

ДОПОЛНЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
АППАРАТНАЯ ОПЦИЯ «ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ»
СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТ СЕРИИ Г7М

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и принцип работы _____	5
1.1 Назначение прибора _____	5
1.2 Принцип работы _____	5
1.3 Технические характеристики _____	6
2. Установка программного обеспечения _____	7
3. Использование по умолчанию _____	11
3.1 Импульсная модуляция от внутреннего источника модуляции _____	13
3.1.1 Непрерывная импульсная модуляция _____	13
3.1.2 Пачка радиоимпульсов _____	14
3.2 Импульсная модуляция от внешнего источника модуляции _____	17

Настоящее дополнение к руководству по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципами работы и управления аппаратной опции «Импульсная модуляция» (далее ИМА) в приборах серии Г7М (далее прибор).

Управление параметрами аппаратной опции ИМА доступно в программном обеспечении «Программный комплекс Г7М» начиная с версии 1.0b17.

При задании значения параметров используются следующие критерии:

- нормируемое значение – значение обеспечивается при работе прибора в заявленных предприятием-изготовителем условиях работы, включает в себя измеренное значение, погрешность измерителя, используемого при измерении, и технологический запас;
- типичный значение – значение обеспечивающееся в 80 и более процентов случаев при работе прибора в условиях заявленных предприятием-изготовителем. Включает в себя измеренное значение и погрешность измерителя, используемого при измерении.
- номинальное значение – значение определяемое конструктивными или технологическими особенностями построения прибора.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право, не уведомляя пользователя, вносить в конструкцию прибора изменения, не влияющие на его нормированные метрологические характеристики.

1. Описание и принцип работы

1.1 Назначение прибора

Аппаратная опция ИМА позволяет реализовать импульсную модуляцию СВЧ сигнала в синтезаторах частот серии Г7М. Синтезатор частот с опцией ИМА может применяться в исследовательских целях, при производстве и ремонте радиоэлектронной аппаратуры СВЧ диапазона работающей в импульсном режиме.

1.2 Принцип работы

Структурная схема прибора и опцией ИМА приведена на рис. 1.

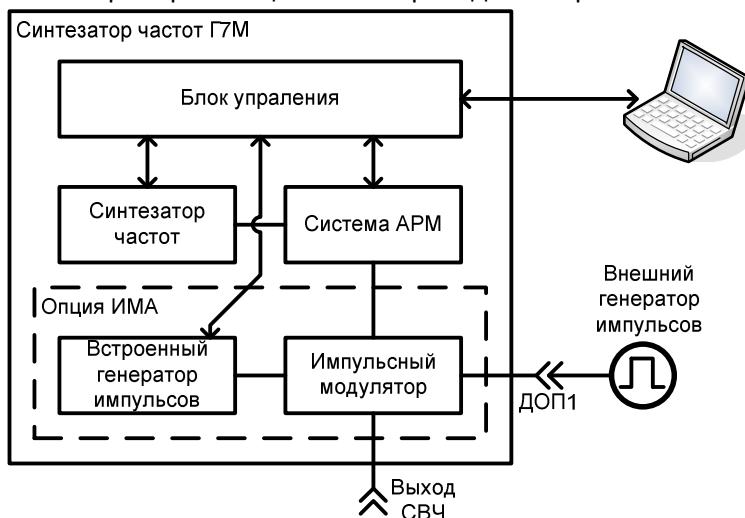
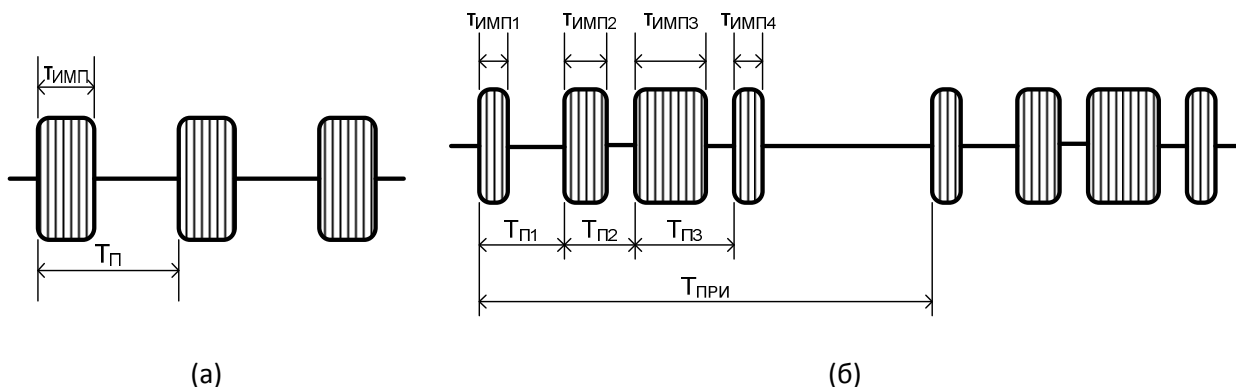


Рисунок 1 – Структурная схема прибора с опцией ИМА

Импульсный модулятор устанавливается по выходу измерителя и обеспечивает параметры модуляции во всем диапазоне частот и мощностей. Во включенном состоянии сигнал проходит на выход СВЧ, в выключенном состоянии импульсный модулятор подключает выход СВЧ к встроенной согласованной нагрузке.

