

Цифровой измерительный комплекс
«ЦИКЛОН» 115

Руководство по эксплуатации
редакция 15.07.2021



Киев-2021

kepm@ukr.net

Содержание

	Стр.
Введение	3
1. Назначение	4
2. Технические характеристики	5
3. Комплектность	10
4. Конструкция	11
5. Маркирование	14
6. Устройство и работа	15
7. Общие указания по эксплуатации	18
8. Указание мер безопасности	19
9. Подготовка к работе	20
10. Программное обеспечение	23
11. Характерные неисправности и методы их устранения	53
12. Техническое обслуживание	61
13. Хранение	63
14. Транспортирование	64
15. Гарантии изготовителя	65
16. Сведения о рекламациях	66
17. Сведения об утилизации	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	68

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих цифровой измерительный комплекс «ЦИКЛОН» 115, с устройством, принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания и транспортирования.

Цифровой измерительный комплекс «ЦИКЛОН» 115 является сложным современным электронным устройством, обеспечивающим сравнительно высокую точность измерений и удобство в работе. Благодаря применению современных электронных компонентов с высокой степенью интеграции прибор имеет небольшие габариты и высокую надежность.

Ремонт прибора должен производиться только лицами, имеющими специальную подготовку, ознакомленными с устройством и принципом работы данного прибора, в условиях специально оборудованных мастерских.

Для исключения возможности механических повреждений прибора, нарушения целостности гальванических и лакокрасочных покрытий, следует соблюдать правила хранения и транспортирования прибора.

Перед началом эксплуатации цифрового измерительного комплекса необходимо внимательно ознакомиться с содержанием настоящего документа.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и программное обеспечение цифрового измерительного комплекса, не приводящие к ухудшению основных технических характеристик.

Термины и аббревиатуры

АЧХ – амплитудно-частотная характеристика;

БПФ – быстрое преобразование Фурье;

ВЧ – высокая частота;

ЗИП – запасное имущество и принадлежности;

ОС – операционная система;

ПА – противоаварийная автоматика;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

РЗ – релейная защита;

РЭ – руководство по эксплуатации;

ТУ – технические условия;

ЭМС – электромагнитная совместимость.

1. Назначение

1.1 Цифровой измерительный комплекс «ЦИКЛОН» 115 (далее – «прибор») предназначен для:

- проверки ВЧ постов устройств релейной защиты;
- проверки ВЧ аппаратуры приема-передачи телекоманд РЗ и ПА;
- проведения измерений параметров ВЧ каналов РЗ и ПА, связи и телемеханики;
- измерение величин затухания в ВЧ кабеле, ВЧ фильтрах аппаратуры РЗ и ПА;
- имитация различных режимов работы устройств, при диагностике неисправностей;
- проверка характеристик устройств присоединения (фильтры присоединения, ВЧ заглушители, разделительные фильтры).

1.2 Прибор предназначен для эксплуатации в закрытых производственных помещениях, соответствует климатическому исполнению УХЛ и категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69. При этом:

- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- верхнее значение рабочей температуры + 45 °С;
- нижнее значение рабочей температуры 0 °С;
- относительная влажность до 80 % при температуре + 25°С;
- атмосферное давление 84 кПа – 106.5 кПа;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- степень защиты IP20.

2. Технические характеристики

2.1 Прибор обеспечивает работу в следующих функциональных режимах:

- Осциллограф (двухканальный);
- Спектроанализатор (двухканальный);
- Измеритель АЧХ (двухканальный);
- Вольтметр (двухканальный);
- Частотомер (двухканальный);
- Генератор сигналов произвольной формы;
- Имитатор команд;
- Детектор команд;
- Детектор сигналов.

2.2 В режиме осциллографа прибор обеспечивает следующие основные характеристики:

- число каналов – 2;
- входное активное сопротивление каждого канала не менее 1 МОм;
- входная емкость каждого канала не более 100 пФ;
- ширина пропускания входного тракта – в пределах от 0 до 2500 кГц;
- тип входа каждого из каналов – открытый или закрытый;
- максимальное входное напряжение на входах канала вертикального отклонения 200 В (амплитудное значение);
- источники синхронизации – сигнал по первому или второму каналу, внешний сигнал;
- режим запуска синхронизации – автоматический или ждущий;
- входное активное сопротивление по входу внешней синхронизации не менее 1 МОм;
- диапазон частот внешней синхронизации – от 0 до 2500 кГц;
- виды запуска осциллографа – непрерывный или однократный;
- набор калиброванных коэффициентов отклонения: от 10 мВ/дел до 50 В/дел, с шагом из ряда 1, 2, 5 с относительной погрешностью не более 3 %;
- набор коэффициентов развертки: от 0.5 мкс/дел до 500 мс/дел, переключаемый с шагом из ряда 1, 2, 5 с относительной погрешностью не более 1 % от значения;
- диапазоны уровней запуска развертки:
при внутренней синхронизации: от - 160 В до + 160 В, с шагом 0.01 В;
при внешней синхронизации: от - 5 В до + 5 В, с шагом 0.01 В.

2.3 В режиме спектроанализатора прибор обеспечивает следующие основные характеристики:

- число каналов – 2;
- входное активное сопротивление каждого канала не менее 1 МОм;
- входная емкость каждого канала не более 100 пФ;
- рабочий диапазон частот от 0 до 2500 кГц при неравномерности АЧХ не более ± 1 дБВ в каждом канале;
- набор полос обзора: от 200 Гц/дел до 200 кГц/дел с погрешностью не более 5 % одновременно для обоих каналов;
- погрешность измерения частоты в каждом канале не более ± 50 Гц;
- набор коэффициентов вертикального масштаба: 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 дБВ/дел с погрешностью не более 5 %;
- погрешность измерения уровня входного сигнала каждого канала - не более ± 1.5 дБВ;

- средний уровень напряжения собственных шумов каждого канала - не более минус 60 дБВ;
- относительный уровень помех, обусловленный интермодуляционными искажениями третьего порядка, при подаче на вход двух синусоидальных сигналов равных амплитуд с уровнем минус 10 дБВ и расстройкой между ними 1 кГц не более минус 65 дБВ;
- источники синхронизации – сигнал по первому или второму каналу, внешний сигнал;
- режимы запуска синхронизации – автоматический или ждущий;
- диапазоны уровней запуска развертки:
при внутренней синхронизации: от - 160 В до + 160 В, с шагом 0.01 В;
при внешней синхронизации: от - 5 В до + 5 В, с шагом 0.01 В.
- входное активное сопротивление по входу внешней синхронизации не менее 1 МОм;
- диапазон частот синхронизации: от 0 до 2500 кГц.

2.4 В режиме измерителя АЧХ прибор обеспечивает следующие основные характеристики:

- число каналов – 2;
- входное активное сопротивление каждого канала не менее 1 МОм;
- входная емкость каждого канала не более 100 пФ;
- тип входа каждого из каналов – открытый или закрытый;
- погрешность измерения АЧХ исследуемого устройства не более 3 %;
- диапазон частот от 0 до 2500 кГц при неравномерности АЧХ не более ± 0.5 дБВ в каждом канале;
- одновременная для двух каналов установка полосы анализа в диапазоне от 1 Гц до 2500 кГц с погрешностью не более 3 %;
- регулировку уровня синусоидального сигнала в диапазоне от 0 до 3536 мВ (действующее значение);
- набор значений масштаба по вертикали: 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 дБ/дел;
- виды запуска измерителя – непрерывный или однократный.

2.5 В режиме вольтметра прибор обеспечивает следующие основные характеристики:

- число каналов – 2;
- входное активное сопротивление каждого канала не менее 1 МОм;
- входная емкость каждого канала не более 100 пФ;
- тип входа каждого из каналов – открытый или закрытый;
- диапазон рабочих частот от 200 Гц до 2500 кГц;
- основная относительная погрешность измерения в заданной полосе частот средне-квадратического значения напряжения не более 4 %;
- установка центральной частоты настройки в диапазоне от 200 Гц до 2500 кГц с шагом 1 Гц;
- рабочий диапазон уровней входного сигнала в каждом из каналов от 0 до 200 В (амплитудное значение);
- установка полосы измерения в диапазоне от 25 Гц до 2500 кГц с шагом 1 Гц;
- уровень внутренних комбинационных сигналов и соответственных шумов не более минус 50 дБВ.

2.6 В режиме частотомера прибор обеспечивает следующие основные характеристики:

- число каналов – 2;

- входное активное сопротивление каждого канала, не менее 1 МОм;
- входная емкость каждого канала не более 100 пФ;
- относительная погрешность измерения частоты не более $\pm 0.2 \cdot 10^{-6} \%$;
- относительная погрешность измерения длительности импульсов не более $\pm 3 \%$;
- источник синхронизации – внешний сигнал;
- вид запуска – непрерывный;
- входное активное сопротивление по входу внешней синхронизации не менее 1 МОм;
- диапазон измеряемых частот от 2 Гц до 2500 кГц;
- рабочий диапазон уровней входного сигнала в каждом из каналов от 0 до 200 В (амплитудное значение).

2.7 В режиме генератора сигналов произвольной формы прибор обеспечивает следующие основные характеристики:

- вид формируемого выходного напряжения - синусоидальное, треугольной формы и прямоугольной формы;

Характеристики сигнала синусоидальной формы:

- частота от 1 Гц до 2000 кГц, устанавливаемая с шагом 1 Гц;
- диапазон среднеквадратических значений выходного напряжения (при нулевом смещении) не менее 3.4 В (с дополнительным модулем усилителя не менее 12 В) на нагрузке 75 Ом, устанавливаемый с погрешностью не более 3 %;
- коэффициент гармонических искажений не более 0.5 %.

Характеристики сигнала треугольной формы:

- частота от 1 Гц до 2000 кГц, устанавливаемая с шагом 1 Гц;
- размах выходного напряжения (при нулевом смещении) не менее ± 4.9 В (с дополнительным модулем усилителя не менее ± 17 В) на нагрузке 75 Ом, устанавливаемый с погрешностью не более 3 %;
- скважность (отношение длительности положительного фронта к длительности отрицательного фронта), регулируемая от 10 % до 90 % с шагом 5 %.

Характеристики сигнала прямоугольной формы:

- частота повторения импульсов от 1 Гц до 2000 кГц, устанавливаемая с шагом 1 Гц;
- размах выходного напряжения (при нулевом смещении) не менее ± 4.9 В (с дополнительным модулем усилителя не менее ± 17 В) на нагрузке 75 Ом, устанавливаемый с погрешностью не более 3 %;
- длительность фронта и среза импульсов не более 60 мкс;
- скважность (отношение длительности импульса к периоду) от 10 % до 90 % с шагом 5 % и погрешностью установки не более $\pm 0.02 \%$.

Относительная погрешность установки частоты - не более $\pm 0.2 \cdot 10^{-6} \%$;

Прибор обеспечивает следующие виды запуска и синхронизации:

- непрерывное формирование сигнала;
- формирование импульсов (чередование излучения и паузы);
- пуск формирования по внешнему сигналу «сухой контакт».

2.8 В режиме имитатора команд прибор обеспечивает следующие основные характеристики.

Имитатор одночастотных команд:

- вид формируемого выходного напряжения – синусоидальное;

- количество формируемых сигналов – 32;
- относительная погрешность установки частоты не более $0.02 \cdot 10^{-6} \%$;
- среднеквадратическое выходное напряжение не менее 3.4 В (с дополнительным модулем усилителя не менее 12 В) на нагрузке 75 Ом;
- длительность паузы между генерацией сигналов от 0 до 65534 мс, устанавливается с шагом 1 мс;
- отклонение длительности формирования сигнала или паузы не более ± 100 мкс;
- длительность формируемого сигнала – от 0 до 65534 мс, устанавливается с шагом 1 мс.

Имитатор двухчастотных команд:

- вид формируемого выходного напряжения – синусоидальное для последовательного кодирования, сумма двух синусоидальных сигналов для параллельного кодирования;
- количество формируемых сигналов – 32;
- относительная погрешность установки частоты не более $0.02 \cdot 10^{-6} \%$;
- среднеквадратическое выходное напряжение не менее 3.4 В (с дополнительным модулем усилителя не менее 12 В) на нагрузке 75 Ом;
- длительность паузы между генерацией сигналов от 0 до 65534 мс, устанавливается с шагом 1 мс;
- отклонение длительности формирования сигнала или паузы не более ± 100 мкс;
- длительность формируемого сигнала – от 0 до 65534 мс, устанавливается с шагом 1 мс.

Имитатор фазовых команд:

- вид формируемого выходного напряжения – фазоманипулированный фильтрованный сигнал (BPSK);
- количество формируемых сигналов – 32;
- относительная погрешность установки частоты не более $0.02 \cdot 10^{-6} \%$;
- среднеквадратическое выходное напряжение сигнала не менее 2 В (с дополнительным модулем усилителя не менее 7 В) на нагрузке 75 Ом;
- длительность формирования сигналов команд от 20 до 1000 мс, устанавливаемая с шагом 20 мс.

2.9 В режиме демодулятора команд прибор обеспечивает следующие основные характеристики.

- входное активное сопротивление каждого канала, не менее 1 МОм;
- входная емкость каждого канала не более 100 пФ;
- относительная погрешность измерения длительности команд не более $\pm 5 \%$;
- диапазон частот входного сигнала от 0 Гц до 2000 кГц;
- относительная погрешность установки частоты не более $0.02 \cdot 10^{-6} \%$;
- рабочий диапазон уровней входного сигнала в каждом из каналов от 0 до 200 В (амплитудное значение).

2.10 В режиме детектора сигналов прибор обеспечивает следующие основные характеристики:

- число каналов записи реализаций детектированных входных сигналов – 2;
- чувствительность по величине входного сигнала не менее 0.1 В;
- входное активное сопротивление каждого канала не менее 1 МОм;

- входная емкость каждого канала не более 100 пФ;
- длительность записываемых реализаций детектированных входных сигналов – 60 с;
- вид реализаций сигналов на выходе детектора – функция логической 1 или 0, соответствующая обнаружению сигнала детектором (1 – сигнал обнаружен, 0 – сигнал отсутствует);
- рабочий диапазон уровней входного сигнала в каждом из каналов от 0 до 200 В (амплитудное значение).

2.11 Операционная система рабочей станции прибора Windows.

2.12 Питание прибора от сети переменного тока 100-240 В, частотой 50/60 Гц.

2.13 Потребляемая мощность прибора от первичного источника переменного тока – не более 100 Вт.

2.14 Прибор соответствует классу А ЭМС по ДСТУ EN 55011:2014 и ДСТУ EN 55022:2017;

2.15 Прибор соответствует требованиям электробезопасности согласно ДСТУ EN 61010-1:2014 та ДСТУ EN 60439-1:2015;

2.16 Габаритные размеры прибора: 220x190x245 мм;

2.17 Масса прибора не более 7 кг.

3. Комплектность

Комплектность цифрового измерительного комплекса приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Кол-во	Примечание
Прибор «ЦИКЛОН» 115	1	прибор поставляется с установленным ПО
Паспорт «ЦИКЛОН» 115	1	включая сертификат качества и гарантийный сертификат
Крепёжные уголки	4	предназначены для крепления прибора на панель
Компакт-диск или флеш-накопитель с ПО прибора и РЭ «ЦИКЛОН» 115	1	Последнюю версию ПО и РЭ можно скачать на сайте: http://www.kepm.com.ua
Компакт-диск ОС Windows	1	
Комплект кабелей:		
1) Кабель питания 220 В	1	
2) Кабель Ethernet (патч-корд)	1	
3) Кабель BNC-BNC (20 см)	2	
4) Кабель BNC-BNC (2 м)	2	
5) Кабель BNC-BANANA (2 м)	2	
ЗИП:		
Вставка плавкая 160 мА	2	

4. Конструкция

4.1 Конструктивно прибор выполнен в корпусе 4U рассчитанном на установку модулей формата 3U CompactPCI®. За основу взята стандартная рабочая станция, которая представляет собой компьютер промышленного исполнения. Внешний вид прибора показан на рисунк 4.1.1-4.1.4 (внешний вид может отличаться в зависимости от года выпуска прибора и его модификации).

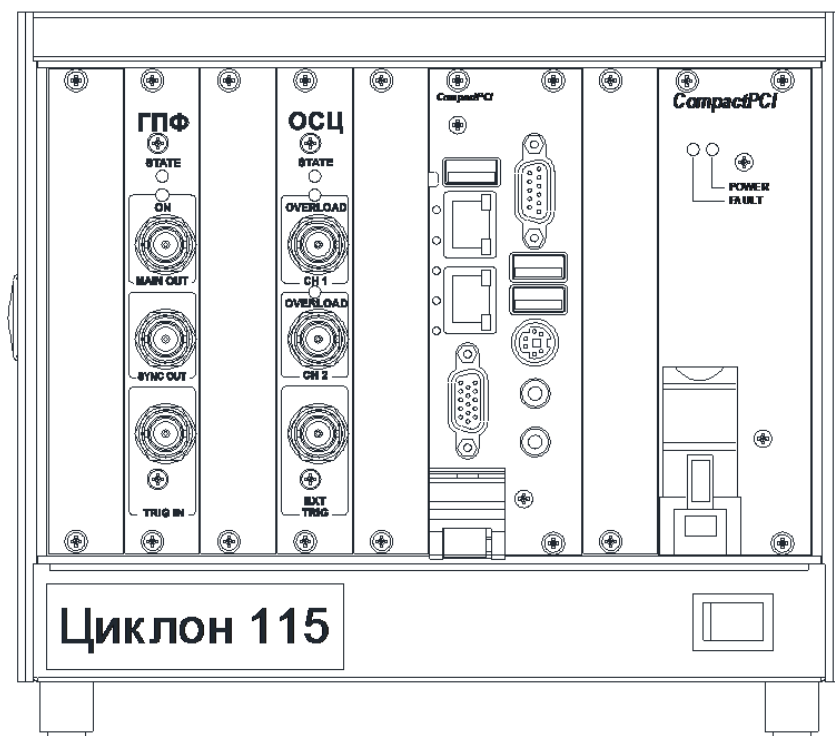


Рисунок 4.1.1 – Внешний вид прибора (Модификация 1)



Рисунок 4.1.2 – Внешний вид прибора (Модификация 2)



Рисунок 4.1.3 – Внешний вид прибора (Модификация 3)



Рисунок 4.1.4 – Внешний вид прибора (Модификация 4)

4.2 Вся конструкция прибора выполнена в виде съемных модулей. Электрическое соединение блоков между собой осуществляется с помощью кросс-платы.

4.3 На лицевой (передней) плоскости корпуса прибора расположены элементы индикации и подключения снабженные соответствующими надписями и символами, на задней по-

верхности корпуса расположен разъем питания и выключатель питания. На боковых поверхностях корпуса расположены переносные ручки.

4.4 Для обеспечения вентиляции в крышках предусмотрены отверстия. Предусмотрена принудительная вентиляция с помощью двух вентиляторов расположенных на дне корпуса. Для защиты вентиляторов от пыли и попадания посторонних предметов предусмотрен фильтр.

4.5 Рабочее положение прибора в пространстве – горизонтальное.

5. Маркирование

5.1 На боковой правой панели прибора размещены четыре наклейки, содержащие:

- наименование прибора;
- заводской номер;
- наименование предприятия-изготовителя;
- модель корпуса рабочей станции;
- справочные данные соединения с ПК;
- лицензионный номер ОС Windows.

5.2 Для облегчения ремонтных работ в приборе предусмотрена следующая маркировка:

- на печатных платах, стенках, шасси и около каждого элемента нанесены позиционные обозначения в соответствии со схемой электрической принципиальной;
- цвет монтажных проводов указывает на их функциональное назначение.

6. Устройство и работа

6.1 Структурная схема прибора.

Прибор состоит из промышленной рабочей станции, в корпусе которой установлены следующие модули (см. рисунок 6.1.1):

- модуль генератора;
- модуль осциллографа;
- модуль компьютера;
- модуль усилителя мощности;
- модуль питания.

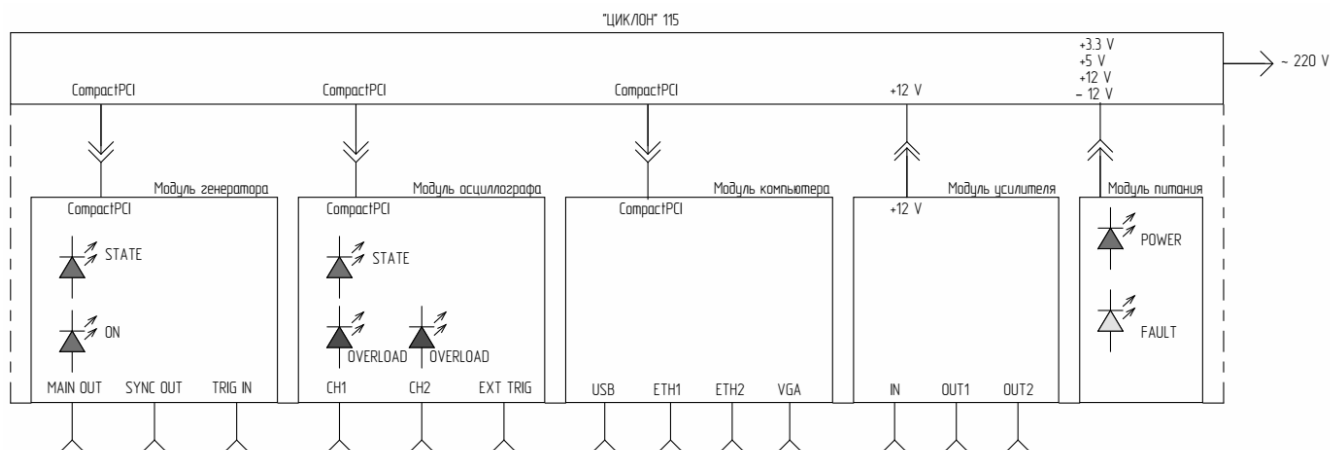


Рисунок 6.1.1 – Структура прибора

6.2 Модуль генератора.

