.4.2. Перейдите в указанный режим нажатием кнопки «Tab».

На экране индикатора отобразятся строки значений параметров сигнала и меню управления со служебной информацией.

9.4.2.1. В верхней части экрана расположено поле для отображения установленных значений сигнала генератора (уровня и частоты), типа выхода (S или D), единиц измерения (В, дБ, Гц). Это поле в режиме ВОЛЬТМЕТР является информационным.

9.4.2.2. В средней части экрана расположено поле для отображения результата измерения уровня сигнала, частоты настройки, типа входа (S или D), единиц измерения (В, дБ, Гц).

9.4.2.3. В нижней части экрана расположено окно частотомера.

9.4.2.4. В правой части экрана и частично в нижней расположено меню управления.

Меню управления содержит пункты:

- «**Генератор**», индицирующий, что включен режим ГЕНЕРАТОР;

- «**Полоса**», индицирующий частотную полосу, при которой происходит работа вольтметра. Этот пункт в режиме ГЕНЕРАТОР является информационным;

- «**Амплитуда**», показывающий, что активизирование режима для установки уровня выходного сигнала генератора выполняется кнопкой **F1**. Активизирование режима индицируется миганием цифр значения уровня строки **G**. Установка значения уровня выполняется цифровыми кнопками или энкодером и кнопками «▲, ▼» с заданным шагом;

- «**Тип входа**», показывающий, что переключение типа входа (S или D) выполняется кнопкой **F2**;

- «**Частота**» показывающий, что активизирование режима для установки частоты выходного сигнала генератора выполняется кнопкой **F3**. Активизирование режима индицируется миганием цифр строки частоты поля **G**. Установка значения частоты выполняется цифровыми кнопками или энкодером и кнопками «▲, ▼» с заданным шагом;

- «дБ/В», показывающий, что переключение между единицами измерения (дБ или В) уровня выходного сигнала генератора выполняется кнопкой **F4**;

- «**Rвх /Rвых**», индицирующий состояние выхода генератора (вкл/выкл) и включенное на входе вольтметра внутреннее сопротивление. Включение выхода генератора выполняется кнопкой **F5** и индицируется значением выходного сопротивления генератора. Индикация включенного на входе вольтметра внутреннего сопротивления выведена для информации;

9.4.3. Установите требуемые уровень выходного сигнала, его частоту, тип выхода, единицу отображения уровня.

При работе с несимметричным выходом (тип выхода «S») для исключения несимметричной работы выходного усилителя к не используемому выходу необходимо подключить внешнее нагрузочное сопротивление равного выходному сопротивлению генератора.

9.4.4. Включите сигнал кнопкой **F5**. При этом в поле Rвых пункта меню «**Rвх /Rвых**» надпись «**Выкл.**» сменится надписью «**50**».

9.4.5. Подайте сигнал с выхода генератора на вход испытываемого устройства (нагрузки) с входным сопротивлением равного выходному сопротивлению генератора. В этом случае генератор будет выдавать на нагрузку максимальную мощность и на выходных разъёмах значение уровня сигнала будет равно отображаемому значению на индикаторе в строке «**G**».

9.4.6. Уровень сигнала на нагрузке, отличной от согласованной, определяется высокоомным вольтметром с необходимой полосой пропускания по частоте или расчётным путём.

## 9.5. Работа в режиме СПЕКТР (индикатор).

9.5.1. В этом режиме определяется наличие измеряемой гармоники с конкретной частотой. Значение амплитуды гармоники измеряется узкополосным вольтметром.

9.5.2. Перейдите в указанный режим нажатием кнопки «Tab».

На экране индикатора отобразятся рабочее поле построения графика спектра и меню управления со служебной информацией.

9.5.3. Экран индикатора, кроме правой части, занимает поле с масштабирующей сеткой для построения графика спектра сигнала.

9.5.3.1. В правой части экрана расположено меню управления.

Меню управления содержит пункты:

- «Спектр», индицирующий, что включен режим СПЕКТР;

- «Начальная частота», индицирующий значение частоты в Гц, с которой начинается построение графика спектра. Устанавливается вращением ручки энкодера или кнопками «▲, ▼» с шагом, определяемым как произведение значения цены деления по частоте на 5;

- «кГц/дел», индицирующий, цену деления горизонтальной оси в кГц. Устанавливается кнопкой **F2** из значений 5кГц, 50кГц и 400кГц;

- «дБ» или «В», индицирующий включенную единицу измерения уровня. Переключение выполняется кнопкой **F3**;

- «S» или «D», индицирующий включенный тип входа. Переключение выполняется кнопкой **F4**;

- «Rвх», индицирующий значение подключенного внутреннего входного сопротивления. Переключение выполняется кнопкой **F5**;

9.5.4. Установите требуемые значение цены деления оси частот, начальную точку отсчёта частоты, тип входа, единицу измерения уровня входного сигнала, входное сопротивление.

9.5.5. Подайте на входные разъёмы анализируемый сигнал и проанализируйте его спектр.

