УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Тест-С.-Петербург»

_____ Р.В. Павлов

07 _____ 2019 г.

Дефектоскопы ультразвуковые «ScanMaster UT/mate»

Методика поверки

433-170-2019МП

Санкт-Петербург
2019 год

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы ультразвуковые «ScanMaster UT/mate»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Дата введения "____" _____ 2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы ультразвуковые «ScanMaster UT/mate» (далее дефектоскопы), изготовленные по технической документации фирмы - изготовителя ScanMaster Systems (IRT) Ltd., и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при первичной поверке	Проведение операции при периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.2	да	да
Опробование	7.3	да	да
Определение диапазона, относительной погрешности установки амплитуды и частоты, абсолютной погрешности установки длительности следования импульсов возбуждения генератора дефектоскопа	7.4	да	да
Определение диапазона и абсолюной погрешности установки коэффициента усиления предварительного усилителя сигнала на входе приемника и усилителя временной регулировки чувствительности	7.5	да	да
Проверка полосы пропускания фильтров приёмника	7.6	да	нет
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов в стали	7.7	да	да
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины изделия по стали	7.8	да	да

1.2 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

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

1.4. Поверка дефектоскопа в сокращенном объеме (измерение глубины залегания дефектов или толщины изделия по стали в соответствии с применяемым пьезоэлектрическим преобразователем) возможна с обязательным указанием этих сведений в свидетельстве о поверке.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

2.2 Средства, использующиеся для поверки, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

2.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналоги, обеспечивающие определение метрологических характеристик дефектоскопа с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
1	2
7.4	Осциллограф Tektronix TDS-1002 (регистр. № 24019-06). Диапазон измерений в полосе частот от 0 до 60 МГц, погрешность ±1,6 %, Амплитуда входного напряжения 400 мВ до 200 В, погрешность ±3%
	Частотомер электронно-счетный CNT-90 (регистр. № 41567-09), 0,001Гц – 300 МГц, ПГ $\pm 2 \cdot 10^{-7}$

Продолжение таблицы 2

1	2
7.5, 7.6	Генератор сигналов сложной формы Agilent 33250A (регистр. № 22797-02), Синусоидальный сигнал частотой от 1 мкГц до 80 МГц, погрешность $\pm 10^{-6}$ МГц, амплитуда от 1 мВ до 6 В, погрешность ±1%
7.5, 7.6	Магазин затуханий МЗ-50-2. (регистр. № 06705-78), Диапазон частот: от 0,5 до 50,0 МГц, погрешность ±0,025 дБ
7.7	Комплект образцов с искусственными отражателями КМД-4У (регистр. 35581-07), диапазон глубины залегания отражателей от 1 до 485 мм, абсолютная погрешность от ±0,1 до ±0,63 мм
7.8	Комплект мер эквивалентной ультразвуковой толщины МЭТ-300 (регистр. № 51230-12) Диапазон толщин мер (0,6…300) мм, погрешность ±(0,006+0,001·H)
Вспомогательные устройства	
7.4- 7.4.6	Нагрузка 50 Ом
7.4	Штатный делитель осциллографа 1:10

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке дефектоскопа допускаются лица:

- прошедшие обучение в установленном порядке и аттестованные в качестве поверителей;
- изучившие нормативные документы на поверяемые дефектоскопы;
- имеющие опыт работы со средствами измерений параметров дефектоскопов ультразвуковых не менее одного года.

4. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- средства поверки и поверяемые средства, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление;
- меры безопасности при подготовке и проведении измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ.

4.2. Установку и подключение средств поверки, поверяемых приборов, а также вспомогательного оборудования проводят при выключенном питании.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С: 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15;
- атмосферное давление, кПа: 100 ± 4.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить техническое руководство к поверяемому дефектоскопу и руководства по эксплуатации используемых средств поверки.

6.2 Используемые средства поверки должны быть заземлены (занулены) и прогреты в течение времени, указанного в руководстве по эксплуатации.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие ультразвукового прибора дефектоскопа и пьезоэлектрических преобразователей следующим требованиям:

– отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;

– комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям, установленным в паспорте и техническом руководстве;

– контактирующая поверхность преобразователя должна быть очищена от загрязнений.

7.1.2 В случае несоответствия ультразвукового прибора дефектоскопа и пьезоэлектрических преобразователей хотя бы одному из выше указанных требований, они считаются непригодными к применению, и поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

7.1.3 Если замечания устранить невозможно, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

7.2. Идентификация программного обеспечения

7.2.1 Включить дефектоскоп согласно документу «Руководство пользователя».

7.2.2 После загрузки операционной системы запустить программу Instrument 4.0.exe.

7.2.3 Во вкладке «Общ уст» программы прочитать идентификационные данные ПО (Рисунок 1).

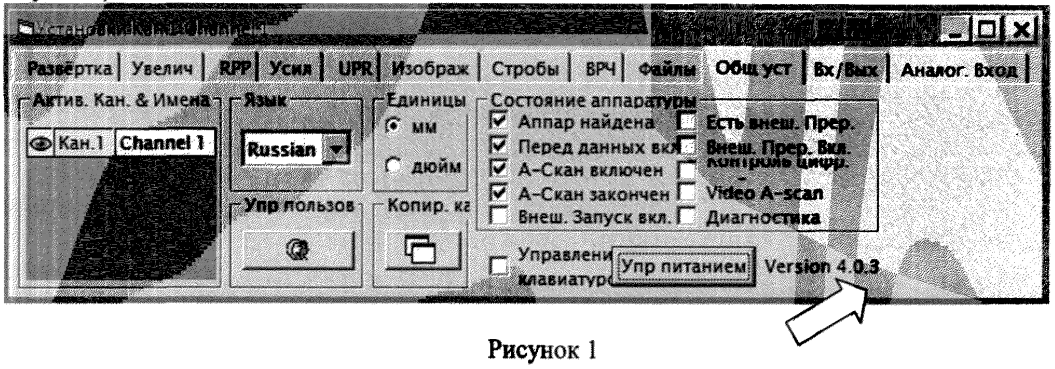


Рисунок 1

7.2.4 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ScanMaster's
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.0.3
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

7.2.5 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в описании типа.