6.2.1 Модуль генератора предназначен для формирования сигналов произвольной формы в диапазоне частот от 0 Гц (постоянный ток) до 2000 кГц. Используется в следующих режимах:

- генератор;
- измеритель АЧХ (характериограф);
- имитатор команд;
- полуавтоматические измерения характеристик фильтров.

6.2.2 Модуль генератора обеспечивает:

- формирование сигнала, путем цифро-аналогового преобразования дискретных отсчетов сигнала предварительно записанных в память генератора;
- формирование синхроимпульса на внешнем разъеме, без временной задержки относительно начала генерации сигнала;
- пуск формирования сигнала по команде пользователя;
- пуск формирования сигнала от внешнего импульса запуска. Тип входа сигнала внешнего запуска «сухой контакт»;
- однократный и непрерывный режим формирования сигнала;
- регулировку выходного уровня сигнала;
- переключаемое сопротивление выхода 1 или 75 Ом;
- защиту выходного усилителя мощности от короткого замыкания;
- оповещение о перегрузке выходного каскада усилителя мощности;

- контроль уровня напряжения смещения на выходе усилителя;
- переключаемые фильтры на выходе ЦАП с частотой среза 2.5 МГц и 10 МГц;
- возможность изменения частоты считывания отсчетов.

6.2.3 Управление модулем генератора осуществляется с помощью модуля компьютера. Сопряжение модуля компьютера с модулем генератора, осуществляется посредством параллельного интерфейса CompactPCI®.

6.3 Модуль осциллографа.

6.3.1 Модуль осциллографа предназначен для исследования электрических процессов, путем визуального наблюдения и измерения их временных интервалов и амплитуд. Используется в следующих режимах:

- осциллограф;
- спектроанализатор;
- вольтметр;
- частотомер;
- измеритель АЧХ (характериограф);
- детектор.

6.3.2 Модуль осциллографа обеспечивает:

- аналого-цифровое преобразование входного сигнала и запись дискретных отсчетов сигнала в буферную память модуля, с последующей выдачей в компьютер;
- ослабление входного сигнала при помощи встроенных делителей;
- виды входов: открытый, закрытый, соединение с сигнальным общим;
- режимы запуска: ждущий, автоматический, однократный;
- выбор источника запуска: внутренний, внешний;
- изменение фронта запуска: нарастающий, спадающий;
- регулировку уровня запуска;
- изменение темпа записи цифровых отсчетов сигнала в память (прореживание);
- изменение темпа записи цифровых отсчетов сигнала в амплитудный детектор (прореживание);
- изменение времени усреднения в амплитудном детекторе;
- изменение длины выборки;
- упреждающую запись сигнала.

6.3.3 Управление модулем осциллографа осуществляется с помощью модуля компьютера. Сопряжение модуля компьютера с модулем осциллографа, осуществляется посредством параллельного интерфейса CompactPCI®.

6.4 Модуль компьютера.

Модуль компьютера предназначен для управления всеми модулями прибора. Модуль компьютера обеспечивает информационный обмен с ПК пользователя. В модуле компьютера установлена операционная система Windows и рабочее ПО прибора.

6.5 Модуль усилителя мощности.

6.5.1 Модуль усилителя мощности предназначен для повышения выходной мощности генератора. Может использоваться в следующих режимах:

- генератор;
- измеритель АЧХ (характериограф);

- имитатор команд;
- полуавтоматические измерения характеристик фильтров.

6.5.2 Модуль усилителя мощности обеспечивает усиление сигнала в 3.5 раза ($K_u = 10.88$ дБ) по напряжению и имеет максимальную выходную мощность 2 Вт.

6.5.3 Питание модуля усилителя мощности осуществляется от источника вторичного напряжения + 12 В.

6.6 Модуль питания.

6.6.1 Предназначен для обеспечения питанием всех модулей. Формирует вторичные уровни питания + 3.3 В, + 5 В, + 12 В, - 12 В.

6.6.2 Питание модуля осуществляется от сети переменного тока.

7. Общие указания по эксплуатации

7.1 На всех стадиях эксплуатации (работа с прибором, техническое обслуживание, хранение, транспортирование и т. д.) руководствуйтесь правилами и указаниями, помещенными в соответствующих разделах настоящего РЭ.

7.2 При приемке прибора распакуйте и путем внешнего осмотра убедитесь в отсутствии поломок и деформаций по причине неправильного транспортирования.

Проверьте комплектность прибора в соответствии с комплектом поставки.

7.3 Протрите прибор чистой сухой тряпкой и установите на рабочее место, выполняя следующие требования:

- расстояние между стенками прибора и предметами, ограничивающими доступ воздуха в прибор, должно быть не менее 100 мм;
- в помещении, где установлен прибор, не должно быть вибрации и сильных электромагнитных полей.

7.4 При работе с прибором категорически запрещается ставить его на переднюю и заднюю плоскость, что может привести к поломке органов подключения.

7.5 Подключение и отключение Ethernet кабеля проводить с особой осторожностью, убедившись в совпадении ключа разъема кабеля.

7.6 При подключении кабелей рекомендуется избавиться от статического напряжения, прикоснувшись к защитному заземлению либо надев заземляющий браслет.

7.7 Не подвергайте прибор резким перепадам температур. Резкая смена температуры (например, внесение прибора с мороза в теплое помещение) может вызвать конденсацию влаги внутри прибора и нарушить его работоспособность при включении. Перед включением прибора, находившегося в нерабочих условиях (при температуре ниже 0 или выше + 45 °C), необходимо выдержать прибор в рабочих условиях не менее 2 часов.

7.8 Следует помнить что питание прибора осуществляется от сети 110/220 В, частотой 50/60 Гц. Перед включением прибора необходимо проверить правильность подключения его к сети.

Внимание! Заземление корпуса прибора осуществляется через сетевую вилку.

7.9 Подключаемое к прибору оборудование должно быть надежно заземлено.

7.10 До включения прибора ознакомьтесь с разделами 8, 9 настоящего РЭ.

7.11 Соблюдайте условия эксплуатации прибора.

8. Указание мер безопасности

8.1 В приборе имеются напряжения, опасные для жизни, поэтому категорически запрещается работа с прибором без защитных крышек корпуса или незаземленного корпуса.

8.2 Все ремонтные работы в цепях питания делать только при отсоединенном шнуре питания и выключенном положении выключателя питания.

8.3 Перед включением прибора в сеть необходимо убедиться в исправности сетевого шнура и наличии заземления в розетке. Полностью вставляйте сетевую вилку в розетку.

Внимание! Не вставляйте сетевую вилку в поврежденную розетку.

8.4 Не допускается попадание влаги на контакты сетевого разъема прибора.

8.5 Запрещается работа с поврежденным сетевым шнуром питания, т.к. это может быть причиной пожара и удара электрическим током.

9. Подготовка к работе

9.1 Органы подключения, индикации и управления.

9.1.1 На лицевой плоскости прибора находятся следующие соединители:

- «MAIN OUT» - выход сигнала генератора;
- «SYNC OUT» - выход импульса синхронизации;
- «TRIG IN» - вход сигнала запуска формирования сигнала «сухой контакт»;
- «CH1» - вход канала 1 осциллографа;
- «CH2» - вход канала 2 осциллографа;
- «EXT TRIG» - вход внешнего сигнала запуска осциллографа;
- «» - USB порт компьютера;
- «» - Ethernet порты компьютера;
- «» - порт для подключения монитора (используется при наладке и ремонте);
- «IN» - вход сигнала в усилитель мощности;
- «OUT1», «OUT2» - выход сигнала из усилителя мощности («OUT1» и «OUT2» соединены параллельно).

9.1.2 На лицевой плоскости прибора находятся следующие индикаторы:

- «STATE» - индикатор состояния модуля генератора;
- «ON» - индикатор наличия формируемого сигнала на выходе.
- «STATE» - индикатор состояния модуля осциллографа;
- «OVERLOAD» - индикатор наличия перегрузки входа.
- «» - индикатор сброса (RESET);
- «GPIO» - индикатор обращения к порту GPIO;
- «» - индикатор перегрева (Thermal);
- «» - индикатор питания (Power);
- «» - индикатор обращения к накопителю (HDD);
- «» - индикатор сторожевого таймера (WDT).
- «+VCC», «-VCC» - индикаторы наличия питания усилителя мощности;
- «POWER», - индикатор наличия напряжения на входе модуля питания;
- «FAULT», - индикатор неисправности модуля питания.

9.1.3 На лицевой плоскости прибора находятся следующие органы управления:

- «» - отверстие для доступа к кнопке сброса компьютера (RESET);
- «1», «600», «75» - тумблер для установки выходного сопротивления усилителя мощности;
- «» - выключатель, предназначенный для включения/выключения прибора.

9.1.4 На задней плоскости прибора находятся следующие органы подключения и управления:

- Соединитель для подключения сетевого шнура питания;
- Кнопка включения питания прибора (подача напряжения на модуль питания).

9.1.5 Название и обозначение органов подключения и индикации может незначительно отличаться в зависимости от года выпуска прибора и его модификации.

9.2 Перед началом работы с прибором внимательно ознакомьтесь с расположением и назначением органов подключения.

9.3 Подключить прибор к сети электропитания. Выключатель питания на задней плоскости прибора должен находиться в положении «О».

9.4 Проверить надежность заземления.

9.5 Подключить прибор к ПК.

Прибор и ПК пользователя соединяются Ethernet-кабелем из комплекта поставки. ПК пользователя подключается к сетевому порту №2 прибора. На ПК должна быть установлена операционная система версии не ниже Windows XP.

Внимание! При подключении прибора к ПК не допускается использование роутеров или коммутаторов. Подключение должно осуществляться по принципу «точка-точка».

9.6 Настроить ПК пользователя для работы с прибором.

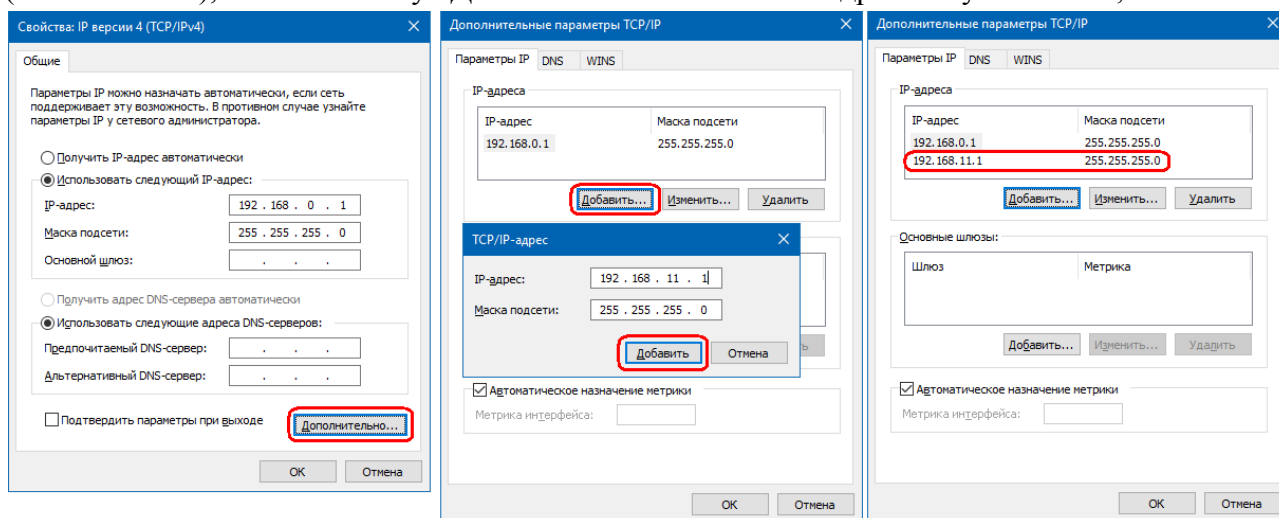
Прибор имеет сетевой адрес 192.168.11.4.

Подключаемый ПК должен иметь адрес той же подсети, например, 192.168.11.1.

Если первые три числа IP-адреса ПК отличаются от первых трех чисел IP-адреса прибора, то необходимо добавить новый IP-адрес ПК. IP-адрес (IPv4) представляет собой запись в виде четырёх десятичных чисел значением от 0 до 255, разделённых точками, например, 192.168.0.1.

Новый сетевой адрес ПК можно добавить следующим образом:

- 1) Выбрать раздел «Сетевые подключения» в «Панели управления»;
- 2) Нажать правую кнопку мыши на подключении «Ethernet» и выбрать «Свойства»;
- 3) Во вкладке «Сеть» двойным щелчком мыши выбрать «Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)»;
- 4) В открывшемся окне нажать кнопку «Дополнительно»;
- 5) В открывшемся окне нажать кнопку «Добавить»;
- 5) В открывшемся диалоговом окне установить IP-адрес (192.168.11.1) и маску подсети (255.255.255.0), нажать кнопку «Добавить». Новый сетевой адрес ПК установлен;



5) С накопителя из комплекта прибора скопировать рабочее программное обеспечение (директория «CycloneClt») на диск ПК пользователя. Создать на рабочем столе ярлык исполняемого файла «CycloneClt.exe», который расположен в директории (папке) «CycloneClt».

Внимание! В разных версиях Windows настройка сетевых параметров может отличаться друг от друга. Для настройки сети рекомендуется использовать справку Windows. Ключевые слова для поиска «Изменение параметров TCP/IP».

При последующей работе с прибором повторная настройка ПК не требуется.

9.7 Выключатель питания на задней плоскости прибора перевести в положение «|». Должен засветиться индикатор «FAULT» на модуле питания.

9.8 Включить прибор. Выключатель на передней плоскости прибора перевести в положение «||» (на маркировке панели прибора «|»). После того как засветились индикаторы «POWER», «», оба индикатора «STATE» на модуле генератора и осциллографа прибор готов к работе.

9.9 Для работы с прибором необходимо запустить исполняемый файл «CycloneClt.exe» находящийся в директории (папке) «CycloneClt» на диске ПК пользователя. После запуска в верхнем левом углу главного окна программы знак «» на кнопке «Сервер» должен быть зеленого цвета. Это говорит о том, что между приложением пользователя и прибором установилось соединение. Если знак «» на кнопке «Сервер» красного или черного цвета, необходимо нажать на кнопку «Сервер» для установления соединения.

9.10 Выключение прибора. В окне программы нажать кнопку «», после чего прибор автоматически завершит свою работу, на передней панели погаснет зеленый индикатор «», и индикаторы «STATE» на модулях. После того как погасли индикаторы, выключатель на передней плоскости прибора перевести в положение «|» (на маркировке панели прибора «O»).

10. Программное обеспечение

10.1 Главное окно рабочей программы прибора, внешний вид которого приведен на рисунке 10.1.1.



Рисунок 10.1.1 – Внешний вид главного окна рабочей программы прибора

10.1.1 Описание содержимого главного окна рабочей программы. На главном окне расположены следующие элементы управления и отображения:

- 1) Кнопка «Сервер» – служит для включения/выключения соединения с прибором. При запуске программы соединение с прибором устанавливается автоматически. При обрыве соединения в процессе работы, его можно повторно установить нажатием этой кнопки;
- 2) Кнопка запуска виртуальной панели осциллографа;
- 3) Кнопка запуска виртуальной панели генератора сигналов произвольной формы;
- 4) Кнопка запуска виртуальной панели вольтметра;
- 5) Кнопка запуска виртуальной панели частотомера;
- 6) Кнопка запуска виртуальной панели спектроанализатора;
- 7) Кнопка запуска виртуальной панели анализатора АЧХ;
- 8) Кнопка запуска виртуальной панели имитатора команд;
- 9) Кнопка запуска виртуальной панели демодулятора команд;
- 10) Кнопка запуска виртуальной панели детектора сигналов;
- 11) Кнопка запуска виртуальной панели анализатора и генератора дискретных сигналов;
- 12) Кнопка перезагрузки прибора;
- 13) Кнопка выключения прибора;
- 14) Кнопка информации о приборе (версия ПО, информация об установленном оборудовании);
- 15) Кнопка входа в меню настроек;
- 16) Кнопки управления окном.

10.2 Работа в режиме осциллографа.

10.2.1 Режим осциллографа предназначен для исследования электрических сигналов, подаваемых на входы «СН1» и «СН2» модуля осциллографа. Исследование происходит путем аналого-цифрового преобразования, занесения в память компьютера, отображения на экране монитора реализации сигналов и измерения амплитудных и временных параметров сигнала.

10.2.2 Для управления осциллографом используется виртуальная панель «Осциллограф», внешний вид которой приведен на рисунке 10.2.2.1.

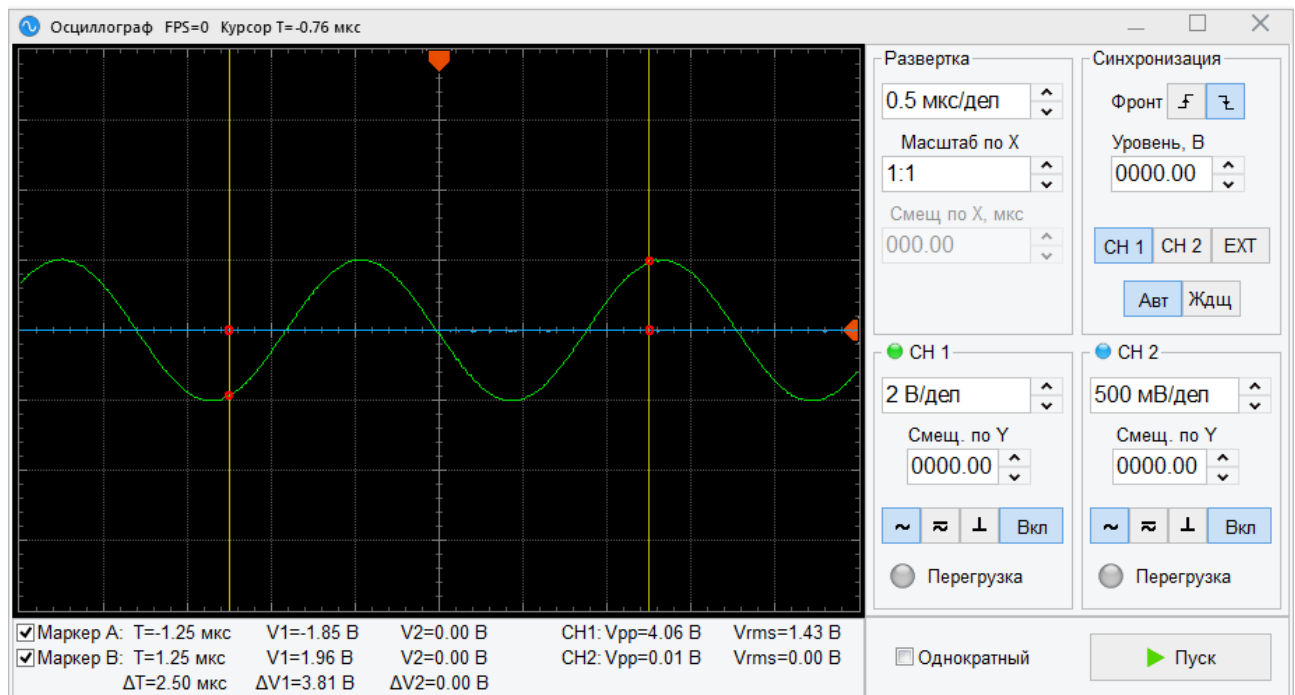


Рисунок 10.2.2.1 – Внешний вид панели осциллографа

Исследуемый сигнал внешнего устройства отображается на рабочем экране, расположенном в левой части панели, имеющем крупную сетку делений, а также оси OX и OY с мелкой сеткой делений.

Область «**Развертка**» предназначена для управления временными параметрами работы осциллографа:

- поле выбора **0.5 мкс/дел** предназначено для задания коэффициента развертки осциллографа – интервал времени, соответствующий одному делению крупной сетки рабочего экрана по горизонтали. В данном поле может быть задано значение от 0.5 мкс/дел до 500 мс/дел из ряда 1, 2 и 5;

- поле выбора «**Масштаб по X**» предназначено для задания масштаба растяжения реализации сигнала от 1:1 до 1:10. Позволяет подробнее рассмотреть временную реализацию сигнала путем выбора временного;

- поле выбора «**Смещ. по X**» предназначено для задания смещения изображения на рабочем экране по горизонтали. Данное поле активно, если масштаб задан более чем 1:1. Значения допустимых смещений зависят от выбранных коэффициентов развертки и временного масштаба растяжения.

Область «**Синхронизация**» предназначена для управления параметрами синхронизации развертки осциллографа:

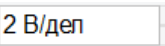
- кнопки «**Фронт**» предназначены для выбора фронта сигнала, по которому запускается развертка – спадающий  или нарастающий .

- поле ввода «**Уровень, В**» предназначено для задания уровня, при котором происходит синхронизация. В данном поле может быть задано значение от - 160 В до + 160 В для внутренней и от - 5 В до +5 В для внешней синхронизации с дискретностью 0.01 В;

- кнопки   предназначены для выбора режима синхронизации: автоматический или ждущий соответственно;

- кнопки    предназначены для выбора источника синхронизации.