9.5.6. Рекомендуется сначала провести общую оценку спектра во всей полосе частот прибора. Для этого установите наибольшее значение цены деления оси частот, установите начальную точку отсчёта частоты равную нулю и проведите общую оценку спектра сигнала. Если требуется подробный анализ конкретного участка спектра, то настройте на анализаторе требуемые начальную частоту и цену деления оси частот.

9.5.7. Для измерения уровня гармоник сначала по спектру определяем её частоту, затем переходим в режим узкополосного вольтметра с требуемой полосой пропускания, настраиваемся на требуемую частоту и проводим измерение.

9.5.8. Дополнительно на экран выведено осциллографическое изображение исследуемого сигнала. Более подробно осциллограмму смотрите в режиме «**ОСЦИЛЛ**».

9.6. Работа в режиме **ОСЦИЛЛОГРАФ** (индикатор).

9.6.1. В этом режиме осуществляется визуальное исследование формы входного сигнала

9.6.2. Перейдите в указанный режим нажатием кнопки «**ТАВ**».

На экране индикатора отобразятся рабочее поле построения осциллограммы и окна меню управления со служебной информацией.

9.6.3. Экран индикатора, кроме правой и нижней частей, занимает поле с масштабирующей сеткой для построения осциллограммы.

9.6.3.1. В нижней части экрана расположены две строки, информирующие об установленных параметрах работы осциллографа.

9.6.3.2. В правой части экрана расположено меню управления.

Меню управления содержит пункты:

- «**Осцилл.**», индицирующий, что включен режим **ОСЦИЛЛОГРАФ**;

- «**Время**», индицирующий значение включенной цены деления (время/дел) развёртки.

Активизирование этого пункта выполняется кнопкой **F2**. Установка значения развёртки выполняется энкодером или кнопками «**▲**, **▼**».

- «**Амплитуда**» индицирующий значение включенной цены деления (вольт/дел) отклонения по вертикали. Активизирование этого пункта выполняется кнопкой **F3**. Установка значения развёртки выполняется энкодером или кнопками «**▲**, **▼**»

- «**Вход**», индицирующий тип входа и значение входного сопротивления. Переход в меню установки параметров входа осуществляется кнопкой **F4**.

- «**Синхро**», показывающий, что переход в меню установки параметров развёртки осуществляется кнопкой **F5**.

9.6.3.3. Меню управления «**Вход**» содержит пункты:

- «**Тип входа**», индицирующий включенный тип входа (S или D.). Переключение осуществляется кнопкой **F1**.

- «**R вх**», индицирующий значение подключенного входного сопротивления в зависимости от типа входа. Переключение осуществляется кнопкой **F2**.

- «**Назад**», показывающий, что переход в основное меню управления осциллографа осуществляется кнопкой **F4**. Так же этот переход можно выполнить нажатием кнопки **Esc**.

9.6.3.4. Меню управления «**Синхро**» содержит пункты:

- «**Авто/ Ждуц./ Однокр.**», индицирующий включенный тип развёртки. Переключение осуществляется кнопкой **F1**.

- «**Фронт/ Спад**», индицирующий включенную полярность запуска развёртки. Переключение осуществляется кнопкой **F2**.

- «**Уровень**», индицирующий установленное значение уровня синхронизации. Активизирование этого пункта выполняется кнопкой **F3**. Установка значения уровня Установка значения развёртки выполняется энкодером или кнопками «**▲**, **▼**».

- «**Назад**», показывающий, что переход в основное меню управления осциллографа осуществляется кнопкой **F4**.

9.6.4. Установите требуемые коэффициенты развёртки и отклонения, тип и сопротивление входа, параметры синхронизации.

9.6.5. Подайте на вход исследуемый сигнал и проведите его визуальное исследование.

9.7. Для записи результата измерения в память перейдите в режим **ГЕНЕРАТОР** или **ВОЛЬТМЕТР** и длительно нажмите кнопку **Enter**.

Для просмотра записанного результата измерения перейдите в режим **ГЕНЕРАТОР** или **ВОЛЬТМЕТР** и длительным нажатием на кнопку **Esc** войдите в меню «**Настройки**» и выберите пункт «**Результат**».

9.8. Для сохранения сделанных установок генератора или вольтметра перейдите в режим **ГЕНЕРАТОР** или **ВОЛЬТМЕТР** соответственно и длительно нажмите при неактивных пунктах меню нужную кнопку с цифрой. Запись будет сделана под соответствующим кнопке номером.

Прибор позволяет сохранить 10 установок для генератора в режиме **ГЕНЕРАТОР** и 10 установок для вольтметра в режиме **ВОЛЬТМЕТР**.

Для включения нужных сохранённых установок коротко нажмите при неактивных пунктах меню нужную кнопку с цифрой.

## 10. Условия хранения и применения прибора

10.1. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 90% при температуре +25°C;
- атмосферное давление 70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм.рт.ст.).

10.2. Условия хранения и транспортирования прибора в части воздействия климатических факторов определяются ГОСТ 22261-94:

- температура окружающего воздуха от 0 до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре +35°C;
- атмосферное давление 70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм.рт.ст.).

10.3. Предельные условия транспортирования прибора в части механических воздействий определяются ГОСТ 22261-94, группа 3.