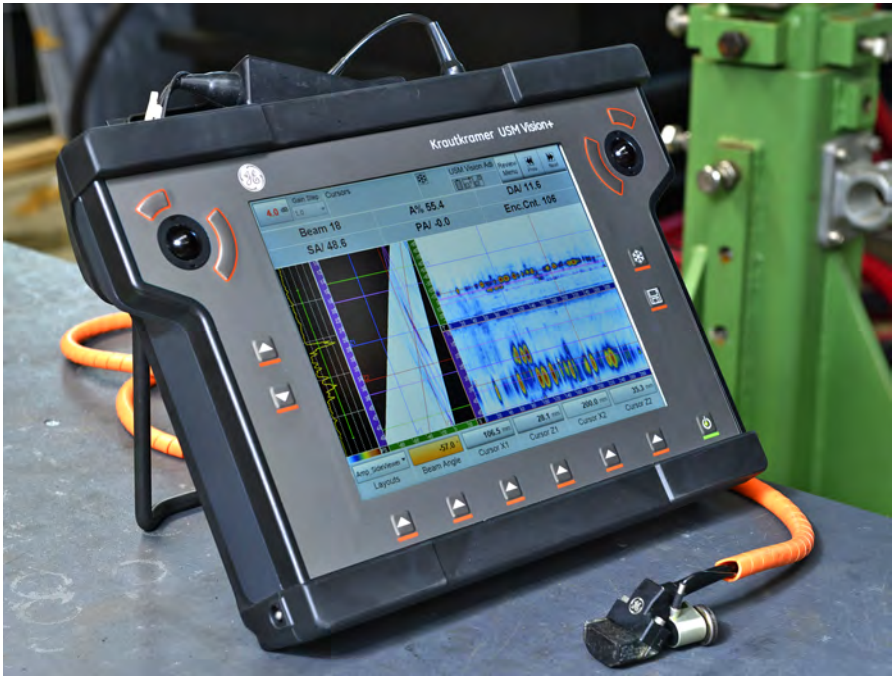
GE
Measurement & Control

Ультразвуковая
дефектоскопия

Krautkramer USM Vision+

Руководство пользователя



imagination at work

110N1532_RU Ред. 3
Июль 2015 г.

Krautkramer USM Vision+

Переносная система ультразвукового контроля с фазированной решеткой

Руководство пользователя

110N1532_RU Ред. 3
(Версия программного обеспечения 9.4.1)
Июль 2015 г.

www.gemeasurement.com

©2015 General Electric Company. Все права защищены.
Техническое содержание подлежит изменениям без уведомления.

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Глава 1. Обзор USM Vision

1.1 Введение 1

Глава 2. Первоначальный запуск и эксплуатация

2.1 Обзор измерительного прибора 3
2.2 Установка системы USM Vision+ 5
2.3 Подключение датчика 6
2.4 Источник питания 6
2.4.1 Эксплуатация с использованием внешнего источника питания 6
2.4.2 Эксплуатация с использованием аккумуляторных батарей 7
2.4.3 Проверка уровня заряда аккумуляторных батарей 7
2.4.4 Замена аккумуляторных батарей 8
2.4.5 Зарядка аккумуляторных батарей 8
2.5 Интерфейсы 9
2.5.1 Гнезда USB 9
2.5.2 Сеть 9
2.6 Шаровые манипуляторы и сенсорный экран 9
2.6.1 Шаровые манипуляторы 9
2.6.2 Сенсорный экран 10
2.7 Установка программного обеспечения 10
2.8 Подготовка системы USM Vision+ к использованию 10
2.9 Пуск USM Vision+ 11
2.10 Установка основных настроек 15
2.11 Проверка информации о системе 17
2.12 Выход из программного обеспечения и отключение 18

Глава 3. Режим фазированной решетки (PA)

3.1 Меню фазированной решетки 19
3.2 Меню стробов 35
3.3 Геометрия сварного шва в меню дисплея 36
3.3.1 Подменю показаний 37
3.4 Меню файлов 39
3.4.1 Подменю загрузки/сохранения прохода 39

