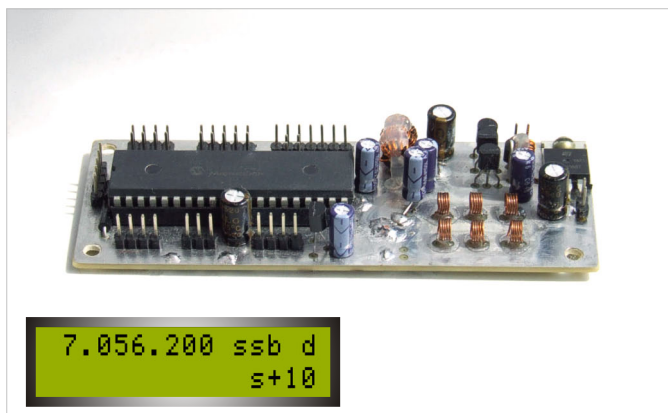


# DDS синтезатор частот для техники прямого преобразования



Синтезатор предназначен для применения в качестве гетеродина в трансивере или приёмнике прямого преобразования. Синтез частоты осуществляется специализированной микросхемой - DDS (Direct Digital Synthesizer) фирмы Analog Devices. Перестройка частоты выполняется валкодером, или прямым вводом с клавиатуры.

## Основные характеристики:

Напряжение питания: 9-12 В

Потребляемый ток: 160 мА

Диапазон синтезируемых частот: 12 кГц-120 мГц

Выходное сопротивление: 50 Ом

Форма выходного напряжения: меандр

Размах выходного напряжения: 3 В

Умножение выходной частоты: 1, 2, 4 (Устанавливается в меню)

Индикатор: 16-ти сегментный двухстрочный

Клавиатура: 12 кнопок (матрица 3x4)

## DDS синтезатор частот

Конструкция и детали:

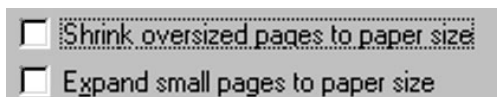
Принципиальная схема приведена на стр.8.

Синтезатор собран на плате размером 110 x 42мм. Плата изготавливается из двухстороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5-2 мм.

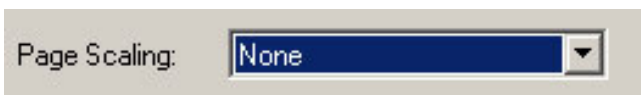
Шаблон на стр. 7 подготовлен для распечатки и изготовления двухсторонней печатной платы по технологии с применением фоторезиста.

Изображения повернуты на 45 градусов, такое расположение позволяет получить лучшее качество при распечатке на струйном принтере.

Для того, чтобы напечатать шаблон в размере 1:1, в диалоге печати 5-ой версии Acrobat Reader нужно снять две галочки



в более старших версиях Acrobat Reader установить "Page Scaling - None"



Можно вытравить только одну, нижнюю сторону с печатными дорожками, оставив на верхней стороне фольгу, которая является общим проводом. После сверления отверстий раззенковать слой фольги на верхней стороне сверлом диаметром 2 -2,5 мм под выводы элементов.

Расположение элементов на плате показано на стр. 6.

Все резисторы - SMD, типразмер 0805.

Диоды:

VD1-VD2 любые с барьером шоттки.

VD3-любой на ток более 300мА.

Микросхемы:

DD1 - PIC16F877A (обязательно с буквой "A"), корпус PDIP-40.

DD2 - AD9951, AD9952, AD9953, AD9954.

DD3 - 74AC74, корпус SOIC-14.

DD4 - DS90LV028, корпус SOIC-8.

DA1 - 7805, К142ЕН5А, корпус TO-220.

DA2-5 - LM317L, корпус TO-92.

Конденсаторы:

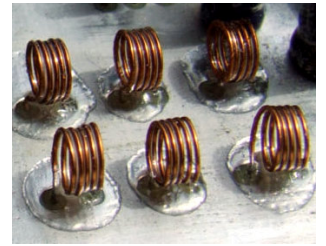
Ёмкостью 1 мкФ и менее - керамические SMD, типразмер 0805.

Ёмкостью 10 мкФ и более - электролитические выводные, на номинальное напряжение 16в.