В качестве источника управляющих импульсов может служить встроенный или внешний генератор импульсов. Встроенный генератор импульсов позволяет формировать периодически повторяющийся импульсы (рис. 2а) или пачку импульсов (рис. 2б). Параметры строенного генератора импульсно задаются из программы управления прибором.



где:

$T_{имп}$ – длительность импульса;

$T_п$ – период повторения импульсов;

$T_{при}$ – период повторения пачки радиоимпульсов.

Рисунок 2 – Виды импульсной модуляции

Используя внешний генератор импульсов можно формировать импульсно модулированный сигнал требуемой формы.

1.3 Технические характеристики

Основные технические характеристики синтезатора частот серии Г7М приведены в разделе технические характеристики (руководстве по эксплуатации часть I). Дополнительные технические параметры измерителя с установленной опцией ИМА представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные технические параметры измерителя с установленной опцией ИМА

Параметр	Значение	
	минимальное	максимальное
Параметры встроенного цифрового генератора радиоимпульсов		
Длительность радиоимпульса типичное значение	20 нс	4 с
Время нарастания/спада фронта радиоимпульса типичное значение		5 нс
Период повторения радиоимпульса типичное значение	40 нс	4 с
Количество импульсов в пачке радиоимпульсов номинальное значение	1	255
Период повторения пачки радиоимпульсов типичное значение	40 нс	4 с
Дискретность изменения параметров встроенного генератора импульсов типичное значение	10 нс	
Параметры внешнего генератора импульсов		
Сопrotивление входа «ДОП 1» номинальное значение	47,5 Ом	52,5 Ом
Ёмкость входа «ДОП 1» номинальное значение		3 пФ
Минимальное напряжение на входе «ДОП 1» типичное значение		-0,3 В
Максимальное напряжение на входе «ДОП 1» типичное значение		5,3 В
Логические уровни	TTL	
Включение выходной мощности	Логическая «1»	
Выключение выходной мощности	Логический «0»	
Параметры импульсно модулированного сигнала		
Время нарастания/спада радиоимпульса типичное значение		10 нс
Ослабление СВЧ сигнала в выключенном состоянии импульсного модулятора типичное значение	60 дБ	

2. Установка программного обеспечения

ВНИМАНИЕ!!! Для установки программного обеспечения пользователь должен обладать правами администратора ПК.

Для запуска мастера установки программного обеспечения «Программный комплекс Г7М» (рис. 2.1) необходимо запустить исполняемый файл «setup_G7M_client_x.xx.exe» (где x.xx – версия программного обеспечения) расположенного в папке «Программное обеспечение» на компакт-диске, идущем в комплекте поставки.

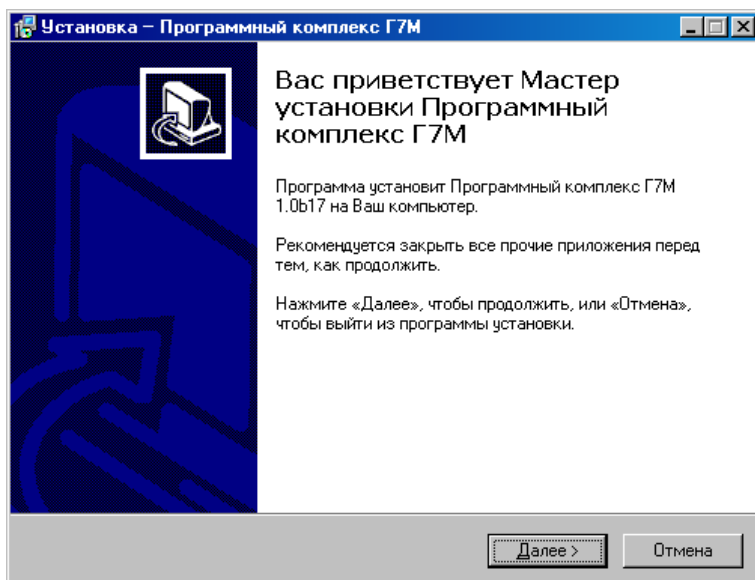


Рисунок 2.1 – Окно мастера установки программного обеспечения

Для продолжения процесса установки нажмите кнопку «Далее». В окне «Выбор папки установки» (рис. 2.2) необходимо указать папку, в которую будет установлено программное обеспечение. Путь к папке можно вписать вручную в соответствующем поле ввода или воспользоваться специальным диалогом нажав кнопку «Обзор...». По умолчанию, мастер установки предлагает поставить программу в папку «C:\Program Files\Micran\G7M_Client».