3.5 Редактор цветовых палитр (амплитуда и истинная глубина) 40
3.5.1 Пользовательский интерфейс 40
3.6 Цветовые линейки 42
3.6.1 Цветовые шкалы амплитуд 42
3.6.2 Цветовая палитра амплитуды для RF 43
3.6.3 Цветовые шкалы глубины. 43
3.7 Функциональные возможности управления шагами. 44
3.7.1 Диапазон допустимых значений. 44
3.7.2 Число пучков в шаблоне 44
3.7.3 Логика недоступности функций 44
3.7.4 Пользовательский интерфейс 44
3.8 Измерение скорости звука 45
3.9 Запуск диапазона: Сбор данных IP и строб IF 50
3.10 Новые опции дисплея средства просмотра 50

Глава 4. Калибровка

4.1 Калибровка линейного сканирования 0° 53
4.2 Калибровка линейного сканирования 20° 60
4.3 Калибровка секторного сканирования от -20° до 20°. 68
4.4 Калибровка секторного сканирования от 40° до 70° 75
4.4.1 Создание двойного секторного сканирования для контроля качества сварных швов 83
4.5 Калибровка чувствительности 86
4.5.1 1-точечное TCG (линейное сканирование 0°) 86
4.5.2 1-точечное TCG = ACG (секторное сканирование от 40° до 70°). 91
4.6 Регистрация TCG секторного сканирования. 97
4.6.1 Подтверждение калибровки TCG. 110
4.6.2 Уровни оценки амплитуды TCG 112
4.6.3 Оценка эхо-сигналов 113
4.7 Калибровка датчика пути 115

Глава 5. Спецификации

5.1 Общие спецификации 119

5.2 Разъём ввода/вывода (LEMO ECG.2B.314.CLV) 125

Приложение A. Создание учетных записей пользователей

A.1 Настройка учетных записей пользователей 127

A.2 Настройка прав доступа пользователя. 130

Приложение B. Калибровка сенсорного экрана

B.1 Повторная калибровка сенсорного экрана 137

Приложение C. Соответствие экологическим нормам

C.1 Директива по утилизации отходов электрического и электронного оборудования. 141

C.2 Утилизация аккумуляторных батарей 141

C.2.1 Что означает эта маркировка?. 142

C.2.2 Риски и ваша роль в их снижении. 142

Приложение D. Глоссарий

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Важное замечание

Информация, приведенная в данном разделе, должна быть изучена и понята всеми пользователями оборудования ультразвукового контроля GE Measurement & Control. Несоблюдение данных инструкций может стать причиной ошибок в измерениях или других результатах испытаний. Решения, принятые на основании ошибочных результатов могут, в свою очередь, привести к повреждению имущества, травмам персонала или смерти.

Предупреждения общего характера

Правильное применение оборудования для ультразвукового контроля требует трёх обязательных элементов:

- Правильного выбора контрольного оборудования
- Знания специальных "требований по применению испытаний"
- Обучения оператора по контролю сварных швов.

В данном руководстве по эксплуатации приведена инструкция по основной настройке и эксплуатации оборудования GE. Однако имеются дополнительные факторы, влияющие на использование оборудования для ультразвуковых исследований. Специальная информация, касающаяся этих дополнительных факторов, выходит за рамки этого руководства. За более подробной информацией оператору следует обратиться к учебникам по ультразвуковым исследованиям.

Обучение оператора

Операторы должны пройти соответствующее обучение перед использованием оборудования для ультразвуковых испытаний. Операторы должны быть обучены общему порядку работ при ультразвуковых исследованиях, а также настройке рабочих характеристик, требуемых для конкретного исследования. Операторы должны понимать:

- Теорию распространения звуковых волн
- Эффекты, связанные со скоростью распространения звука в исследуемом материале
- Поведение звуковой волны в месте контакта двух разных материалов
- Зоны, охватываемые звуковым пучком

Дополнительную специальную информацию по обучению, аттестации и сертификации операторов и технические условия на проведение испытаний можно получить в различных технических обществах, промышленных группах и государственных учреждениях.