7.3. Опробование

7.3.1 Подключить контактный пьезоэлектрический преобразователь типа П112-5-12/2-Б-01 или другой из комплекта дефектоскопа к разъемам XMT и RCV ультразвукового прибора.

7.3.2 Перейти на вкладку «Развертка» (Рисунок 2) и установить следующие параметры:

- Единицы: Глубина;
- Синхр. от поверх.: Выкл;
- Режим: Абс;
- Задержка: 0;
- Диапазон: 300.

7.3.3 Скорость в материале (mm/μs) установить равной скорости ультразвуковых колебаний в комплекте мер КМД-4У путем выбора из перечня скоростей в меню «Единицы» или редактированием существующих значений нажатием на кнопку «Ред.» (Рисунок 3).

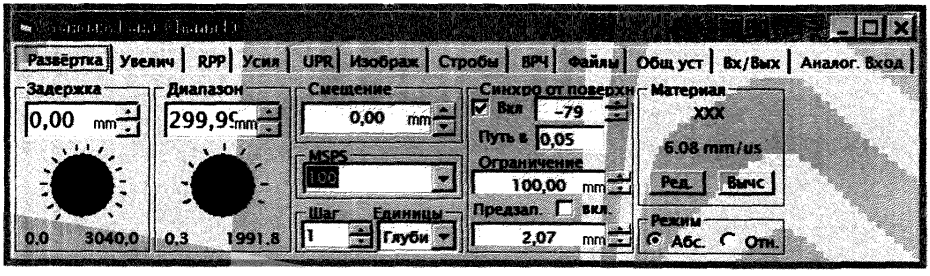


Рисунок 2

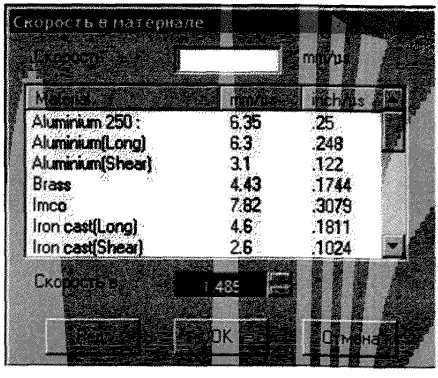


Рисунок 3

7.3.4 Перейти на вкладку «RPP» (Рисунок 4) и установить:

- Амплит.: 8;
- Демпфер: 1;
- ЧСИ (Гц): 250.

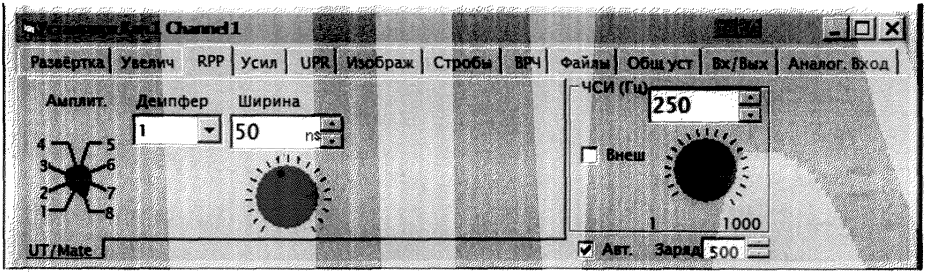


Рисунок 4

7.3.5 Перейти на вкладку «UPR» (Рисунок 5) и установить:

- Режим: DUAL;
- Фильтр: «2,5-7,5».

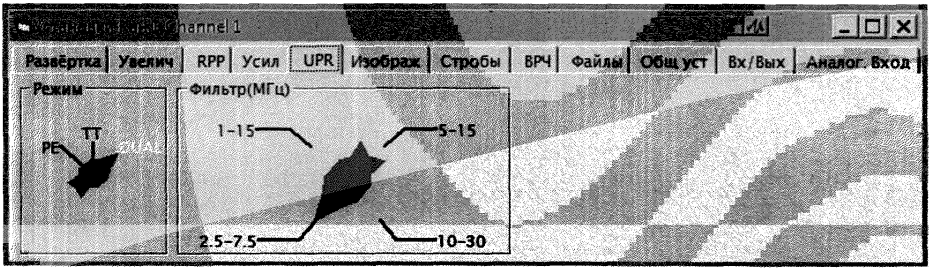


Рисунок 5

7.3.6 Перейти во вкладку «Стробы» (Рисунок 6). Произвести удаление всех стробов. Создать новый строб с параметрами:

- Задержка: 2 мм;
- Длительность: 10 мм;
- Метка: Все

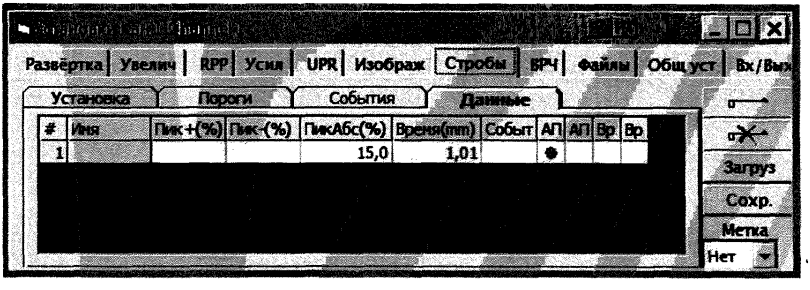


Рисунок 6

7.3.7 Разместить ПЭП на образце с искусственным отражателем (диаметром 1,6 мм) КМД-4У, соответствующему пределу глубины залегания дефекта, предварительно нанеся контактную жидкость на поверхность меры.

