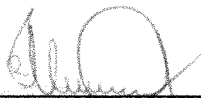


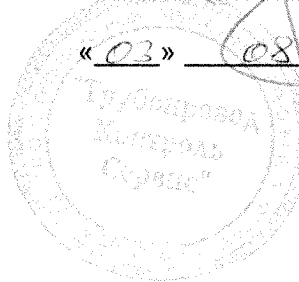
СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Трубопровод Контроль Сервис»



З.В. Ключев

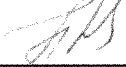
«03» 08 2011 г.



Заместитель генерального
директора Ишмияров Р.Я.
На основании доверенности
№ 08-01/06-ТКС от 01.06.2011

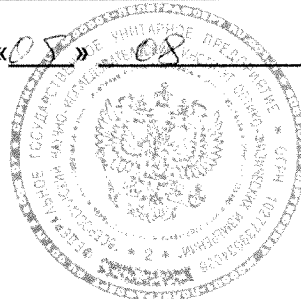
УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
Зам. директора
ФГУП ВНИИОФИ



Н.П. Муравская

«05» 08 2011 г.



Системы автоматического ультразвукового контроля Argovision

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Москва 2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Операции поверки	3
2. Средства поверки	4
3. Требования безопасности	5
4. Условия поверки	5
5. Квалификация персонала	5
6. Проведение поверки	6
6.1. Внешний осмотр	6
6.1.1. Проверка комплектности прибора.	6
6.1.2. Проверка четкости маркировки.	6
6.1.3. Проверка отсутствия внешних повреждений.	6
6.2. Опробование	7
6.3. Определение метрологических характеристик.	10
6.3.1. Определение параметров импульсов возбуждения.	10
6.3.2. Определение диапазона рабочих частот приемника.	14
6.3.2.1. Определение частотного диапазона 100 кГц – 1 МГц	14
6.3.2.2. Определение частотного диапазона 1 МГц – 35 МГц	16
6.3.3. Определение абсолютной погрешности установки уровня порогового индикатора	18
6.3.4. Определение абсолютной погрешности измерений отношений амплитуд сигналов	20
6.3.5. Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов.	21
6.3.6. Определение абсолютной погрешности измерений глубины.	22
7. Оформление результатов поверки	22

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Определение метрологических характеристик			
Определение параметров импульсов возбуждения	6.3.1	да	да
Определение диапазона рабочих частот приемника	6.3.2	да	да
Определение абсолютной погрешности установки уровня порогового индикатора	6.3.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд сигналов	6.3.4	да	да
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения временных интервалов	6.3.5	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений глубины	6.3.6	да	да
Определение диапазона и абсолютной (относительной) погрешности измерения расстояния, датчиком пути	6.3.7.	да	да

1.2 Операции поверки проводятся метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке.

1.3 Поверка систем прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а систему признают не прошедшим поверку.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
6.3.1 - 6.3.5	Осциллограф Tektronix TDS-2012B 2 канала 100 МГц. Диапазон измерений в полосе частот от 0 до 100 МГц, коэффициент усиления 2 мВ... 5 В/дел с погрешностью $\pm 3\%$, коэффициент развертки 2,5 нс... 50 с/дел с погрешностью $\pm 0,002\%$
6.3.2,	Генератор сигналов высокочастотный Г4-158. Диапазон частот 10 Гц... 50 МГц с погрешностью $\pm 0,01\%$; выходное напряжение 0,1 мВ... 10 В
6.3.3 - 6.3.5	Функциональный генератор сигналов Tektronix AFG3022. Синусоидальный сигнал от 1 мГц до 25 МГц, диапазон от 10 мВ _{размах} до 10 В _{размах} , погрешность $\pm (1\% \text{ от величины} + 1 \text{ мВ})$, амплитудная неравномерность ($< 5 \text{ МГц}$) $\pm 0,15 \text{ дБ}$, (от 5 до 20 МГц) $\pm 0,3 \text{ дБ}$
6.3.2 - 6.3.5	Магазин затуханий МЗ-50-2. Частота 0... 50 МГц. Затухание 0... 122 дБ с погрешностью $\pm (0,05... 0,1) \text{ дБ}$
6.3.6	Контрольный образец №2 из комплекта КОУ-2. Скорость УЗК 5900... 6080 м/с. Размеры образца 210x59x30 мм с погрешностью $\pm (0,1... 0,4) \text{ мм}$
6.3.1 - 6.3.5	Делитель (пробник) 1: 10, R _{вх} = 10 МОм, C _{вх} = 12... 15 пФ, 2 штуки
6.3.1 - 6.3.5	Нагрузка № 1 (50 Ом $\pm 1\%$)
6.3.1-6.3.6	Разъем LEMO 00 вилка – BNC вилка (LB 50200)
6.3.1 - 6.3.5	Разъем BNC розетка – BNC розетка (CH 7061)
6.3.1 - 6.3.5	Тройник: 2 x BNC розетки – BNC вилка (CH 7077) 3 штуки

2.2. Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

2.3. Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналог с характеристиками не хуже указанных

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с прибором должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80 и руководств по эксплуатации средств поверки.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающего воздуха - $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление — (100 ± 4) кПа, (750 ± 30) мм.рт.ст.;
- относительная влажность - $(65 \pm 15)\%$.

4.2. Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу прибора.

5. КВАЛИФИКАЦИЯ ПЕРСОНАЛА

5.1 Лица, допущенные к проведению измерений и обработке результатов наблюдений при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с ПР 50.2.012-94 на право проведения поверки ультразвуковых приборов.

5.2 Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить устройство и принцип работы поверяемой и измерительной аппаратуры по эксплуатационной документации.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Если система и измерительная аппаратура до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 4.1, то их следует выдержать при нормальных условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации на поверяемый прибор и средства измерения.

6.2 Перед проведением поверки, средства поверки и систему подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации средств поверки и руководством по эксплуатации систем автоматического ультразвукового контроля Argovision.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

7.1.1. Проверка комплектности прибора.

Комплектность поверяемого прибора должна соответствовать таблице руководства по эксплуатации.

7.1.2. Проверка четкости маркировки.

При отсутствии функциональных маркировок коммутационных разъемов на задней панели прибора, прибор к поверке не допускается.

7.1.3. Проверка отсутствия внешних повреждений.

При наличии повреждений, повлекших за собой сильную деформацию или проникающие повреждения корпуса, прибор к поверке не допускается.

7.2. Опробование.

Проверка элементов фазированной решетки.

Проверка стабильности характеристик во времени проводится с использованием преобразователя MSEB 5.

7.2.1. Выполнить соединения по указанной схеме (Рисунок №1).