Ограничения исследований

В ультразвуковом исследовании информация поступает только из пределов распространения звукового пучка. Операторы должны соблюдать большую осторожность в выводах об исследуемом материале за пределами звукового пучка. Например, при исследовании материалов больших размеров может быть невозможно или нерационально проверять весь исследуемый образец.

Если необходимо выполнить неполную проверку, оператору необходимо показать конкретные зоны исследования. Выводы о состоянии не исследованных зон, основанные на данных оцененных зон, должен делать только персонал, полностью обученный соответствующим статистическим и вероятностным методам. В особенности, оценивать материалы, подвергающиеся эрозии и коррозии, в которых состояние может значительно отличаться в каждой конкретной зоне, должны только полностью обученные и опытные операторы. Звуковые пучки отражаются от первой встреченной внутренней поверхности. Из-за геометрии детали и перекрывающихся дефектов или перекрывающихся поверхностей толщиномеры могут измерять расстояние до внутреннего дефекта вместо расстояния до задней стенки материала. Операторы должны принять меры для обеспечения проверки всей толщины исследуемого материала.

Операторы должны быть знакомы с применением ультразвуковых связующих веществ. В целях минимизации колебаний толщины слоя связующего вещества и погрешностей в результатах исследования навыки исследования должны быть развиты настолько, чтобы связующее вещество использовалось и накладывалось равномерно. Калибровка и само исследование должны выполняться при аналогичных условиях соединения, с использованием минимального количества связующего вещества и при одинаковом давлении на датчик.

Информация по технике безопасности



ВНИМАНИЕ! Данный прибор предназначен только для испытаний материалов. Применение в медицине или для других целей не разрешается.

Данный прибор может использоваться только в промышленной среде.

Данный прибор может эксплуатироваться с аккумуляторными батареями или при подключении к электрической розетке с использованием зарядного устройства переменного тока. Блок питания имеет II класс электробезопасности.

Вскрывать прибор имеет право только уполномоченный персонал.

Это изделие не рассчитано на применение во взрывоопасной атмосфере/среде.

Следует соблюдать аккуратность при использовании страховочных строп во время верхолазных работ - существует риск удушения.

Шейный ремень не предназначен для использования во время верхолазных работ с прибором.

При защемлении пальцев опорной стойкой может быть нанесена травма.

Программное обеспечение

На современном уровне развития техники программное обеспечение никогда не бывает полностью лишено ошибок. Перед использованием программно-управляемого оборудования для испытаний обязательно убедитесь, что требуемые функции четко и безукоризненно работают в целевом применении.

Дефекты, ошибки и исключительные внешние воздействия

Если у вас есть причина предполагать, что безопасная эксплуатация вашего прибора больше невозможна, следует отключить прибор и обезопасить его от непреднамеренного подключения. При необходимости извлеките аккумуляторные батареи.

Безопасная эксплуатация больше невозможна, если:

- На приборе видны повреждения.
- Прибор больше не работает должным образом.
- Прибор продолжительное время хранился в неблагоприятных условиях, например, при крайней высоких или низких температурах, исключительной высокой влажности воздуха или в условиях агрессивной окружающей среды.
- Прибор подвергался воздействию тяжелых нагрузок во время транспортировки.

Информация по безопасности для аккумуляторной батареи



ВНИМАНИЕ! Питание для данного ультразвукового прибора может подаваться от ионно-литиевых батарей. Внимательно изучите настоящие инструкции по технике безопасности и руководство по эксплуатации изделия.

Не открывайте и не разбирайте батареи.

Не подвергайте батареи воздействию температур выше 80°C и открытого огня. Избегайте хранения батареи под прямыми солнечными лучами.

Не допускайте короткого замыкания батареи.

Запрещается беспорядочно складывать батареи в ящик или коробку, где они могут замкнуться накоротко между собой или другими металлическими предметами.

Запрещается извлекать батарею из заводской упаковки, пока не потребуется использовать батарею по назначению.

Не подвергайте батареи механическим ударам.