Области «**CH1**» и «**CH2**» предназначены для управления параметрами усиления и отображения входных сигналов каналов 1 и 2 осциллографа:

- поле выбора   предназначено для задания размаха сигнала по вертикали. В данном поле может быть задано значение от 10 мВ до 50 В на одно деление крупной сетки по вертикали рабочего экрана из ряда 1, 2 и 5;

- поле ввода «**Смещ. по Y**» предназначено для задания смещения изображения сигнала по вертикали. В данном поле может быть задано значение от - 160 В до + 160 В с дискретностью 0.01 В;

- кнопки    предназначены для управления типом входа канала: закрытый, открытый или «заземление» входа соответственно;

- кнопка  позволяет выключить/включить канал;

- индикатор «**Перегрузка**» предназначен для отображения перегрузки АЦП по входу (дублирует индикатор «**OVERLOAD**» на лицевой панели прибора).

Флажки «**Маркер А**», «**Маркер В**» предназначены для выключения/включения маркеров. Маркеры позволяют производить измерения параметров сигнала. Поля, расположенные справа, предназначены для отображения измеренных значений параметров сигнала. В строках «Т» отображаются временные положения маркеров в той же размерности, в которой задается развертка. В строке «ΔТ» отображается разность между значениями времени Т маркеров А и В. В строках «V1» и «V2» отображается уровень сигнала канала 1 и 2 во временных точках Т. В поле «ΔV1» отображается разность между уровнями V1 маркера А и В. В поле «ΔV2» отображается разность между уровнями V2 маркера А и В.

Маркер  позволяет регулировать смещение развертки относительно центральной точки. При масштабе более 1:1 данный маркер недоступен.

Маркер  отображает и позволяет регулировать текущий уровень синхронизации (дублирует поле «**Уровень, В**»).

Кнопка «**Пуск**» предназначена для пуска осциллографа.

Флажок «**Однократный**» позволяет задать режим пуска осциллографа. Если флажок установлен, при нажатии кнопки «Пуск», происходит пуск осциллографа в режиме однократного взятия выборки. Если флажок сброшен, при нажатии кнопки «Пуск», происходит пуск осциллографа в непрерывном режиме работы.

10.3 Работа в режиме спектроанализатора.

10.3.1 Режим спектроанализатора предназначен для измерения спектральных характеристик стационарных электрических сигналов, подаваемых на входы «СН1» и «СН2» модуля осциллографа. Исследование происходит путем аналого-цифрового преобразования, занесения в память компьютера временных реализаций сигналов, преобразования их в спектр методом БПФ и измерения амплитудных и частотных параметров спектра.

10.3.2 Для управления спектроанализатором используется виртуальная панель «Спектроанализатор», внешний вид которой приведен на рисунке 10.3.2.1.

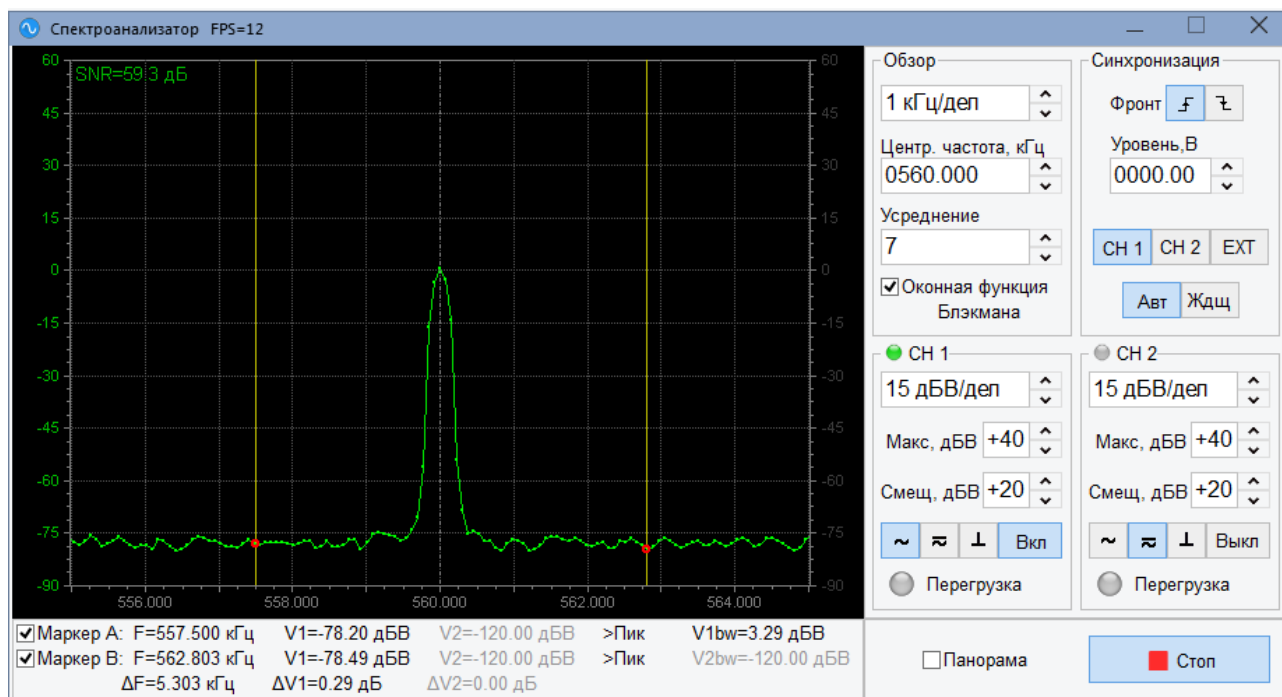


Рисунок 10.3.2.1 – Внешний вид панели спектроанализатора

Спектр исследуемого сигнала отображается на рабочем экране, расположенном в левой части панели, имеющем крупную сетку деления с численным обозначением в дБВ.

Область «Обзор» предназначена для управления частотным диапазоном работы спектроанализатора:

- поле выбора **1 кГц/дел** предназначено для задания полосы частот, приходящейся на одно деление крупной сетки. В данном поле может быть задано значение от 200 Гц до 200 кГц на одно деление крупной сетки рабочего экрана. Общая ширина полосы анализа составляет десять полос обзора;

- поле ввода «**Центр. частота, кГц**» предназначено для задания центральной частоты настройки спектроанализатора, которая соответствует центру рабочего экрана. В данном поле может быть задано значение от 0 Гц до 2500 кГц с дискретностью 1 Гц;

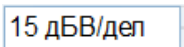
- поле выбора «**Усреднение**» предназначено для задания количества спектров для усреднения. Значение «Выключено» – без усреднения. Максимальное значение: 40;

- флажок «**Оконная функция Блэкмана**» предназначен для включения/выключения оконной функции (рекомендуется постоянно включать).

Область «**Синхронизация**» предназначена для управления параметрами синхронизации спектроанализатора:

- кнопки «**Фронт**» предназначены для выбора фронта сигнала, по которому запускается спектроанализатор – спадающий  или нарастающий .
- поле ввода «**Уровень, В**» предназначено для задания уровня, при котором происходит синхронизация. В данном поле может быть задано значение от - 160 В до + 160 В для внутренней и от - 5 В до +5 В для внешней синхронизации с дискретностью 0.01 В;
- кнопки   предназначены для выбора режима синхронизации: автоматический или ждущий соответственно;
- кнопки    предназначены для выбора источника синхронизации.

Области «**СН1**» и «**СН2**» предназначены для управления параметрами усиления и отображения входных сигналов каналов 1 и 2 спектроанализатора:

- поле выбора   предназначено для задания диапазона отображения спектра сигнала по вертикали. В данном поле может быть задано одно из значений: 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 дБВ на одно деление крупной сетки рабочего экрана;
- поле выбора «**Смещ. дБВ**» предназначено для задания смещения изображения спектра сигнала вниз по вертикали. В данном поле может быть задано значение от - 60 дБВ до + 60 дБВ с дискретностью 10 дБВ;
- поле выбора «**Макс, дБВ**» предназначено для задания предельного значения исследуемого входного сигнала. В данном поле могут быть заданы значения: 0, +20, +40 дБВ;
- кнопки    предназначены для управления типом входа канала: закрытый, открытый или «заземление» входа соответственно;
- кнопка  позволяет выключить/включить канал;
- индикатор «**Перегрузка**» предназначен для отображения перегрузки АЦП по входу (дублирует индикатор «**OVERLOAD**» на лицевой панели прибора).

Флажки «**Маркер А**», «**Маркер В**» предназначены для выключения/включения маркеров. Маркеры позволяют производить измерения параметров спектра сигнала. Поля, расположенные справа, предназначены для отображения измеренных значений параметров спектра сигнала. В строках «F» отображаются частотные положения маркеров в кГц. В строке «ΔF» отображается разность между значениями частоты маркеров А и В. В строках «V1» и «V2» отображаются уровни спектра сигналов каналов 1 и 2. В строках «ΔV1» и «ΔV2» отображаются разности уровней спектра сигнала для канала 1 и 2 соответственно. Дискретность перемещения маркера составляет 1/30 часть деления крупной сетки по горизонтали.

Кнопка «**Пуск**» в нижней части панели предназначена для задания режима работы спектроанализатора. При нажатии кнопки «Пуск» происходит запуск спектроанализатора в режиме непрерывного взятия выборок, после чего надпись на кнопке изменяется на «**Стоп**». При нажатии кнопки «Стоп» происходит останов спектроанализатора.

Флажок «**Панорама**» позволяет включить/выключить режим широкополосного спектрального анализа, вид которого приведен на рисунке 10.3.2.2.

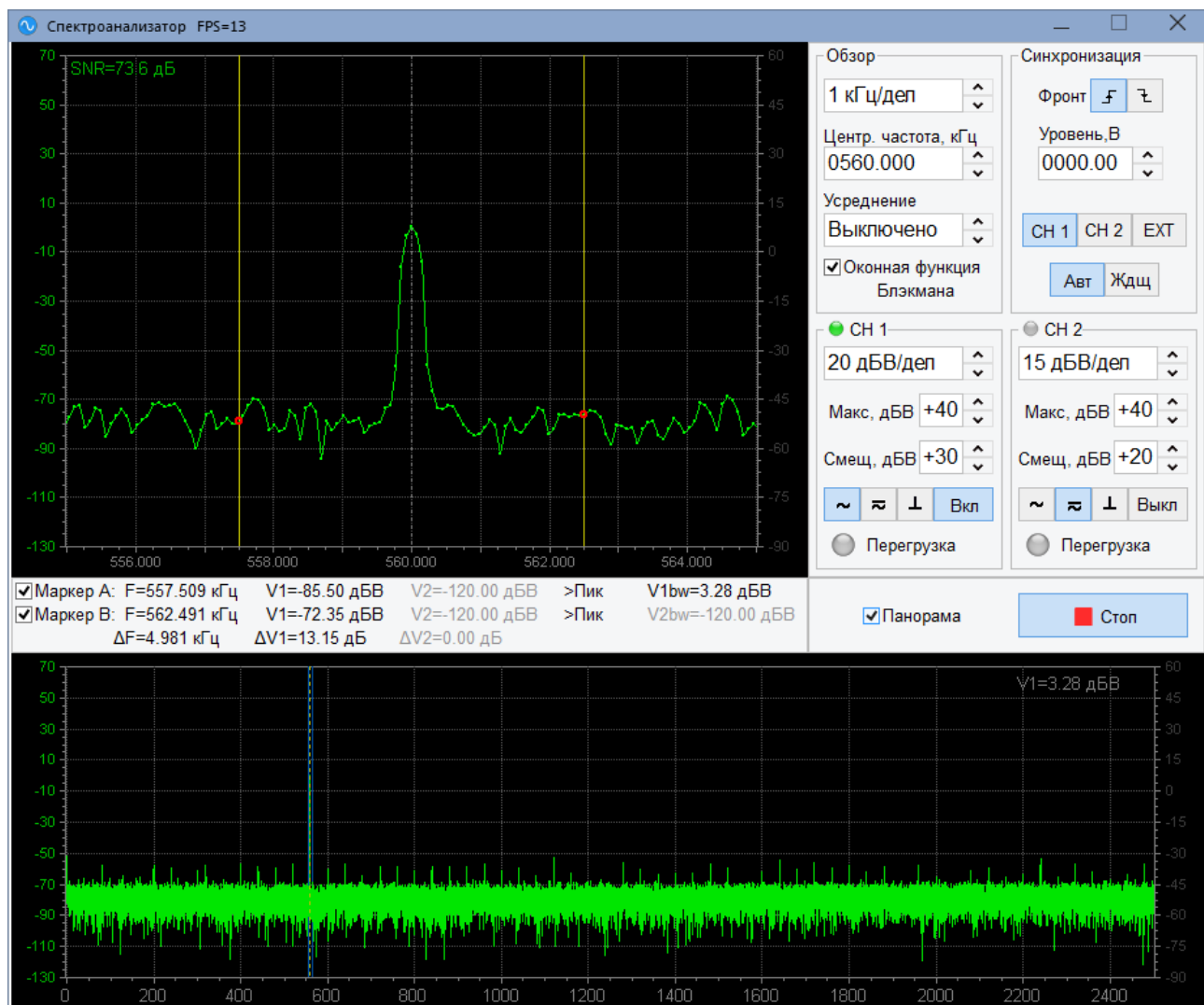


Рисунок 10.3.2.2 – Внешний вид панели спектроанализатора в режиме «Панорама»

В режиме «Панорама» в нижней части экрана (одновременно с узкополосным исследуемым сигналом) отображается весь спектр сигнала: от 0 до 2500 кГц. Полупрозрачная голубая область соответствует заданной области обзора исследуемого сигнала. Управление окном «Панорама» (масштабирование и перемещение) осуществляется с помощью мыши.

10.4 Работа в режиме измерителя АЧХ.

10.4.1 Режим измерителя АЧХ предназначен для исследования амплитудно-частотных характеристик различных устройств. Возможно измерение АЧХ одновременно одного или двух устройств. Исследование происходит путем подачи на входы исследуемых устройств с сигнального выхода модуля генератора синусоидального сигнала, приема при этом выходных сигналов данных устройств на входах «СН1» и «СН2» модуля осциллографа, которые соответствуют каналам «СН1» и «СН2» виртуальной панели прибора. Частота выходного сигнала генератора перестраивается в заданной полосе анализа и одновременно измеряется уровень выходных сигналов устройств, формируется и отображается на экране монитора АЧХ для измерения ее параметров.

10.4.2 Для управления измерителем АЧХ используется панель «АЧХ анализ», внешний вид которой приведен на рисунке 10.4.2.1.

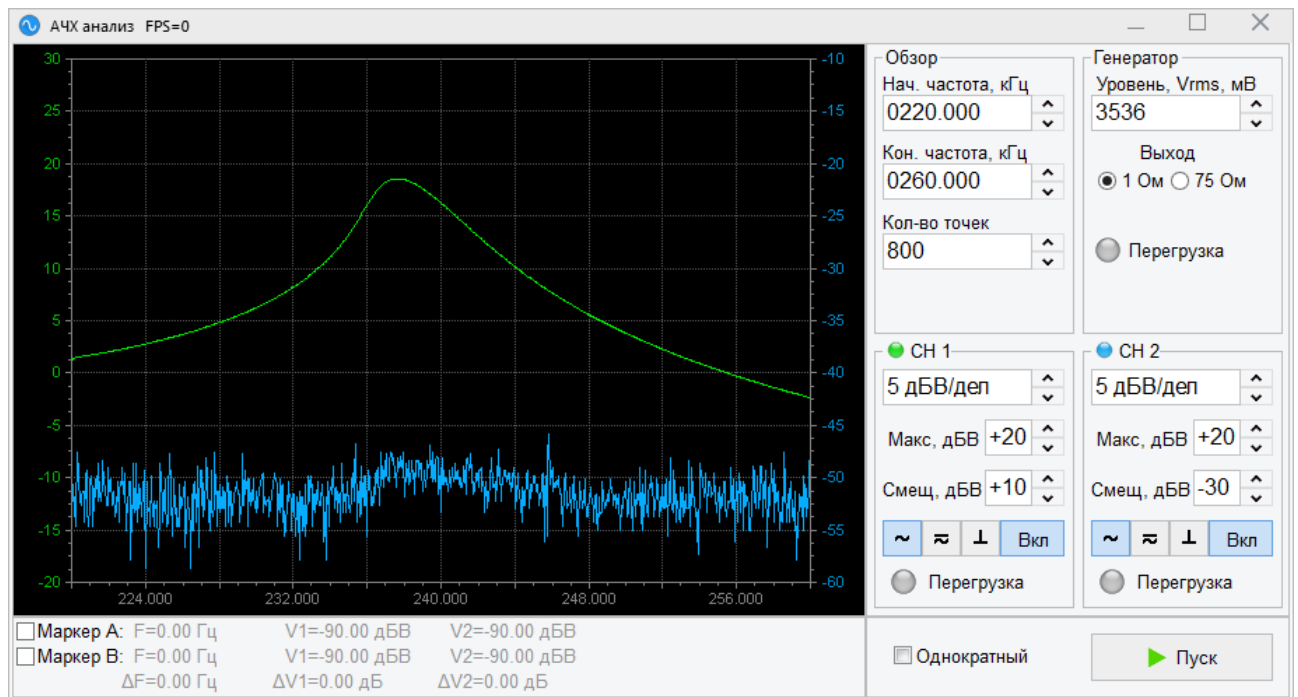


Рисунок 10.4.2.1 – Внешний вид панели измерителя АЧХ

АЧХ отображается на рабочем экране, расположенном в левой части панели, имеющем крупную сетку деления.

Область «**Обзор**» предназначена для управления частотным диапазоном работы измерителя АЧХ – полосы анализа:

- поле ввода «**Нач. частота, кГц**» предназначено для задания начальной частоты полосы анализа. В данном поле может быть задано значение от 1 Гц до 2499.9 кГц с дискретностью 1 Гц;
- поле ввода «**Кон. частота, кГц**» предназначено для задания конечной частоты полосы анализа. В данном поле может быть задано значение от 2 Гц до 2500 кГц с дискретностью 1 Гц.
- поле выбора «**Кол-во точек**» предназначено для задания кол-ва точек анализа АЧХ. При увеличении значения, повышается точность измерений, при уменьшении значения, значительно сокращает время расчета АЧХ.

Область «**Генератор**» предназначена для управления параметрами генератора:

- поле ввода «**Уровень, Vrms, В**» предназначено для задания уровня сигнала, который подается на вход исследуемого устройства (действующее значение). В данном поле может быть задано значение от 10 мВ до 3536 мВ с дискретностью 1 мВ.
- переключатель «**Выход**» устанавливает соответствующее значение выходного сопротивления генератора сигналов.

Области «**CH1**» и «**CH2**» предназначены для управления параметрами усиления и отображения входных сигналов каналов 1 и 2:

- поле выбора **20 дБВ/дел** предназначено для задания размаха АЧХ по вертикали. В данном поле может быть задано значение 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 дБВ на одно деление крупной сетки оси ОУ рабочего экрана;

- поле выбора «Смещ. дБВ» предназначено для задания смещения изображение АЧХ вниз или вверх по вертикали. В данном поле может быть задано значение от - 60 дБВ до + 60 дБВ с дискретностью 10 дБВ;

- поле выбора «Макс, дБВ» предназначено для задания предельного значения исследуемого входного сигнала. В данном поле могут быть заданы значения: 0, +20, +40 дБВ;

- кнопки  предназначены для управления типом входа канала: закрытый, открытый или «заземление» входа соответственно;

- кнопка  позволяет выключить/включить канал;

- индикатор «Перегрузка» предназначен для отображения перегрузки АЦП по входу (дублирует индикатор «OVERLOAD» на лицевой панели прибора).

Флажки «Маркер А», «Маркер В» предназначены для выключения/включения маркеров. Маркеры позволяют производить измерения параметров АЧХ. Поля, расположенные справа, предназначены для отображения измеренных значений параметров АЧХ. В строках «F» отображаются частотные положения маркеров в кГц. В строке «ΔF» отображается разность между значениями частоты маркеров А и В. В строках «V1» и «V2» отображаются уровни АЧХ каналов 1 и 2. В строках «ΔV1» и «ΔV2» отображаются разности уровней АЧХ для канала 1 и 2 соответственно. Дискретность перемещения маркера составляет 1/30 часть деления крупной сетки по горизонтали.

Кнопка «Пуск» предназначена для пуска анализатора АЧХ.

Флажок «Однократный» позволяет задать режим пуска анализатора АЧХ. Если флажок установлен, при нажатии кнопки «Пуск», происходит пуск анализатора АЧХ в режиме однократного измерения (один цикл). Если флажок сброшен, при нажатии кнопки «Пуск», происходит пуск анализатора АЧХ в непрерывном (циклическом) режиме работы.

10.5 Работа в режиме вольтметра.

10.5.1 Режим вольтметра предназначен для измерения напряжения сигнала как в заданной полосе частот (селективное измерение) так и в широкой полосе. Сигнал подается на входы «СН1» и «СН2» модуля осциллографа, которые соответствуют каналам «СН1» и «СН2» на виртуальной панели.

10.5.2 Для управления вольтметром используется панель «Вольтметр», внешний вид которой приведен на рисунке 10.5.2.1.