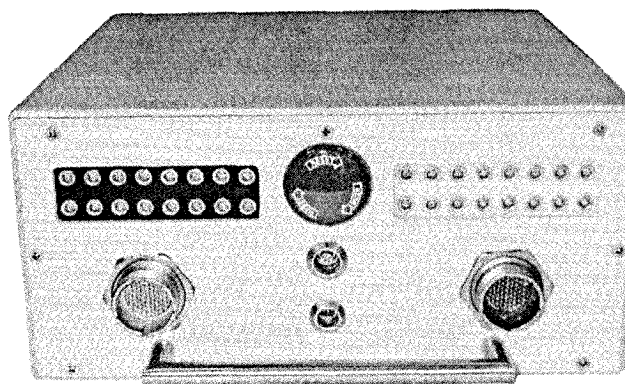
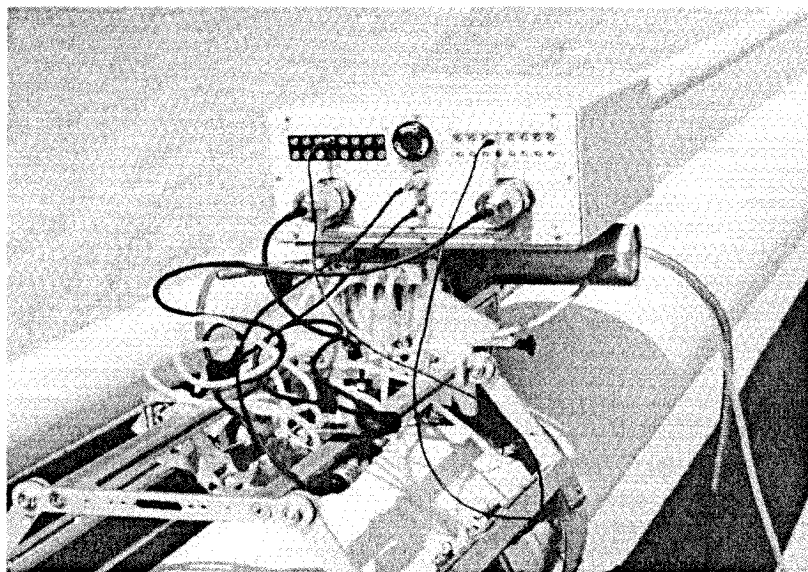


Рисунок 1

1. Включить систему в соответствии с "Руководством по эксплуатации". Запустить программу "ISONIC PA AUT Inspection".
2. Далее нажать кнопку "Set-up".
3. Переходим на страницу "ISONIC PA AUT Inspection – DS Sequences" (или "ISONIC PA AUT Inspection – US Sequences", в зависимости от того какая из 2-х ФР проверяется)

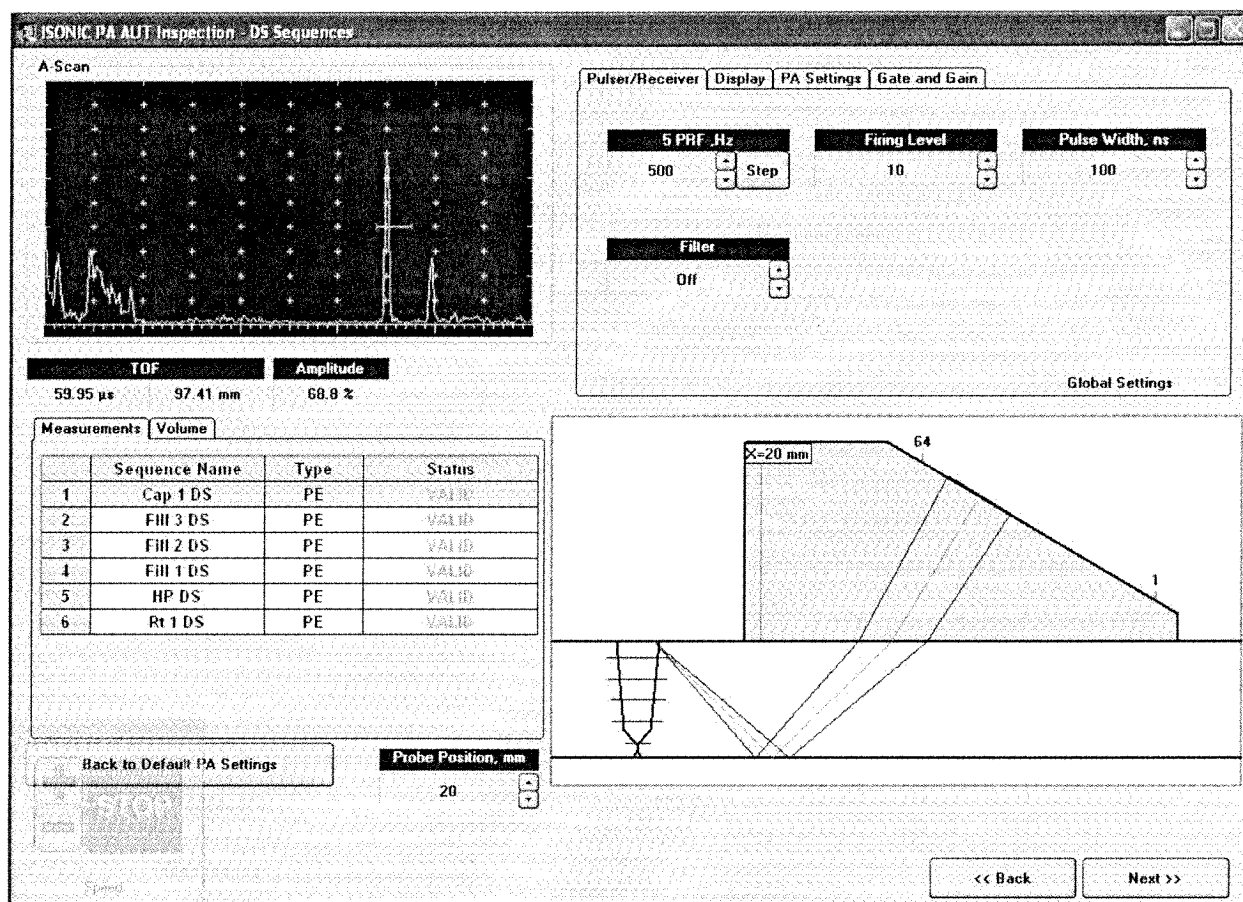


Рисунок 2

4. Используя закладки **Pulser/Receiver**, **Display**, **PA Settings** и **Gate and Gain** установите следующие параметры:

	Параметр	Значение
Pulser/Receiver	PRF	500Гц
	Firing level	2
	Pulse Width	100нс
	Filter	NO
Display	Display delay	0
	Range mm	100
	Display mode	Full
	Probe delay	Не изменяемая
	Range μ s	Не изменяемая
PA Settings	Tandem	Снять
	Emitter \ Start	1
	Emitter \ Aperture	1
	Emitter \ Incidence Angle	45
	Emitter \ Focal depth	0
	Emitter \ Skip	1
Gate and Gain	Start	Устанавливаем строб на 1 эхо сигнал
	Width	
	Threshold	10%
	Gate tail	0%
	Measure	Flank
	Gain	42 или более

5. Наблюдать стабильность амплитуды анализируемого сигнала (стабильность по вертикали), и постоянство положения анализируемого сигнала (стабильность по горизонтали) в течение 5 мин. Наблюдения производить, используя значения в окошках TOF и Amplitude.
6. Система считается прошедшим поверку с положительным результатом, в течение 5 мин. значения амплитуды не изменились более чем на $\pm 2\%$ и сигнал не сдвигается более чем на $\pm 1\%$ по ширине А-скана
7. Далее переключаем "Start" по одному элементу с 1 до максимального значения числа элементов ФР. Меняйте соответствующие значения Gate\Start и по необходимости значение Gain. Повторите операции пунктов 5 и 6. Если сигнал не пропадает или его амплитуда (учитывайте изменения вносимые в значение Gain) не становится более чем на 6дБ ниже среднего значения сигналов 2-х соседних элементов – значит, все элементы фазированной решетки работоспособны.