В случае протечки батареи не допускайте контакта жидкости с кожей и глазами. В случае контакта промойте поражённую область обильным количеством воды и обратитесь за медицинской помощью.

Заряжать батарею следует только зарядным устройством, поставляемым в комплекте оборудования.

Следуйте инструкциям из руководства по эксплуатации для установки батареи в прибор и примечания о зарядке батарей в приборе.

Соблюдайте маркировку плюса (+) и минуса (-) на батарее и оборудовании для обеспечения правильного использования.

Не устанавливайте в данный прибор батареи различных производителей, емкостей, размеров или типов.

Храните батареи в местах, недоступных для детей.

Содержите батареи в чистоте и сухости.

Информация по безопасности для аккумуляторной батареи (продолж.)



ВНИМАНИЕ! Питание для данного ультразвукового прибора может подаваться от ионно-литиевых батарей. Внимательно изучите настоящие инструкции по технике безопасности и руководство по эксплуатации изделия.

Используйте батарею только в тех целях, для которых она была предназначена.

При возможности извлекайте батарею из оборудования, когда оно не используется.

Запрещается хранить батареи в разряженном состоянии более 1 месяца.

Запрещается хранить батареи без подзарядки более 6 месяцев.

Утилизацию батареи следует выполнять надлежащим образом, в соответствии с национальными и местными правилами. При возникновении вопросов обратитесь к местному дистрибьютору.

Батареи должны утилизироваться в пункте сбора только в полностью разряженном состоянии. В случае неполной разрядки существует опасность короткого замыкания. Короткие замыкания можно предотвратить, изолировав контакты изоляционной лентой.

Заявление о соответствии стандартам Федеральной комиссии связи США

Данное устройство соответствует требованиям части 15 правил Федеральной комиссии связи США. Эксплуатация устройства возможна при соблюдении следующих двух условий:

1. Данное устройство не должно вызвать вредных вредных помех.
2. Данное устройство должно допускать любые принимаемые помехи, включая помехи, которые могут вызывать нежелательное срабатывание.

Данное оборудование проверено и признано соответствующим ограничениям для цифрового устройства Класса A в соответствии с частью 15 правил FCC. Данные ограничения предназначены для обеспечения разумной защиты от вредных помех при работе оборудования в коммерческой среде. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать энергию на радиочастотах и, если оно не будет установлено и использоваться в соответствии с данным руководством, может создавать вредные помехи для радиосвязи. Работа данного оборудования в жилой зоне, вероятно, будет создавать вредные помехи, и в этом случае от пользователя потребуется устранить эти помехи за собственный счет.

Сервисное обслуживание

Ультразвуковой дефектоскоп USM Vision+ изготовлен:

GE Sensing & Inspection Technologies GmbH
Robert-Bosch-Straße 3
50354 Hürth
Germany
Тел. +49 (0) 22 33 601 111
Факс +49 (0) 22 33 601 402

Система USM Vision+ изготовлена в соответствии с современными методами и с использованием высококачественных компонентов. Всесторонние обследования в условиях производства или проведение промежуточного контроля, а также система контроля качества (сертификат соответствия DIN EN ISO 9001) гарантируют максимальную степень соответствия и качества изготовления прибора.

Если вы все же обнаружили какой-либо дефект или ошибку в приборе, то отключите прибор и извлеките аккумуляторные батареи. Поставьте в известность местного представителя службы обслуживания и поддержки заказчиков GE, указав и описав ошибку.

Сохраняйте транспортную тару на случай возможного ремонта за пределами вашего предприятия.

Если вы хотите получить специальную информацию об использовании, перемещении, эксплуатации и технических характеристиках прибора, обратитесь к ближайшему представителю GE или в один из сервис-центров, перечисленных на задней обложке данного руководства.

Типографские условные обозначения

Примечание: *Эти параграфы предоставляют дополнительную информацию по теме, которая является полезной, но не необходимой для надлежащего выполнения задачи.*

Важно: *Эти параграфы подчеркивают важность инструкций, необходимых для правильной настройки оборудования. Несоблюдение этих инструкций может стать причиной ненадёжной работы.*



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Эти параграфы указывают на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к серьезной травме или летальному исходу, если ее не предотвратить.