## DDS синтезатор частот

Дроссели L1-L4 индуктивностью 20-50 мкГ и сопротивлением обмотки постоянному току 1 Ом или менее.

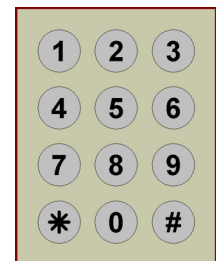
Катушки ФНЧ L5-L10 индуктивностью 100 нГ. При самостоятельном изготовлении наматываются 5 витков на оправке диаметром 4 мм медным проводом диаметром 0,35 мм. После намотки катушку нужно слегка растянуть так, чтобы общая длина катушки была равна 2,5 мм. После монтажа катушек на плату, для придания жёсткости, их желательнее залить цианакрилатным клеем (суперклеем).



В качестве генератора G1 можно применить любой кварцевый генератор на частоту от 20 до 80 МГц и размахом выходного напряжения от 2 до 5 в.



Клавиатура 12-ти кнопочная (3x4) от телефона, или самодельная.



ЖК индикатор двухстрочный, по 16 символов в строке, на основе контроллера HD44780. Можно применить любой, имеющий в обозначении цифры 1602. К примеру HY-1602, SC1602. Надо отметить, что у таких индикаторов различная цоколёвка питания. У одних, плюс питания подключается к выводу 1, а общий провод к выводу 2, у других наоборот, общий провод идёт на вывод 1, плюс питания на вывод 2. Поэтому перед подключением полезно посмотреть документацию на применяемый индикатор.



Валкодер может быть как самодельным, из компьютерной мыши, так и промышленного производства - Rotary Optical Encoder, вырабатывающий от 40 до 200 импульсов на оборот и рассчитанный на напряжение питания 5 В. В этом случае вместо R8 устанавливается переключатель.



## DDS синтезатор частот

### Пайка DDS:

Несмотря на то, что выводы микросхемы DDS расположены с очень мелким шагом, её пайка на плату не так уж и трудна. Для монтажа можно применить обычный паяльник мощностью 25 и даже 40 ватт, важно только чтобы его температура была немногим выше температуры плавления припоя.

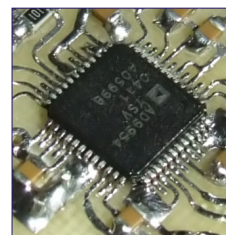
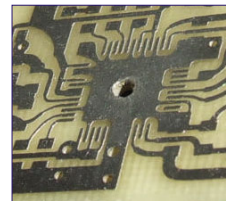
Сначала на месте установки DDS нужно просверлить отверстие диаметром 2,5 мм. Оно необходимо для того, чтобы впоследствии припаять контактную площадку нижней стороны корпуса к общему проводу. Затем растолчённой в пыль канифолью посыпать дорожки на плате и залудить.

Далее промыть плату от остатков канифоли ацетоном или изопропиловым спиртом. Теперь самый ответственный момент - нужно расположить микросхему так, чтобы выводы лежали точно на контактных площадках платы. Для этой операции полезно воспользоваться 4-х кратной лупой. Когда микросхема будет точно поставлена на контактные дорожки, с каждой стороны паяльником прихватываются по одному или несколько выводов к наиболее широким контактным площадкам.

Далее выводы микросхемы посыпаются растолчённой канифолью, слоем толщиной около миллиметра, и обычным паяльником с широким жалом пропаивается сразу весь ряд. Если при этом между соседними дорожками образовались перемычки из припоя, то нужно повторно посыпать ряд выводов толчёной канифолью, снять куском ваты излишки припоя с паяльника и повторить пайку ряда. Излишки припоя в этом случае перейдут на паяльник.

После пайки выводов DDS остаётся припаять контактную площадку на нижней стороне корпуса через отверстие в плате к общему проводу, а также впаять перемычку из медной проволоки толщиной 0,8-1,2 мм сквозь отверстие в плате одним концом к контактной площадке на корпусе DDS, другим к фольге на верхней стороне платы.

И в заключение останется смыть остатки канифоли с выводов DDS при помощи кисточки и ацетона или изопропилового спирта.