7.3.8 Задать значения «Задержка» и «Диапазон» (вкладка «Увелич») и «Усиление» (вкладка «Усил») таким образом, чтобы на дисплее отображался эхо-сигнал от поверхности отражателя (Рисунок 7).

7.3.9 Убедиться в возможности выявления дефекта (в наличии изображения импульса от отражателя на экране прибора), на максимально возможной глубине его залегания (диапазоне).

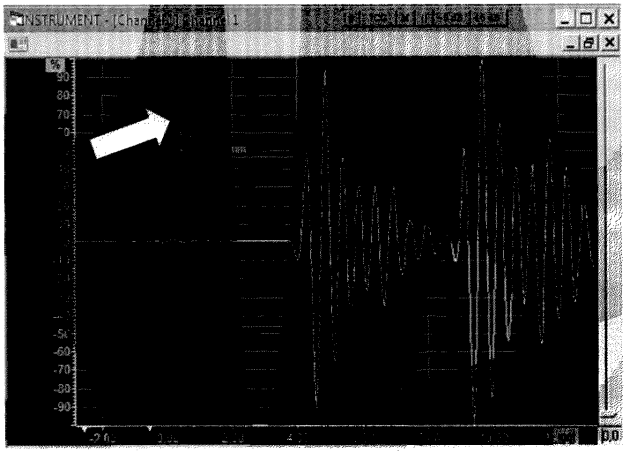


Рисунок 7

7.4. Определение диапазона, относительной погрешности установки амплитуды и частоты, абсолютной погрешности установки длительности следования импульсов возбуждения генератора дефектоскопа

7.4.1 Выполнить соединения в соответствии со схемой 1 приложения А.

7.4.2 Установить в ПО следующие параметры дефектоскопа:
В меню «Настройки» перейти на вкладку «UPR» (Рисунок 8) и установить:

– Режим: DUAL;

– Фильтр(МГц): 2,5 -7,5.

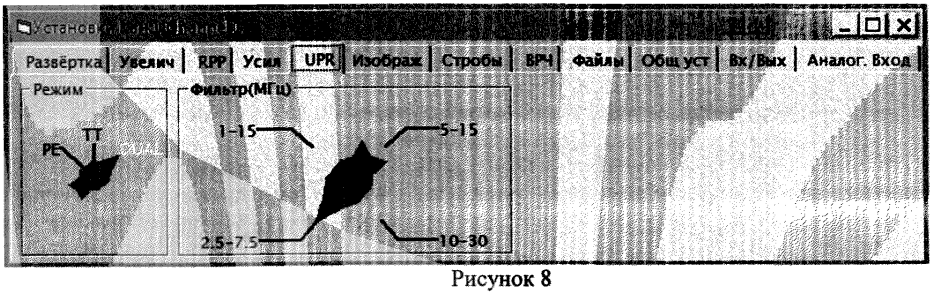


Рисунок 8

7.4.3 Перейти на вкладку «RPP» (Рис. 9) и установить максимальное значение амплитуды (350 В):

– Амплит.: 8;

– ЧСИ (Гц): 250 Гц;

– Ширина: 50 нс;

– Демпфер: 1;

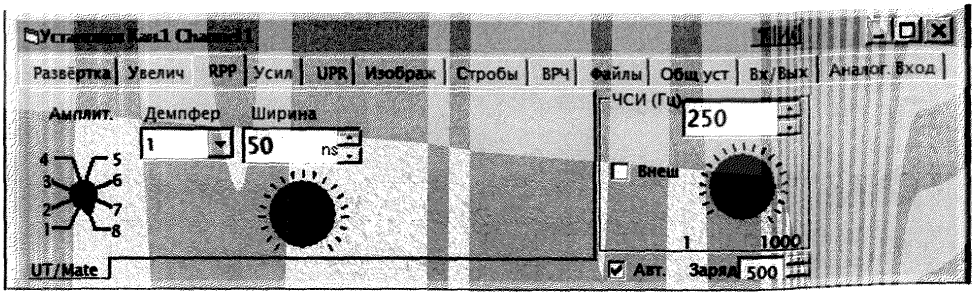


Рисунок 9

7.4.4 Измерить с помощью осциллографа амплитуду импульсов возбуждения, для чего:
- произвести компенсацию штатного делителя осциллографа по величине заброса;
- установить усреднение показаний «16»;
- произвести измерение амплитуды с помощью курсоров, как показано на рисунке 10.

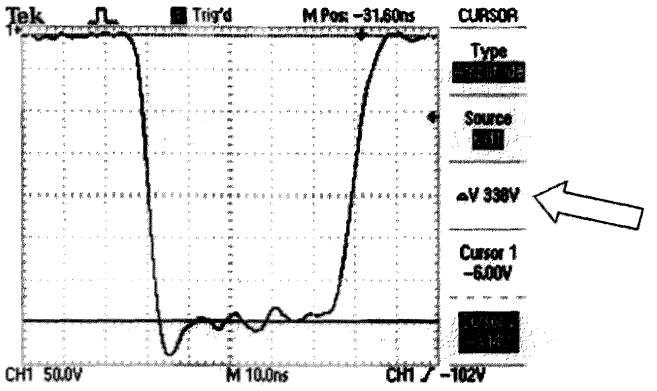


Рисунок 10

7.4.5 Вычислить абсолютную погрешность установки амплитуды импульсов возбуждения по формуле (1):

$$\Delta = U_{r8} - U_0, \quad (1)$$

где: U_0 – максимальное значение амплитуды импульсов возбуждения, В;

U_{r8} - значения амплитуды импульсов возбуждения, измеренные осциллографом цифровым TDS-1002, В.

7.4.6 Произвести измерение амплитуды импульсов возбуждения U_{ri} по п.п. 7.4.4 – 7.4.5 при положениях регулятора «Амплит.» от 1 до 7.