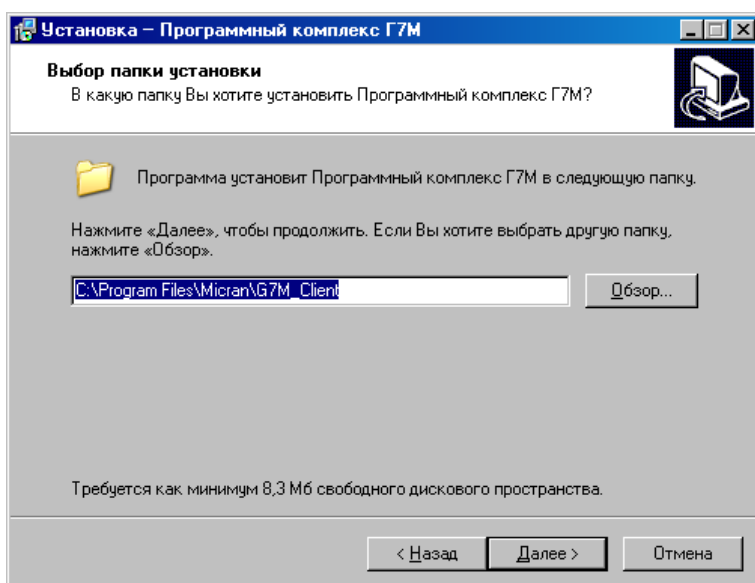


Рисунок 2.2 – Окно «Выбор папки установки»

Для продолжения процесса установки нажмите кнопку «Далее».

В окне «Выбор папки в меню «Пуск»» (рис. 2.3) задается в какой ветви меню пуск будут расположены ярлыки программы. Папку можно вписать вручную в соответствующем поле ввода или воспользоваться специальным диалогом нажав кнопку «Обзор...». По умолчанию, мастер установки предлагает разместить ярлыки программы в папку «Микран\Программный комплекс Г7М».

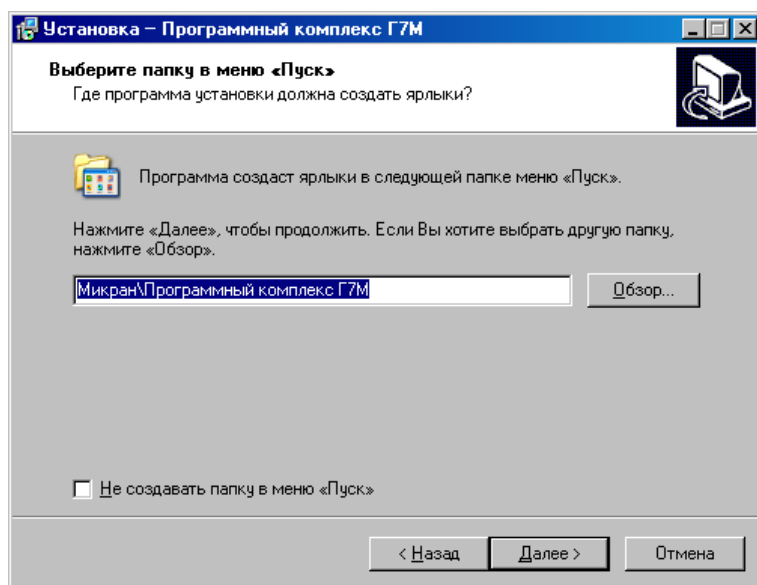


Рисунок 2.3 – Окно «Выбор папки в меню «Пуск»»

Для продолжения процесса установки нажмите кнопку «Далее».

Для размещения дополнительных ярлыков программы на рабочем столе и в панели быстрого запуска необходимо установить соответствующие флажки в окне «Выберите дополнительные параметры» (рис. 2.4).

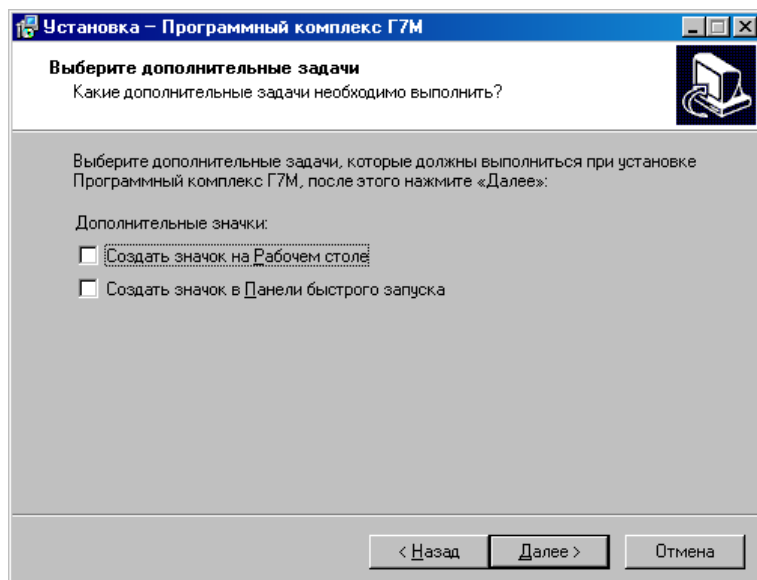


Рисунок 2.4 – Окно «Выберите дополнительные задачи»

Для продолжения процесса установки нажмите кнопку «Далее».