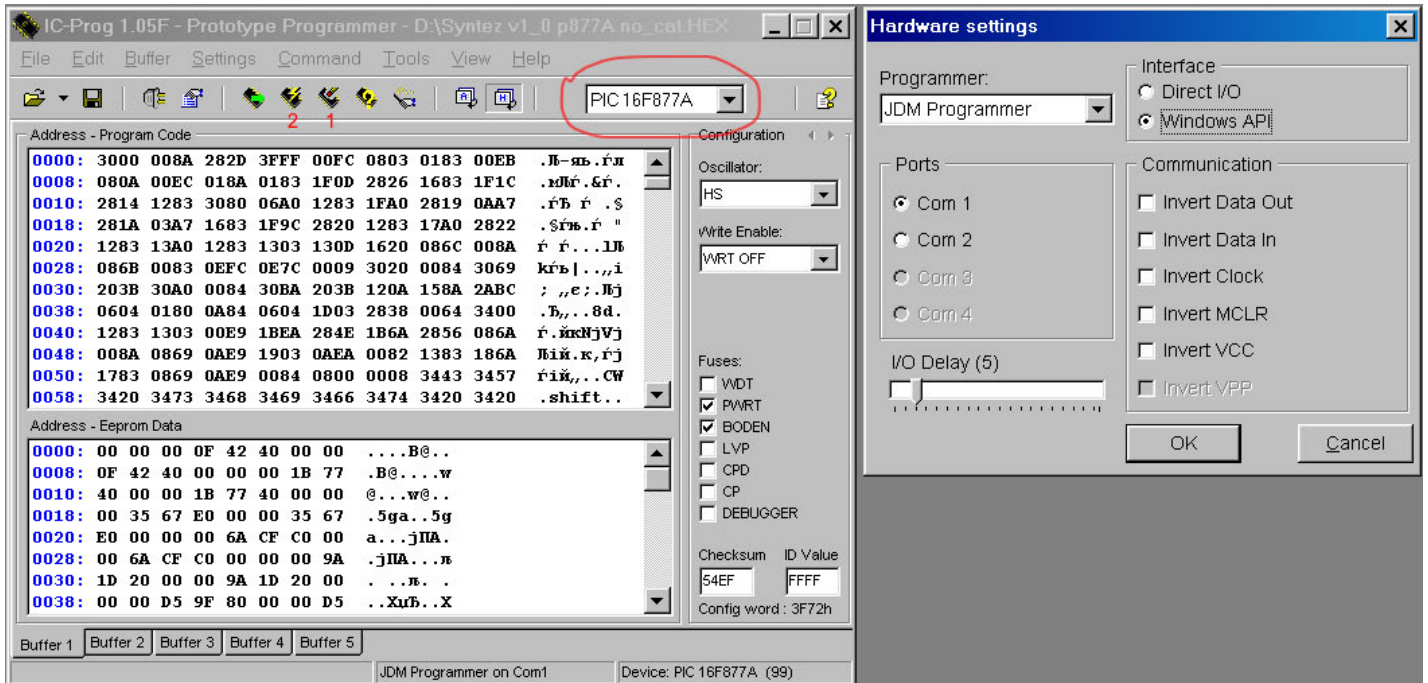


## DDS синтезатор частот

Для программирования контроллера можно воспользоваться программой icprog, <http://www.ic-prog.com/>.

Схема программатора приведена на стр. 9 Рис. 1.

После запуска icprog первым делом нужно установить тип контроллера PIC16F877A. Далее нажать F3 и выбрать тип программатора JDM Programmer.



Далее

Шаг1: Подключить программатор к COM порту компьютера.

Шаг2: Подключить программатор к синтезатору.

Шаг3: Подать питание на синтезатор.

Шаг4: Открыть в icprog файл с прошивкой контроллера.

Шаг5: Нажать кнопку Erase All, которая на картинке выше помечена красной цифрой 1, и подтвердить стирание.