ОСТОРОЖНО! Эти параграфы указывают на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к легкой травме или травме средней тяжести персонала, либо к повреждению оборудования.

Глава 1. Обзор USM Vision

1.1 Введение

Система контроля с фазированной решеткой USM Vision+ (см. *Рис. 1* ниже) совмещает фазированную решетку и обычный ультразвуковой контроль (UT) для отображения результатов испытаний и регистрации кодированных данных плюс оценки данных на экране. Система работает в конфигурации 16/128; то есть, предоставляет 16 физических каналов, по которым в мультиплексном режиме может осуществляться управление щупами с максимальным числом элементов, равным 128. Интуитивно понятная структура и схема меню упрощает эксплуатацию, даже если выбрано несколько групп (максимум до 12).

Пользователя вводят данные через сенсорный экран или при помощи шести программируемых кнопок (F1-F6), расположенных ниже экрана, и двух шаровых манипуляторов.



Рис. 1: USM Vision+

Примечание: *Данное руководство подлежит изменению для отражения обновлений и дополнений. Следует обратиться к местном агенту по продажам или посетить нашу веб-страницу www.ge-mcs.com, на которой приведена самая последняя редакция.*

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Глава 2. Первоначальный запуск и эксплуатация

2.1 Обзор измерительного прибора

Рис. 2 приведенный ниже, обеспечивает описание средств управления, предусмотренных на передней панели управления USM Vision+.

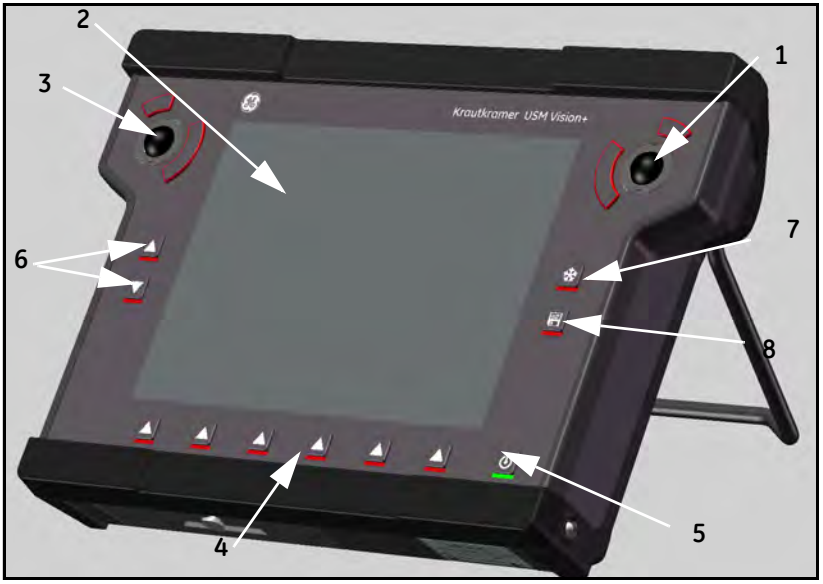


Рис. 2: Передняя панель USM Vision

Таблица 1: Указатель для передней панели USM Vision+ (см. *Рис. 2* выше)

Номер	Средства управления на передней панели
1	Шаровой манипулятор с двумя клавишами для управления фокусировкой на интерфейсе пользователя
2	Чувствительный к прикосновению (сенсорный) экран для прямого управления графическим интерфейсом
3	Шаровой манипулятор с двумя клавишами для прямого доступа к значениям управления с фокусировкой.
4	Функциональные клавиши с программируемым через программное обеспечение назначением
5	Клавиша питания (для включения и отключения измерительного прибора)
6	Клавиши повышения/понижения коэффициента усиления
7	Стоп-кадр
8	Хранение данных, составление отчета

2.1 Обзор измерительного прибора (продолжение)