В окне «Всё готово к установке» (рис. 2.5) мастер установки показывает все настройки выбранные пользователем на предыдущих этапах. Если что-либо введено не корректно то можно исправить вернувшись на предыдущий этап используя клавишу «Назад». Если всё корректно, то можно приступить к процессу установки нажав клавишу «Установить».

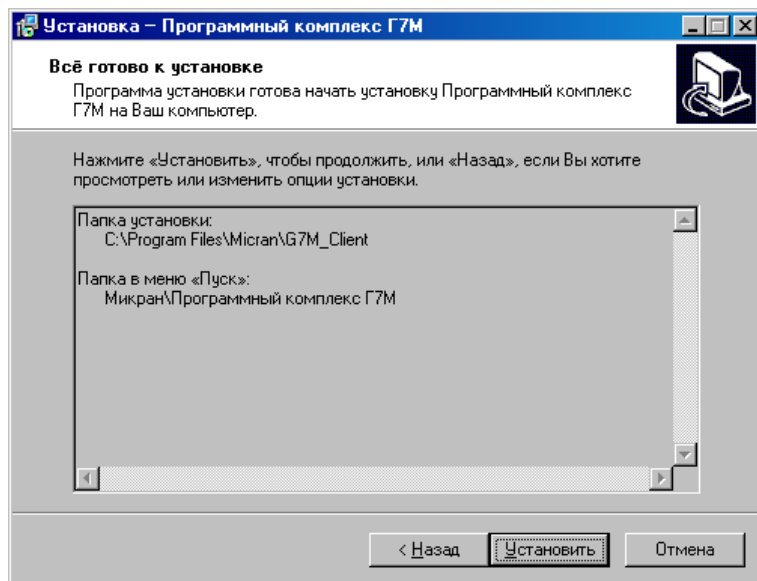


Рисунок 2.5 – Окно «Всё готово к установке»

В окне «Установка» (рис. 2.6) отображается текущее состояние процесса установки программного обеспечения.

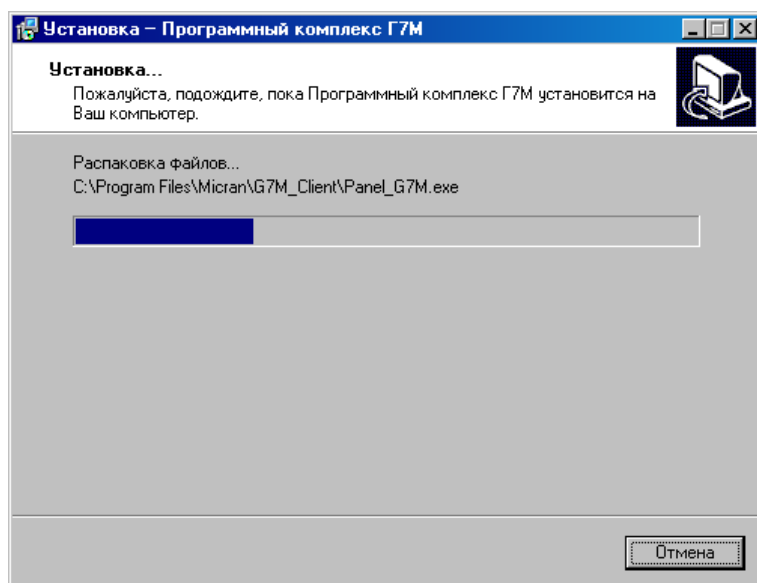


Рисунок 2.6 – «Окно установки»

По завершению процесса установки мастер установки отображает окно «Завершение установки Программного комплекса Г7М» (рис. 2.7). Для запуска программы «Программный комплекс Г7М» после завершения мастера установки необходимо установить флажок «Запустить Программный комплекс Г7М». Для завершения мастера установки необходимо нажать кнопку «Завершить».

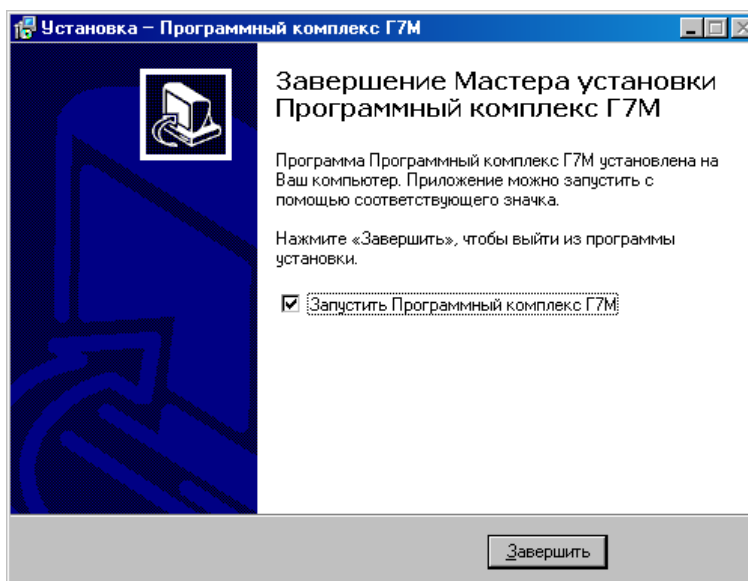


Рисунок 2.7 - Окно «Завершение установки Программного комплекса Г7М»

Для прерывания работы мастера установки на всех этапах его выполнения необходимо нажать клавишу «Отмена». Для подтверждения завершения работы мастера установки программного обеспечения в окне «Выход из программы установки» (рис. 2.8) необходимо нажать клавишу «Да». Для продолжения работы мастера установки – нажать клавишу «Нет».