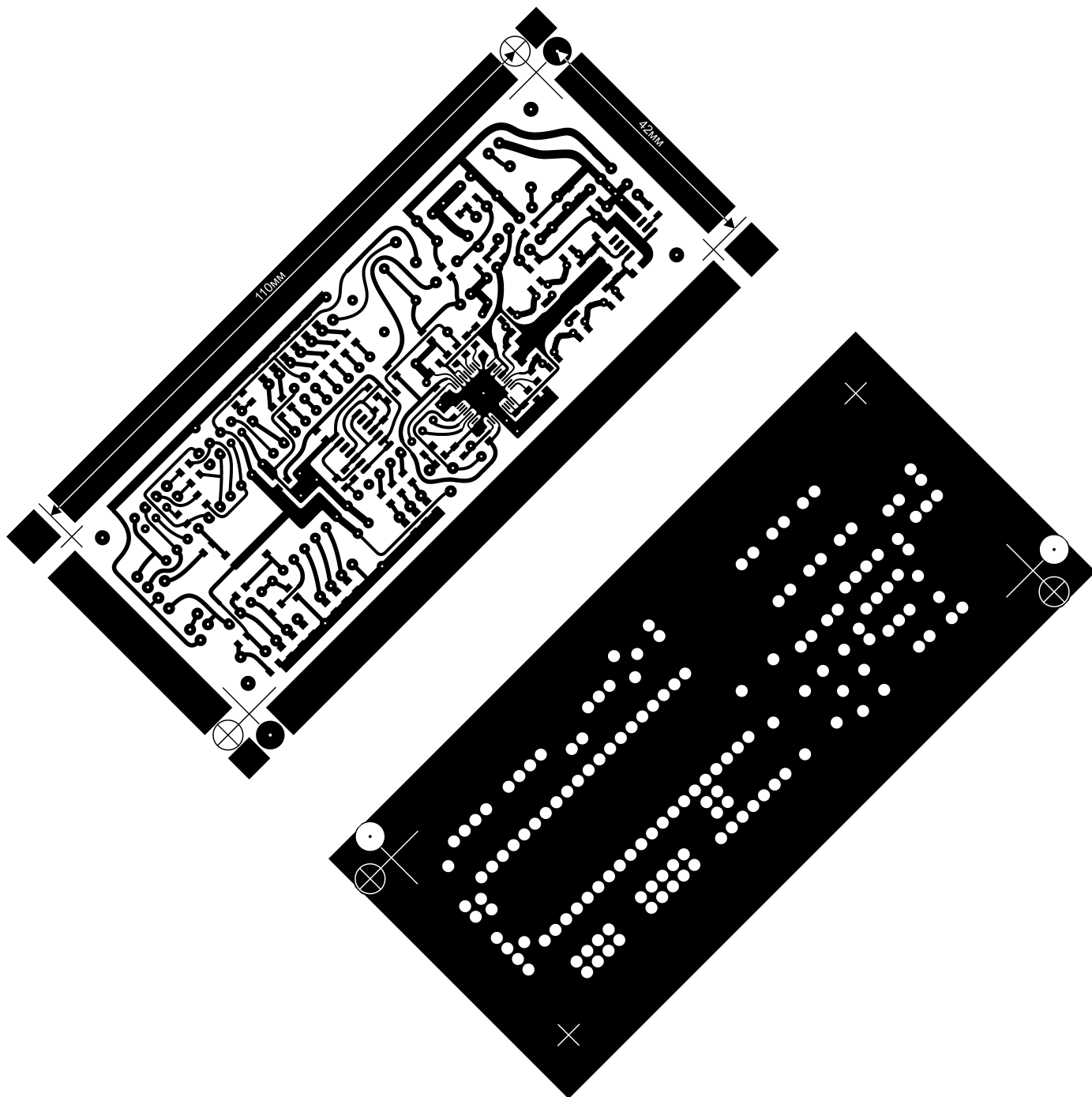
Шаг6: нажать кнопку Programm All, она помечена цифрой 2. По окончании программирования, если всё подключено правильно, появится следующее сообщение:



