

Виртуальный функциональный генератор Agilent.

Функциональный генератор представляет собой инструмент для генерации тестовых сигналов различной формы и может использоваться для подачи данных сигналов в моделируемую схему.

В Multisim в качестве виртуального функционального генератора Agilent используется программный прототип реального прибора Agilent 33120A модели. Лицевая панель функционального генератора Agilent и его пиктограмма на схеме представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Лицевая панель функционального генератора Agilent и его пиктограмма на схеме

Прибор Agilent 33120A предназначен для генерации электромагнитных колебаний в диапазоне от 100мкГц до 15МГц с шагом установки частоты 10мкГц. Высокие технические характеристики, возможность генерации сигналов стандартной и произвольной формы, широкие функциональные возможности делают этот прибор превосходным выбором во всех случаях, когда требуется имитировать поведение определенного устройства или исследовать реакцию разрабатываемой схемы на разнообразные воздействующие сигналы. Главной отличительной особенностью функционального генератора Agilent 33120A является высокая стабильность и низкий уровень побочных гармоник формируемых сигналов стандартной и произвольной формы. Начав с сигналов, с которыми предпочтительно должен работать испытываемый объект, затем можно добавлять к ним шумы, гармоники, негармонические составляющие и другие помехи и наблюдать, насколько правильно реагирует на них объект измерения. Проводя испытания на реалистичных сигналах, можно удостовериться, что разрабатываемое устройство правильно работает с сигналами, которые встречаются в реальных условиях, прежде чем оно будет введено в эксплуатацию.

Большая часть возможностей, задокументированных в руководстве реального функционального генератора Agilent 33120A доступна и в виртуальной версии этого прибора в Multisim, а именно следующие технические характеристики:

- стандартные формы сигнала: синусоидальная, прямоугольная, треугольная, пилообразная, белый шум, постоянное напряжение, $\sin(x)/x$, экспоненциальное нарастание, экспоненциальный спад, кардиосигнал;
- сигналы произвольной формы;
- модуляция: AM, FM, Burst, FSK, Sweep;
- режимы переключения: Auto/Single только для Burst и Sweep модуляции;
- отображение напряжения: Vpp, Vrms и dBm;
- редактирование значений можно выполнять при помощи ручки управления или кнопок лицевой панели функционального генератора;
- частотные параметры сигналов: синусоидальный – 100мкГц-15МГц, прямоугольный – 100мкГц-15МГц, треугольный – 100мкГц-100кГц, пилообразный – 100мкГц-100кГц, белый шум – полоса частот 10МГц.

Широкие функциональные возможности Agilent 33120A позволяют:

- задавать 10 вариантов стандартных форм сигналов;
- изменять амплитуду, частоту и смещение сигналов;
- модифицировать параметры стандартных и произвольных сигналов (коэффициент заполнения последовательности импульсов; частоту, амплитуду и глубину модуляции для амплитудной и частотной модуляции);
- генерировать сигналы стандартной и произвольной форм в непрерывном или пакетном режимах;
- генерировать сигналы амплитудной и частотной модуляции, частотной манипуляции и импульсной пакетной с возможностью модуляции от внутреннего или внешнего источника (ЧМ - только от внутреннего источника);
- формировать до четырех сигналов произвольной формы.

Обзор лицевой панели виртуального функционального генератора Agilent.

Лицевая панель функционального генератора используется для ввода установок данного прибора. В ее верхней части находится окно индикации. Ниже этого окна расположены два ряда функциональных кнопок и кнопка Power – включение/выключение прибора.

Выбор типа сигнала производится при помощи кнопок группы FUNCTION. Кнопки не имеют названий, но их функции интуитивно понятны, так как на каждой кнопке визуальное отображение формы генерируемого с ее помощью выходного сигнала. Частоту, амплитуду и смещение сигнала можно задать при помощи кнопок группы MODIFY: Freq, Ampl и Offset соответственно. При этом редактирование значений можно выполнять при помощи ручки управления или ряда кнопок-стрелок лицевой панели функционального генератора.

Подключение к схеме и использование прибора.

Для подключения к схеме функциональный генератор имеет два вывода: синхронизация, выход. Для наглядной демонстрации работы данного прибора воспользуемся виртуальным осциллографом, который подключим к выходу функционального генератора (рис. 2).