7.3 Определение метрологических характеристик.

7.3.1 Определение параметров импульсов генератора возбуждения.

Выполнить соединения в соответствии со схемой на рисунке 3

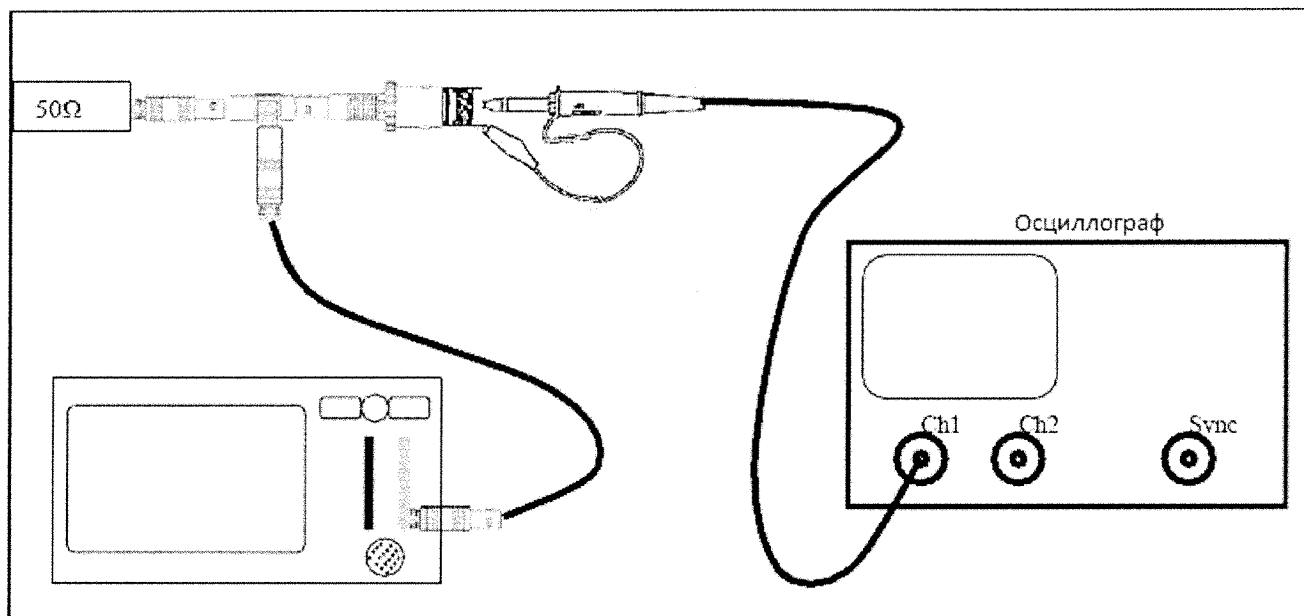


Рис.3. Схема соединений для определения параметров импульсов возбуждения

Все установки параметров ультразвукового контроля происходят в окне установок, приведенном на рисунке 4.

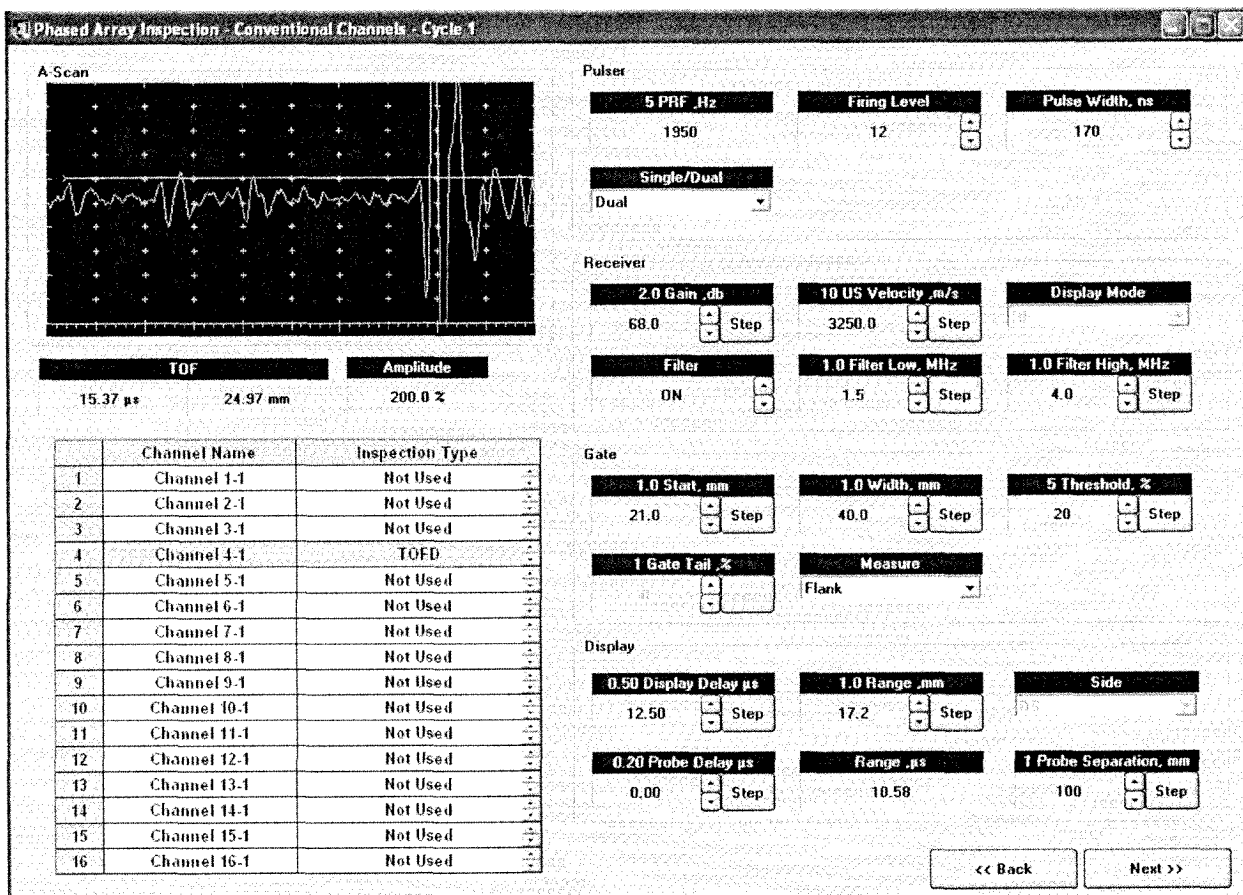


Рис.4

Анализируемый сигнал – запускающий импульс на неактивной нагрузке 50Ом.

Включить систему от сети и установить следующие **обязательные настройки генератора**:

PULSER
Pulser Mode = Dual
PRF = 500 Hz

Остальные настройки несущественны.

7.3.1.1 Ниже показан типичный экран осциллографа при проверке параметров импульса генератора возбуждения.