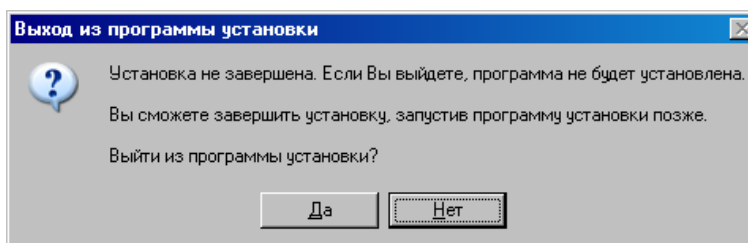


Рисунок 2.8 - Окно «Выход из программы установки»

3. Использование по умолчанию

Для управления параметрами импульсной модуляции используется вкладка «Импульсная модуляция» (рис. 3.1) программного управления.

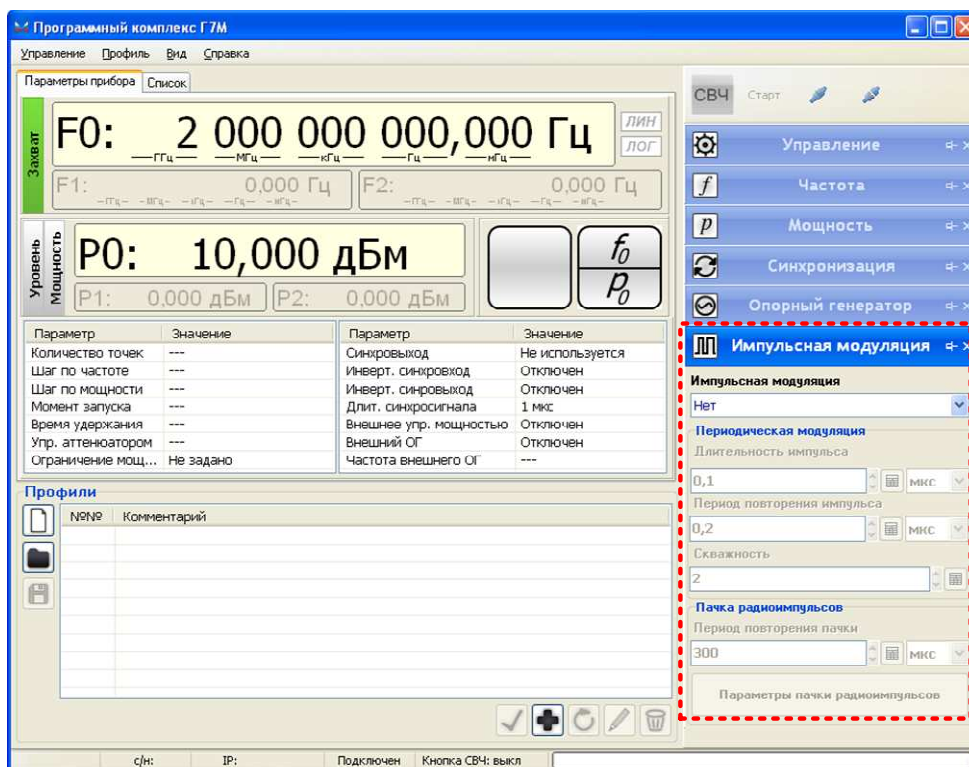


Рисунок 3.1 – Внешний вид программы управления

Данная вкладка становится активна только после подключения к прибору с установленной опцией ИМА. Если вкладка не отображается или была закрыта, то её можно вызвать повторно используя главное меню программы: «Вид» - «Вкладки» - «Импульсная модуляция» (рис. 3.2).