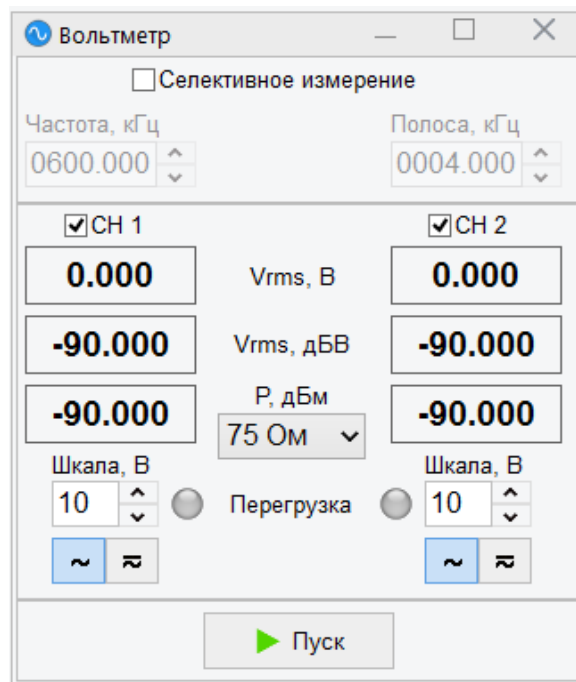


Рисунок 10.5.2.1 – Внешний вид панели вольтметра.

Флажок «**Селективное измерение**» включает/выключает режим измерения сигнала в заданном диапазоне частот. Если этот режим выключен то поля «**Частота, кГц**» и «**Полоса, кГц**» недоступны.

Поле ввода «**Частота, кГц**» предназначено для задания центральной частоты полосы, в которой будет производиться измерение уровней сигналов. В данном поле может быть задано значение от 200 Гц до 2500 кГц с дискретностью 1 Гц.

Поле ввода «**Полоса, кГц**» предназначено для задания ширины полосы частот, в которой будет производиться измерение. В данном поле может быть задано значение от 25 Гц до 2500 кГц с дискретностью 1 Гц. Середине данной полосы частот соответствует центральная частота, заданная в поле «Частота, кГц».

Поле выбора «**Шкала**» предназначено для задания предельного значения измеряемого входного сигнала. В данном поле могут быть заданы значения 1, 10 и 100 В.

Кнопки   предназначены для управления типом входа канала: закрытый или открытый вход соответственно. В режиме селективных измерений управление типом входа недоступно, автоматически устанавливается закрытый тип входа.

Индикатор «**Перегрузка**» предназначен для оповещения о необходимости увеличения коэффициента деления сигнала на входе (светится красным цветом, когда АЦП входит в ограничение).

Поля вывода «**Vrms, В**» предназначены для отображения измеренных среднеквадратических значений уровней сигналов в вольтах, поступающих на входы канала «CH1» и «CH2».

Поля вывода «**Vrms, дБВ**» предназначены для отображения измеренных среднеквадратических значений уровней сигналов в дБВ, поступающих на входы канала «CH1» и «CH2».

Поля вывода «**Р, дБм**» предназначены для отображения мощности сигналов в дБм, поступающих на входы канала «CH1» и «CH2». Сопротивление для расчета мощности может быть изменено в поле 75 Ом.

Кнопка «**Пуск**» предназначена для пуска измерений, после пуска надпись на кнопке меняется на «**Стоп**».

10.6 Работа в режиме частотомера.

10.6.1 Режим частотомера предназначен для измерения частоты синусоидальных сигналов и частоты следования периодических импульсных сигналов, измерения периода синусоидальных сигналов и периода следования импульсных сигналов, измерения длительности импульсов периодических импульсных сигналов. Сигналы подаются на входы «CH1» и «CH2» модуля осциллографа, которые соответствуют каналам «CH1» и «CH2» виртуальной панели.

10.6.2 Для управления частотомером используется виртуальная панель «**Частотомер**», внешний вид которой приведен на рисунке 10.6.2.1.

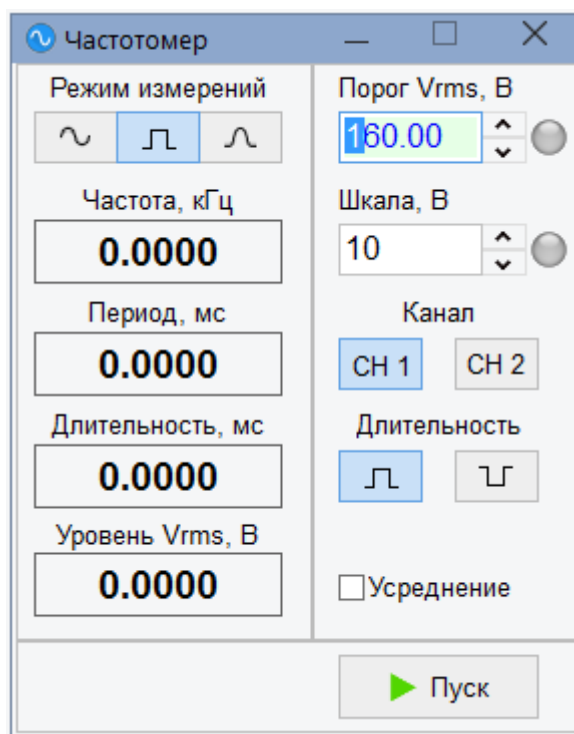


Рисунок 10.6.2.1 – Внешний вид панели частотомера.

Поле вывода «**Частота, кГц**» предназначено для отображения измеренной частоты периодического сигнала в кГц.

Поле вывода «**Период, мс**» предназначено для отображения измеренного периода синусоидального сигнала или периода следования импульсов сигналов в мс. Измеренный период является обратной величиной значения частоты.

Поле вывода «**Длительность, мс**» предназначено для отображения длительности импульса периодических сигналов в мс.

Поле вывода «**Уровень Vrms, В**» предназначено для отображения среднеквадратического значения сигнала в вольтах, поступающего на вход канала «CH1» или «CH2».

Поле ввода «**Порог Vrms, В**» предназначено для задания порогового значения уровня сигнала. В данном поле может быть задано значение от 50 мВ до 160 В с дискретностью 10 мВ. Индикатор справа от поля светится зеленым цветом, если входной сигнал превысил пороговое значение, это сигнализирует о начале измерения, в противном случае индикатор светится желтым цветом и измерение не проводится.

Поле выбора «**Шкала, В**» предназначено для задания предельного значения измеряемого входного сигнала. В данном поле могут быть заданы значения 1, 10 и 100 В. Индикатор справа предназначен для оповещения о необходимости увеличения значения шкалы (светится красным цветом). Увеличение шкалы значения приводит к увеличению коэффициента деления входного сигнала.

Кнопки «**Канал**» предназначены для выбора канала в котором выполняются измерения: канал «CH1» или «CH2».

Кнопки «**Длительность**» предназначены для выбора измеряемой величины сигналов – длительности сигнала или паузы:  .

Флажок «**Усреднение**» предназначен для задания режима работы частотомера с накоплением результатов измерений или без. Режим с накоплением обеспечивает наибольшую точность выборки при измерении частоты сигналов синусоидальной формы.

Кнопка «**Пуск**» предназначена для пуска измерений, после пуска надпись на кнопке меняется на «**Стоп**».

10.7 Работа в режиме генератора сигналов произвольной формы.

10.7.1 Режим генератора сигналов произвольной формы предназначен для генерации сигналов синусоидальной, прямоугольной и треугольной формы в диапазоне частот от 1 Гц до 2000.0 кГц, а также постоянного напряжения.

10.7.2 Для управления генератором сигналов произвольной формы (далее генератор) используется виртуальная панель «**Генератор сигналов произвольной формы**», внешний вид которой приведен на рисунке 10.7.2.1.

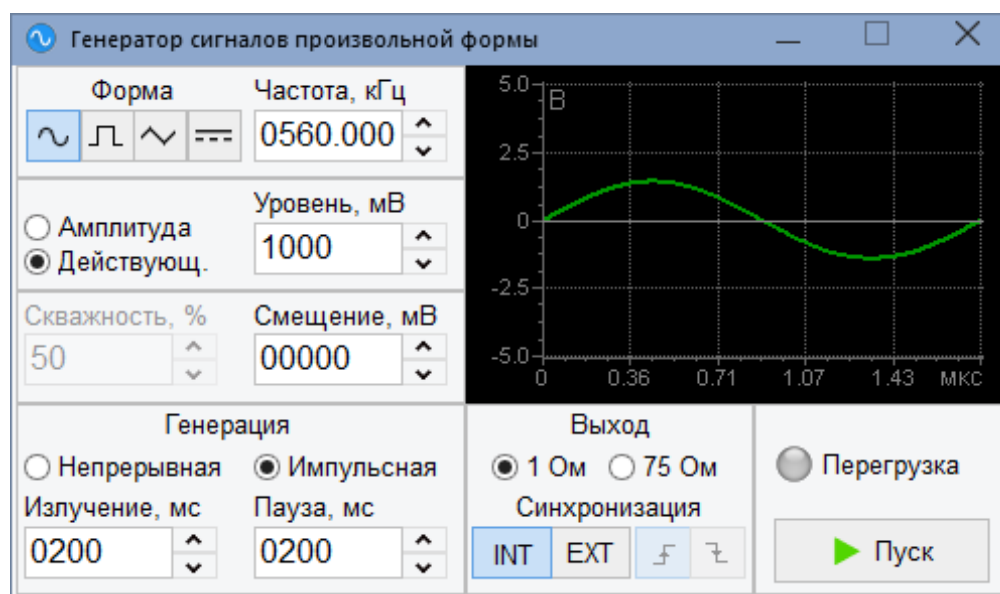


Рисунок 10.7.2.1 – Внешний вид панели генератора сигналов произвольной формы

Кнопки «**Форма**»  предназначены для задания формы генерируемого сигнала: синусоидальную, прямоугольную, треугольную и постоянное напряжение соответственно.

Поле ввода «**Частота, кГц**» предназначено для задания частоты генерируемого сигнала в кГц. В данном поле может быть задано значение от 1 Гц до 2000.0 кГц с дискретностью 1 Гц. При формировании постоянного напряжения не используется.

Поле ввода «**Уровень, мВ**» предназначено для задания уровня генерируемого сигнала. В данном поле может быть задано значение от 0 мВ до 5000 мВ (амплитуда) или 0 мВ до 3536 мВ (rms) с дискретностью 1 мВ. Переключатели «**Амплитуда**» и «**Действующ.**» предназначены для выбора соответственно амплитудного либо действующего значения задаваемого уровня генерируемого сигнала. При формировании постоянного напряжения задается уровень в диапазоне от -5000 мВ до +5000 мВ.

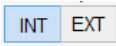
Поле ввода «**Смещение, мВ**» предназначено для задания смещения генерируемого сигнала путем ввода в него постоянной составляющей. В данном поле может быть задано значение от - 5000 мВ до + 5000 мВ с дискретностью 1 мВ.

Поле выбора «**Скважность, %**» задает скважность генерируемого сигнала. Данное поле активируется при выборе прямоугольной либо треугольной формы сигнала. В данном поле может быть задано значение скважности от 10 % до 90 % с дискретностью 5 %.

Область «**Генерация**» предназначена для управления режимом генерации сигнала:

- переключатель «**Непрерывная**» задает непрерывный режим генерации сигнала;
- переключатель «**Импульсная**» задает импульсный (пакетный) режим генерации сигнала;
- поле ввода «**Излучение, мс**» предназначено для задания длительности излучения сигнала (пакета). В данном поле может быть задано значение от 1 мс до 1000 мс с дискретностью 1 мс;
- поле ввода «**Пауза, мс**» предназначено для задания длительности паузы между пакетами генерируемого сигнала. В данном поле может быть задано значение от 1 мс до 1000 мс с дискретностью 1 мс.

Область «**Выход**» предназначена для управления пуском формирования сигнала а также выходным сопротивлением генератора:

- переключатели «**1 Ом**» и «**75 Ом**» предназначены для управления выходным сопротивлением;
- кнопки  предназначены для выбора источника запуска («**INT**» - внутренний запуск, «**EXT**» - внешний запуск);
- кнопки  предназначены для выбора фронта внешнего синхроимпульса, которым запускается генерация сигнала.

Индикатор «**Перегрузка**» предназначен для индикации перегрузки выхода генератора. Светится красным в случае, если сопротивление нагрузки на выходе меньше допустимого.

Поле «**Вид сигнала**» отображает форму одного периода генерируемого сигнала.

Кнопка «**Пуск**» предназначена для пуска генерации сигнала, после пуска надпись на кнопке меняется на «**Стоп**».

10.8 Работа в режиме имитатора команд.

10.8.1 Имитатор команд предназначен для проверки устройств ПА, использующих различные принципы приема команд. Проверка данных устройств выполняется путем формирования программными средствами контрольного и командных сигналов в дискретном виде, преобразования их в аналоговую форму и подачи с выхода модуля генератора на вход проверяемого устройства.

10.8.2 Для управления имитатором команд используется панель «Имитатор команд», внешний вид которой приведен на рисунке 10.8.2.1.

N	Вкл	Сигнал	Fтон, Гц	ΔF, Гц	Fвых, кГц	Длительность, мс	Пауза, мс
	☒	КЧ1	3060	0	499.060		0
1	☒	АК1	1140	0	497.140	50	0
2	☒	АК2	1260	0	497.260	50	0
3	☒	АК3	1380	0	497.380	50	0
4	☒	АК4	1500	0	497.500	50	0
5	☒	АК5	1620	0	497.620	50	0
6	☐	АК6	1740	0	497.740	50	0
7	☐	АК7	1860	0	497.860	50	0
8	☐	АК8	1980	0	497.980	50	0
9	☐	АК9	2100	0	498.100	50	0
10	☐	АК10	2220	0	498.220	50	0
11	☐	АК11	2340	0	498.340	50	0
12	☐	АК12	2460	0	498.460	50	0
13	☐	АК13	2580	0	498.580	50	0
14	☐	АК14	2700	0	498.700	50	0

Рисунок 10.8.2.1 – Внешний вид панели имитатора команд

В верхней части панели имитатора расположен переключатель закладок видов имитируемых команд:

- «Одночастотные» - каждая команда формируется одной заданной частотой;
- «Двухчастотные последовательные» - каждая команда формируется двумя частотами следующими друг за другом;
- «Двухчастотные параллельные» - каждая команда формируется суммой двух частот;
- «Фазовые» - сигналы с бинарной фазовой манипуляцией (оригинальный принцип работы аппаратуры «ОРИОН» АПК, «КАЛИНА» АПК).

10.8.3 Закладка «Одночастотные».

Внешний вид закладки приведен на рисунке 10.8.3.1.

Имитатор команд

Одночастотные | Двухчастотные последовательные | Двухчастотные параллельные | Фазовые

Сетка частот: **КЕДР** | F_n , кГц: **0496.000** | $F_c = 498.000$ кГц | Уровень, V_{rms} , мВ: **3000**

N	Вкл	Сигнал	$F_{тон}$, Гц	ΔF , Гц	$F_{вых}$, кГц	Длительность, мс	Пауза, мс
	☒	КЧ1	3060	0	499.060		0
1	☒	АК1	1140	0	497.140	50	0
2	☒	АК2	1260	0	497.260	50	0
3	☒	АК3	1380	0	497.380	50	0
4	☒	АК4	1500	0	497.500	50	0
5	☒	АК5	1620	0	497.620	50	0
6	☒	АК6	1740	0	497.740	50	0
7	☒	АК7	1860	0	497.860	50	0
8	☐	АК8	1980	0	497.980	50	0
9	☐	АК9	2100	0	498.100	50	0
10	☐	АК10	2220	0	498.220	50	0
11	☐	АК11	2340	0	498.340	50	0
12	☐	АК12	2460	0	498.460	50	0
13	☐	АК13	2580	0	498.580	50	0
14	☐	АК14	2700	0	498.700	50	0

☐ Последний сигнал длительный

☐ Внеш. пуск АК: Выход: ☒ 1 Ом ☐ 75 Ом ☐ Перегрузка ☒ Однократный Пуск АК Пуск

Открыть | Сохранить | + Добавить АК | - Удалить АК

Рисунок 10.8.3.1 – Внешний вид панели имитатора команд «Одночастотные»

Поле выбора «Сетка частот» предназначено для задания сетки частот соответствующей типу проверяемой аппаратуры. Поддерживаются следующие типы аппаратуры: «КЕДР», «УПК-Ц», «АКАП-В-8», «АКАП-В-16», «АНКА-АВПА», «АКПА-В», «ВЧТО-М». Сетки частот приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

Поле ввода « F_n , кГц» предназначено для задания частоты нижнего края номинальной полосы (4 кГц) частот. Задается от 0 до 2000 кГц с шагом 1 Гц. Предусмотрен дополнительный информационный вывод центральной частоты « F_c », рассчитывается по формуле $F_c = F_n + 2$ кГц.

Поле ввода «Уровень, V_{rms} , мВ» предназначено для задания уровня выходного сигнала.

В центре окна расположена таблица управления параметрами формирования сигналов:

- «N» порядковый номер формируемого сигнала. Сигналы формируются последовательно от меньшего порядкового номера N к большему. Максимальное количество формируемых сигналов 32;

- «Вкл» включает/выключает формирование сигнала. Если «галочка» не установлена, сигнал не формируется (пропускается);

- «Сигнал» задается номер аварийной команды или номер контрольной частоты, который будет формироваться;

- « $F_{тон}$, Гц» значение тональной частоты соответствующее номеру аварийной команды или номеру контрольной частоты;

- « ΔF , Гц» смещение частоты на выходе генератора ($F_{вых}$). Задается от - 60 до + 60 Гц с шагом 1 Гц;

- « $F_{вых}$, кГц» абсолютное значение частоты сигнала на выходе генератора.

Для «АНКА-АВПА» и «АКПА-В»:

$F_{вых} = F_n + F_{тон}$ ($F_n = 0 - 396$ кГц, прямой спектр);

$F_{\text{вых}} = F_{\text{в}} - F_{\text{тон}}$ ($F_{\text{н}} = 400 - 600$ кГц, инверсный спектр).

Для «ВЧТО-М»:

$F_{\text{вых}} = F_{\text{н}} + F_{\text{тон}}$ ($F_{\text{н}} = 0 - 200$ кГц, прямой спектр);

$F_{\text{вых}} = F_{\text{в}} - F_{\text{тон}}$ ($F_{\text{н}} = 201 - 500$ кГц, инверсный спектр).

Для остальных:

$F_{\text{вых}} = F_{\text{н}} + F_{\text{тон}}$

$F_{\text{н}}$ – нижняя граница номинальной полосы частот (4 кГц);

$F_{\text{в}}$ – верхняя граница номинальной полосы частот (4 кГц);

$F_{\text{тон}}$ – тональная частота команды и контрольной частоты.

- «Длительность, мс» длительность формирования сигнала. Задается от 0 до 65534 мс с шагом 1 мс;

- «Пауза, мс» пауза между окончанием формирования текущего и началом формирования следующего сигнала. Задается от 0 до 65534 мс с шагом 1 мс. Пауза это отсутствие сигнала на выходе генератора;

- флажок «Последний сигнал длительный» если флажок установлен, последний сигнал из перечня формируемых сигналов, формируется до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Стоп АК» или «Стоп». При нажатии «Стоп АК» имитатор начнет формировать сигнал контрольной частоты. При нажатии кнопки «Стоп» имитатор перейдет в исходное состояние, сигнал на выходе генератора будет отсутствовать.

10.8.4 Закладка «Двухчастотные последовательные».

Внешний вид закладки приведен на рисунке 10.8.4.1.

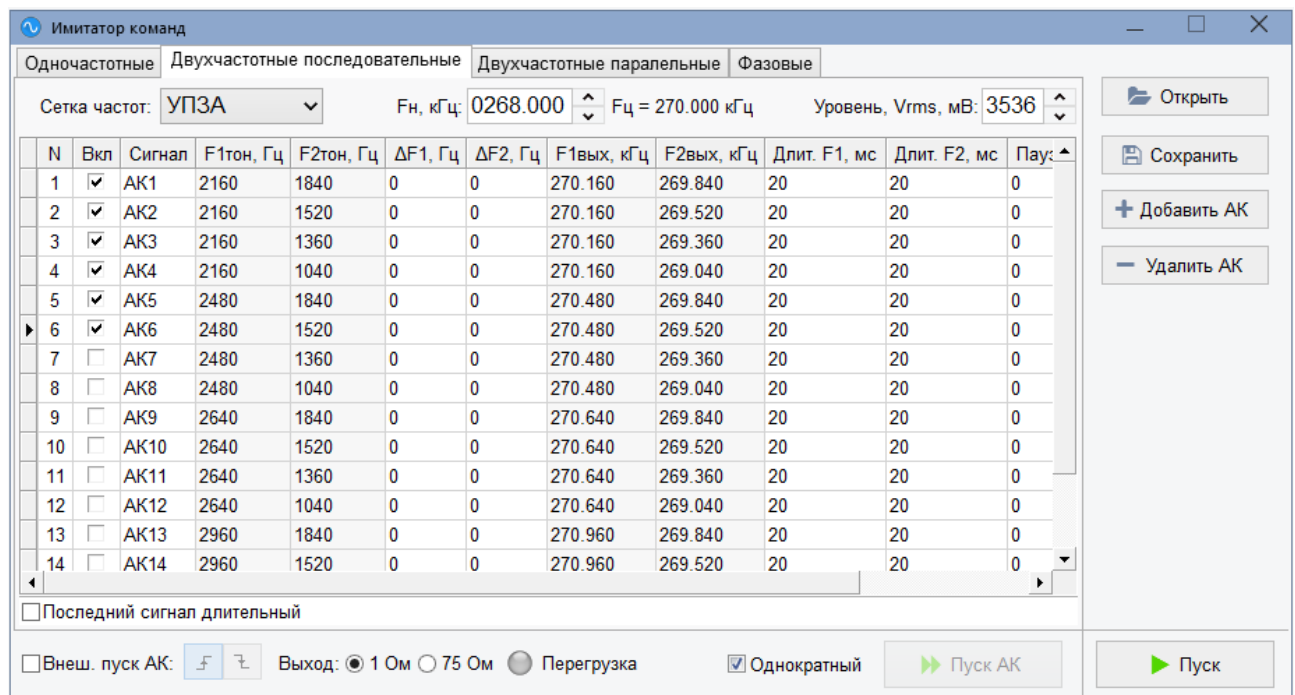


Рисунок 10.8.4.1 – Внешний вид панели имитатора команд «Двухчастотные последовательные»

Поле выбора «Сетка частот» предназначено для задания сетки частот соответствующей типу проверяемой аппаратуры. Поддерживаются следующие типы аппаратуры: «АКАП-В-24», «АКАП-В-32», «УПЗА». Сетки частот приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

Поле ввода « $F_{\text{н}}$, кГц» предназначено для задания частоты нижнего края номинальной полосы (4 кГц) частот. Задается от 0 до 2000 кГц с шагом 1 Гц. Предусмотрен дополнитель-

ный информационный вывод центральной частоты «Гц», рассчитывается по формуле $F_{ц} = F_{н} + 2 \text{ кГц}$.