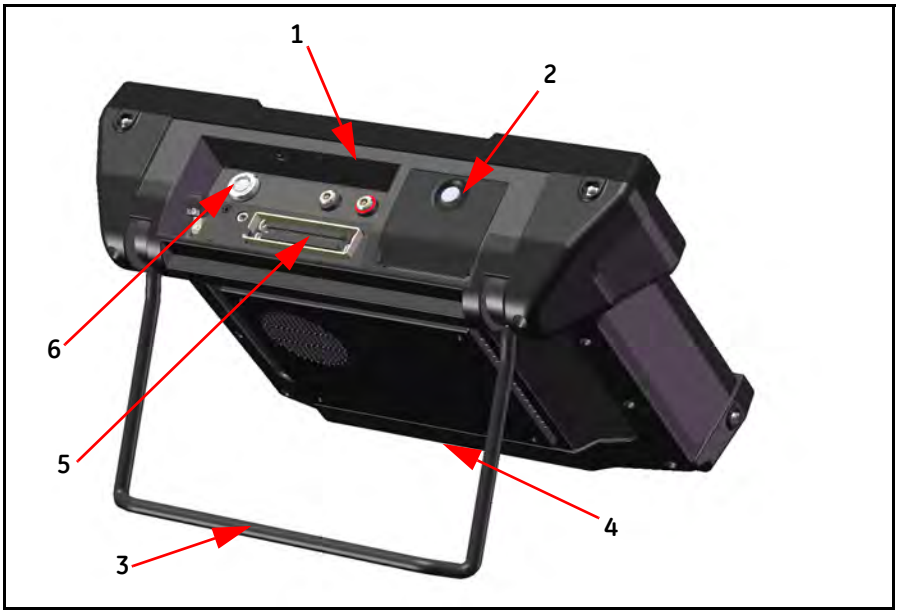


Рис. 3: Задняя панель USM Vision

Таблица 2: Указатель для задней панели USM Vision+ (см. *Рис. 3* выше)

Номер	Средства управления на передней панели
1	Гнезда LEMO 00 COAX, для обычного использования UT в простом режиме и режиме передатчика/приемника
2	Интерфейсы ПК: Ethernet, USB, Lemo 0S для подключения VGA и источника питания
3	Опорная стойка и рукоятка для транспортировки и установки в наклонном положении
4	Отсек аккумуляторов в нижней части для размещения одного или двух ионно-литиевых аккумуляторов
5	Разъём датчика с фазированной решеткой
6	Разъём ввода/вывода, ввод с кодирующего устройства

2.2 Установка системы USM Vision+

Устройство USM Vision+ оборудовано опорной стойкой и рукояткой в задней части, которые фиксируются в разных положениях. В полностью разложенном положении она становится рукояткой для транспортировки прибора. Вы можете расположить прибор USM Vision+ под разными углами, чтобы обеспечить наилучший обзор экрана.

Важно: *Установите прибор USM Vision+ на устойчивой плоской поверхности. Во время эксплуатации на устойчивой плоской поверхности убедитесь в надежности крепления стойки и не прикасайтесь к задней панели прибора. Из-за приложенного усилия опорная стойка может переместиться или сложиться или прибор может упасть на поверхность. При открытии рукоятки держите ее крепко, чтобы предотвратить нежелательные перемещения.*

Прибор предназначен для эксплуатации как в помещении, так и вне помещения. Выберите соответствующее место установки, гарантирующее соблюдение требований к окружающим условиям. Температура должна быть в пределах от 0 до +45°C. Относительная влажность не должна превышать 95%.

Прибор USM Vision+ излучает тепло в процессе эксплуатации, поэтому необходимо убедиться в том, что обеспечена надлежащая вентиляция и предусмотрено достаточное свободное пространство между прибором и чувствительными к воздействию тепла объектами и оборудованием.

Следует избегать прямого нагрева, аккумулирования тепла и перегрева в результате воздействия прямых солнечных лучей или других источников тепла. Убедитесь в том, что обеспечена надлежащая и беспрепятственная циркуляция воздуха.

Убедитесь в том, что невозможно скопление грязи, или возможно скопление только сухой, непроводящей грязи на приборе, в особенности на разъёмах.