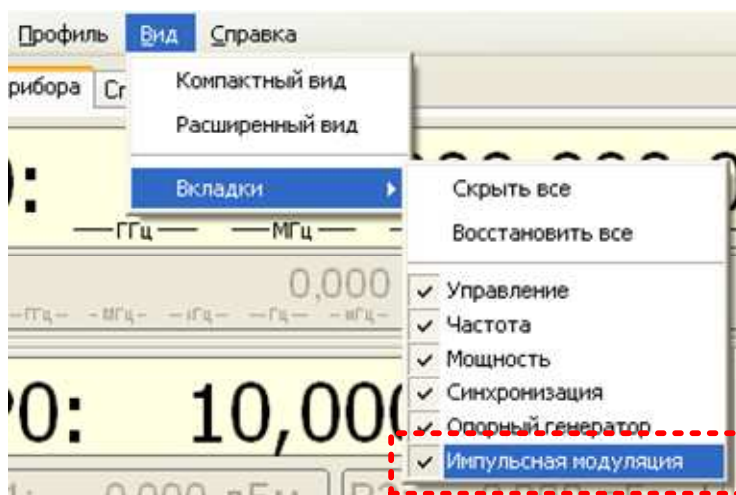


Рисунок 3.2 – Элементы главного меню программы управления

Импульсная модуляция сигнала на выходе «СВЧ» доступна на фиксированной частоте и мощности. Для установки режима «Фиксированная частота и мощность» необходимо выбрать соответствующий пункт в выпадающем меню «Режим работы» вкладки «Управление» (рис. 3.3).

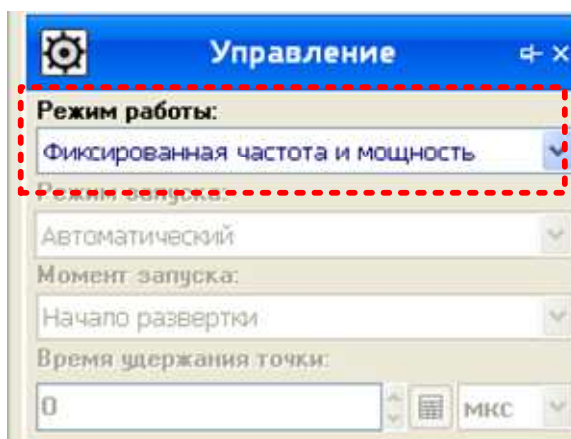


Рисунок 3.3 – Вкладка «Управление».

Выбор режима импульсной модуляции осуществляется с использованием выпадающего меню «Импульсная модуляция» вкладки «Импульсная модуляция» (рис. 3.4).

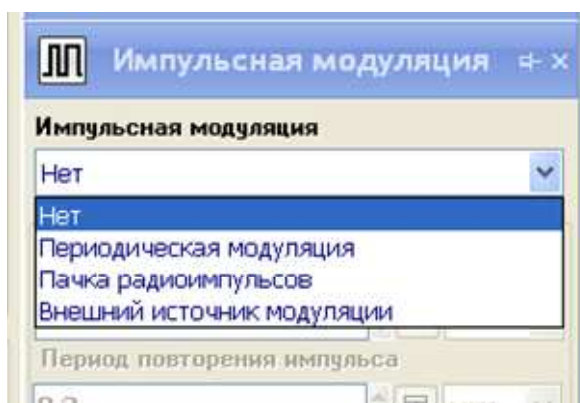


Рисунок 3.4 – Выпадающее меню «Импульсная модуляция»

Режимы работы импульсной модуляции:

- «Нет» - импульсная модуляция выключена;
- «Периодическая модуляция» - периодически повторяющаяся импульсная модуляция формируемая встроенным генератором импульсов;
- «Пачка радиоимпульсов» - периодически повторяющаяся пачка радиоимпульсов формируемая встроенным генератором импульсов;
- «Внешний источник модуляции» - импульсная модуляция от внешнего генератора импульсов подключенного на вход «ДОП 1».

3.1 Импульсная модуляция от внутреннего источника модуляции

3.1.1 Непрерывная импульсная модуляция

ВНИМАНИЕ!!! Параметры импульсной модуляции могут корректироваться с учётом технических характеристик прибора.

Для формирования сигнала с периодической импульсной модуляцией необходимо выполнить следующие действия:

- включить прибор;
- включить ПК, загрузить программу управления.
- подключиться к прибору;
- задать режим работы «Фиксированная частота и мощность» в выпадающем меню «Режим работы» вкладки «Управление».
- установить требуемую частоту сигнала и мощность;
- выбрать режим импульсной модуляции «Периодическая модуляция» в выпадающем меню «Импульсная модуляция» вкладки «Импульсная модуляция».
- задать параметры импульсного сигнала (рис. 3.5): длительность импульса, период повторения импульса или скважность (являются пересчитываемыми параметрами);

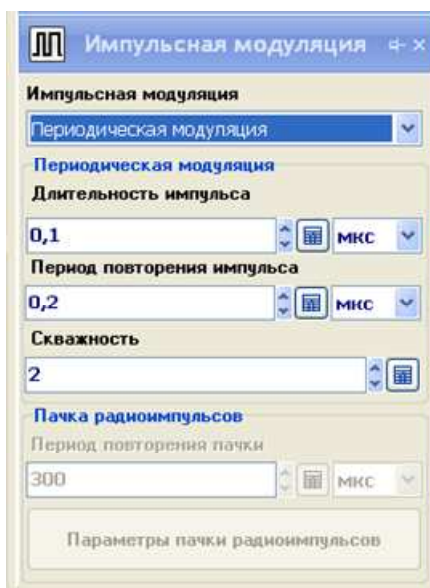


Рисунок 3.5 – Вкладка «Импульсная модуляция»

- включить сигнала на выходе СВЧ прибора нажав на кнопку «СВЧ» в правом верхнем углу окна программы управления (рис. 3.6) и кнопку «СВЧ» на передней панели прибора.