7.4.7 Перейти на вкладку «RPP» (Рисунок 4) и установить следующие значения:

– Амплит.: 8;

– ЧСИ (Гц): 250 Гц;

– Ширина: 10 нс;

– Демпфер: 1;

7.4.8 Измерить с помощью осциллографа длительность импульсов возбуждения τ_{10} на уровне 0,5 Ur_8, для чего:

- произвести компенсацию штатного делителя осциллографа по величине заброса;
- установить усреднение показаний «16»;
- произвести измерение длительности импульса с помощью функции автоматического измерения ширины импульса (параметр «Neg Width») как показано на рисунке 11.

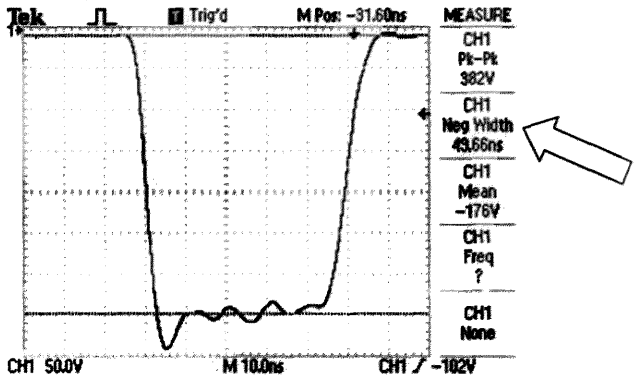


Рисунок 11

7.4.9 Вычислить абсолютную погрешность установки длительности импульсов возбуждения по формуле (2):

$$\Delta = \tau_{10} - \tau_0, \qquad (2)$$

где: τ_0 – установленное значение длительности импульсов возбуждения, нс;

τ_{10} - значения длительности импульсов возбуждения, измеренные осциллографом цифровым TDS-1002, нс.

7.4.10 Выполнить процедуру по п.п. 7.4.8 - 7.4.9 для следующих значений длительности импульса дефектоскопа (параметр «Ширина»): 20, 50, 100.

7.4.11 Выполнить соединения в соответствии со схемой 2 приложения А.

7.4.12 Перейти на вкладку «RPP» (Рисунок 5) и установить:

– Ширина: 10 нс;

– Демпфер: 1;

– Амплитуда: 3;

– ЧСИ (Гц): 1000 Гц.

7.4.13 Измерить с помощью частотомера частоту следования импульсов возбуждения при следующих значениях, установленных в окне «ЧСИ (Гц)» вкладки «RPP»: 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000. При значениях установленной частоты 1 Гц и 2 Гц частота определяется как обратная величина периода излучения.

7.4.14 Вычислить абсолютную погрешность установки частоты следования импульсов возбуждения по формуле (3):

$$\Delta = F_{изм} - F_0, \qquad (3)$$

где: F_0 . значения частоты следования импульсов возбуждения, установленные на дефектоскопе, Гц;

$F_{изм}$ - значения частоты следования импульсов возбуждения, измеренные частотомером CNT-90, Гц.

7.4.15 Вычислить относительную погрешность установки частоты следования импульсов δ.

7.4.16 Дефектоскоп считать прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если:

- измеренные значения амплитуды импульса при положениях регулятора от 1 до 8 и длительности импульса 50 нс составляют (31,0±3,1)В; (44,0±4,4)В; (62,0±6,2)В; (88,0±8,8)В; (124,0±12,4)В; (175,0±17,5)В; (248,0±24,8)В; (350,0 ±35,0)В;

- абсолютная погрешность длительности импульса возбуждения генератора при задаваемых значениях длительности импульса от 10 до 100нс не превышает ±(0,05 $\tau_и$ + 0,3) нс, где $\tau_и$ – установленное значение длительности импульсов возбуждения генератора;

- измеренные значения частоты следования импульсов возбуждения находятся в интервале от 1 Гц до 1000 Гц, а относительная погрешность установки частоты следования импульсов возбуждения не превышает ±5 %.

7.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности установки коэффициента усиления предварительного усилителя сигнала на входе приемника и усилителя временной регулировки чувствительности

7.5.1 Выполнить соединения в соответствии со схемой 3 приложения А.

7.5.2 Установить следующие параметры дефектоскопа:

перейти на вкладку «UPR» (Рисунок 12) и установить:

– Фильтр (МГц): 2,5-7,5;

– Режим: DUAL.

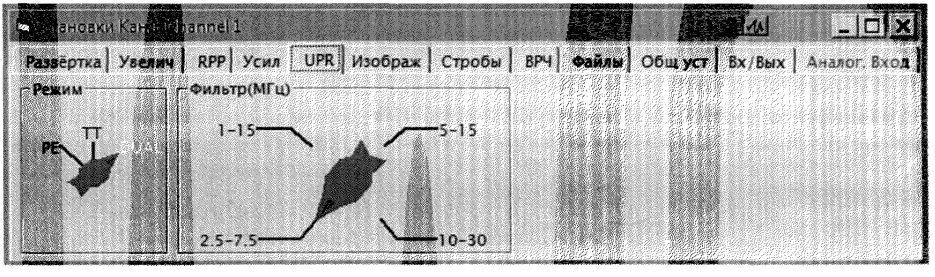


Рисунок 12

7.5.3 Перейти на вкладку «Усил» (Рисунок 13) и установить:

- Усилен. RPP: 0 дБ;
- Усиление: 0 дБ.