Для обеспечения безопасной эксплуатации должны соблюдаться следующие условия:

- В прибор не должна проникать железная или стальная пыль, в особенности, в разъёмы. Неиспользуемые разъёмы следует закрыть предохранительными заглушками.

2.3 Подключение датчика

Широкий диапазон датчиков, изготавливаемых компанией GE, может использоваться совместно с USM Vision+ при условии наличия надлежащего соединительного кабеля. Гнезда для подключения одного или нескольких датчиков расположены на верхней поверхности прибора USM Vision+.

В случае подключения датчиков с одним чувствительным элементов возможно использование любого соединительного гнезда. Разъёмы для передатчика и приемника обозначены красным кружком (= приемник) и черным кружком (= передатчик).

2.4 Источник питания

Прибор USM Vision+ может получать питание от внешнего источника или от одного или двух ионно-литиевых аккумуляторов. Предусмотрена возможность подключения прибора USM Vision+ к сетевому источнику питания, когда аккумулятор находится в приборе. Разряженный аккумулятор в данной ситуации будет заряжаться, пока прибор находится в эксплуатации.

Входящий в комплект поставки блок питания предназначен для эксплуатации только в помещении.

2.4.1 Эксплуатация с использованием внешнего источника питания

Внешний источник питания автоматически настраивается на любое напряжение переменного тока на входе от 90 В до 240 В номинального напряжения.

В случае использования внешнего источника питания подключите USM Vision+ к гнезду сетевого источника питания при помощи соответствующего силового кабеля. Гнездо разъёма находится под крышкой на верхней поверхности прибора USM Vision+. Следует поступить следующим образом:

- Ослабить винт с накатанной головкой на верхней поверхности прибора и полностью открыть крышку.
- Вставить соединитель Lemo от внешнего блока питания в гнездо разъёма +15 В до соединения с отчетливо слышимым щелчком.
- При извлечении вилки Lemo из разъема сначала оттянуть металлическую втулку, расположенную на вилке, чтобы разблокировать фиксатор.
- Во время транспортировки блока USM Vision+, всегда закрывать крышку и затягивать винт с накатанной головкой.

Примечание: *Во время эксплуатации с питанием от сети рекомендуется использовать аккумулятор в приборе USM Vision+ для предотвращения сбоя системы и потери данных в случае отключения питания.*

2.4.2 Эксплуатация с использованием аккумуляторных батарей

Для эксплуатации в режиме питания от дополнительных аккумуляторов используйте один, или, предпочтительно, два ионно-литиевых аккумулятора. Каждый аккумулятор обладает большой емкостью. Соответственно, два ионно-литиевых аккумулятора обеспечивают продолжительное время работы прибора.

2.4.2a Установка аккумуляторных батарей

Отсек аккумуляторных батарей расположен в нижней части прибора, а его крышка фиксируется одним винтом с накатанной головкой. Чтобы установить аккумуляторную батарею, необходимо выполнить следующие действия:

- Ослабить винт с накатанной головкой крышки в нижней части прибора.
- Отвести крышку вниз, чтобы увидеть два аккумуляторных отсека.
- Вставить аккумуляторную батарею в правый или в левый отсек для аккумуляторных батарей. Установить аккумуляторную батарею так, чтобы контакты были направлены назад и вниз.
- Закрыть крышку и затянуть винт с накатанной головкой.

2.4.3 Проверка уровня заряда аккумуляторных батарей

Ионно-литиевая аккумуляторная батарея оборудована индикатором заряда, расположенным в передней части аккумуляторной батареи. Пять жидкокристаллических сегментов отображают уровень заряда аккумуляторной батареи, при этом число заполненных жидкокристаллических сегментов отображает уровень заряда следующим образом:

- 5 сегментов – уровень заряда аккумуляторной батареи 100 ... 81%
- 4 сегмента – уровень заряда аккумуляторной батареи 80 ... 61%
- 3 сегмента – уровень заряда аккумуляторной батареи 60 ... 41%
- 2 сегмента – уровень заряда аккумуляторной батареи 40 ... 21%
- 1 сегмент – уровень заряда аккумуляторной батареи 20 ... 1%

2.4.4 Замена аккумуляторных батарей

Важно: *Если удалить обе аккумуляторных батареи во время эксплуатации, когда прибор не подключен к питанию от сети, все несохраненные данные будут потеряны.*

Во время эксплуатации можно заменить одну аккумуляторную батарею следующим образом:

- В первую очередь, следует вставить полностью заряженную аккумуляторную батарею в пустой отсек.
- Затем следует извлечь другую аккумуляторную батарею.