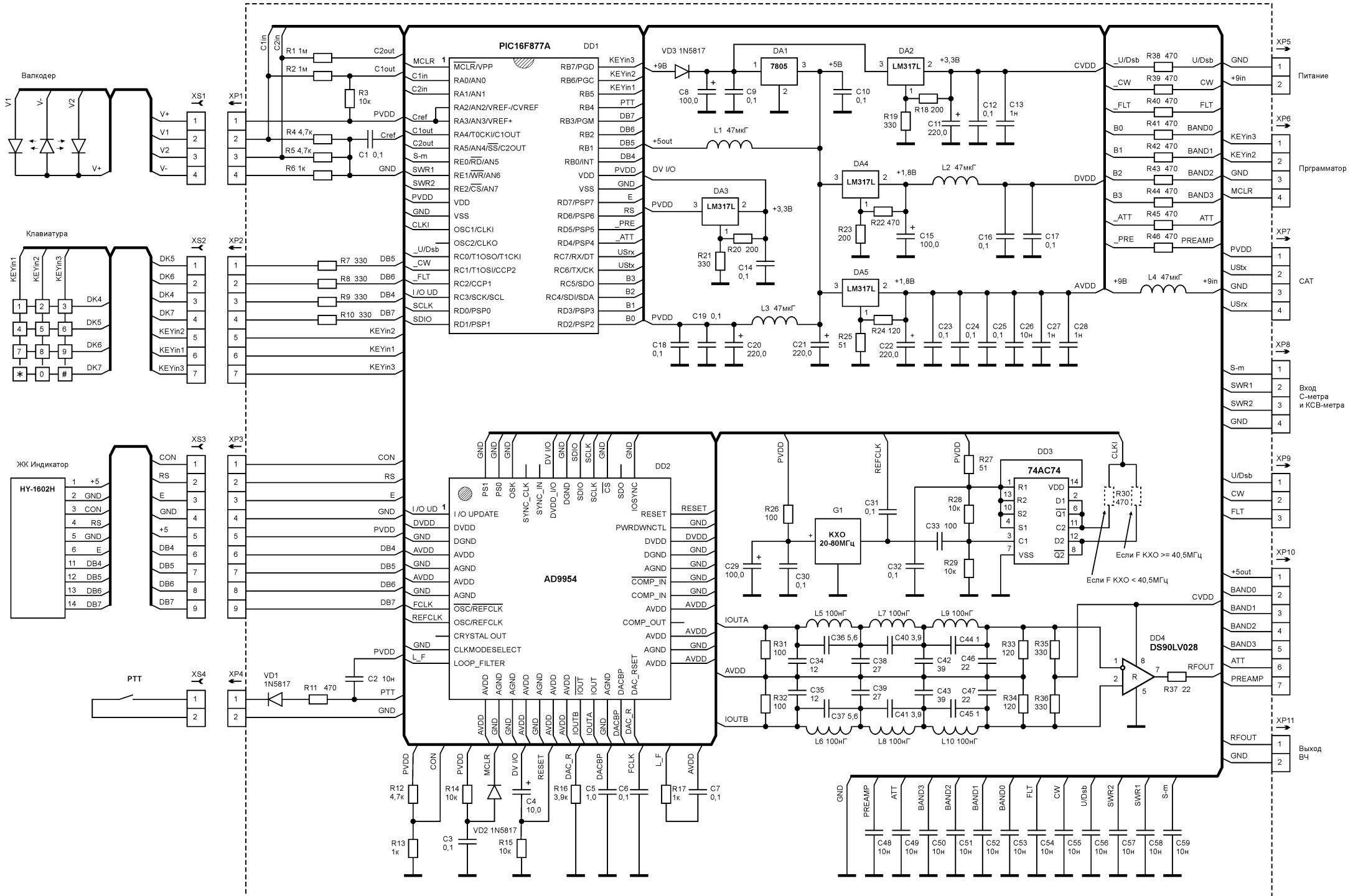
Далее нужно снять питание с синтезатора и отключить программатор. Синтезатор готов к работе. После подачи питания, из основных установок нужно будет ввести частоту кварцевого генератора и коэффициент умножения выходной частоты в соответствии с применяемым смесителем. О том, как выполнить эти и другие настройки более подробно рассказано во второй части описания, посвящённой управлению синтезатором.