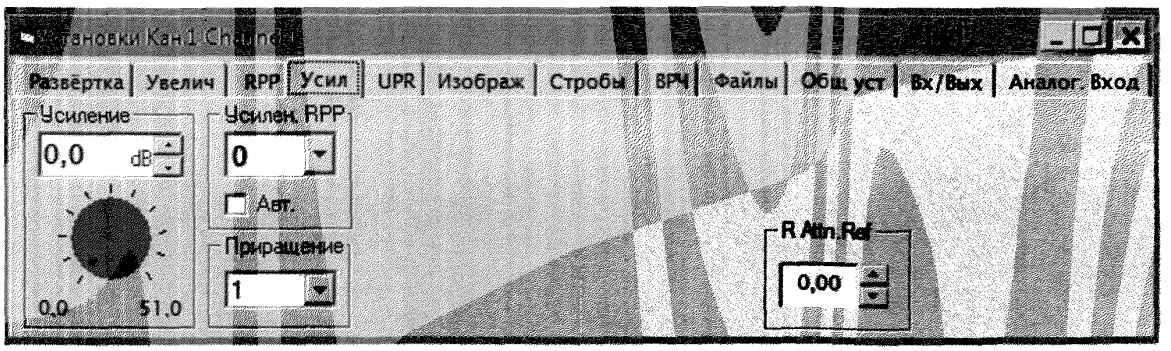


Рисунок 13

7.5.4 Перейти на вкладку «Изображ» (Рисунок 14) и установить:

- Шкала амплитуд: Процент;
- Форма сигнала: РЧ.



Рисунок 14

7.5.5 Перейти на вкладку «Развертка» (Рисунок 15) и установить:

- Задержка: 5 мкс;
- Диапазон: 10 мкс;
- Синхрон. от поверхности: выкл

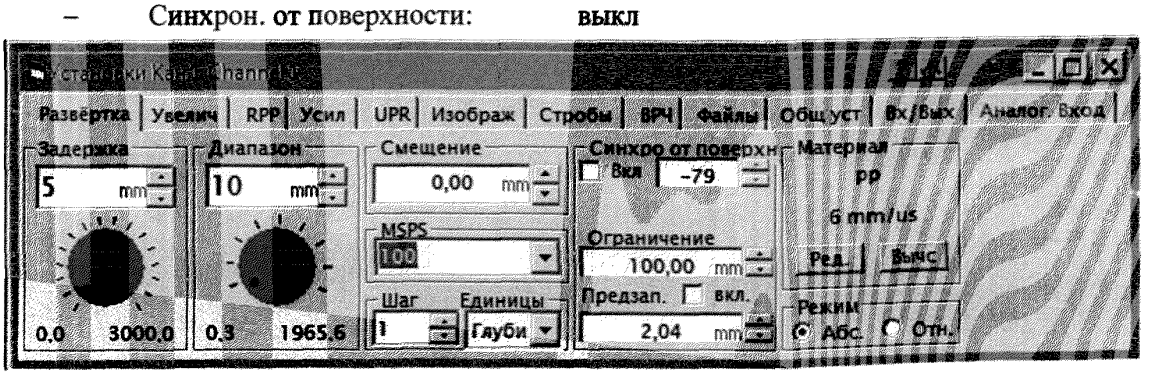


Рисунок 15

7.5.6 Подать на вход RCV дефектоскопа от генератора Agilent 33250A сигнал синусоидальной формы частотой 5 МГц. Амплитуда сигнала должна быть выбрана таким образом, чтобы размах колебаний сигнала, отображаемого на дисплее дефектоскопа, находился в пределах (80 ± 5)% от высоты экрана (Рисунок 16).

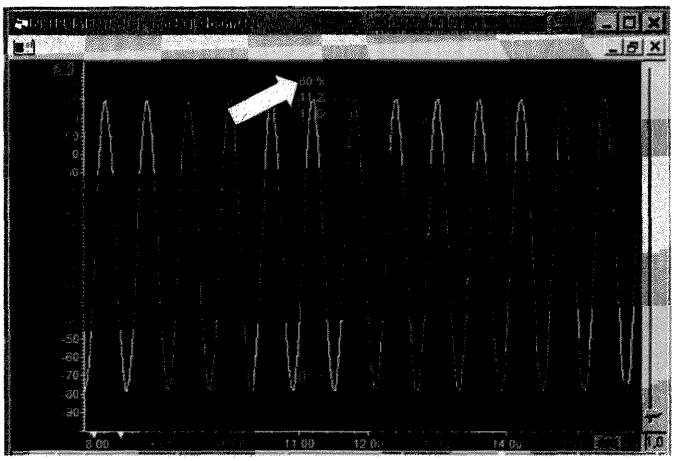


Рисунок 16

7.5.7 Выполнить измерение в выбранной точке, для чего уменьшить на 5 дБ при помощи аттенюатора МЗ-50-2 значение сигнала, подаваемого на вход дефектоскопа от генератора Agilent 33250A и увеличить усиление дефектоскопа в окне «Усиление» на 5 дБ. Подстроить ослабление аттенюатора МЗ-50-2 таким образом, чтобы размах колебаний сигнала, отображаемого на дисплее дефектоскопа, находился в пределах (80 ± 5) % от высоты экрана. Для определения размаха сигнала рекомендуется использовать режим заморозки сигнала.

7.5.8 Определить значение усиления дефектоскопа при следующих значениях, заданных в окне «Усиление»: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 дБ.

7.5.9 Рассчитать абсолютную погрешность установки усиления дефектоскопа по формуле (4):

$$\Delta = D_{изм} - D_0, \quad (4)$$

где: $D_{изм}$ - значения усиления дефектоскопа (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50), дБ;

D_0 - значения аттенюатора МЗ-50-2 после подстройки, дБ.

7.5.10 Выполнить п.п 7.5.7 - 7.5.9.

7.5.11 Выполнить измерение в выбранной точке, для чего уменьшить на 15 дБ при помощи аттенюатора МЗ-50-2 значение сигнала, подаваемого на вход дефектоскопа от генератора Agilent 33250A и увеличить предварительного усилителя дефектоскопа в окне «Усилен. RPP» на 15 дБ. Подстроить ослабление аттенюатора МЗ-50-2 таким образом, чтобы размах колебаний сигнала, отображаемого на дисплее дефектоскопа, находился в пределах (80 ± 5) % от высоты экрана. Для определения размаха сигнала рекомендуется использовать режим заморозки сигнала.