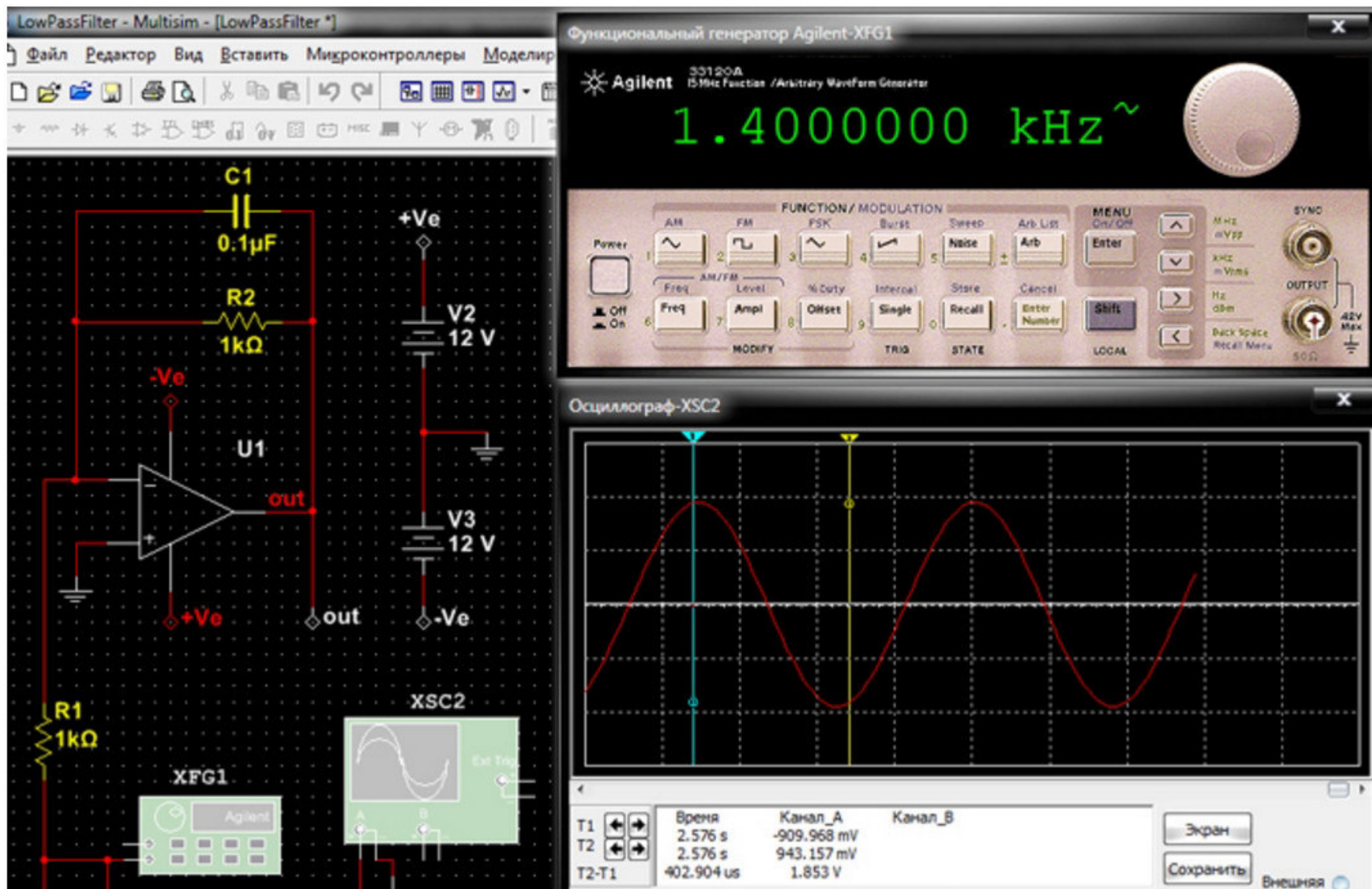


Рис. 2. Подключение функционального генератора Agilent к схеме, генерация синусоидальных сигналов и их отображение на дисплее осциллографа

В верхней части лицевой панели двухканального осциллографа расположен графический дисплей, который предназначен для графического отображения формы сигнала. Так же прибор оснащен двумя курсорами для проведения измерений во временной области, которые при необходимости можно перемещать при помощи левой кнопки мыши. В нижней части находится панель управления, предназначенная для настройки отображения измеряемого сигнала. Отображение сигнала на экране графического дисплея производится слева направо.