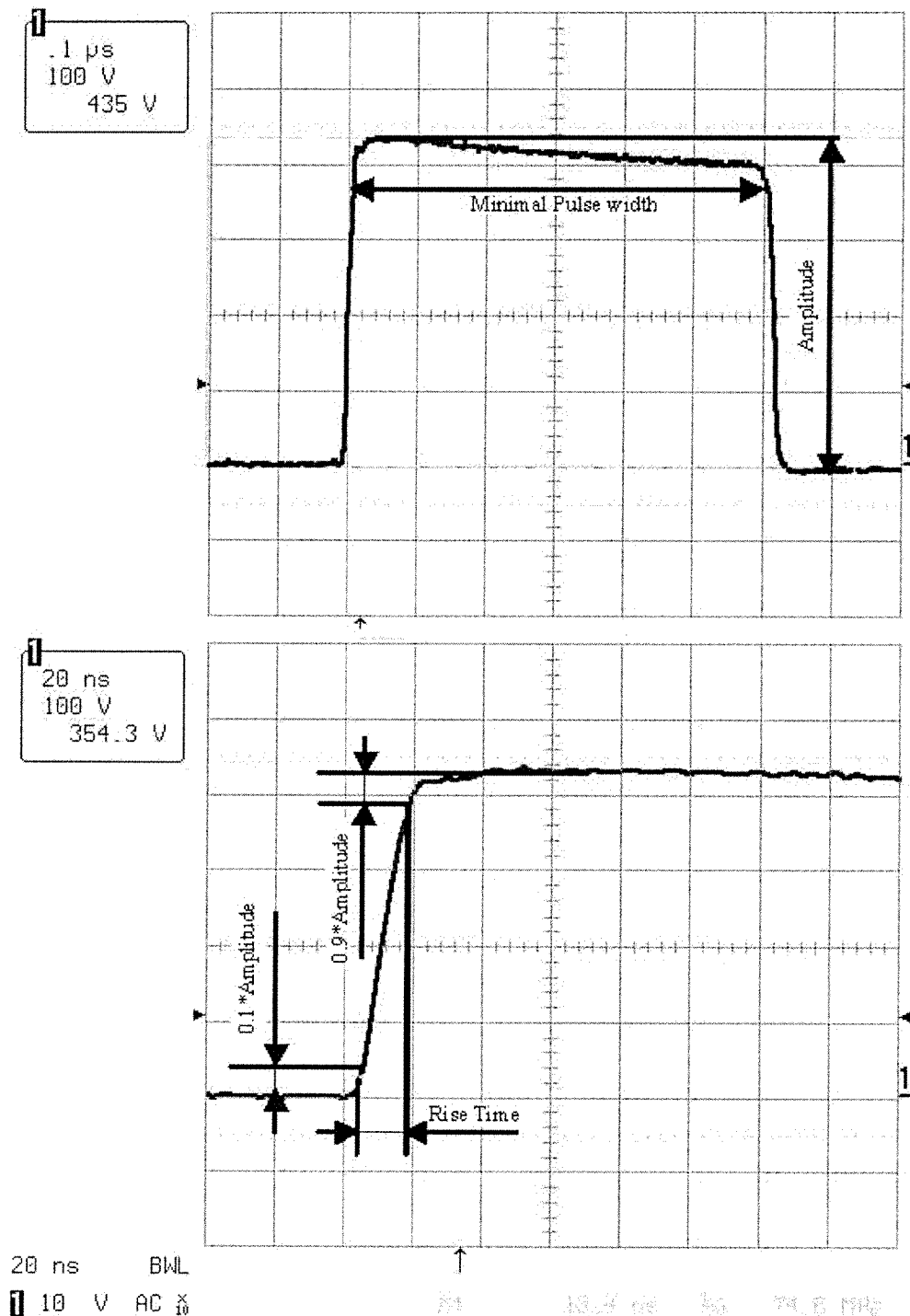


Рис. 5

7.3.1.2 Измеряемые параметры генератора прямоугольных импульсов:

- Амплитуда **Amplitude**;
- время нарастания импульса **Rise Time** - время увеличения амплитуды от 0,1 до 0,9 ее максимального значения;
- минимальная ширина импульса **Minimal Pulse Width**.

7.3.1.3 Минимальная ширина импульса измеряется при амплитуде зондирующего импульса **Firing Level**=12 и трех значениях длительности импульса **Pulse Width** (подменю **PULSER**): **100 ns**, **300 ns**, **600 ns**.

7.3.1.4 Результаты измерений минимальной ширины импульса **Minimal Pulse Width** следует поместить в таблицу:

Ширина импульса Pulse Width (нс)

Номинальное значение	Измеренное значение
100	
300	
600	

7.3.1.5 Система считается прошедшей поверку с положительным результатом, если, измеренная минимальная ширина импульса не отличается от номинального значения более чем на $\pm 10\%$.

7.3.1.6 Амплитуда **Amplitude** и время нарастания импульса **Rise Time** измеряются при трех значениях амплитуд зондирующего импульса **Firing Level: 1, 6, 12** (подменю **PULSER**).

7.3.1.7 Результаты измерений амплитуды **Amplitude** следует поместить в таблицу:

Ширина импульса Pulse Width	100 нс		300 нс		600 нс	
Амплитуда Firing Level	Номинал	Измерено	Номинал	Измерено	Номинал	Измерено
1	50 В		50 В		50 В	
6	280 В		280 В		280 В	
12	400 В		400 В		400 В	

7.3.1.8 Система считается прошедшей поверку с положительным результатом, если, измеренное значение амплитуды не отличается от номинального значения более чем на $\pm 10\%$.

7.3.1.9 Результаты измерений времени нарастания импульса **Rise Time** следует поместить в таблицу:

Ширина импульса Pulse Width	100 нс		300 нс		600 нс	
Амплитуда Firing Level	Номинал, не более	Измерено	Номинал, не более	Измерено	Номинал, не более	Измерено
1	7,5 нс		7,5 нс		7,5 нс	
6	7,5 нс		7,5 нс		7,5 нс	
12	7,5 нс		7,5 нс		7,5 нс	

7.3.1.10 Система считается прошедшей поверку с положительным результатом, если, время нарастания импульса не превышает 7,5 нс.

6.3.2. Определение диапазона рабочих частот приемника.

Выполнить соединения в соответствии со схемой на рисунке 6.