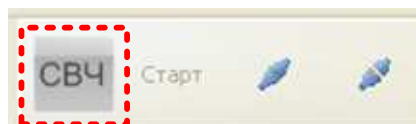


Рисунок 3.6 – Кнопка «СВЧ»

3.1.2 Пачка радиоимпульсов

ВНИМАНИЕ!!! Параметры импульсной модуляции могут корректироваться с учётом технических характеристик прибора.

Для формирования периодически повторяющейся пачки радиоимпульсов необходимо выполнить следующие действия:

- включить прибор;
- включить ПК, загрузить программу управления.
- подключиться к прибору;
- задать режим работы «Фиксированная частота и мощность» в выпадающем меню «Режим работы» вкладки «Управление».
- установить требуемую частоту сигнала и мощность;
- выбрать режим импульсной модуляции «Пачка радиоимпульсов» в выпадающем меню «Импульсная модуляция» вкладки «Импульсная модуляция» (рис. 3.7).

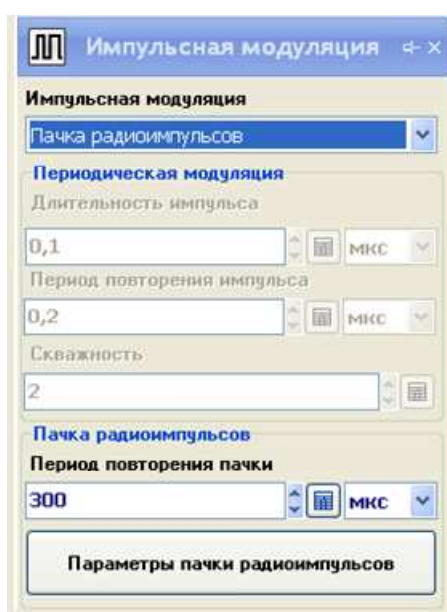


Рисунок 3.7 – Вкладка «Импульсная модуляция»

- задать параметры пачки радиоимпульсов в окне «Параметры пачки радиоимпульсов» (открывается при нажатии на кнопку «Параметры пачки радиоимпульсов» вкладки «Импульсная модуляция»).

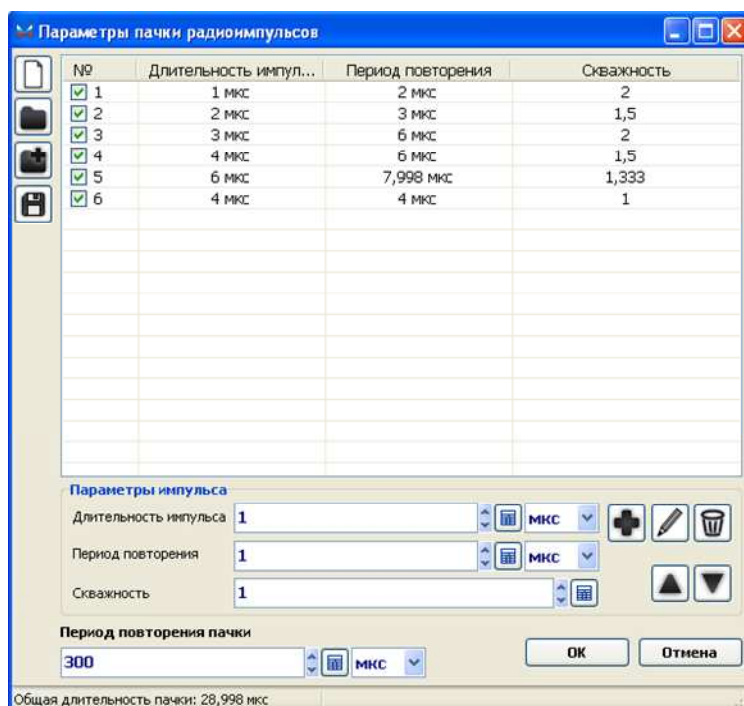











Рисунок 3.7 – Окно «Параметры пачки радиоимпульсов»

Элементы окна «Параметры пачки радиоимпульсов»:

-  - очистка списка радиоимпульсов;
-  - загрузить список радиоимпульсов;
-  - загрузить с добавлением в конец списка радиоимпульсов;
-  - сохранить список радиоимпульсов;
-  - добавить параметры импульса в список;
-  - редактировать параметры импульса;
-  - удалить импульс из списка;
-  - переместить импульс на одну позицию к началу списка;
-  - переместить импульс на одну позицию к концу списка;

При формировании списка импульсов программа автоматически считает длительность пачки радиоимпульсов (рис. 3.8).

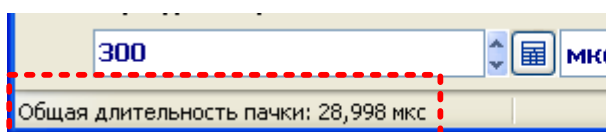


Рисунок 3.8 – Расчётная длительность пачки радиоимпульсов.