Запустим процесс моделирования схемы, откроем лицевые панели приборов. Для включения функционального генератора нажмем кнопку Power. Зададим генерацию синусоидальных сигналов с частотой 1.4 kHz и амплитудой 1.9 В - полученный сигнал отображается на дисплее осциллографа. Как видно из рисунка 2, амплитуда и форма сигнала соответствуют установленной на панели сигнал генератора – 1.9 В, синусоидальная.

Рисунок 3 демонстрирует отображение на дисплее осциллографа генерируемого функциональным генератором кардиосигнала с частотой 2.2 kHz. На рисунке 4 показан момент времени, в котором функциональный генератор находится в режиме смещения сигнала, при этом результат отображается на дисплее осциллографа.

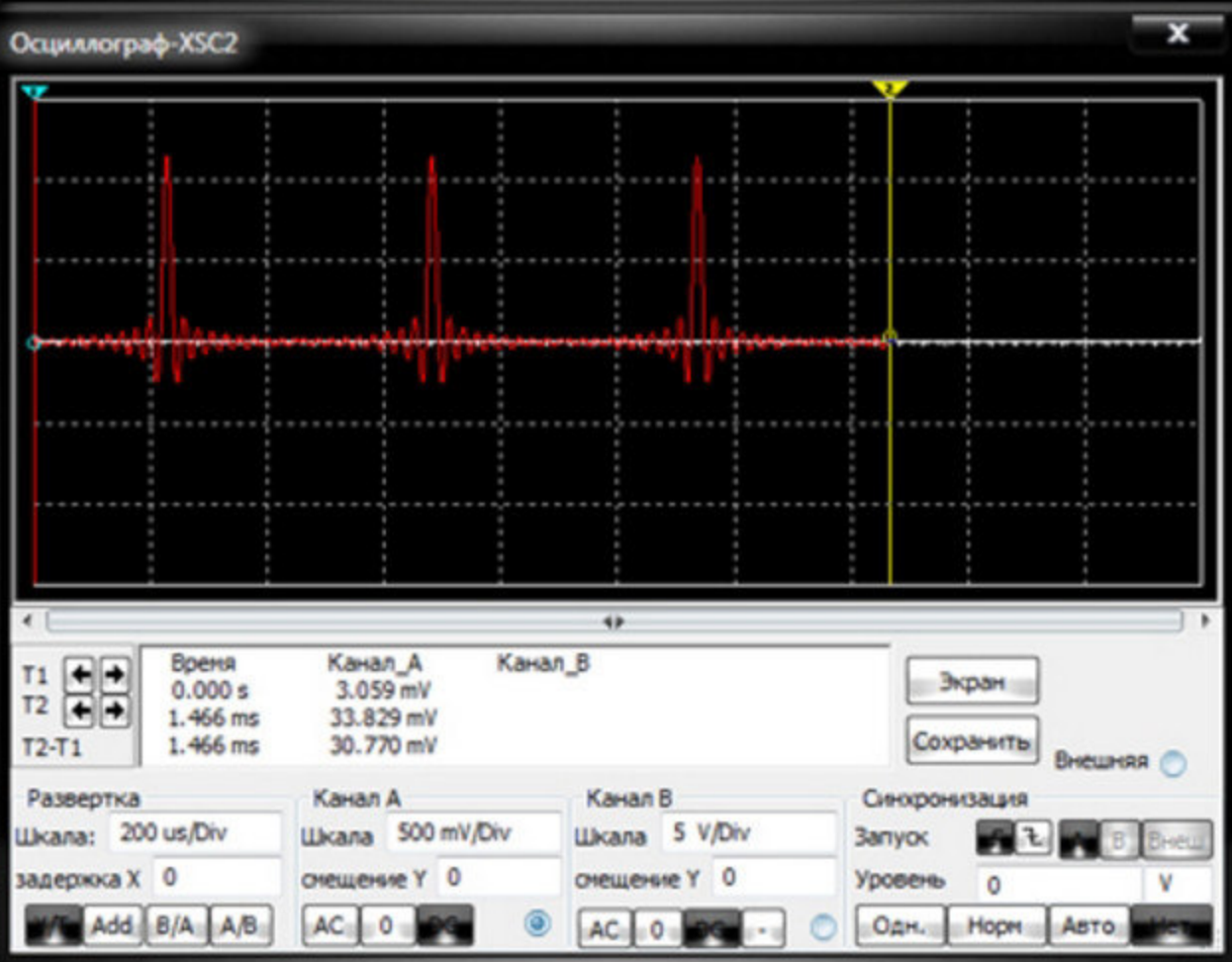
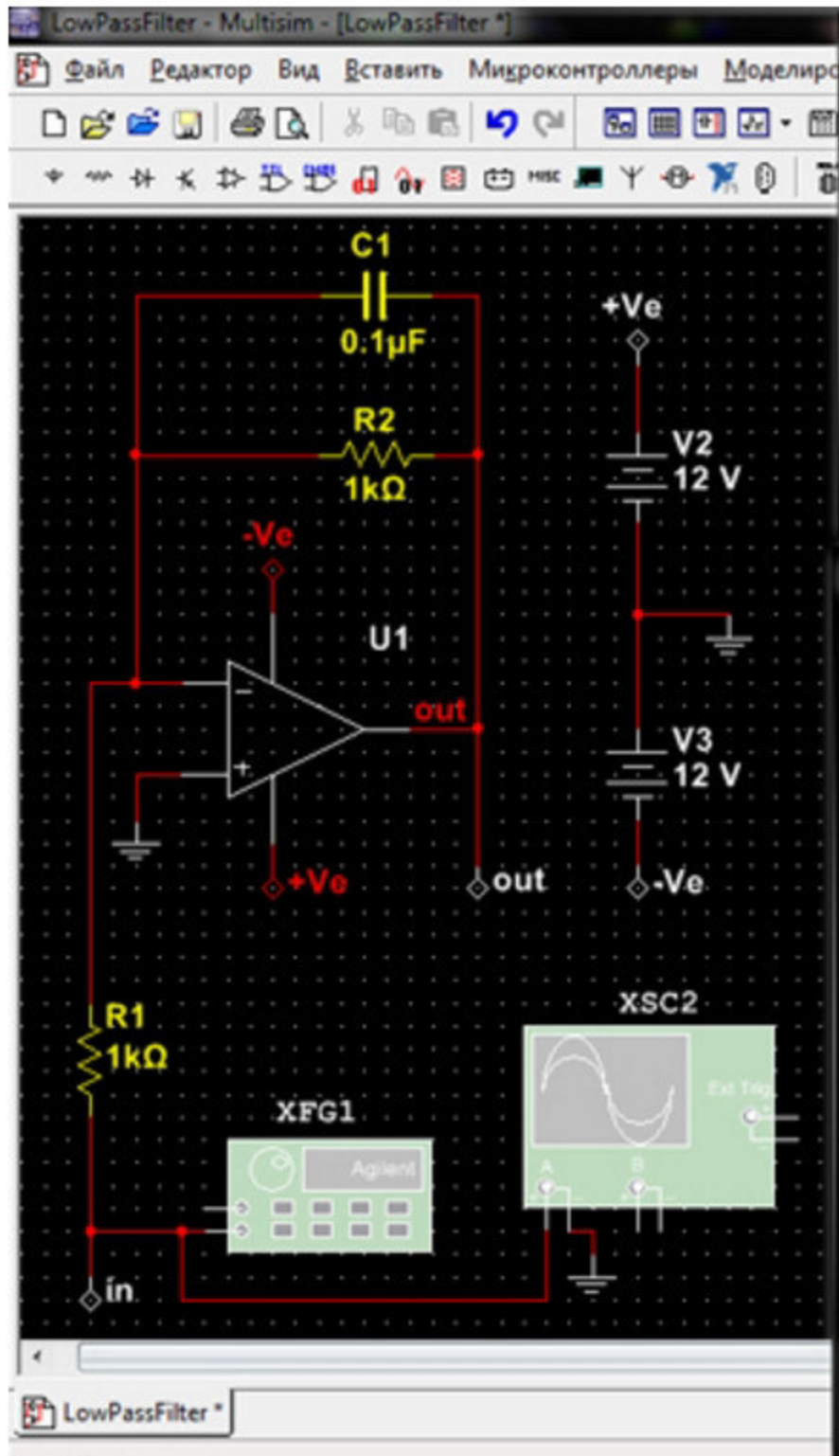