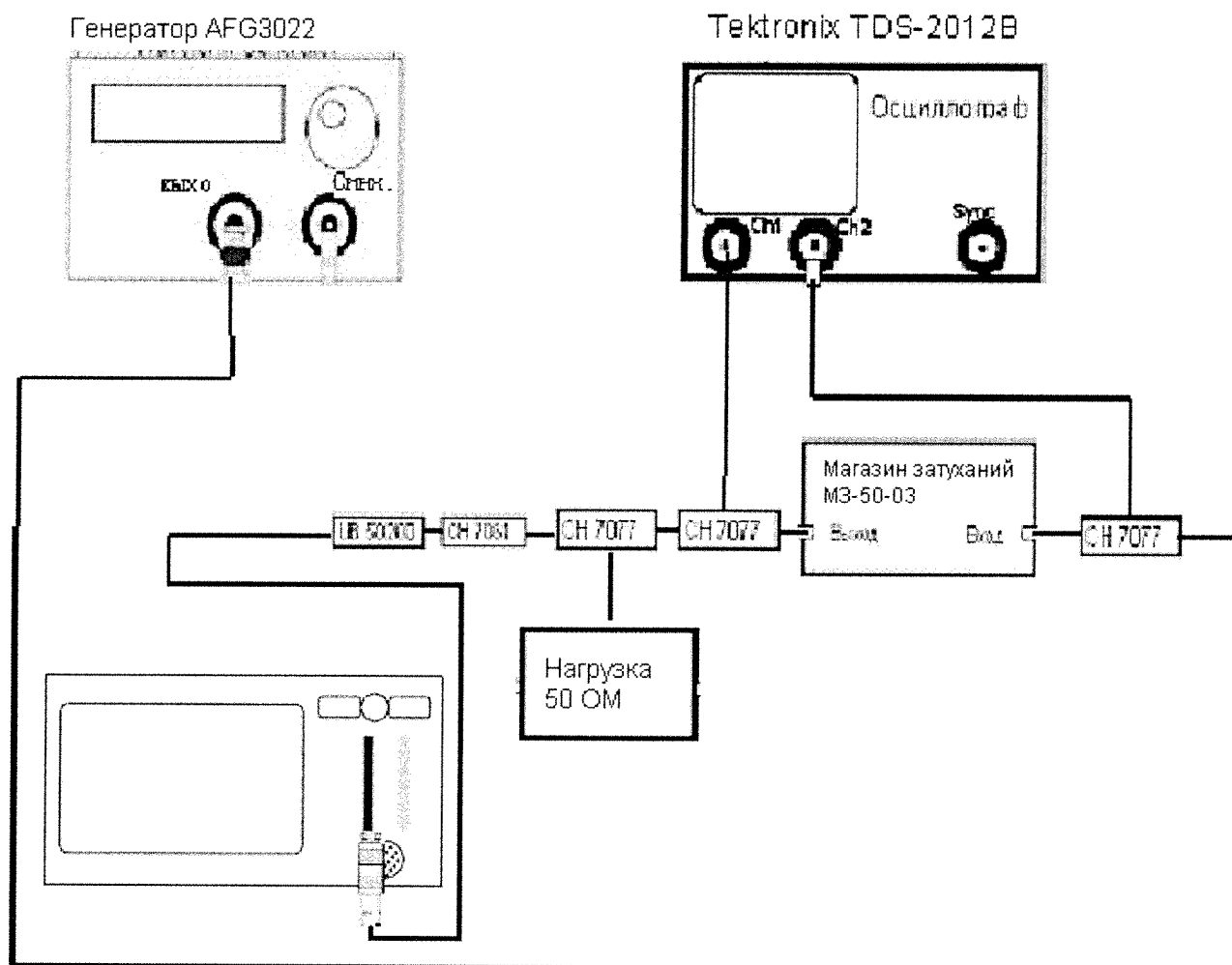


Рис.6

Анализируемый сигнал – постоянный синусоидальный сигнал от выхода линейного усилителя системы.

Включить систему от сети и установить следующие **обязательные параметры**

BASIC Gain = 30 дБ	PULSER Pulser Mode=DUAL	RECEIVER: Filter = OFF, Display = RF
------------------------------	-----------------------------------	--

Остальные настройки не существенны и могут быть установлены произвольно.

Выставить на магазине сопротивлений затухание **A = 20 дБ**

Получить синусоидальный сигнал **CW** на выходе генератора **AFG3022**. Амплитуда и частота сигнала отслеживаются по каналу 2 осциллографа **TDS-2012B** и должны быть **3,5 В** и **1 МГц** соответственно.

Найти новое значение фактора затухания **A₀**, изменяя сопротивление на магазине затухания до получения значения амплитуды анализируемого сигнала в **640 мВ**, это отслеживается в канале 1 осциллографа **TDS-2012B** (рисунок 7).

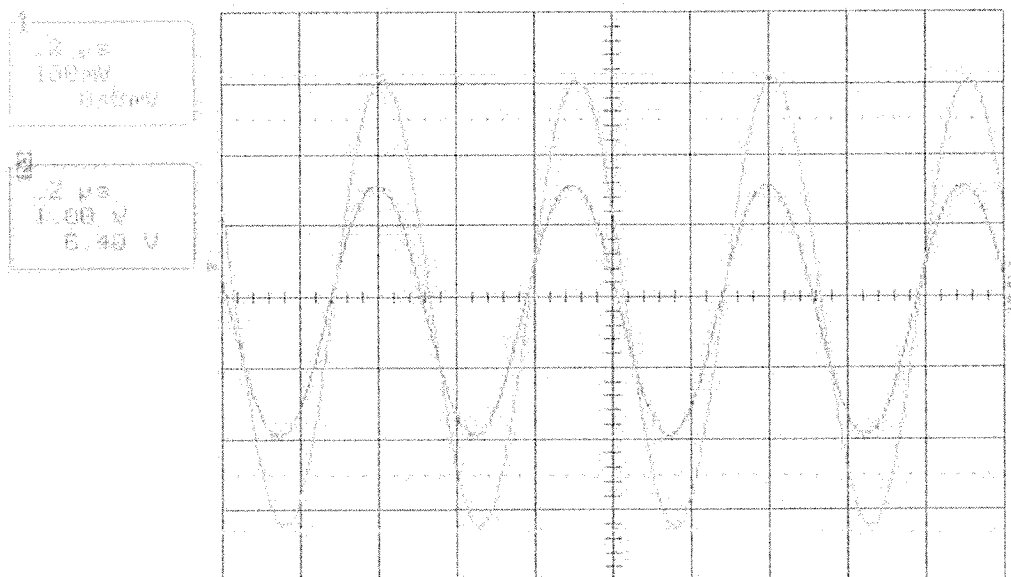


Рис. 7 Типичный вид экрана осциллографа после выполнения всех указанных выше действий

6.3.2.1. Определение частотного диапазона: 200 кГц...1 МГц.

6.3.2.1.1. Изменять частоту CW сигнала от 200 кГц до 1 МГц с шагом 100 кГц, используя возможности генератора **AFG3022**.

6.3.2.1.2. Для каждого нового значения частоты убедиться, что амплитуда исходного CW сигнала именно **3,5 В**. Если это не так, настроить амплитуду исходного CW сигнала на **3,5 В** с помощью генератора **AFG3022**.

6.3.2.1.3. После получения амплитуды основного синусоидального CW сигнала в **3,5 В** на выходе генератора **AFG3022** найти значение фактора затухания **Ai**, изменяя сопротивление на магазине затухания для получения амплитуды анализируемого сигнала в **640 мВ**. Затем установить усиление **Gain** системы (подменю **BASIC**) таким образом, чтобы анализируемый сигнал имел высоту 80% экрана. Настроить развертку **Range** так, чтобы улучшить представление анализируемого сигнала на экране. Значение усиления **Gain** при частоте 1 МГц используется для нормализации.

6.3.2.2. Определение частотного диапазона: 1 МГц – 25 МГц.

6.3.2.2.1. Изменять частоту CW сигнала от 1 МГц до 25 МГц с шагом 1 МГц, используя возможности генератора **AFG3022**.

6.3.2.2.2. Выполнить пп. 6.3.2.1.2 – 6.3.2.1.3. для каждого значения частоты.

6.3.2.2.3. Нанесите полученные значения усиления **Gain**, нормированные относительно значения усиления при частоте **1 МГц** на приведенный ниже график.