# DDS синтезатор частот



# DDS синтезатор частот - принципиальная схема





# DDS синтезатор частот - внешние подключения

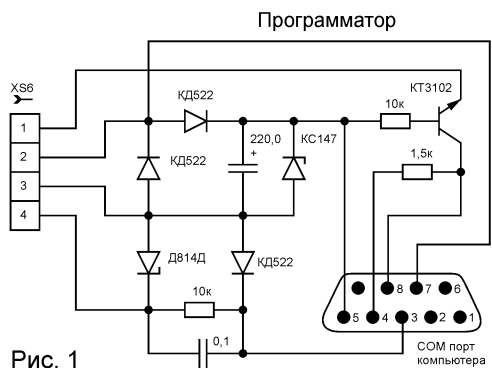


Рис. 1

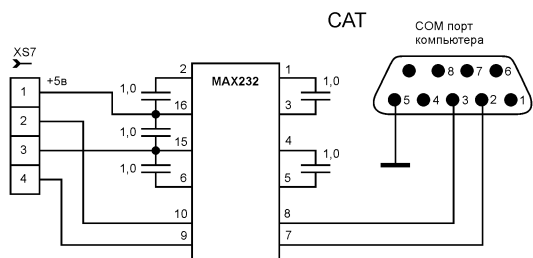


Рис. 2

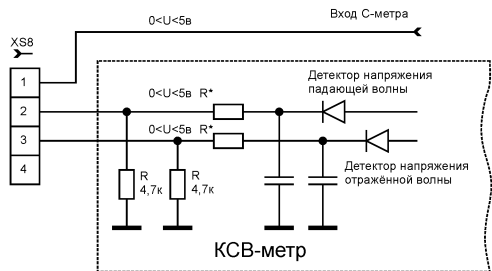


Рис. 3

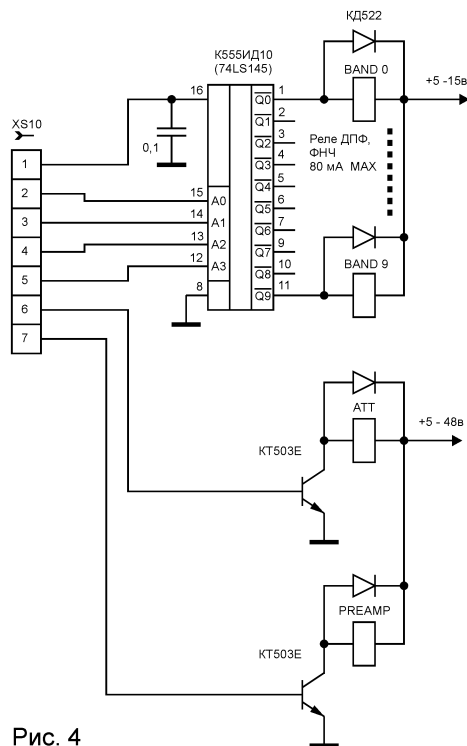


Рис. 4



Рис. 6

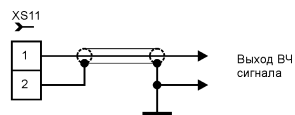


Рис. 7

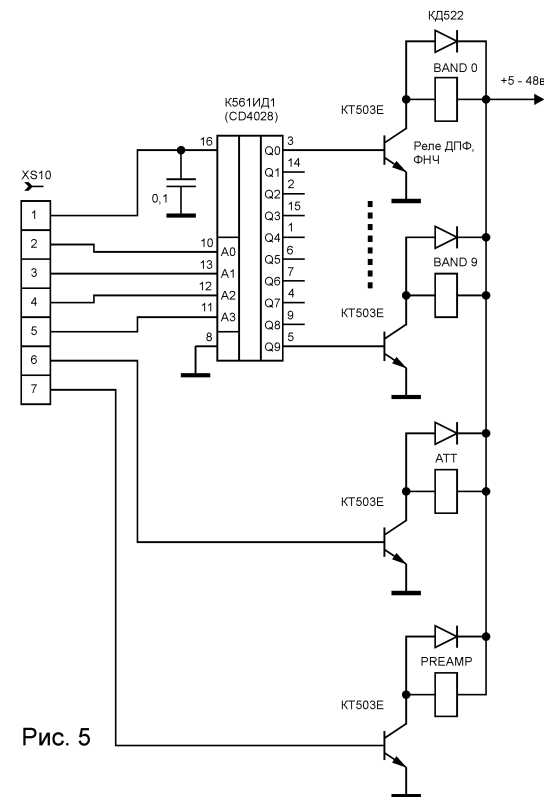


Рис. 5

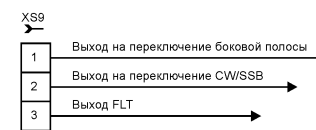


Рис. 8