Рис. 3. Генерация кардиосигнала с частотой 2.2 kHz и его отображение на дисплее осциллографа

Функциональный генератор Agilent-XFG1



33120A
15 MHz Function / Arbitrary WaveForm Generator

+310.0 mVDC

Arb

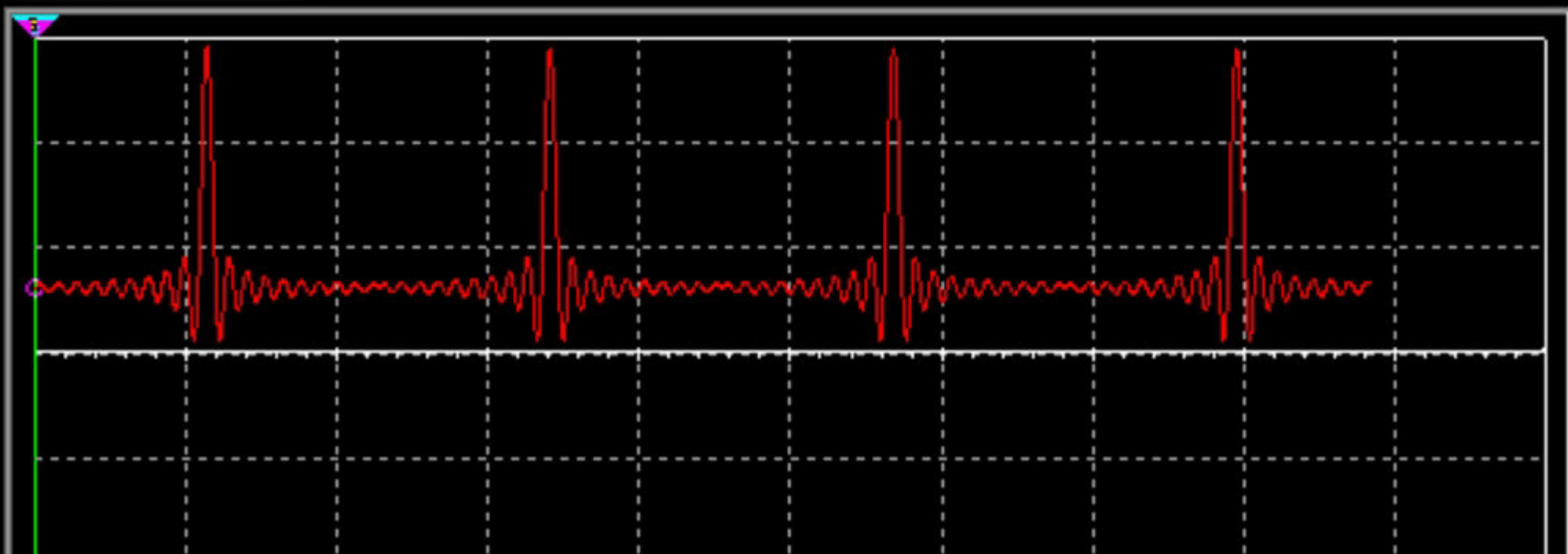
Offset



FUNCTION / MODULATION

Power	1 AM	2 FM	3 FSK	4 Burst	5 Sweep	Arb List	MENU On/Off	↑	MHz mVpp	SYNC
<input type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On							Enter	↓	kHz mVrms	
	AM/FM Level		% Duty	Internal	Store	Cancel	Shift	→	Hz dBm	OUTPUT
	6 Freq	7 Ampl	8 Offset	9 Single	0 Recall	Enter Number	LOCAL	←	Back Space Recall Menu	
	MODIFY			TRIG	STATE					42V Max 50Ω