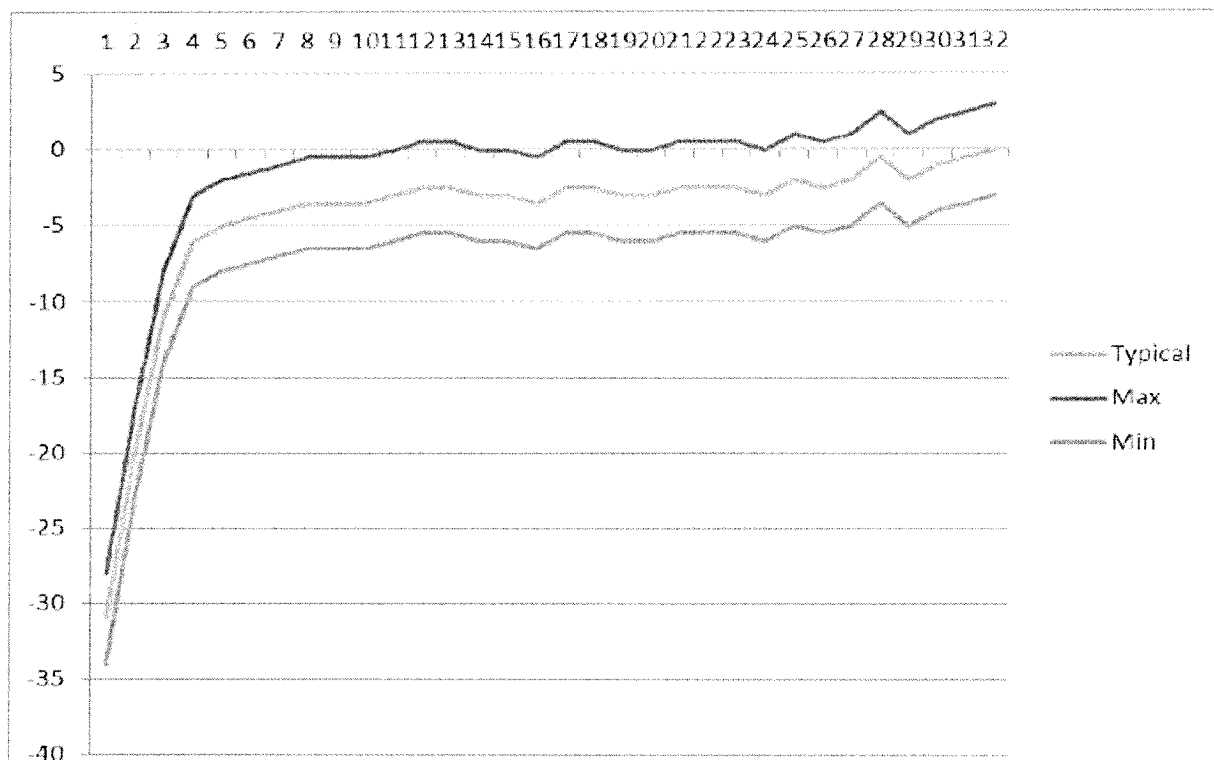


Рис.8

6.3.2.4. Система считается прошедшим поверку с положительным результатом, если, замеренные значения усиления для конкретной системы находятся между графиками для **Min** и **Max**.

6.3.2.5. Выполнить пп. 6.3.2.1 - 6.3.2.4 для всех каналов системы.

6.3.3. Определение абсолютной погрешности установки уровня порогового индикатора.

6.3.3.1. Выполнить соединения по указанной схеме рисунок 8.

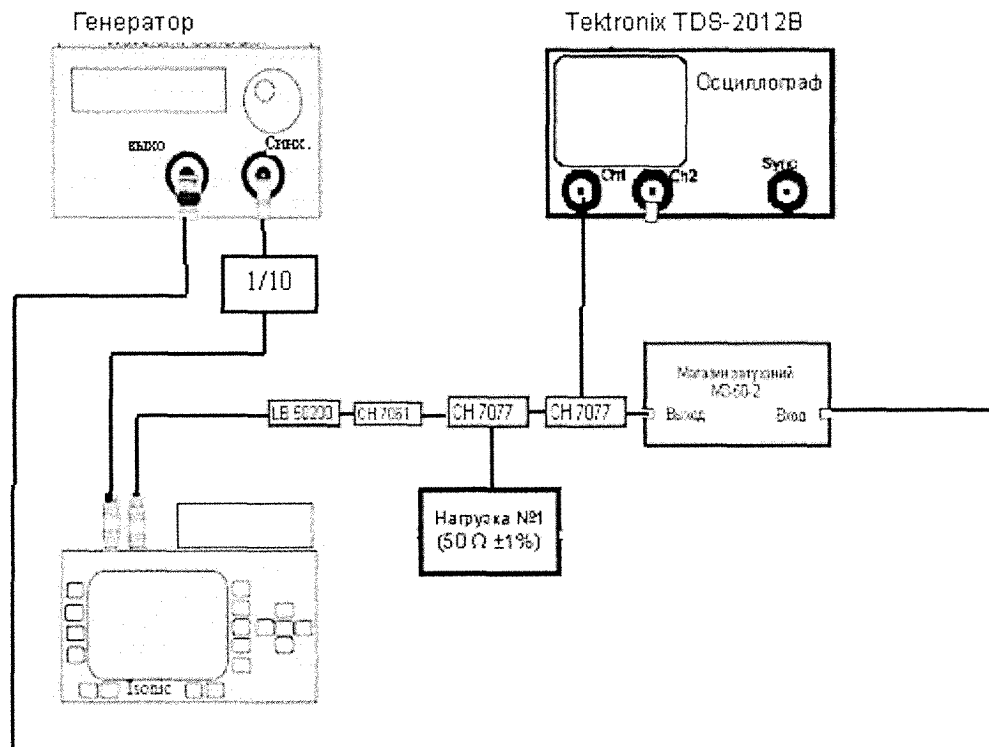


Рис. 9

6.3.3.2. **Анализируемый сигнал** – синусоидальный сигнал на экране системы в режиме А-скана.

6.3.3.3. Включить систему от сети и выполнить следующие обязательные настройки

BASIC Gain = 50 дБ Reject = 0 % US Velocity = 2000 м/с Range = 5 мм	PULSER Pulser Mode = DUAL PRF = 1000 Гц Pulse Width 165 нс Firing Level 5	RECEIVER: Filter = BB Frequency = 0.35-35 МГц Display = RF	GATE A: aSwitch = ON aThreshold =40% MEASURE Measuring Mode Top
--	--	---	--

Получить четыре полных волны сигнала.

6.3.3.4. Остальные настройки несущественны.

6.3.3.5. Получить синусоидальный запускающий сигнал на выходе генератора **Tektronix AFG3022**. Запускающий сигнал, содержащий 5 полных волн на частоте **2 МГц**, отслеживается в канале 2 осциллографа **Tektronix TDS-2012B**.