7.5.12 Определить абсолютную погрешность установки предварительного усилителя дефектоскопа при следующих значениях, заданных в окне «Усилен. RPP»: 15, 30, 45 дБ.

7.5.13 Рассчитать абсолютную погрешность установки предварительного усилителя приемника дефектоскопа по формуле (5):

$$\Delta = D_{изм} - D_0, \quad (5)$$

где: D_0 - значения предусиления приемника дефектоскопа, дБ;

$D_{изм}$ - значения аттенюатора МЗ-50-2, дБ.

7.5.14 Дефектоскоп считать прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если значения погрешности установки коэффициента усиления предварительного усилителя сигнала на входе приемника и усилителя временной регулировки чувствительности не превышают ± 1дБ.

7.6 Проверка полосы пропускания фильтров приёмника

7.6.1 Выполнить соединения в соответствии со схемой 3 приложения А

7.6.2 Установить следующие параметры дефектоскопа:

перейти на вкладку «UPR» (Рисунок 9) и установить:

- Фильтр (МГц): 2,5-7,5;
- Режим: DUAL.

7.6.3 Перейти на вкладку «Усил» (Рисунок 10) и установить:

- Усилен. RPP: 0 дБ;
- Усиление: 0 дБ.

7.6.4 Перейти на вкладку «Изображ» (Рисунок 11) и установить:

- Шкала амплитуд: Процент;
- Форма сигнала : РЧ.

7.6.5 Перейти на вкладку «Развертка» (Рисунок 12) и установить:

- Задержка: 5 мкс;
- Диапазон: 10 мкс;
- Синхрон. от поверхности: выкл.

7.6.6 Подать на вход RCV дефектоскопа от генератора Agilent 33250A сигнал синусоидальной формы частотой 5 МГц. Амплитуда сигнала должна быть выбрана таким образом, чтобы размах колебаний сигнала, отображаемого на дисплее дефектоскопа, находился в пределах (80 ± 5) % от высоты экрана (Рисунок 16).

7.6.7 Уменьшить ослабление аттенюатора МЗ-50-2 на 3 дБ.

7.6.8 Определить нижнюю границу полосы пропускания, для чего уменьшить частоту генератора таким образом, чтобы размах колебаний сигнала, отображаемого на дисплее дефектоскопа, находился в пределах (80 ± 5) %.

7.6.9 Определить верхнюю границу полосы пропускания, для чего увеличить частоту генератора таким образом, чтобы размах колебаний сигнала, отображаемого на дисплее дефектоскопа, находился в пределах (80 ± 5) %.

7.6.10 Произвести действия по п.п. 7.6.6 – 7.6.9 для всех фильтров дефектоскопа в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Положение переключателя Фильтр (МГц)	Среднее значение частоты, МГц	Нижняя граница, МГц	Верхняя граница, МГц
2.5-7.5	5,0	2,5	7,5
5-15	10,0	5,0	15,0
10-30	20,0	10,0	30,0
1-15	7,5	1,5	15,0

7.6.11 Дефектоскоп считать прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если полосы пропускания фильтров приемника не уже указанных в таблице 2.

7.7 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов в стали

7.7.1 Подключить универсальный пьезоэлектрический преобразователь (далее – ПЭП) типа П112-5-12/2-Б-01 к разъемам XMT и RCV дефектоскопа.

Перейти на вкладку «Развертка» (Рис. 17) и установить:

- Единицы: Глубина;
- Синхр. от поверх.: Выкл;
- Режим: Абс;
- Задержка 0;
- Диапазон 300.

7.7.2 Скорость в материале (mm/μs) установить равной скорости ультразвуковых колебаний в комплекте мер КМД4-У путем выбора из перечня скоростей в меню «Единицы» или редактированием существующих значений нажатием на кнопку «Ред.» (Рисунок 18).

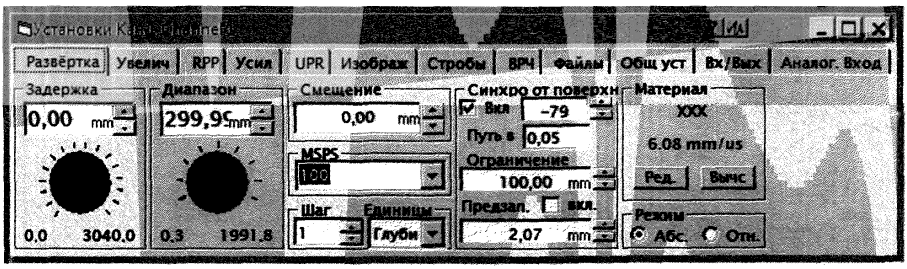


Рисунок 17

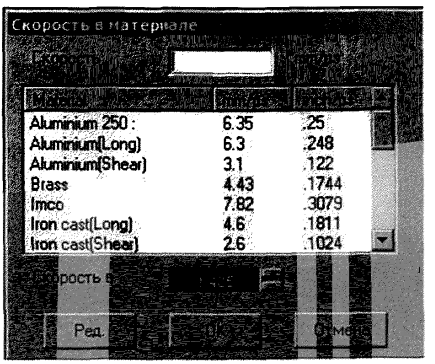


Рисунок 18

7.7.3 Перейти на вкладку «RPP» (Рисунок 4) и установить:

- Амплит.: 8;
- Демпфер: 1;
- ЧСИ (Гц): 500.

7.7.4 Перейти на вкладку «UPR» (Рис. 8) и установить:

- Режим: DUAL;
- Фильтр: «2,5-7,5».