Поле ввода «Уровень, Vrms, мВ» предназначено для задания уровня выходного сигнала.

В центре окна расположена таблица управления параметрами формирования сигналов:

- «N» порядковый номер формируемого сигнала. Сигналы формируются последовательно от меньшего порядкового номера N к большему. Максимальное количество формируемых сигналов 32;

- «Вкл» включает/выключает формирование сигнала. Если «галочка» не установлена, сигнал не формируется (пропускается);

- «Сигнал» задается номер аварийной команды или номер контрольной частоты, который будет формироваться;

- «F1тон, Гц», «F2тон, Гц» значение первой и второй тональной частоты соответствующих номеру аварийной команды или номеру контрольной частоты;

- «ΔF1, Гц», «ΔF2, Гц» смещение частоты на выходе генератора. Для каждой частоты задается отдельно. Задается от - 60 до + 60 Гц с шагом 1 Гц;

- «F1вых, кГц», «F2вых, кГц» абсолютное значение частоты сигнала на выходе генератора $F1_{вых} = F_{н} + F1$, $F2_{вых} = F_{н} + F2$;

- «Длит. F1, мс», «Длит. F2, мс» длительность формирования сигнала. Задается от 0 до 65534 мс с шагом 1 мс;

- «Пауза F1, мс», «Пауза F2, мс» пауза между окончанием формирования текущего и началом формирования следующего сигнала. Задается от 0 до 65534 мс с шагом 1 мс. Пауза это отсутствие сигнала на выходе генератора;

- флажок «Последний сигнал длительный» если флажок установлен, сигнал с частотой F2вых (последний из перечня формируемых сигналов), формируется до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Стоп АК» или «Стоп». При нажатии «Стоп АК» имитатор начнет формировать сигнал контрольной частоты. При нажатии кнопки «Стоп» имитатор перейдет в исходное состояние, сигнал на выходе генератора будет отсутствовать.

10.8.5 Закладка «Двухчастотные параллельные».

Внешний вид закладки приведен на рисунке 10.8.5.1.

N	Вкл	Сигнал	F1тон, Гц	F2тон, Гц	ΔF1, Гц	ΔF2, Гц	F1вых, кГц	F2вых, кГц	Длительность, мс	Пауза, мс
	☒	КЧ1	3650	0	0	0	271.650	0.000		0
1	☒	АК1	500	1450	0	0	268.500	269.450	50	0
2	☒	АК2	500	1550	0	0	268.500	269.550	50	0
3	☒	АК3	500	1650	0	0	268.500	269.650	50	0
4	☒	АК4	500	1750	0	0	268.500	269.750	50	0
5	☒	АК5	550	1500	0	0	268.550	269.500	50	0
6	☒	АК6	550	1600	0	0	268.550	269.600	50	0
7	☒	АК7	550	1700	0	0	268.550	269.700	50	0
8	☒	АК8	550	1800	0	0	268.550	269.800	50	0
9	☒	АК9	600	1450	0	0	268.600	269.450	50	0
10	☒	АК10	600	1550	0	0	268.600	269.550	50	0
11	☒	АК11	600	1650	0	0	268.600	269.650	50	0
12	☒	АК12	600	1750	0	0	268.600	269.750	50	0
13	☒	АК13	650	1500	0	0	268.650	269.500	50	0
14	☒	АК14	650	1600	0	0	268.650	269.600	50	0

Рисунок 10.8.5.1 – Внешний вид панели имитатора команд «Двухчастотные параллельные»

Поле выбора «**Сетка частот**» предназначено для задания сетки частот соответствующей типу проверяемой аппаратуры. Поддерживаются следующие типы аппаратуры: «УПК-Ц». Сетки частот приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

Поле ввода «**Fn, кГц**» предназначено для задания частоты нижнего края номинальной полосы (4 кГц) частот. Задается от 0 до 2000 кГц с шагом 1 Гц. Предусмотрен дополнительный информационный вывод центральной частоты «**Fц**», рассчитывается по формуле $F_c = F_n + 2 \text{ кГц}$.

Поле ввода «**Уровень, Vrms, мВ**» предназначено для задания уровня выходного сигнала.

В центре окна расположена таблица управления параметрами формирования сигналов:

- «**N**» порядковый номер формируемого сигнала. Сигналы формируются последовательно от меньшего порядкового номера N к большему. Максимальное количество формируемых сигналов 32;
- «**Вкл**» включает/выключает формирование сигнала. Если «галочка» не установлена, сигнал не формируется (пропускается);
- «**Сигнал**» задается номер аварийной команды или номер контрольной частоты, который будет формироваться;
- «**F1тон, Гц**», «**F2тон, Гц**» значение первой и второй тональной частоты соответствующих номеру аварийной команды или номеру контрольной частоты;
- «**ΔF1, Гц**», «**ΔF2, Гц**» смещение частоты на выходе генератора. Для каждой частоты задается отдельно. Задается от - 60 до + 60 Гц с шагом 1 Гц;
- «**F1вых, кГц**», «**F2вых, кГц**» абсолютное значение частоты сигнала на выходе генератора $F_{1\text{вых}} = F_n + F_1$, $F_{2\text{вых}} = F_n + F_2$;
- «**Длительность, мс**» длительность формирования сигнала. Задается от 0 до 65534 мс с шагом 1 мс;

- «Пауза, мс» пауза между окончанием формирования текущего и началом формирования следующего сигнала. Задается от 0 до 65534 мс с шагом 1 мс. Пауза это отсутствие сигнала на выходе генератора;

- флажок «Последний сигнал длительный» если флажок установлен, последний из перечня сигнал формируется до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Стоп АК» или «Стоп». При нажатии «Стоп АК» имитатор начнет формировать сигнал контрольной частоты. При нажатии кнопки «Стоп» имитатор перейдет в исходное состояние, сигнал на выходе генератора будет отсутствовать.

10.8.6 Закладка «Фазовые».

Внешний вид закладки приведен на рисунке 10.8.6.1.

N	Вкл	Сигнал	Длительность, мс
	☒	КС	
1	☒	АК1	20
2	☒	АК2	20
3	☒	АК3	20
4	☒	АК4	20
5	☒	ТК11	20
6	☒	АК6	20
7	☒	АК7	20
8	☒	АК8	20
9	☐	АК9	20
10	☐	АК10	20
11	☐	АК11	20
12	☐	АК12	20
13	☐	АК13	20
14	☐	АК14	20

Рисунок 10.8.6.1 – Внешний вид панели имитатора команд «Фазовые»

Поле выбора «Набор команд» предназначено для задания набора команд соответствующего типу проверяемой аппаратуры. Поддерживаются следующие типы аппаратуры: «КАЛИНА» («ОРИОН»).

Поле ввода «Fн, кГц» предназначено для задания частоты нижнего края номинальной полосы (4 кГц) частот. Задается от 0 до 2000 кГц с шагом 1 Гц. Предусмотрен дополнительный информационный вывод центральной частоты «Fц», рассчитывается по формуле $F_c = F_n + 2 \text{ кГц}$.

Поле ввода «Уровень, Vrms, мВ» предназначено для задания уровня выходного сигнала.

В центре окна расположена таблица управления параметрами формирования сигналов:

- «N» порядковый номер формируемого сигнала. Сигналы формируются последовательно от меньшего порядкового номера N к большему. Максимальное количество формируемых сигналов 32;

- «Вкл» включает/выключает формирование сигнала. Если «галочка» не установлена, сигнал не формируется (пропускается);

- «Сигнал» задается номер аварийной команды или номер контрольной частоты, который будет формироваться;
- «Длительность, мс» длительность формирования сигнала. Задается от 20 до 1000 мс с шагом 20 мс;
- флажок «Последний сигнал длительный» если флажок установлен, последний из перечня сигнал формируется до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Стоп АК» или «Стоп». При нажатии «Стоп АК» имитатор начнет формировать сигнал контрольной частоты. При нажатии кнопки «Стоп» имитатор перейдет в исходное состояние, сигнал на выходе генератора будет отсутствовать.

10.8.7 Индикаторы и органы управления работой имитатора команд.

Флажок «Внеш. пуск АК» включает режим пуска сигналов по внешнему сигналу на входе «TRIG IN» генератора. Кнопки  предназначены для выбора фронта внешнего синхроимпульса, которым запускается генерация сигнала команды.

Переключатели «Выход» предназначены для управления выходным сопротивлением генератора 1 Ом или 75 Ом.

Индикатор «Перегрузка» предназначен для индикации перегрузки выхода генератора. Светится красным в случае, если сопротивление нагрузки на выходе меньше допустимого.

Кнопка «Пуск» предназначена для пуска имитатора. После пуска имитатора начинает формироваться сигнал контрольной частоты, и формируется до того момента пока не произойдет пуск формирования заданных сигналов по кнопке «Пуск АК» или внешнему сигналу (если включен внешний пуск).

Кнопка «Пуск АК» предназначена для пуска формирования заданных сигналов. Кнопка становится активной только после нажатия кнопки «Пуск». После нажатия кнопки «Пуск АК», происходит генерация сигналов с заданной в таблице последовательностью. Если установлен флажок «Последний сигнал длительный», последний сигнал из перечня формируемых сигналов будет формироваться до нажатия кнопки «Стоп АК» или «Стоп».

Флажок «Однократный». При установке флажка «Однократный» и нажатии кнопки «Пуск АК», происходит однократное формирование сигналов, и переход к формированию сигнала контрольной частоты. Если флажок «Однократный» сброшен, при нажатии кнопки «Пуск АК», происходит пуск формирования в циклическом режиме, при условии что сброшен флажок «Последний сигнал длительный».

Кнопки «Открыть», «Сохранить» предназначены для сохранения заданных параметров сигналов, с последующей их загрузкой из файла. Для загрузки параметров из файла предназначена кнопка «Открыть».

Кнопки «Добавить АК», «Удалить АК» предназначены для добавления или удаления команд в таблице. Максимальное количество команд в таблице 32;

10.9 Работа в режиме демодулятора команд.

10.9.1 Демодулятор команд предназначен для проверки устройств ПА, использующих различные принципы формирования команд. Проверка данных устройств выполняется путем аналого-цифрового преобразования сигналов с последующей их цифровой обработкой и демодуляцией.

Демодулятор сигналов команд позволяет проверять следующие типы аппаратуры: «КЕДР», «УПК-Ц», «АКАП-В-8», «АКАП-В-16», «АКАП-В-24», «АКАП-В-32», «АНКА-

АВПА», «АКПА-В», «ВЧТО-М», «УПЗА», «КАЛИНА» («ОΡΙОН»). Сетки частот приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.

10.9.2 Для управления демодулятором команд используется панель «Демодулятор», внешний вид которой приведен на рисунке 10.9.2.1.

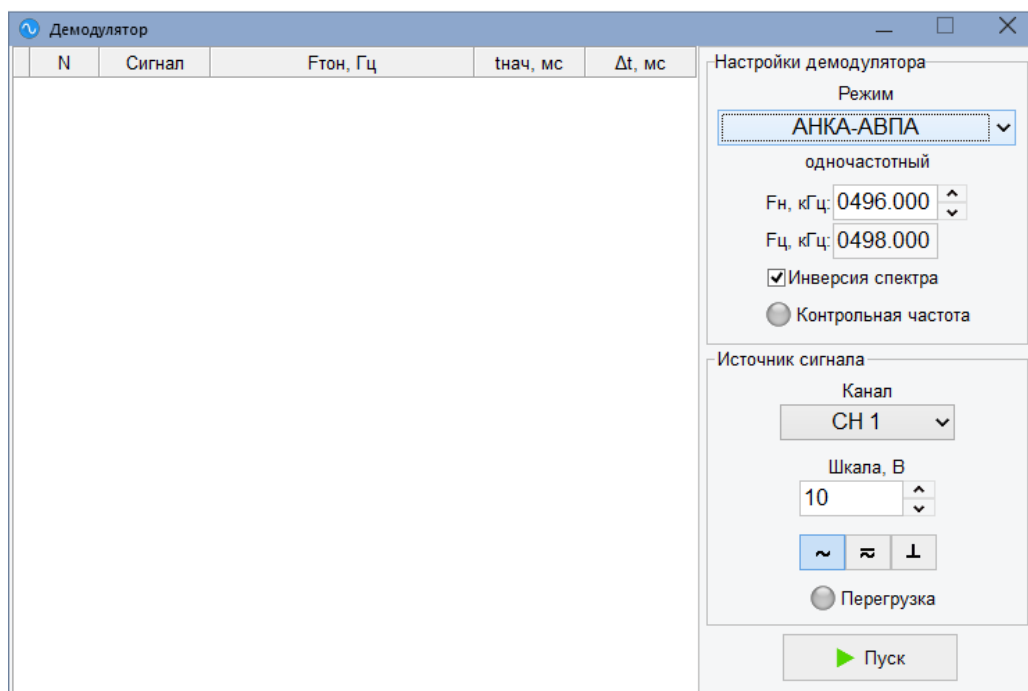


Рисунок 10.9.2.1 – Внешний вид панели демодулятора команд

Область «**Настройки демодулятора**» предназначена для управления режимами демодулятора:

- поле выбора «**Режим**» предназначено для задания типа аппаратуры, сигналы которой будут демодулироваться;

- поле ввода «**Fн, кГц**» предназначено для задания частоты нижнего края номинальной полосы (4 кГц) частот. Задается от 0 до 2000 кГц с шагом 1 Гц. Предусмотрен дополнительный информационный вывод значения центральной частоты «**Fц, кГц**», рассчитывается по формуле $F_c = F_n + 2 \text{ кГц}$;

- флажок «**Инверсия спектра**» предназначен для задания инверсии спектра принимаемого сигнала. Используется при работе с аппаратурой «АНКА-АВПА», «АКПА-В», «ВЧТО-М».

Для «АНКА-АВПА» и «АКПА-В»:

$F_n = 36 - 396 \text{ кГц}$ (прямой спектр);

$F_n = 400 - 600 \text{ кГц}$ (инверсный спектр).

Для «ВЧТО-М»:

$F_n = 40 - 200 \text{ кГц}$ (прямой спектр);

$F_n = 201 - 500 \text{ кГц}$ (инверсный спектр).

F_n – нижняя граница номинальной полосы частот (4 кГц).

- индикатор «**Контрольная частота**» светится зеленым цветом когда демодулятор принимает сигнал контрольной частоты.

Область «**Источник сигнала**» предназначена для выбора источника сигнала:

- поле выбора «**Канал**» задает номер канала осциллографа, на который подается сигнал: канал «CH1» или «CH2»;

- поле выбора «**Шкала, В**» предназначено для задания предельного значения уровня входного сигнала. В данном поле могут быть заданы значения 1, 10 и 100 В. Индикатор «**Перегрузка**» предназначен для оповещения о необходимости увеличения значения шкалы (светится красным цветом). Увеличение шкалы значения приводит к увеличению коэффициента деления входного сигнала.

- кнопки  предназначены для управления типом входа канала: закрытый, открытый или «заземление» входа соответственно;

Кнопка «**Пуск**» предназначена для пуска демодулятора сигнала, после пуска надпись на кнопке меняется на «**Стоп**».

Вывод результатов демодуляции производится в табличном виде. На рисунках 1.9.2.2 – 1.9.2.5 приведены примеры результатов демодуляции команд имеющих различный принцип передачи.

В таблице выводятся следующие параметры:

- «**N**» порядковый номер принятой команды;
- «**Сигнал**» номер принятой команды или контрольной частоты;
- «**Fтон, Гц**», «**F1тон, Гц**», «**F2тон, Гц**» значение тональной частоты соответствующее номеру команды;
- «**tнач, мс**» время от момента пуска демодулятора до момента обнаружения команды;
- «**Δt, мс**», «**Длительность, мс**» длительность принятой команды.

Демодулятор					
N	Сигнал	Fтон, Гц	tнач, мс	Δt, мс	
1	КЧ1	3060	18.4	2069.6	
2	AK1	1380	2088.0	200.0	
3	AK2	1500	2288.0	50.0	
4	AK3	1620	2338.0	49.2	
5	AK4	1740	2387.2	50.8	
6	AK5	1860	2438.0	50.0	
7	AK6	1980	2488.0	50.0	
8	AK7	2100	2538.0	49.2	
9	AK8	2220	2587.2	51.2	
10	AK9	2340	2638.4	49.6	
11	AK10	2460	2688.0	50.0	
12	AK11	2580	2738.0	50.0	
13	AK12	2700	2788.0	50.0	
14	AK13	2820	2838.0	50.0	
15	AK14	2940	2888.0	49.2	
16	КЧ1	3060	2937.2	...	

Настройки демодулятора

Режим
АНКА-АВПА

одночастотный

Fн, кГц: 0496.000

Fц, кГц: 0498.000

☒ Инверсия спектра

☒ Контрольная частота

Источник сигнала

Канал
CH 1

Шкала, В
10



☐ Перегрузка

Стоп

Рисунок 10.9.2.2 – Вывод результатов демодуляции (одночастотные) «АНКА-АВПА»

Демодулятор						Настройки демодулятора	
N	Сигнал	F1тон, Гц	F2тон, Гц	tнач, мс	Δt, мс	Режим	
1	AK1	2160	1840	11579.6	41.6	УПЗА	
2	AK2	2160	1520	11621.2	40.2	2х частотный последовательный	
3	AK3	2160	1360	11661.4	40.2	Fн, кГц: 0268.000	
4	AK4	2160	1040	11701.6	39.8	Fц, кГц: 0270.000	
5	AK5	2480	1840	11741.4	40.2	☐ Инверсия спектра	
6	AK6	2480	1520	11781.6	39.8	☒ Контрольная частота	
7	AK7	2480	1360	11821.4	40.0	Источник сигнала	
8	AK8	2480	1040	11861.4	40.2	Канал	
9	AK9	2640	1840	11901.6	39.8	CH 1	
10	AK10	2640	1520	11941.4	40.2	Шкала, В	
11	AK11	2640	1360	11981.6	39.8	10	
12	AK12	2640	1040	12021.4	40.2	☒ ~ ☐ ≈ ☐ ⊥	
13	AK13	2960	1840	12061.6	40.2	☐ Перегрузка	
14	AK14	2960	1520	12101.8	39.8	Стоп	
15	AK15	2960	1360	12141.6	40.2		
16	AK16	2960	1040	12181.8	...		

Рисунок 10.9.2.3 – Вывод результатов демодуляции (двухчастотные последовательные) «УПЗА»

Демодулятор						Настройки демодулятора	
N	Сигнал	F1тон, Гц	F2тон, Гц	tнач, мс	Δt, мс	Режим	
1	КЧ	3650	0	14165.4	1134.6	УПК-Ц (2Ч)	
2	AK1	500	1450	15300.0	46.4	2х частотный параллельный	
3	AK2	500	1550	15346.4	48.6	Fн, кГц: 0268.000	
4	AK3	500	1650	15395.0	50.8	Fц, кГц: 0270.000	
5	AK4	500	1750	15445.8	50.8	☐ Инверсия спектра	
6	AK5	550	1500	15496.6	55.4	☒ Контрольная частота	
7	AK6	550	1600	15552.0	49.4	Источник сигнала	
8	AK7	550	1700	15601.4	50.6	Канал	
9	AK8	550	1800	15652.0	49.4	CH 1	
10	AK9	600	1450	15701.4	44.2	Шкала, В	
11	AK10	600	1550	15745.6	49.2	10	
12	AK11	600	1650	15794.8	50.8	☒ ~ ☐ ≈ ☐ ⊥	
13	AK12	600	1750	15845.6	51.4	☐ Перегрузка	
14	AK13	650	1500	15897.0	54.2	Стоп	
15	AK14	650	1600	15951.2	49.4		
16	AK15	650	1700	16000.6	50.6		
17	AK16	650	1800	16051.2	50.0		
18	AK17	700	1450	16101.2	44.4		
19	AK18	700	1550	16145.6	49.2		
20	AK19	700	1650	16194.8	50.8		
21	AK20	700	1750	16245.6	52.0		

Рисунок 10.9.2.4 – Вывод результатов демодуляции (двухчастотные параллельные) «УПК-Ц»

Демодулятор				Настройки демодулятора	
N	Сигнал	tnач, мс	Длительность, мс	Режим	
1	КС	9.4	1620.0	КАЛИНА	
3	AK1	1629.4	20.0	фазовый	
5	AK2	1649.4	20.0	Fн, кГц: 0496.000	
7	AK3	1669.4	20.0	Fц, кГц: 0498.000	
9	AK4	1689.4	20.0	☐ Инверсия спектра	
11	AK5	1709.4	20.0	☒ Контрольный сигнал	
13	AK6	1729.4	20.0	Источник сигнала	
15	AK7	1749.4	20.0	Канал	
17	AK8	1769.4	20.0	CH 1	
19	AK9	1789.4	20.0	Шкала, В	
21	AK10	1809.4	20.0	10	
23	AK11	1829.4	20.0	☒ ☐ ☐	
25	AK12	1849.4	20.0	☐ Перегрузка	
27	AK13	1869.4	20.0	Пуск	
29	AK14	1889.4	20.0		
31	AK15	1909.4	20.0		
33	AK16	1929.4	20.0		
35	AK17	1949.4	20.0		
37	AK18	1969.4	20.0		
39	AK19	1989.4	20.0		
41	AK20	2009.4	20.0		

Рисунок 10.9.2.5 – Вывод результатов демодуляции (фазовые) «КАЛИНА» («ОРИОН»)

10.10 Работа в режиме детектора сигналов.