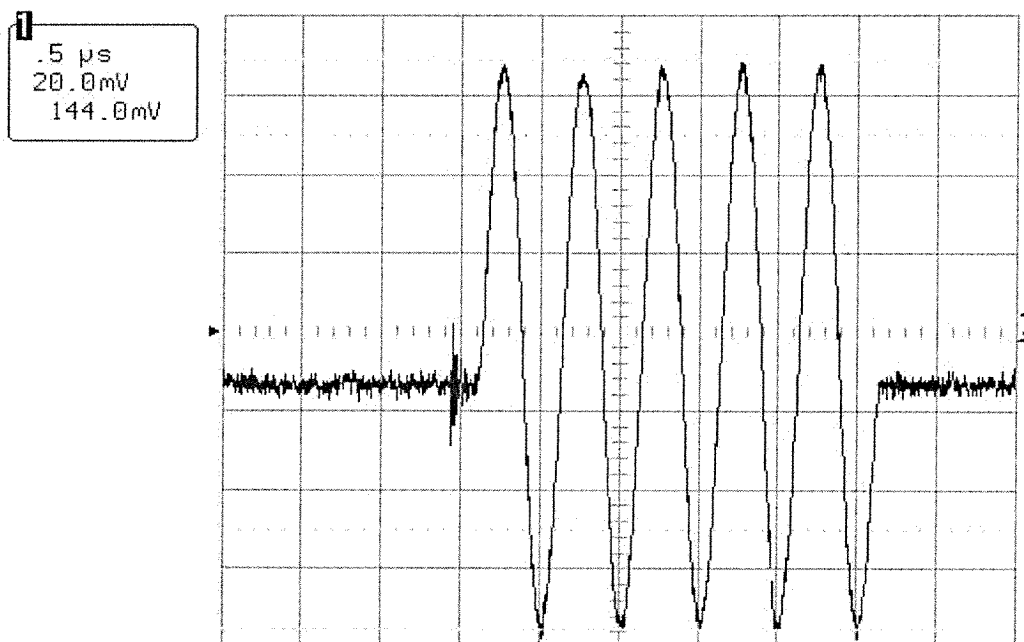


Рис.10

6.3.3.6. Установить следующие настройки:

- измеряемое значение **Meas Value V(A)** – амплитуда превышения порога строба сигналом, попавшим в строб в дБ;
- **Display Delay** (задержка экрана, подменю **BASIC**) выставляется таким образом чтобы установить анализируемый сигнал в середине экрана;
- **aWidth** (ширина строба A, подменю **GATE A**) устанавливаются таким образом, чтобы в строб A попадала только третья положительная полуволна анализируемого сигнала;

6.3.3.7. Выставить суммарный параметр затухания **A₀** таким образом, чтобы вершина третьей полуволны анализируемого сигнала совпала с уровнем измерительного строба. В окне измеряемых величин **Value: V(A)** должно появиться значение $\pm 0,1$ дБ.

6.3.3.8. Выставить суммарный параметр затухания **A = A₀-6 дБ**. Установить порог строба A **aThreshold** на 80%. В окне измеряемых величин **Value: V(A)** должно появиться значение не более $\pm 0,2$ дБ.

6.3.3.9. Выставить суммарный параметр затухания **A = A₀+6 дБ**. Установить порог строба A **aThreshold** на 20%. В окне измеряемых величин **Value: V(A)** должно появиться значение не более $\pm 0,2$ дБ.

6.3.3.10. Результаты измерений абсолютной погрешности уровня порогового индикатора следует поместить в таблицу

Суммарный параметр затухания A, дБ	Уровень порога строба A aThreshold, %	Измеренное значение Value: V(A), дБ	Допустимое значение Value: V(A), дБ
A₀	40		0 $\pm$ 0,1
A₀-6	80		0 $\pm$ 0,2
A₀+6	20		0 $\pm$ 0,2

6.3.4. Определение абсолютной погрешности измерения амплитуд сигналов.

6.3.4.1. Выполнить соединения по схеме рис.9.

6.3.4.2. **Анализируемый сигнал** – синусоидальный сигнал на экране системы в режиме А-скана.

6.3.4.3. Включить систему от сети и выполнить следующие обязательные настройки

BASIC Gain = 30 дБ Reject = 0 % US Velocity = 2000 м/с Range = 5 мм	PULSER Pulser Mode = DUAL PRF = 1000 Гц	RECEIVER: Filter = BB Frequency = 0.35-35 МГц Display = RF	GATE A: aSwitch = ON aThreshold=50%
--	--	--	--

6.3.4.4. Остальные настройки несут существенны.

6.3.4.5. Получить синусоидальный запускающий сигнал на выходе генератора **Tektronix AFG3022**. Запускающий сигнал, содержащий 5 полных волн на частоте **2 МГц**, отслеживается в канале 2 осциллографа **Tektronix TDS-2012B**.

6.3.4.6. Выставить суммарный параметр затухания **A = 30 dB**; **A = A₁ + A₂**, где **A₁** параметр затухания **355C VHF** аттенюатора и **A₂** – параметр затухания из **355D VHF** аттенюатора.

6.3.4.7. Установить следующие настройки:

- **Display Delay** (задержка экрана, подменю **BASIC**) выставляется таким образом чтобы анализируемый сигнал оказался в середине экрана системы;
- **aStart** и **aWidth** (начало и ширина строба А, подменю **GATE A**) устанавливаются таким образом, чтобы в строб А попали три средние положительные полуволны анализируемого сигнала;
- **Meas Value = V(A)** (амплитуда превышения порога строба А сигналом, попавшим в строб А в дБ, подменю **MEASURE**).

6.3.4.8. Амплитуда синусоидального запускающего сигнала на выходе генератора **Tektronix AFG3022** настраивается так, чтобы получить А-скан высотой в 50% экрана системы.

6.3.4.9. Увеличивать суммарный фактор затухания **A**, компенсируя его увеличением усиления системы **Gain** и отслеживать амплитуду превышения порога строба **V(A)**, сравнивая ее значения с приведенными в таблице ниже. Допустимые значения **V(A)** рассчитаны по формуле $\pm(0,2+0,02*N)$ дБ, где $N=A$.

Суммарное затухание A , дБ	Усиление системы Gain , дБ	Измеренные значения V(A)	Допустимые значения V(A) , дБ
40	40		±1,0
50	50		±1,2
60	60		±1,4
70	70		±1,6
80	80		±1,8

6.3.5. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения временных интервалов.

6.3.5.1. Выполнить соединения по указанной схеме №4.

6.3.5.2. **Анализируемый сигнал** – синусоидальный сигнал на экране системы в режиме А-скана.

6.3.5.3. Включить систему от сети и выполнить следующие обязательные настройки

BASIC Gain = 30 дБ Reject = 0 % US Velocity = 5900 м/с Range = 8700 мм	PULSER Pulser Mode = DUAL PRF = 450 Гц Pulser Width = 165нс	RECEIVER: Filter = BB Frequency = 0.35-35 МГц Display = Full	GATE A: aSwitch = ON aThershold =20%
---	--	---	---

6.3.5.4. Остальные настройки несущественны.

6.3.5.5. Получить синусоидальный запускающий сигнал на выходе генератора **Tektronix AFG3022**, содержащий 1 полную волну на частоте **2,5 MHz**, с задержкой 0 мкс. Характеристики запускающего сигнала отслеживается в канале 2 осциллографа **Tektronix TDS-2012B**.

6.3.5.5. Выставить амплитуду сигнала на экране системы 80% экрана.

6.3.5.6. Установить следующие настройки:

- **aStart** и **aWidth** (начало и ширина строба А, подменю **GATE A**) в стробе А устанавливаются таким образом, чтобы анализируемый сигнал попадал в строб А;
- **Meas Value = T(A)** (время пробега эхо-сигнала, попавшего в строб А с учетом задержки призмы **Probe Delay**, мкс, попавшего в строб А, подменю **MEASURE**);

6.3.5.7. Измерить время пробега эхо-сигнала **T₀**, мкс.