7.7.5 Перейти на вкладку «Изображ.» (Рисунок 10) и установить:

- Форма сигнала: РЧ;
- Шкала амп.: Проценты.

7.7.6 Перейти на вкладку «Вх/Вых» (Рисунок 19) и произвести удаление всех скриптов.



Рисунок 19

7.7.7 Перейти на вкладку «ВРЧ» и установить и снять галочку с позиции Вкл.

7.7.8 Разместить ПЭП на мере с глубиной залегания отражателя 1 мм из комплекта мер КМД4-У, предварительно нанеся контактную жидкость на поверхность меры.

7.7.9 Задать значения «Задержка» и «Диапазон» (вкладка «Увеличч») таким образом, чтобы на дисплее отображался эхо-сигнал от отражателя в мере (Рисунок 20).

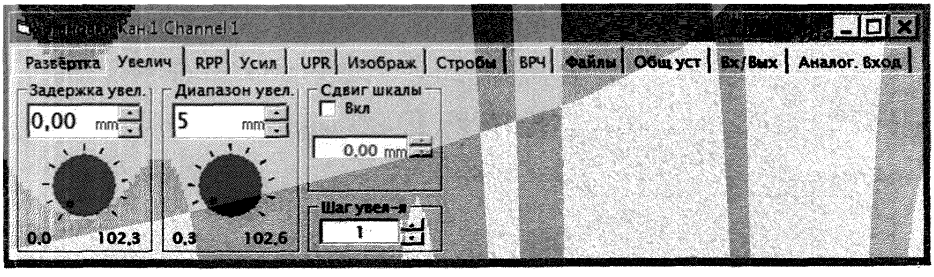


Рисунок 20

7.7.10 Перейти во вкладку «Стробы» (Рисунок 21) и произвести удаление всех стробов. Создать новый строб с параметрами:

– Задержка: 0 мм;

– Длительность: 4 мм;

– Метка: Все

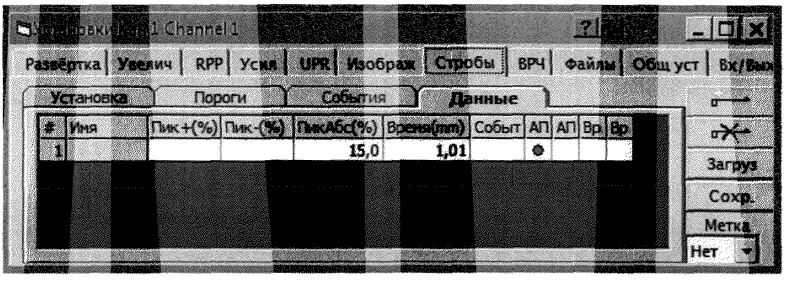


Рисунок 21

7.7.11 Перейти во вкладку «Развертка» и установить значение параметра «Смещение» так, чтобы измеренное значение глубины залегания, индицируемое на дисплее равнялось действительному значению глубины залегания отражателя в мере (Рисунок 22).

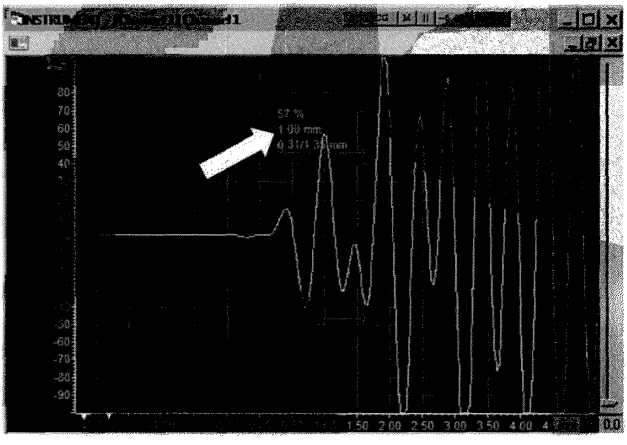


Рисунок 22

7.7.12 Разместить ПЭП на мере с глубиной залегания отражателя 5 мм, предварительно нанеся контактную жидкость на поверхность меры.

7.7.13 Задать значения «Задержка» и «Диапазон» (вкладка «Увелич») таким образом, чтобы на дисплее отображался эхо-сигнал от отражателя в мере.

7.7.14 Перейти во вкладку «Стробы» и изменить значение длительности строба.

7.7.15 Произвести отсчет измеренного значения глубины залегания, индицируемого на дисплее (Рисунок 23).

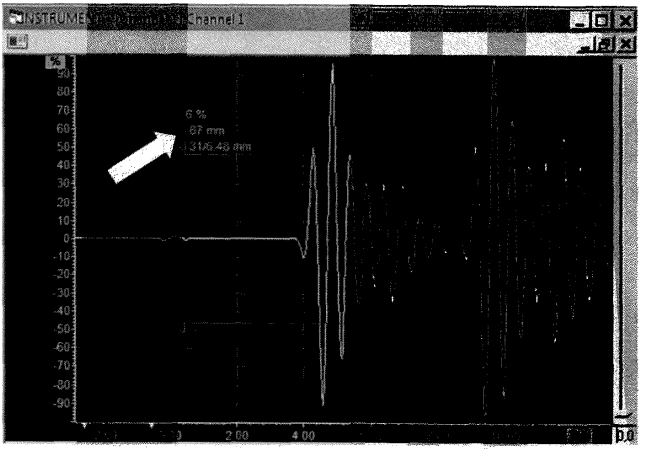


Рисунок 23

7.7.16 Выполнить измерения глубины залегания 5 раз.

7.7.17 Вычислить среднее арифметическое значение измерений глубины залегания дефектов по формуле (6):

$$H_{изм} = \frac{\sum_{i=1}^{5} H_i}{5}, \qquad (6)$$

где H_i – измеренное значение в *i* -ой точке, мм;

i– номер измерений.