10.10.1 Режим детектора сигналов предназначен для исследования временных диаграмм генерации импульсных (периодических или однократных) прерывистых частотно- или амплитудно-модулированных сигналов, подаваемых на входы «CH1» и «CH2» модуля осциллографа, которые соответствуют каналам «CH1» и «CH2» виртуальной панели. Уровень исследуемого сигнала сравнивается с заданным порогом и преобразуется в функцию логической «1» или «0» (дискретный сигнал), которая отображается на экране монитора и по которой выполняются маркерные измерения.

10.10.2 Для управления детектором сигналов используется виртуальная панель «Детектор сигналов», внешний вид которой приведен на рисунке 10.10.2.1.

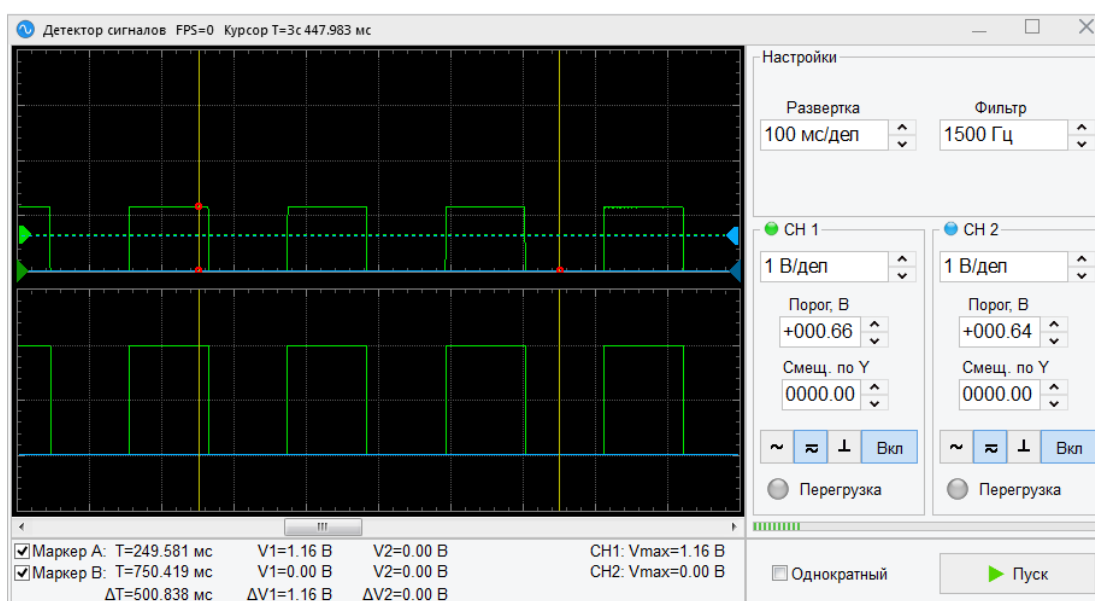


Рисунок 10.10.2.1 – Внешний вид панели детектора сигналов

Исследуемые отсчеты сигнала от внешнего устройства отображаются на рабочем экране.

Область «**Настройки**» предназначена для управления временными параметрами работы детектора и управления входным фильтром:

- поле выбора «**Развертка**» предназначено для задания коэффициента развертки детектора – интервал времени, соответствующий одному делению крупной сетки рабочего экрана по горизонтали. В данном поле может быть задано значение от 2.5 мс/дел до 5 с/дел;

- поле выбора «**Фильтр**» предназначено для задания фильтра «**200 Гц**» или «**1500 Гц**». Фильтр «200 Гц» рекомендуется включать при исследовании сигналов с частотой до 300 Гц.

Области «**СН1**» и «**СН2**» предназначены для управления параметрами усиления и отображения входных сигналов:

- поле  предназначено для задания размаха сигнала по вертикали. В данном поле может быть задано значение от 10 мВ до 50 В на одно деление крупной сетки по вертикали рабочего экрана из ряда 1, 2 и 5;

- поле ввода «**Порог, В**» предназначено для задания порога для выделения дискретного сигнала. В данном поле может быть задано значение от 0 В до + 160 В с дискретностью 0.01 В;

- поле ввода «**Смещ. по Y**» предназначено для задания смещения изображения входного сигнала по вертикали. В данном поле может быть задано значение от 0 В до + 160 В с дискретностью 0.01 В;

- кнопки  предназначены для управления типом входа канала: закрытый, открытый или «заземление» входа соответственно;

- кнопка  позволяет выключить/включить канал;

- индикатор «**Перегрузка**» предназначен для оповещения о необходимости увеличения значения входного делителя (светится красным цветом). Увеличение шкалы значения приводит к увеличению коэффициента деления входного сигнала.

Флажки «**Маркер А**», «**Маркер В**» предназначены для выключения/включения маркеров. Маркеры позволяют производить измерения значений параметров сигнала. В строках «Т» отображаются временные положения маркеров в той же размерности, в которой задается развертка. В строке «ΔТ» отображается разность между значениями времени Т маркеров А и В. В строках «V1» и «V2» отображается уровень сигнала канала 1 и 2 во временных точках Т. В поле «ΔV1» отображается разность между уровнями V1 маркера А и В. В поле «ΔV2» отображается разность между уровнями V2 маркера А и В.

Кнопка «**Пуск**» предназначена для пуска детектора.

Флажок «**Однократный**» позволяет задать режим работы детектора. Если флажок установлен, при нажатии кнопки «Пуск», происходит накопление отсчетов сигнала в буфер в течении 60 с. После заполнения буфера детектор автоматически переходит в режим «Стоп». Если флажок сброшен, при нажатии кнопки «Пуск», происходит накопление отсчетов сигнала в буфер. После того как буфер полностью заполнится, самый старый отсчет сигнала удаляется а новый записывается (циклический буфер).

10.11 Работа в режиме дискретного ввода/вывода.

10.11.1 Режим дискретного ввода/вывода предназначен для исследования временных диаграмм состояний 16-ти дискретных входов а также установки состояний 16-ти дискретных выходов в соответствии с заданными временными диаграммами. Также этот режим позволяет, в полностью автоматическом режиме, производить измерения временных меток переходов состояний (фронт/спад) дискретных входов и длительности между ними. Состояния дискретных входов/выходов отображаются в виде световых индикаторов/переключателей на виртуальной панели и в виде временных диаграмм на экране монитора, по которым выполняются маркерные измерения.

10.11.2 Для управления дискретными входами/выходами используется виртуальная панель «Дискр. I/O», внешний вид которой приведен на рисунке 10.11.2.1.

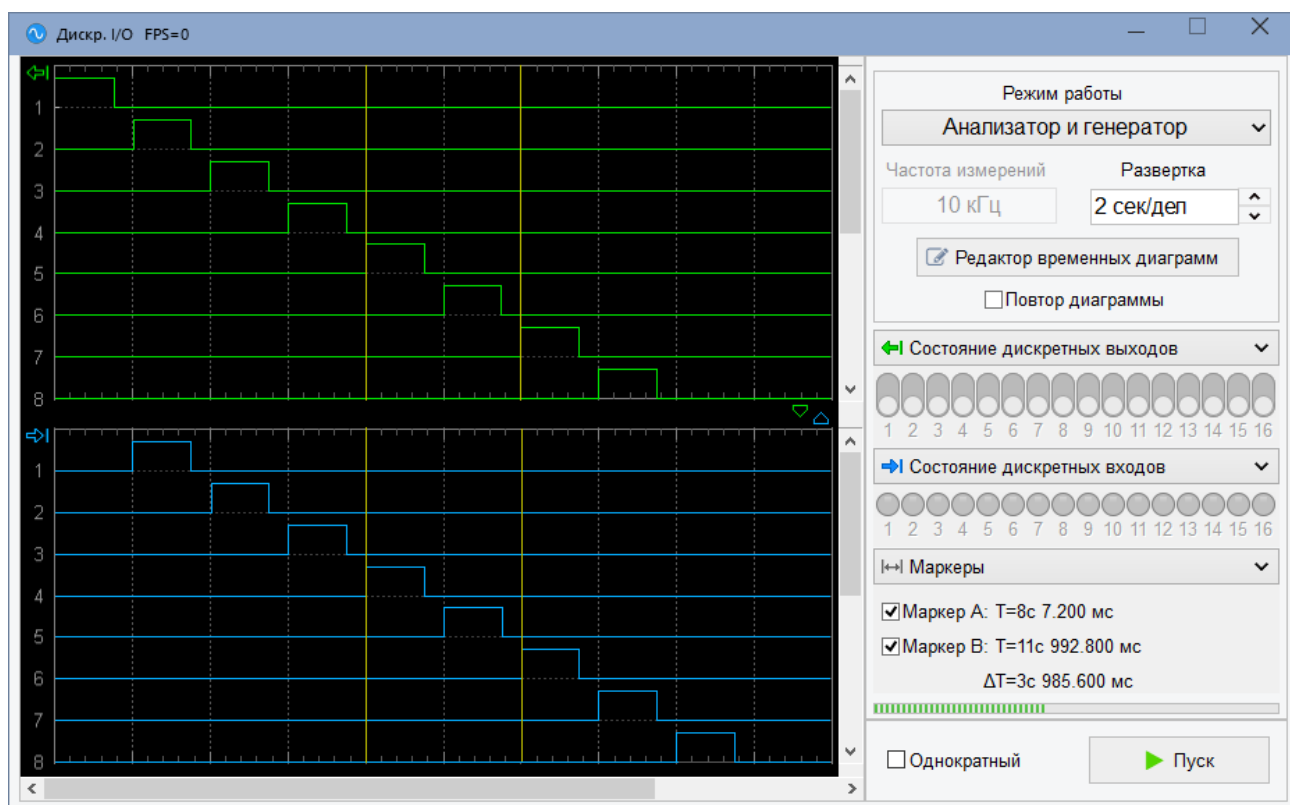


Рисунок 10.11.2.1 – Внешний вид панели «Дискр. I/O»

Исследуемые и задаваемые состояния дискретных входов/выходов отображаются на рабочем экране в виде временных диаграмм (зеленые – входы, синие – выходы).

Правая панель содержит следующие управляющие и информационные элементы:

- поле выбора «**Режим работы**» предназначено для задания режима работы:
 - 1) режим «**Анализатор**» - анализ состояний дискретных входов;
 - 2) режим «**Генератор**» - задание состояний дискретных выходов;
 - 3) режим «**Анализатор и Генератор**» - одновременный анализ и задание состояний дискретных входов/выходов;
 - 4) режим «**Измеритель длительности**» - режим автоматического измерения временных меток переходов состояний (фронт/спад) дискретных входов и длительности между ними. Подробно этот режим описан в п. 10.11.3;

- поле **«Развертка»** предназначено для задания коэффициента развертки – интервал времени, соответствующий одному делению крупной сетки рабочего экрана по горизонтали. В данном поле может быть задано значение от 0.5 мс/дел до 5 с/дел;

- информационное поле **«Частота измерений»** предназначено для отображения текущей частоты измерений/генерации состояний цифровых входов/выходов.

- кнопка **«Редактор временных диаграмм»** вызывает окно модуля **«Редактор временных диаграмм»** предназначенного для создания и редактирования временных диаграмм.

- флажок **«Повтор диаграммы»** включает/выключает режим автоматического повтора воспроизведения временной диаграммы дискретных выходов;

- панель **«Состояние дискретных выходов»** содержит 16 переключателей, с их помощью устанавливаются необходимые состояния соответствующих дискретных выходов. В режимах работы **«Генератор»** и **«Анализатор и Генератор»** переключатели недоступны пользователю и выполняют роль индикаторов текущих состояний дискретных выходов;

- панель **«Состояние дискретных входов»** содержит 16 индикаторов, отображающих текущее состояние соответствующих дискретных входов;

- панель **«Маркеры»** предназначена для управления маркерными измерениями. Флажки **«Маркер А»**, **«Маркер В»** предназначены для выключения/включения маркеров. Маркеры позволяют производить измерения значений параметров сигнала. В строках **«Т»** отображаются временные положения маркеров в той же размерности, в которой задается развертка. В строке **«ΔТ»** отображается разность между значениями времени Т маркеров А и В;

Кнопка **«Пуск»** предназначена для пуска измерений/генерации, после пуска надпись на кнопке меняется на **«Стоп»**.

Флажок **«Однократный»** позволяет задать режим работы. Если флажок установлен, при нажатии кнопки **«Пуск»**, происходит накопление отсчетов сигнала в буфер в течении 60 с. После заполнения буфера программа автоматически переходит в режим **«Стоп»**. Если флажок сброшен, при нажатии кнопки **«Пуск»**, происходит накопление отсчетов сигнала в буфер. После того как буфер полностью заполнится, самый старый отсчет сигнала удаляется а новый записывается (циклический буфер).

10.11.3 Режим «Измеритель длительности» предназначен для автоматического измерения временных меток переходов состояний (фронт/спад) дискретных входов и длительности между ними. Внешний вид работы в режиме работы «Измеритель длительности» приведен на рисунке 10.11.3.1.

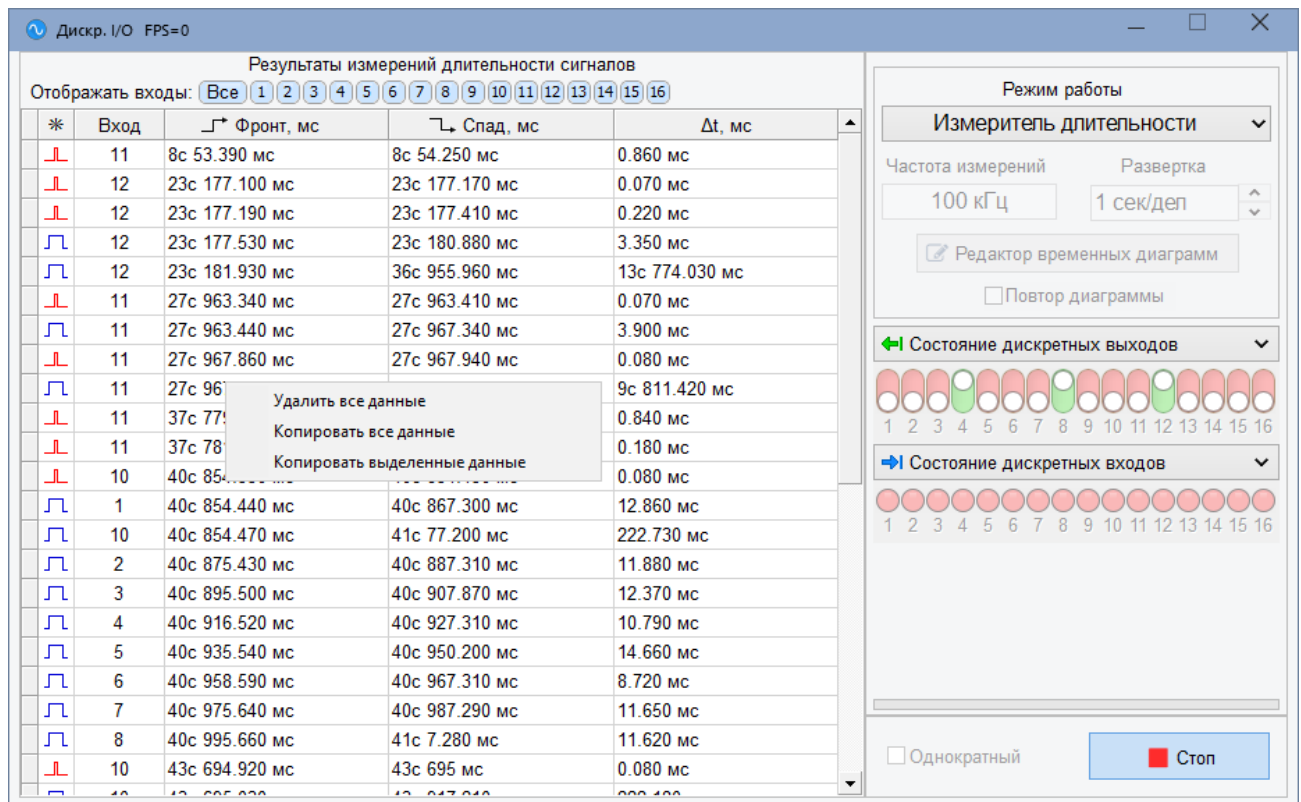


Рисунок 10.11.3.1 – Внешний вид панели «Дискр. I/O» в режиме работы «Измеритель длительности»

Данные измерений состояний дискретных входов представлены в таблице «Результаты измерений длительности сигналов» а также индикацией текущего состояния на панели «Состояние дискретных входов». Также, в этом режиме, оператор имеет возможность устанавливать необходимые состояния соответствующих дискретных выходов переключателями на панели «Состояние дискретных выходов».

В таблице «Результаты измерений длительности сигналов» используются следующие управляющие элементы:

- набор кнопок «**Отображать входы:**» предназначен для выбора соответствующих входов, данные которых будут отображены в таблице;

- кнопка предназначена для фильтрации данных по длительности и может иметь три состояния:



- отображать все данные;



- отображать только данные с длительностью более 1мс;



- отображать только данные с длительностью не более 1мс;

- контекстное меню таблицы, содержащее три пункта:

- «Удалить все данные» - удаляет все данные из таблицы;

- «Копировать все данные» - копирует все данные таблицы в буфер обмена;

«Копировать выделенные данные» - копирует только выделенные данные таблицы в буфер обмена.

После копирования данных в буфер обмена они могут быть легко вставлены в любой документ (Word, Excel и др.) командой «Вставить» или комбинацией клавиш Ctrl-V.

10.11.4 Модуль «Редактор временных диаграмм» предназначен для создания, просмотра и редактирования временных диаграмм состояний дискретных выходов. Внешний вид окна модуля «Редактор временных диаграмм» приведен на рисунке 10.11.4.1.

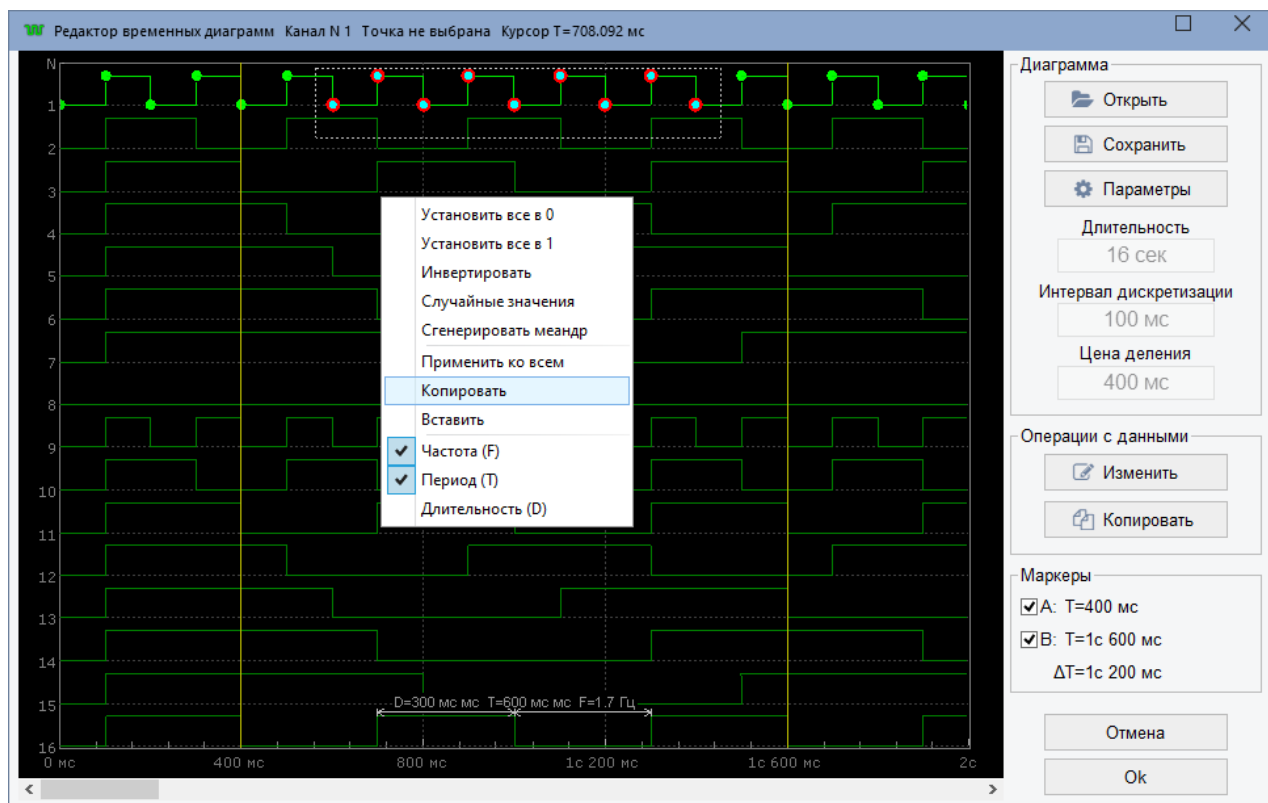


Рисунок 10.11.4.1 – Внешний вид окна модуля «Редактор временных диаграмм»

Окно модуля «Редактор временных диаграмм» состоит из окна графического редактора, где на черном фоне отображены 16 зеленых графиков и правой панели управляющих и информационных элементов.