6.3.5.8. Изменять задержку **T** на выходе генератора **Tektronix AFG3022** одновременно с изменением начала строба **A aStart** (подменю **GATE A**) и развертки (**Range**), добиться чтобы анализируемый сигнал попадал в строб **A**. Отслеживать время пробега **T(A)** для сигнала, попавшего в строб А, сравнивая его значения с приведенными в таблице ниже. Допустимые значения **T(A)** рассчитаны по формуле $T(A) = T \pm (0,1 + 0,005 \cdot T)$ мкс.

Задержка T , мкс	Измеренные значения T(A)-T₀ , мкс	Допустимые значения T(A) , мкс
20		19,8 – 20,2
50		49,6 – 50,4
100		99,4 – 100,6
200		198,9 – 201,1
500		497,4 – 502,6
1000		994,9 – 1005,1
2000		1989,9 – 2010,1
3200		2983,9 – 3016,1

6.3.6. Определение абсолютной погрешности измерений глубины.

6.3.6.1. Нанести на поверхность контрольного образца №2 из комплекта КОУ-2 контактирующую с преобразователем смазку, масло трансформаторное ГОСТ 982-80, глицерин ГОСТ 6823-77, или другую, предусмотренную в соответствии с Руководством по эксплуатации.

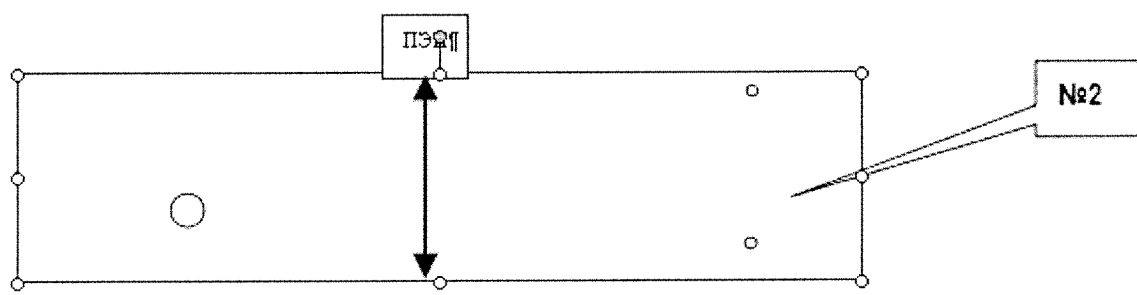
6.3.6.2. Определение абсолютной погрешности измерения глубины проводится с помощью контрольного образца №2 из комплекта КОУ-2.

6.3.6.3. Установить следующие параметры системы:

BASIC: US Velocity = 5950 м/с Range = 120 мм	PULSER Tuning=No Pulser Mode = DUAL Damping =1000 Ω PRF = 500 Гц Pulse Width=Spike(250μJ)	RECEIVER: Filter = BB Frequency=2.8-5.2 MHz Display = Full	GATE A: aSwitch = ON a-Width = 50 мм a-Start= 30 мм aThershold= 40%
GATE B: bSwitch = OFF	DAC/TCG/DGS: Mode: OFF	MEASURE: Measuring Mode = Top Meas Value=T(a)	

На поверхность стандартного образца СО2 нанести контактную жидкость по п. 6.3.6.1.

Установить преобразователь MSEB 2 (E) или П112-2-16/2-MSEB2 на контрольный образец №2 как показано на рисунке справа.



Выполнить следующие настройки:

- **Gain** (текущее значение усиления, дБ, в подменю **BASIC**) должно быть настроено таким образом, чтобы высота первого эхо-сигнала составляла 80 –85 % экрана;
- **Display Delay** (Текущее значение задержки экрана, мс, подменю **BASIC**) устанавливается таким образом, чтобы первый эхо-сигнал находится по середине экрана;
- **Probe Delay** (Текущее значение задержки ПЭП, мкс, подменю **MEASURE**) подбирается таким образом, чтобы получить в окне измерений **Value: T(a) = 20 мкс**.

6.3.6.4. Установить **Meas Value=s(a)** (расстояние по лучу для сигнала, попавшего в строб А в материале со скоростью ультразвука **US Velocity**, мм, подменю **MEASURE**), затем выполнить последовательно:

Действительные значения глубины H_0 , мм	Начало строба А aStart , мм	Ширина строба А aWidth , мм	Развертка Range , мм
30 (№2 по толщине образца)	15	30	60
41 (№2, отверстие диаметром 6 мм)	30	20	60
59 (№2 по ширине образца)	30	60	120
210 (№2 по длине образца)	150	90	500

6.3.6.5. Установить преобразователь на образец №2 и измерить толщину, ширину и длину образца $H_{изм}$ в мм, фиксируемую в окне значений **Value: s(a)**.

6.3.6.6. Результаты измерений поместить в таблицу. Допустимые значения глубины залегания отражателя определяются по формуле $H = H_0 \pm (0,015 \cdot H_0 + 0,05)$ мм, где H_0 - действительная глубина залегания отражателя.

Действительные значения глубины H_0 , мм	Измеренные значения глубины $H_{изм}$, мм	Допустимые значения глущины залегания дефекта, мм
30 (№2 по толщине образца)		29,50 – 30,50
41 (№2, отверстие диаметром 6 мм)		39,90 – 42,10
59 (№2 по ширине образца)		58,07 – 59,94
210 (№2 по длине образца)		206,80 – 213,20

6.3.7. Определение диапазона и абсолютной (относительной) погрешности измерения расстояния, датчиком пути

6.3.7.1. Для точной привязки числа импульсов к пройденному расстоянию в программном обеспечении предусмотрена возможность для пользователя внести точное значение числа импульсов на 1 мм пути с точностью 2 знака после запятой. Типовое значение равно 4,291 импульса/мм.

6.3.7.2. Рассчитать длину окружности по формуле

$$P = \pi \cdot D$$

где D – диаметр колеса датчика пути, мм

6.3.7.3. Установите начальный отсчет на 0,00 мм. пунктом «Сброс» меню «Датчик пути»

6.3.7.4. Поверните колесо на 1 оборот и запишите измеренное значение, пройденного пути

6.3.7.5. Если показания кодировщика положения отображаются с противоположным знаком по отношению к ожидаемому, то выберите для параметра «Инвертировать» состояние Yes (Да).

6.3.7.6. Повторите п. 6.3.7.4. для трех значений пройденного пути в диапазоне от 2 до 100 мм (начало, середина и конец диапазона) и для трех значений в диапазоне от 0,1 до 10 м (начало, середина и конец диапазона).

6.3.7.7. Прочитайте показание S датчика пути, мм.

6.3.7.8. Рассчитайте погрешность измерения пути датчиком по формуле:

$$\Delta = S - S_0 \quad (8)$$

$$\delta = ((S - S_0) / S_0) \cdot 100\% \quad (9)$$

6.3.7.9. Датчик пути считается прошедшим проверку с положительным результатом, если погрешность измерения датчика пути в диапазоне от 2 до 100 мм составляет ± 2 мм; в диапазоне от 0,1 до 10 м составляет ± 2 %

6.3.7.10. При отрицательных результатах датчик пути подлежит замене.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- Результаты поверки оформляются протоколом.
- При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.
- При отрицательных результатах поверки, система признается непригодной к применению и на неё выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006, с указанием причин.