Если длительность пачки радиоимпульсов превышает период повторения пачки радиоимпульсов, то программа сигнализирует об этом изменяя цвет поля ввода на красный (рис. 3.9).

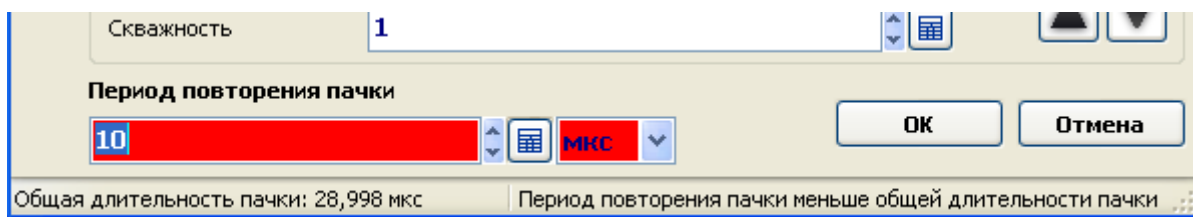


Рисунок 3.9 – Ошибка задания параметра «Период повторения радиоимпульса»

По завершению редактирования списка нажмите кнопку «Ок». Для отмены результатов редактирования нажмите кнопку «Отмена».

Если были внесены изменения в список импульсов программа запросит подтверждение (рис. 3.10). Если всё корректно, то необходимо нажать кнопку «Да» и продолжить работу, если применять изменения не требуется, то нажать кнопку «нет» или нажать кнопку «Отмена» и продолжить редактирование.

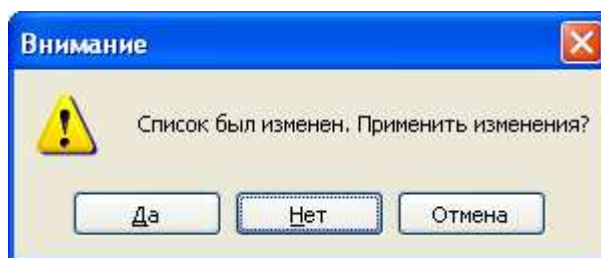


Рисунок 3.10 – Подтверждение изменения списка импульсов

- включить сигнала на выходе СВЧ прибора нажав на кнопку «СВЧ» в правом верхнем углу окна программы управления (рис. 3.11) и кнопку «СВЧ» на передней панели прибора.



Рисунок 3.11 – Кнопка «СВЧ»

3.2 Импульсная модуляция от внешнего источника модуляции

ВНИМАНИЕ!!! Подключение внешнего генератора импульсов необходимо производить при выключенном состоянии.

ВНИМАНИЕ!!! Внешний генератор импульсов и синтезатор частот Г7М должны быть подключены к одной шине защитного заземления.

Для формирования импульсно модулированного сигнала с управление от внешнего генератора импульсов необходимо выполнить следующие действия:

- подключить выход внешнего генератора импульсов на вход «ДОП 1» на задней панели прибора;
- включить прибор;
- включить внешний генератор;
- включить ПК, загрузить программу управления.
- подключиться к прибору;
- задать режим работы «Фиксированная частота и мощность» в выпадающем меню «Режим работы» вкладки «Управление».
- установить требуемую частоту сигнала и мощность;
- выбрать режим импульсной модуляции «Внешний источник модуляции» в выпадающем меню «Импульсная модуляция» вкладки «Импульсная модуляция» (рис. 3.12);

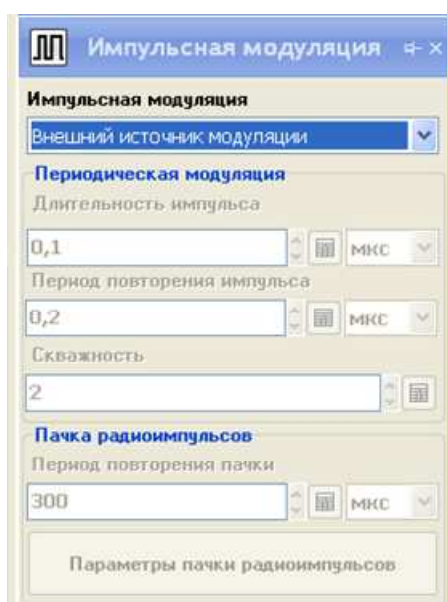


Рисунок 3.12 – Вкладка «Импульсная модуляция»

- задать параметры внешнего генератора импульсов;
- подать сигнал на выход внешнего генератора импульсов;
- включить сигнала на выходе СВЧ прибора нажав на кнопку «СВЧ» в правом верхнем углу окна программы управления (рис. 3.13) и кнопку «СВЧ» на передней панели прибора.

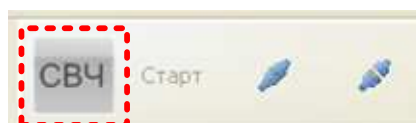


Рисунок 3.13 – Кнопка «СВЧ»