Просмотр и редактирование точек временных диаграмм осуществляется в окне графического редактора. Для изменения масштаба временной оси используется колесико мышки, значение цены деления временной сетки отображается в поле «Цена деления». Для перемещения окна просмотра по временной диаграмме используется полоса прокрутки в нижней части окна или перемещением мышки при зажатой ЛКМ. Редактирование точек временной диаграммы осуществляется с помощью мышки. Для этого необходимо:

- нажатием ЛКМ выбрать нужный график (после выбора он сменит цвет на светло зеленый и будут подсвечены все его точки);
- нажатием ЛКМ выбрать нужную точку (после выбора точка будет подсвечена красным контуром). Для группового выделения необходимо нажать клавишу Shift и, не отпуская ее, выбрать нужную группу точек, нажимая на них ЛКМ или обводя их с помощью мышки пунктирной зоной;

- движением мышки вверх/вниз (не отпуская ЛКМ) установить требуемое значение точки. Для установки значений выбранной группы точек используются команды контекстного меню.

Команды контекстного меню окна графического редактора:

- «**Установить все в 0**» - устанавливает для выбранного графика значения всех (или только выбранных) точек равными 0;
- «**Установить все в 1**» - устанавливает для выбранного графика значения всех (или только выбранных) точек равными 1;
- «**Инвертировать**» - инвертирует для выбранного графика значения всех (или только выбранных) точек равными 0;
- «**Случайные значения**» - генерирует для выбранного графика значения всех (или только выбранных) точек в виде случайной последовательности 0 и 1;
- «**Сгенерировать меандр**» - генерирует для выбранного графика значения всех (или только выбранных) точек в виде чередования 0 и 1;
- «**Применить ко всем**» - копирует все (или только выделенные) точки выделенного графика на все остальные графики;
- «**Копировать**» - копирует все (или только выделенные) точки выделенного графика в буфер обмена;
- «**Вставить**» - вставляет из буфера обмена точки в выделенный график;
- «**Частота (F)**» - включение/выключение отображения значения частоты в зоне курсора мыши;
- «**Период (T)**» - включение/выключение отображения значения периода в зоне курсора мыши;
- «**Длительность (D)**» - включение/выключение отображения значения длительности в зоне курсора мыши;

Панель «**Диаграмма**» содержит в себе следующие управляющие и информационные элементы:

- кнопка «**Открыть**» - открывает диалоговое окно выбора файла временной диаграммы для чтения и редактирования;
- кнопка «**Сохранить**» - открывает диалоговое окно выбора файла для сохранения текущей временной диаграммы;
- кнопка «**Параметры**» - открывает диалоговое окно «**Параметры диаграммы**» для задания значений длительности и интервала дискретизации временной диаграммы;
- поле «**Длительность**» - отображает текущее значение длительности временной диаграммы;
- поле «**Интервал дискретизации**» - отображает текущее значение интервала дискретизации временной диаграммы;
- поле «**Цена деления**» - отображает текущее значение цены деления временной сетки в окне графического редактора;

Панель «**Операции с данными**» содержит в себе следующие управляющие элементы:

- кнопка «**Изменить**» - открывает диалоговое окно с функциями изменения данных, дублирующими команды контекстного меню «**Установить все в 0**», «**Установить все в 1**», «**Инвертировать**», «**Случайные значения**», «**Сгенерировать меандр**»;

- кнопка «**Копировать**» - открывает диалоговое окно с функциями копирования данных из одного канала в другой (все);

Панель «**Маркеры**» предназначена для управления маркерными измерениями. Флажки «**A**», «**B**» предназначены для выключения/включения маркеров. Маркеры позволяют производить измерения значений временных интервалов на временной диаграмме. В строках «**T**» отображаются временные положения маркеров в той же размерности, в которой задается развертка. В строке «**ΔT**» отображается разность между значениями времени T маркеров A и B.

11. Характерные неисправности и методы их устранения

11.1 Общие указания.

11.1.1 Ремонт прибора должен производиться в условиях радиоизмерительной лаборатории. Во время ремонта следует строго придерживаться мер безопасности, изложенных в разделе 8 настоящего РЭ. Методика ремонта прибора ничем не отличается от обычной методики ремонта радиотехнического оборудования.

11.1.2 Прежде чем приступать к отысканию неисправностей в приборе необходимо убедиться в том, что неисправность не вызвана неправильным подключением, проверить наличие и исправность предохранителей. Убедитесь в правильности работы приборов и оборудования, с помощью которых проверяется прибор.

11.2 Перечень вероятных неисправностей, их признаки и способы устранения приведены в таблице 11.2.1. В таблице даны только наиболее возможные и простые неисправности.

Таблица 11.2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
При включении питания выключателем на задней плоскости прибора не светится индикатор «FAULT» на модуле питания	Неисправность сетевого шнура Неисправность предохранителя или выключателя питания Неисправность модуля питания	Проверить сетевой шнур Проверить предохранитель и выключатель питания Отремонтировать или заменить модуль питания
При включении прибора выключателем  на передней плоскости прибора, прибор не запускается. Отсутствует свечение индикаторов «POWER», «  »	Неисправность выключателя Неисправность модуля питания	Проверить выключатель Отремонтировать или заменить модуль питания
Невозможно подключиться к прибору через порт Ethernet	Не запущена ОС прибора Сбились настройки доступа	Подключить к прибору монитор, клавиатуру и мышь. Устранить причину по которой ОС не запускается. Если необходимо переустановить ОС. Произвести настройку ОС и установить ПО прибора по инструкции (раздел 11.3)
Отсутствует сигнал на выходе генератора	Оборван предохранитель 160 мА	Заменить предохранитель из комплекта ЗИП

11.3 Указания по установке и настройке ПО прибора.

11.3.1 Установка ОС в прибор. Установку ОС в прибор необходимо производить с компакт-диска поставляемого в комплекте с прибором.

Для установки ОС необходимы:

- монитор;
- USB HUB (не менее 4-х портов);
- клавиатура;
- компьютерная мышь;
- внешний привод для чтения компакт-дисков (при отсутствии внешнего привода, можно создать загрузочный диск на основе USB FLASH-накопителя).

Процесс установки ОС подробно описан на сайте производителя ОС.

11.3.2 Добавление учетной записи «Cyclone».

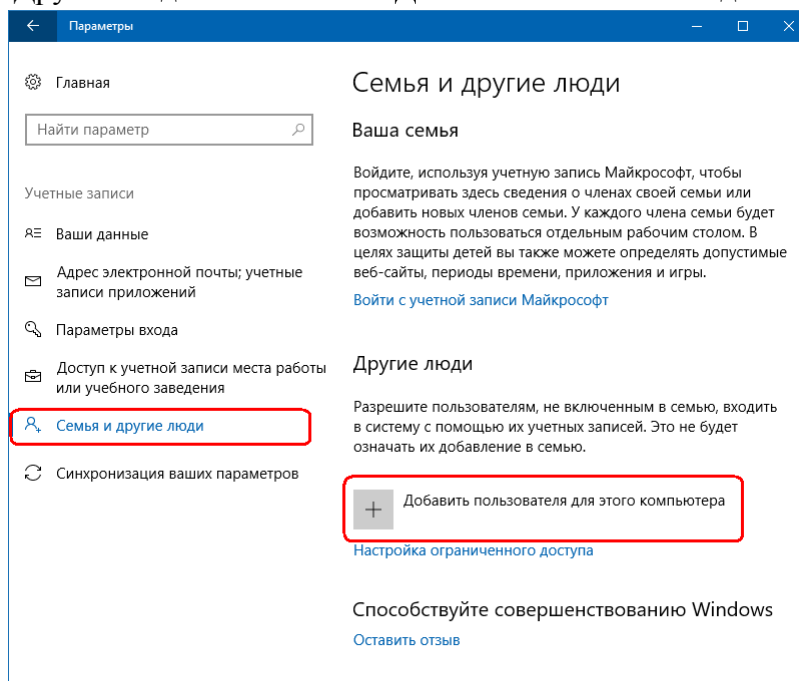
После установки ОС необходимо добавить нового пользователя:

Имя учетной записи пользователя: Cyclone;

Пароль для входа пользователя: Cyclone.

Для добавления пользователя выполните следующие шаги:

- 1) Зайти в: Пуск – Настройка – Параметры ПК – Учетные записи – Семья и другие люди;
- 2) В разделе «Другие люди» нажмите «+ Добавить пользователя для этого компьютера»;

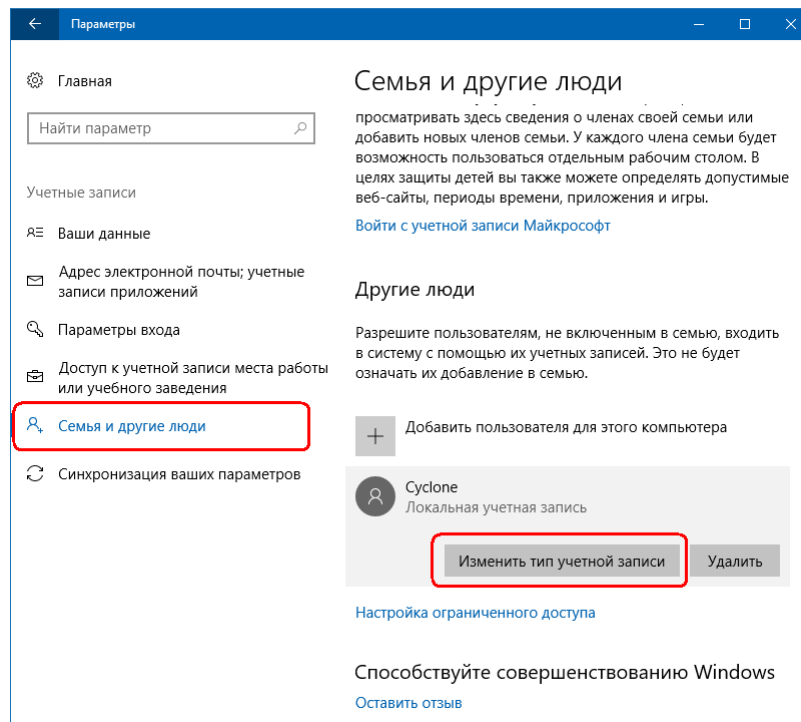


- 3) В следующем окне нажмите «У меня нет данных для входа этого человека»;
- 4) В следующем окне нажмите «Добавить пользователя без учетной записи Майкрософт»;
- 5) В следующем окне в соответствующих элементах ввода задайте:
Имя пользователя: **Cyclone**;
Пароль: **Cyclone**;
Подсказка: как имя.

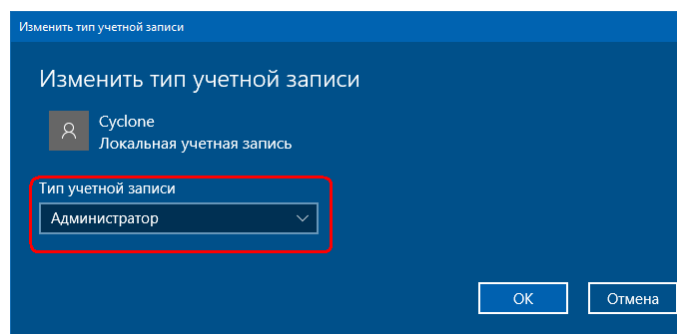
11.3.3 Настройка учетной записи «Cyclone».

Для настройки учетной записи выполните следующие шаги:

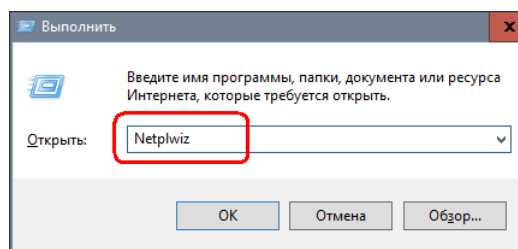
- 1) Зайдите в: Пуск – Настройка – Параметры ПК – Учетные записи – Семья и другие люди;
- 2) В разделе «Другие люди», в ячейке учетной записи «Cyclone» нажмите «Изменить тип учетной записи»;



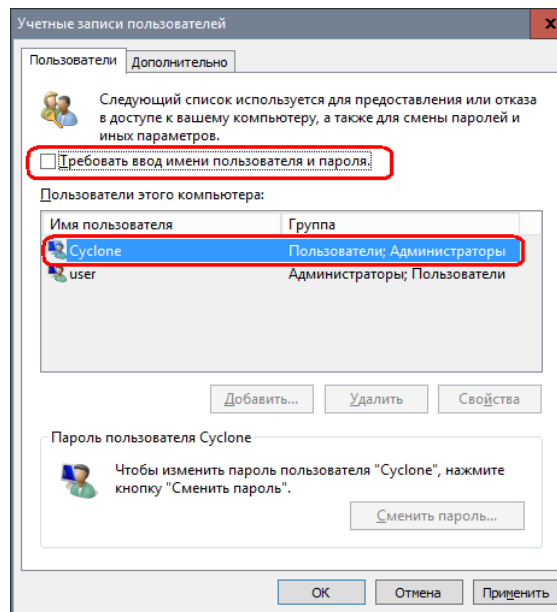
3) В открывшемся окне выберите тип учетной записи «Администратор», нажмите «ОК»;



4) Отключите запрос пароля при входе в учетную запись. Для этого выберите Пуск – Выполнить и введите команду **Netplwiz**, нажмите кнопку «ОК»;



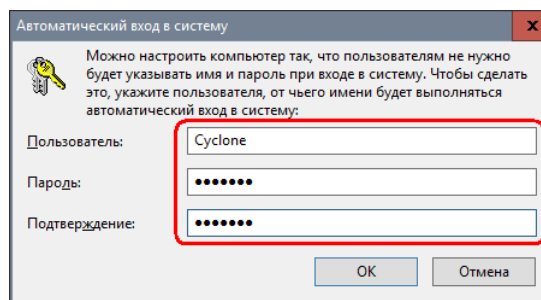
В открывшемся диалоговом окне выберите учетную запись «Cyclone» и снимите флажок с поля «Требовать ввод имени пользователя и пароля», нажмите кнопку «ОК».



В открывшемся диалоговом окне введите:

Пользователь: **Cyclone**;

Пароль: **Cyclone**.



Нажмите кнопку «ОК».

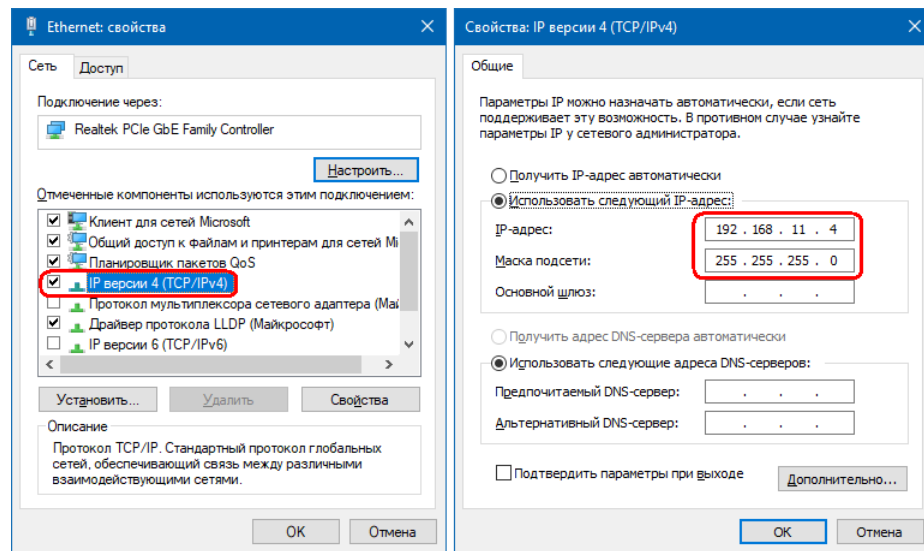
На этом настройка учетной записи «Cyclone» завершена.

11.3.4 Установка IP-адреса для учетной записи «Cyclone».

Для установки сетевого IP-адреса выполните следующие шаги:

Зайдите в: Пуск – Настройка – Параметры ПК – Сеть и Интернет – Ethernet – Настройка параметров адаптера. В открывшемся окне сделайте двойной клик по иконке, соответствующей сети «Ethernet 2».

В открывшемся окне в списке сетевых компонентов выберите строку «IP версии 4 (TCP/IPv4)», нажмите кнопку «Свойства». В новом окне выберите режим «Использовать следующий IP-адрес:», введите IP-адрес: 192.168.11.4 и маску подсети: 255.255.255.0



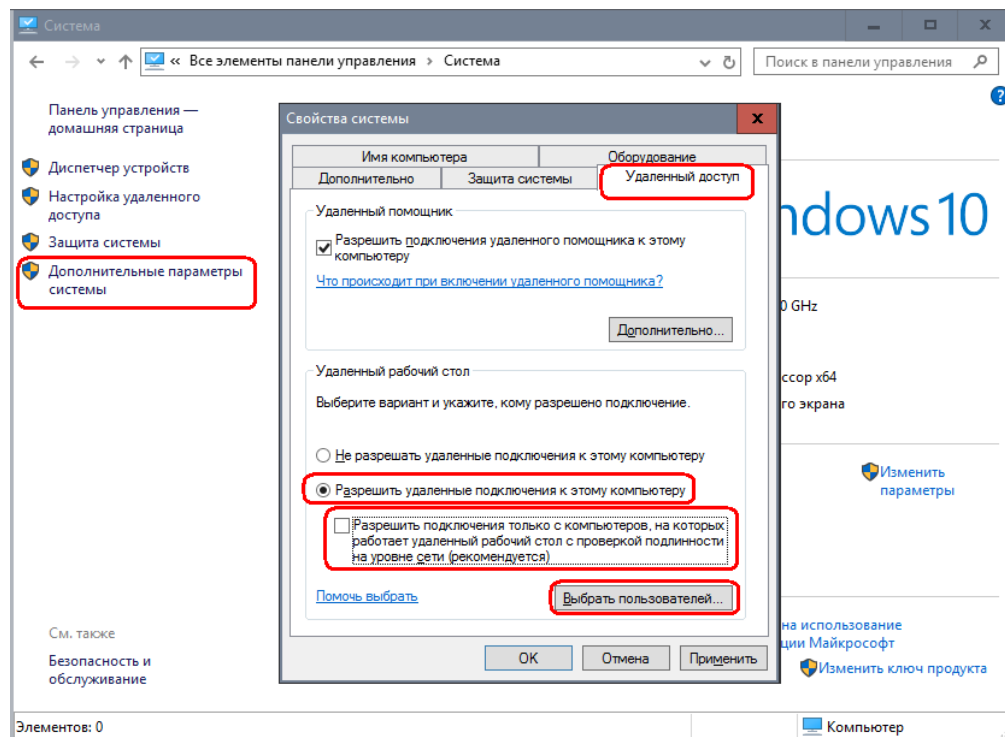
Нажмите кнопку «ОК».

На этом установка IP-адреса для учетной записи «Cyclone» завершена.

11.3.5 Настройка удаленного доступа к рабочему столу Windows.

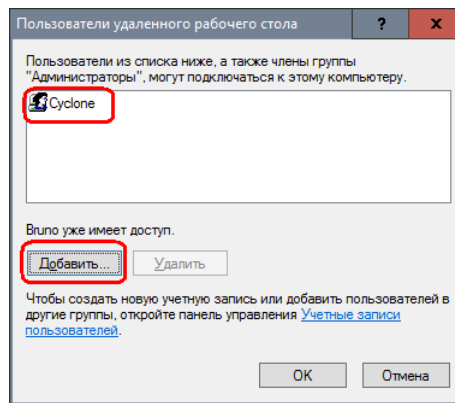
Для включения доступа к удаленному рабочему столу выполните следующие шаги:

- 1) Зайдите в: Пуск – Настройка – Панель управления – Система – Дополнительные параметры системы.



- 2) В открывшемся окне перейдите на закладку «Удаленный доступ» и выберите пункт «Разрешить удаленное подключение к этому компьютеру». Снимите флажок с пункта «Разрешить подключения только с компьютера...». Нажмите «Выбор пользователей».

- 3) В открывшемся окне нажмите «Добавить», в диалоговом окне в поле ввода «Введите имена выбираемых объектов» введите: **Cyclone** и нажмите кнопку «ОК».