Осциллограф-XSC2



Функциональный генератор поддерживает амплитудную и частотную модуляцию выходного сигнала. Для входа в режим амплитудной модуляции необходимо нажать комбинацию кнопок Shift+AM на лицевой панели прибора. В результате чего на дисплее появится световой сигнализатор AM и будет показана частота несущего сигнала, которую можно изменить при помощи кнопок-стрелок или ручки управления. Также можно задать амплитуду и форму несущего сигнала. Если не задать новые значения параметров, то они останутся такими же, как в предыдущем режиме работы прибора. Амплитуда и частота несущего сигнала устанавливаются при помощи кнопок Freq и Ampl группы MODIFY, глубина модуляции – при помощи комбинации кнопок Shift+Ampl. На рисунке 5 показана лицевая панель функционального генератора в режиме амплитудной модуляции, при этом результат отображается на дисплее осциллографа. Выбор глубины модуляции демонстрирует рисунок 6.



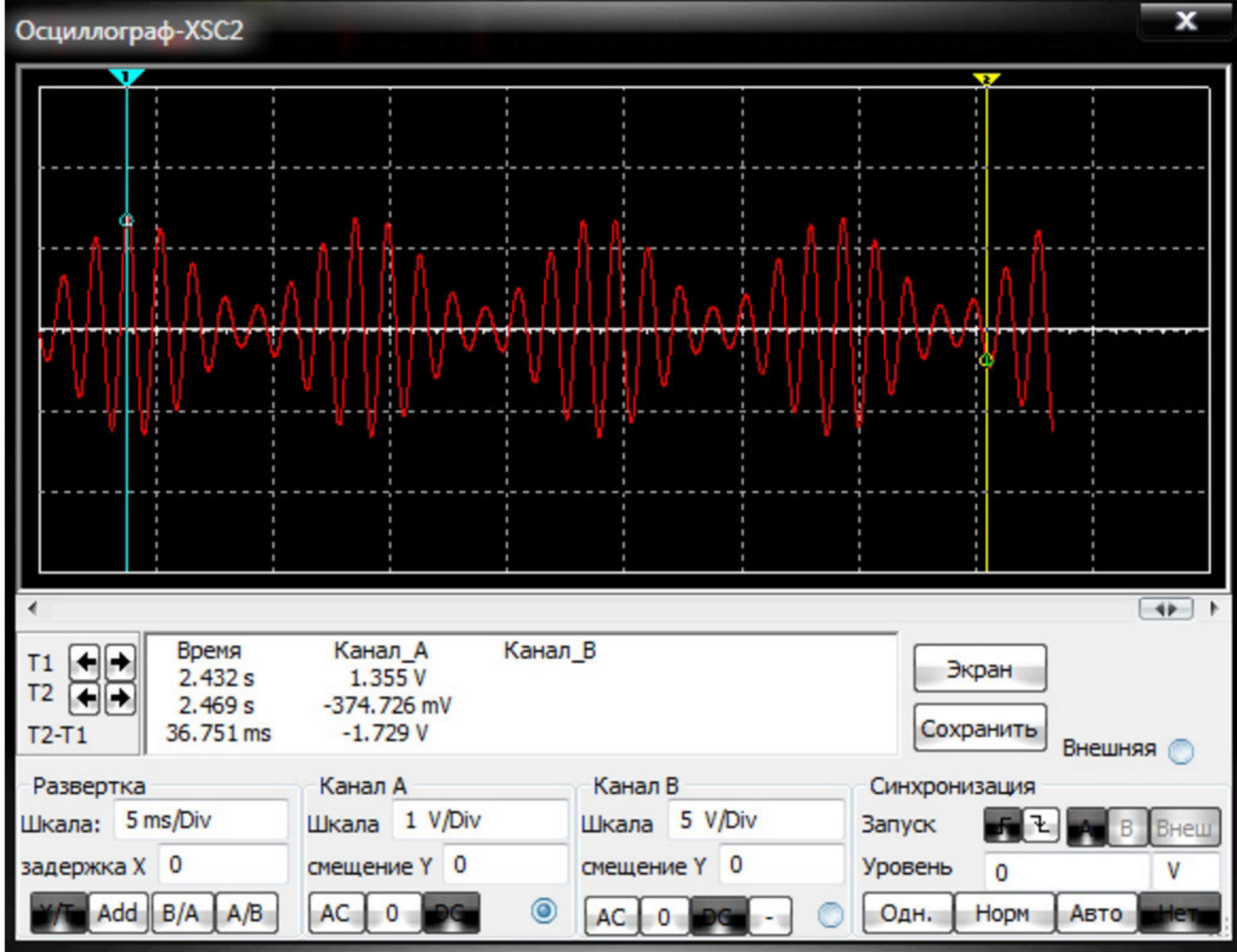


Рис. 5. Функциональный генератор Agilent в режиме амплитудной модуляции и полученный сигнал



Рис. 6. Выбор глубины модуляции сигнала

Для входа в режим частотной модуляции необходимо нажать комбинацию кнопок Shift+FM. Выходной сигнал амплитудной или частотной модуляции включается сразу после выбора соответствующего режима, при этом параметры выходного сигнала устанавливаются в соответствии с текущими настройками прибора. Если требуется выйти из режима амплитудной или частотной модуляции, нажмите повторно комбинацию кнопок Shift+AM или Shift+FM соответственно. В результате световой сигнализатор AM или FM на дисплее исчезнет. Также функциональный генератор Agilent поддерживает режимы Burst, FSK и Sweep модуляции (рис. 7).

Функциональный генератор Agilent-XFG1



33120A
15 MHz Function / Arbitrary WaveForm Generator

2.8000000 kHz[~]