7.7.18 Рассчитать абсолютную погрешность измерений глубины залегания дефектов ΔH, мм по формуле (7):

$$\Delta H = H_{изм} - H_0, \qquad (7)$$

где: H_0 - действительные значения глубины залегания дефекта в мере, мм;

$H_{изм}$ - измеренные значения.

7.7.19 Повторить указанные действия для мер со значениями 100 мм и 300 мм.

7.7.20 Для каждого пьезоэлектрического преобразователя универсального, входящего в комплект дефектоскопа, провести настройку дефектоскопа на этот преобразователь и определить абсолютную погрешность измерений глубины залегания дефектов для меры 5 мм из комплекта мер КМД4-У.

7.7.21 Дефектоскоп считать прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если значения диапазона контроля составляют от 1 до 300 мм, а значения абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов не превышают ±(0,015 H + 0,5) мм, где H - измеренное значение глубины залегания дефекта, мм.

7.8 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений толщины изделия по стали

7.8.1 Подключить пьезоэлектрический преобразователь для контроля точечной сварки из комплекта дефектоскопа к разъемам ХМТ дефектоскопа.

7.8.2 Перейти на вкладку «Развертка» (Рис. 17) и установить:

- Единицы: Глубина;
- Синхр. от поверх.: - 80;
- Режим: Абс;
- Задержка 57;
- Диапазон 50.

7.8.3 Скорость в материале (mm/μs) установить равной скорости ультразвуковых колебаний в комплекте мер МЭТ-300 путем выбора из перечня скоростей в меню «Единицы» или редактированием существующих значений нажатием на кнопку «Ред.» (Рисунок 18).

7.8.4 Перейти на вкладку «UPR» (Рис. 8) и установить:

- DUAL: PE;
- Фильтр: «10-30»

7.8.5 Разместить ПЭП на мере толщиной 0,6 мм из комплекта мер эквивалентной ультразвуковой толщины МЭТ-300, предварительно нанеся контактную жидкость на поверхность меры.

7.8.6 Выполнить измерения толщины меры 5 раз в разных точках.

7.8.7 Вычислить среднее арифметическое значение измерений толщины изделия по формуле (8):

$$X_{изм} = \frac{\sum_{i=1}^{5} X_i}{5}, \quad (8)$$

где X_i – измеренное значения *i* -ой точке меры, мм;

i– номер измерения.

7.8.8 Рассчитать абсолютную погрешность измерений толщины изделия ΔX, мм по формуле (9):

$$\Delta X = X_{изм} - X_0, \quad (9)$$

где: X_0 - действительное значение толщины меры, мм;

$X_{изм}$ - измеренное значение, мм.

7.8.9 Повторить указанные действия для мер толщиной 10 и 30 мм.

7.8.10 Для каждого пьезоэлектрического преобразователя, входящего в комплект дефектоскопа, провести настройку дефектоскопа на этот преобразователь и определить абсолютную погрешность измерений толщины изделия по стали для меры толщиной 10 мм из комплекта мер эквивалентной ультразвуковой толщины МЭТ-300.

7.8.11 Дефектоскоп считать прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если значение диапазона измерений толщины изделия по стали составляет от 0,6 до 30 мм, а значения абсолютной погрешности измерений толщины изделия по стали находятся в пределах ±(0,002 X + 0,1) мм, где X - измеренное значение толщины изделия, мм.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При выполнении операций поверки оформляются протоколы по произвольной форме.

8.2. Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки и свидетельством о поверке, или записью в паспорте СИ, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815. Знак поверки наносится при первичной поверке в паспорт дефектоскопа в виде клейма и на ультразвуковой модуль в виде наклейки, а при периодической поверке на свидетельство о поверке в виде клейма и на ультразвуковой модуль в виде наклейки.

8.3. Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи «Извещения о непригодности» в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815.

Начальник отдела № 433
ФБУ «Тест-С.-Петербург» В.П. Лукьянов

Начальник сектора отдела № 433 А. Ю. Смирнов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СХЕМЫ СТЕНДОВ ДЛЯ ПОВЕРКИ ДЕФЕКТОСКОПА

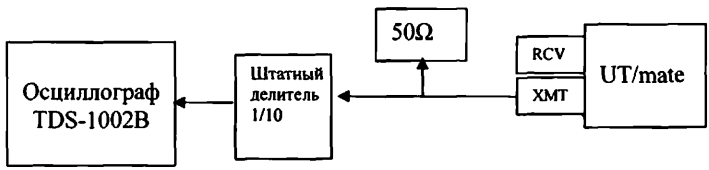


Рисунок 1 - Схема соединений при определении амплитуды и длительности импульсов возбуждения

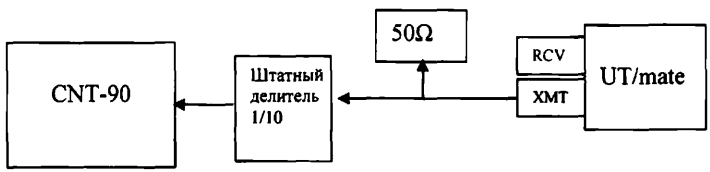


Рисунок 2 - Схема соединений при определении частоты следования импульсов возбуждения

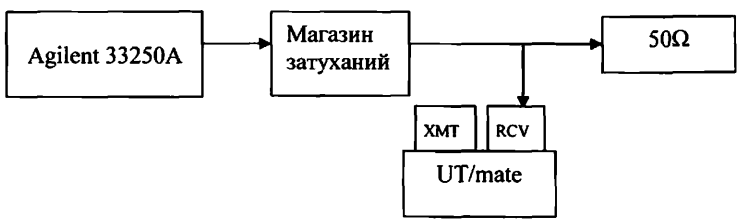


Рисунок 3 - Схема соединений при проверке параметров установки усиления и полосы пропускания фильтров приемника

gost.e-ecolog.ru