На этом настройка удаленного доступа к рабочему столу завершена.

11.3.6 Установка драйвера модулей осциллографа и генератора.

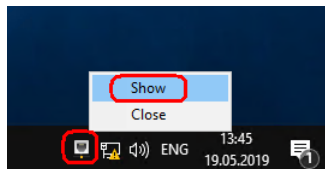
Для установки/обновления драйвера выполните следующие шаги:

- 1) Скопируйте файл драйвера «PLX_SDK_v7_20.exe» с накопителя из комплекта прибора в любое место на жестком диске комплекта «ЦИКЛОН» 115;
- 2) Запустите приложение «PLX_SDK_v7_20.exe» и установите драйвер.

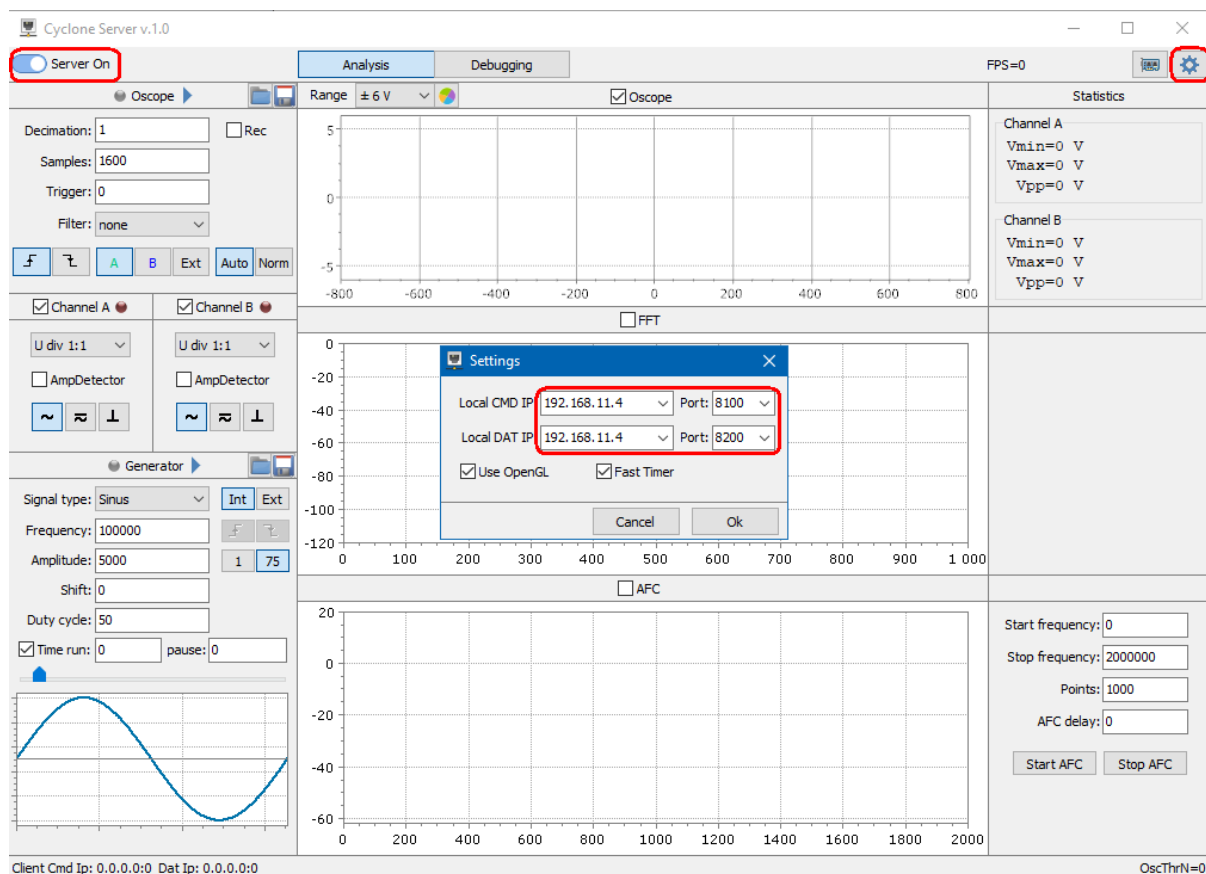
11.3.7 Установка рабочего ПО в прибор.

Скопируйте директорию программы «CycloneSrv» с накопителя из комплекта прибора в любое место на жестком диске комплекта «ЦИКЛОН» 115.

Запустите из рабочей папки файл «CycloneSrv.exe». Программа запускается в свернутом виде, индикация ее работы и управление осуществляется через иконку в области уведомлений панели задач. Нажмите левой кнопкой мыши на иконке программы или выберите пункт меню «Show».



Откроется основное окно программы. В правом верхнем углу нажмите кнопку «Settings».



В окне настроек установите в соответствующих полях ввода следующие значения:

Local CMD IP: **192.168.11.4** Port: **8100**

Local DAT IP: **192.168.11.4** Port: **8200**

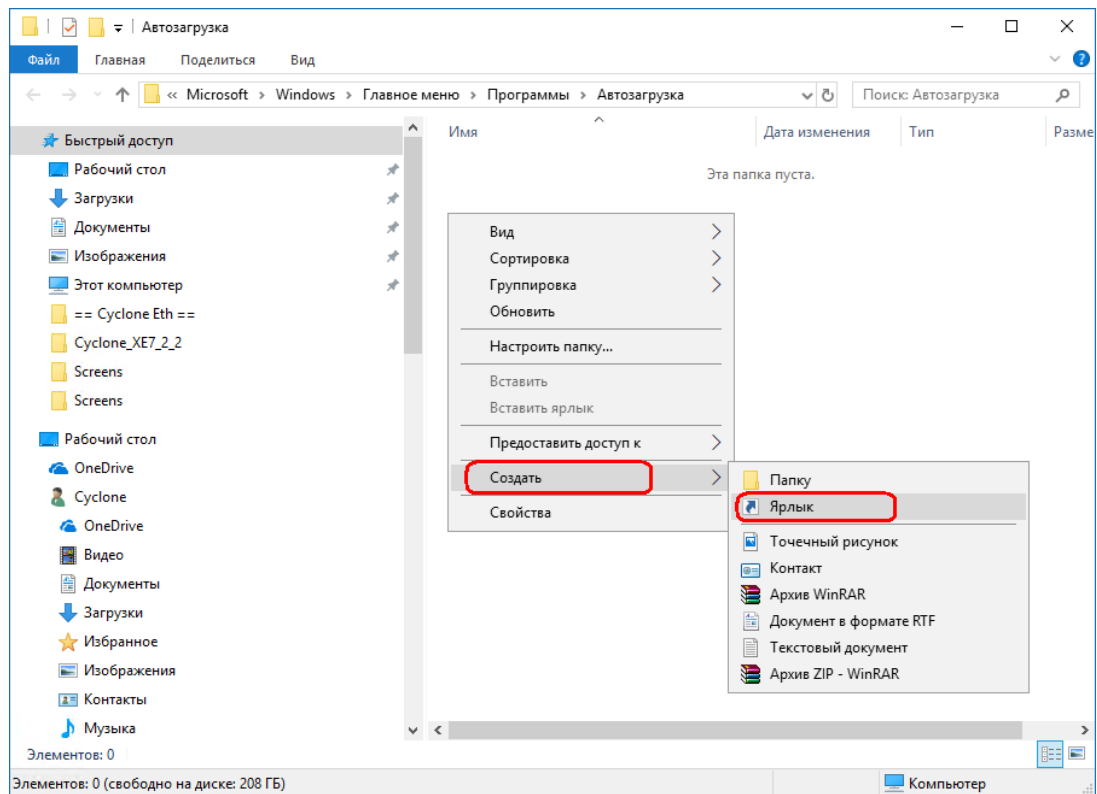
Нажмите кнопку «Ок». В левом верхнем углу выключите и включите переключатель «Server on/off». Закройте программу.

На этом настройка программы завершена.

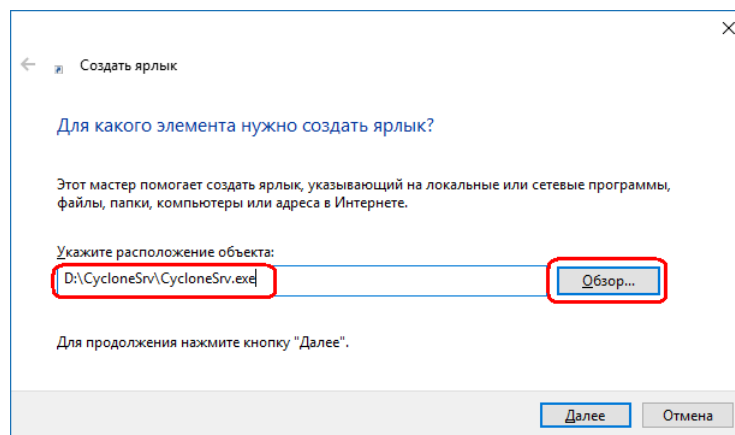
11.3.8 Добавление рабочего ПО в автозагрузку Windows.

Для автоматической загрузки программы «CycloneSrv.exe» при запуске ОС Windows необходимо добавить программу в автозагрузку Windows. Для этого выполните следующие шаги:

- 1) Выберите: Пуск – Выполнить. Введите: **shell:Startup** ;
- 2) В правой части открывшегося окна проводника нажмите правую кнопку мыши и выберите пункт меню: Создать – Ярлык;



3) В открывшемся диалоговом окне нажмите кнопку «Обзор» и укажите расположение файла «CycloneSrv.exe», нажмите кнопку «Далее»;



4) В открывшемся окне задайте имя ярлыка: «CycloneSrv» и нажмите кнопку «Готово». На этом процедура добавления ПО в автозагрузку Windows завершена.

12. Техническое обслуживание

12.1 Текущее обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы прибора в течение всего срока его эксплуатации.

12.2 Перечень работ по текущему обслуживанию прибора приведен в таблице 12.2.1.

Таблица 12.2.1

Наименование работы	Периодичность
Проверка и, при необходимости, чистка контактов разъемов типа BNC прибора и соединительных кабелей	1 раз в год
Проверка и, при необходимости, чистка USB и Ethernet разъемов прибора	1 раз в год
Чистка фильтров вентиляторов охлаждения	1 раз в год
Профилактика ПО компьютера прибора	в соответствии с требованиями используемой ОС

12.3 Указания по техническому обслуживанию.

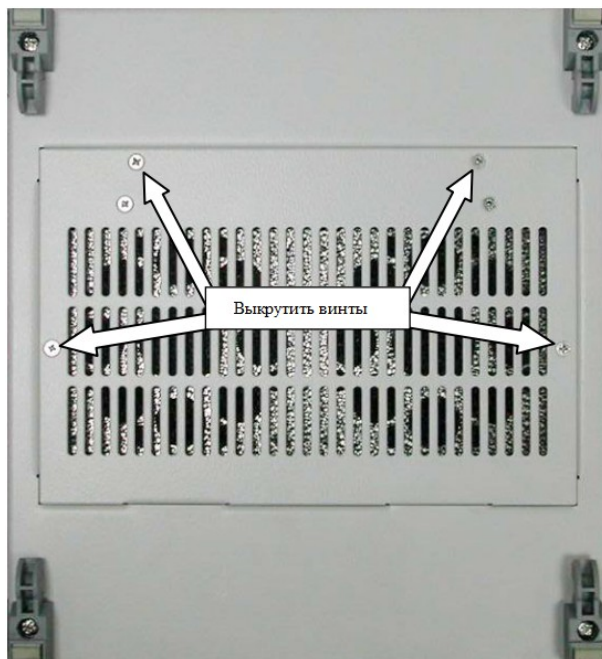
12.3.1 Промывка контактов разъемов типа BNC. Промывку выполнять изопропиловым или этиловым спиртом концентрации не менее 96% (допускается использование специальных средств для чистки контактов). Чистка и промывка выполняется с помощью чистой кисточки типа флейц. После промывки, разъемы необходимо продуть сжатым воздухом для удаления остатков жидкости и щетинок.

12.3.2 Чистка USB и Ethernet разъемов. Чистку выполнять с помощью чистой кисточки типа флейц. При сильном загрязнении допускается чистка изопропиловым или этиловым спиртом концентрации не менее 96%. После чистки, разъемы необходимо продуть сжатым воздухом.

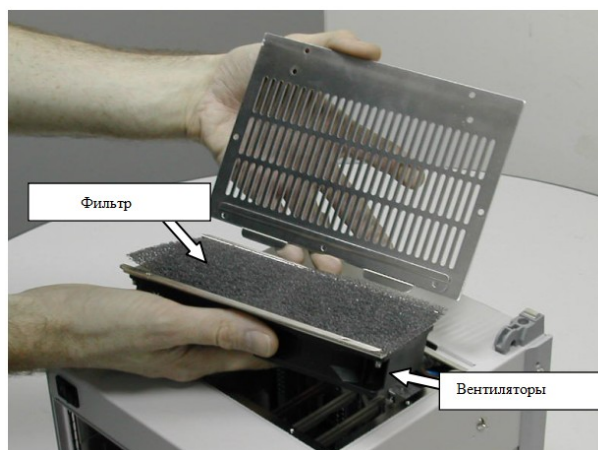
Внимание! Избегайте попадания промывочной жидкости внутрь модуля компьютера.

12.3.3 Чистка фильтров вентиляторов охлаждения. Чистку выполнять в следующей последовательности:

1) Выкрутите четыре винта, крепления решетки воздухозаборника на нижней стороне прибора, как показано ниже;



2) Поднимите решетку с модулем вентиляторов из корпуса, как показано ниже. Выкрутите остальные два винта, крепящие модуль вентиляторов к решетке;



3) После очистки фильтра установите его на место, закрепите модуль вентиляторов на решетке, вкрутив обратно два винта выкрученных на шаге 2, и установите решетку в корпус прибора, вкрутив четыре винта выкрученных на шаге 1.

13. Хранение

13.1 Хранение прибора должно осуществляться в упаковке изготовителя в местах, защищенных от прямого солнечного света, сильных электромагнитных полей, при температуре окружающего воздуха от минус 10 °С до +50 °С и относительной влажности не более 93 % при температуре +25 °С.

13.2 В помещении склада не допускается наличие паров агрессивных жидкостей и газов.

13.3 Прибор соответствует требованиям ТУ после воздействия на него (в упакованном виде) механических факторов при транспортировке и хранении по ДСТУ 8281:2015.

14. Транспортирование

14.1 Транспортирование прибора должно производиться в заводской упаковке в закрытом транспорте. Транспортирование воздушным транспортом осуществляется только в отапливаемых герметизированных кабинах. Должно обеспечиваться устойчивое положение упаковки в пути, отсутствие ударов друг о друга. Способ укладки и крепления на транспортирующее средство должен исключать их свободное перемещение.

14.2. При транспортировке должна обеспечиваться температура окружающего воздуха от минус 10 °С до +50 °С, относительная влажность воздуха - не более 93% при температуре 25 °С.

14.3 Вибрационное ускорение при транспортировании не должно превышать 1.25 g в диапазоне частот от 10 до 100 Гц.

15. Гарантии изготовителя

15.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации прибора составляет 24 месяца, но может быть изменен по согласованию с предприятием-изготовителем.

15.3 Бесплатный ремонт или замена прибора в течение гарантийного срока проводится предприятием-изготовителем при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации.

15.4 Предприятие-изготовитель не несет ответственности за дефекты изделия, если они произошли:

- в результате несоблюдения условий хранения;
- в результате внесения конструктивных изменений и доработок без согласования с изготовителем;
- в результате использования изделия не по назначению;
- по причине нарушения правил монтажа, эксплуатации и обслуживания.

15.5 Предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийный платный ремонт по договорным ценам, согласованным с потребителем.

15.6 Средний срок службы не менее 15 лет.

16. Сведения о рекламациях

16.1 При отказе прибора в период гарантийного срока должен быть составлен технически обоснованный акт о необходимости ремонта с указанием наименования и заводского номера, даты выпуска, характера дефекта.

16.2 Рекламация на продукцию не принимается по истечении гарантийного срока.

16.3 В случае неисправности, возникшей вследствие неправильной эксплуатации (по вине потребителя), устранение неисправности производится за счёт потребителя.

16.4 Прибор возвращается предприятию-изготовителю в укомплектованном виде, с паспортом и в упаковке, обеспечивающей его сохранность.

17. Сведения об утилизации

17.1 Прибор не представляет опасности для жизни и здоровья людей и окружающей среды.

17.2 Утилизация прибора производится по истечении срока эксплуатации или физического старения в соответствии с правилами, действующими на предприятии-потребителе.

17.3 Элементы прибора сделаны из безопасных материалов, применяемых в электронной промышленности и утилизируются с соблюдением правил сортировки отходов электронных изделий.

17.4 При утилизации прибора могут быть использованы типовые методы, применяемые для этих целей.

17.5 Прибор драгоценных металлов не содержит.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Сетка частот «КЕДР»/«УПК-Ц»

Команда №	Тональная частота Fтон, Гц
1	1140
2	1260
3	1380
4	1500
5	1620
6	1740
7	1860
8	1980
9	2100
10	2220
11	2340
12	2460
13	2580
14	2700
15	2820
16	2940
17	1200
18	1320
19	1440
20	1560
21	1680
22	1800
23	1920
24	2040
25	2160
26	2280
27	2400
28	2520
29	2640
30	2760
31	3000 (используется только в УПК-Ц 32к)
32	2880
КЧ №	Частота
1	3060
2	3180

Сетка частот «АКАП-В-8»

Команда №	Тональная частота Fтон, Гц
1	1140
2	1260
3	1380
4	1500
5	1620
6	1740
7	1860
8	1980

КЧ №	Частота
1	3060
2	3180

Сетка частот «АКАП-В-16»

Команда №	Тональная частота Fтон, Гц
1	1140
2	1260
3	1380
4	1500
5	1620
6	1740
7	1860
8	1980
9	2100
10	2220
11	2340
12	2460
13	2580
14	2700
15	2820
16	2940
КЧ №	Частота
1	3060

Сетка частот «АНКА-АВПА»

Команда №	Тональная частота Fтон, Гц
1	1380
2	1500
3	1620
4	1740
5	1860
6	1980
7	2100
8	2220
9	2340
10	2460
11	2580
12	2700
13	2820
14	2940
КЧ №	Частота
1	3060
2	3180

Сетка частот «АКПА-В»

Команда №	Тональная частота Fтон, Гц
1	1260
2	1380
3	1500
4	1620

5	1740
6	1980
7	2100
8	2220
9	2340
10	2460
11	2580
12	2700
13	2820
14	2940
КЧ №	Частота
1	3060
2	3180

Сетка частот «ВЧТО-М»

Команда №	Тональная частота Fтон, Гц
1	2500
2	2400
3	2300
4	2200
5	2100
КЧ	2000

Сетка частот «УПК-Ц»

Команда №	Первая частота F1, Гц	Вторая частота F2, Гц
1	500	1450
2	500	1550
3	500	1650
4	500	1750
5	550	1500
6	550	1600
7	550	1700
8	550	1800
9	600	1450
10	600	1550
11	600	1650
12	600	1750
13	650	1500
14	650	1600
15	650	1700
16	650	1800
17	700	1450
18	700	1550
19	700	1650
20	700	1750
21	900	1500
22	750	1600
23	750	1700
24	750	1800
25	800	1450

26	800	1550
27	800	1650
28	800	1750
29	850	1500
30	850	1600
31	850	1700
32	850	1800
Тестовая команда (ТК)	850	1850
Команда синхронизации часов (СЧ)	800	1700
КЧ	3650	0

Сетка частот «АКАП-В-24»

Команда №	Кодирующая частота Fкод, Гц	Вторая частота Fком, Гц
1	0	1140
2	0	1260
3	0	1380
4	0	1500
5	0	1620
6	0	1740
7	0	1860
8	0	1980
9	2100	2580
10	2100	2700
11	2100	2820
12	2100	2940
13	2220	2580
14	2220	2700
15	2220	2820
16	2220	2940
17	2340	2580
18	2340	2700
19	2340	2820
20	2340	2940
21	2460	2580
22	2460	2700
23	2460	2820
24	2460	2940
КЧ №	Частота	
1	3060	
2	3180	

Сетка частот «АКАП-В-32»

Команда №	Кодирующая частота Fкод, Гц	Вторая частота Fком, Гц
1	1140	1620
2	1140	1740
3	1140	1860
4	1140	1980
5	1260	1620

6	1260	1740
7	1260	1860
8	1260	1980
9	1380	1620
10	1380	1740
11	1380	1860
12	1380	1980
13	1500	1620
14	1500	1740
15	1500	1860
16	1500	1980
17	2100	2580
18	2100	2700
19	2100	2820
20	2100	2940
21	2220	2580
22	2220	2700
23	2220	2820
24	2220	2940
25	2340	2580
26	2340	2700
27	2340	2820
28	2340	2940
29	2460	2580
30	2460	2700
31	2460	2820
32	2460	2940
КЧ №	Частота	
1	3060	
2	3180	

Сетка частот «УПЗА»

Команда №	Кодирующая частота Fкод, Гц	Вторая частота Fком, Гц
1	2160	1840
2	2160	1520
3	2160	1360
4	2160	1040
5	2480	1840
6	2480	1520
7	2480	1360
8	2480	1040
9	2640	1840
10	2640	1520
11	2640	1360
12	2640	1040
13	2960	1840
14	2960	1520
15	2960	1360
16	2960	1040