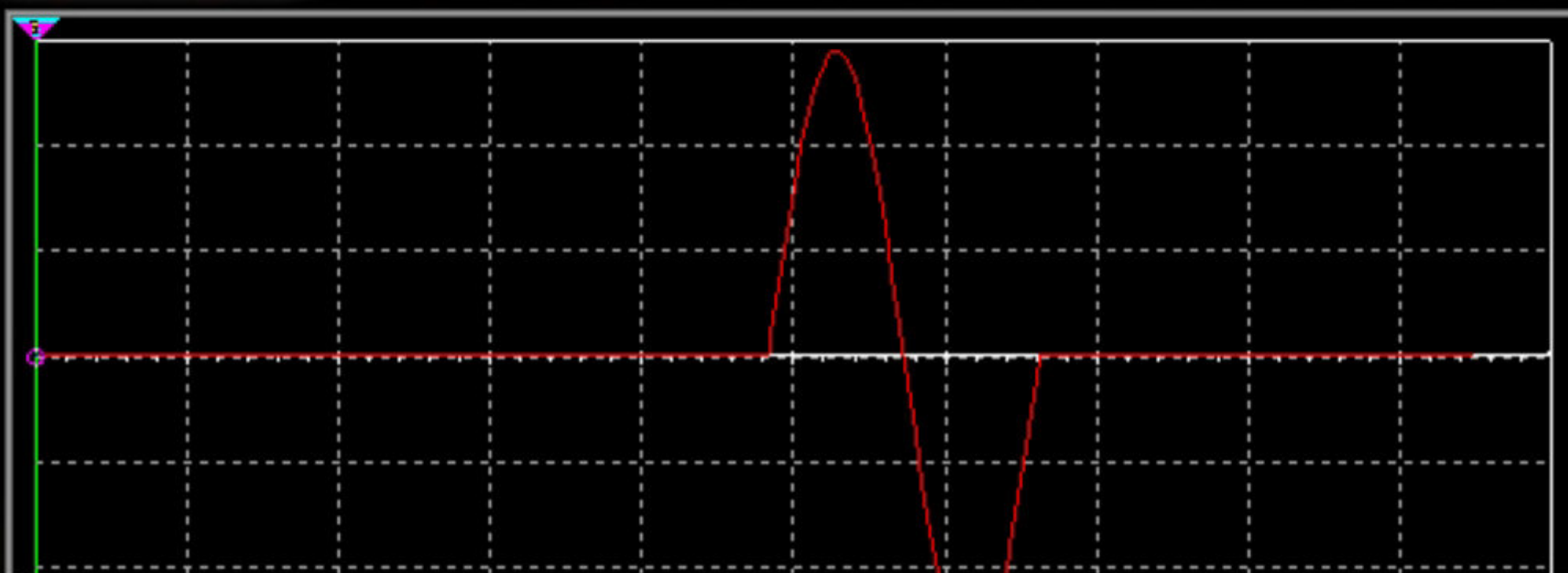
Burst



FUNCTION/MODULATION

Power	1 AM	2 FM	3 PSK	4 Burst	5 Sweep	Arb List	MENU	↑	MHz	SYNC
<input type="checkbox"/>					Noise	Arb	On/Off		mVpp	
<input type="checkbox"/>	Freq	Level	% Duty	Internal	Store	Cancel	Enter	↓	kHz	OUTPUT
Off	6 Freq	7 Ampl	8 Offset	9 Single	0 Recall	Enter Number	Shift	→	mVrms	
On	MODIFY			TRIG	STATE	LOCAL	←	Hz	42V Max	
								dBm	50Ω	
								Back Space		
								Recall Menu		

Осциллограф-XSC2



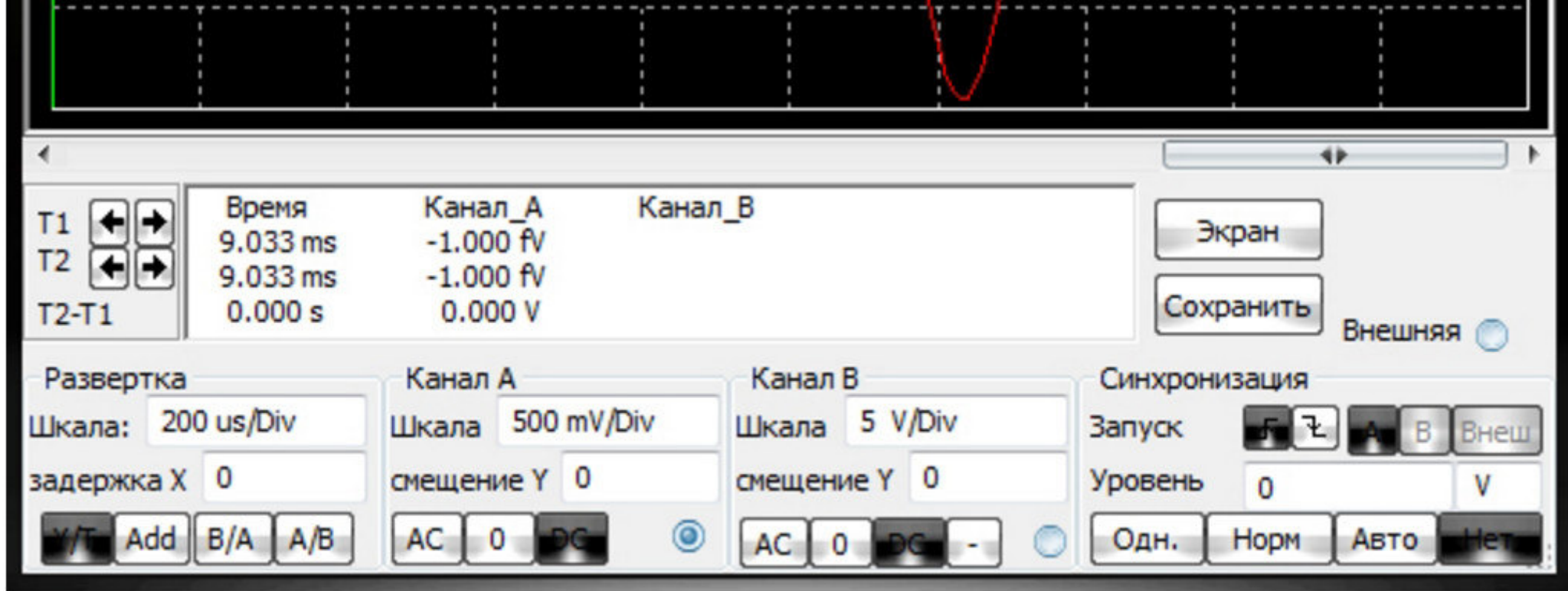


Рис. 7. Функциональный генератор Agilent в режиме Burst модуляции и полученный сигнал на дисплее осциллографа