2.4.5 Зарядка аккумуляторных батарей

Можно заряжать ионно-литиевую батарею как в самом приборе, так и с помощью внешнего зарядного устройства. Несколько аккумуляторных батарей заряжаются последовательно.

Если аккумуляторная батарея установлена в прибор, процесс зарядки включается автоматически после подключения внешнего источника питания. Можно производить ультразвуковую дефектоскопию и заряжать аккумуляторную батарею одновременно.

Время зарядки составляет приблизительно 6 часов на одну аккумуляторную батарею. Время зарядки зависит от режима эксплуатации. Время зарядки соответствует температуре окружающего воздуха от 25 °C до 30°C. Следует учитывать, что аккумуляторные батареи не заряжаются до полной емкости при высоких температурах.

Зарядка ионно-литиевых аккумуляторных батарей также возможна при помощи внешнего зарядного устройства, рекомендованного и поставляемого GE Measurement & Control.

Примечание: *Инструкции по использованию внешнего зарядного устройства приведены в документации, входящей в комплект поставки зарядного устройства.*

2.5 Интерфейсы

Три гнезда USB, гнездо VGA и один сетевой интерфейс расположены под крышкой в верхней части прибора USM Vision+.

2.5.1 Гнезда USB

Три гнезда USB типа A обеспечивают различные варианты подключения, например, мыши, клавиатуры, принтера или внешних носителей данных.

Важно: *Запрещается использовать разъём USB типа B, так как это может вызвать выход из строя прибора USM Vision+ или вашего компьютера.*

Примечание: *Информация по соответствующему программному обеспечению приведена в документации, предоставляемой изготовителем прибора.*

2.5.2 Сеть

Для передачи данных предусмотрена возможность подключения USM Vision+ к сети Ethernet. Основные сетевые функции уже установлены, но должны быть адаптированы и сконфигурированы в соответствии с местными сетевыми требованиями.

2.6 Шаровые манипуляторы и сенсорный экран

2.6.1 Шаровые манипуляторы

В USM Vision+ предусмотрены два шаровых манипулятора для управления графическим программным интерфейсом. Оба шаровых манипулятора работают независимо друг от друга.

Для каждого шарового манипулятора предусмотрена большая и маленькая кнопка. Кнопки на обеих сторонах шарового манипулятора выполняют аналогичные функции. Большая кнопка подтверждает любое выделение или выполняет действие кнопки фокусировки, в то время как маленькая кнопка отменяет действие.

Существует возможность использовать оба шаровых манипулятора одновременно, то есть, перемещать фокусирование правым шаровым манипулятором и включать функции кнопками на левом шаровом манипуляторе.

2.6.2 Сенсорный экран

Прибор USM Vision+ оборудован сенсорным экраном, обеспечивающим прямое управление через меню, появляющиеся на экране. Данная операция прямым прикосновением заменяет управление мышью (выделение и щелчок). Таким образом, отпадает необходимость использования курсора мыши. Для выделения или отметки элемента на интерфейсе пользователя достаточно коснуться соответствующей точки на экране.



ОСТОРОЖНО! Запрещается прикасаться к сенсорному экрану твердыми или острыми предметами (например, шариковыми ручками или отвертками). Такие предметы могут серьезно повредить чувствительную к прикосновению поверхность. Не надавливайте на экран слишком сильно; для реакции сенсорного экрана необходимо лишь легкое прикосновение.

2.7 Установка программного обеспечения

Система USM Vision+ полностью сконфигурирована и готова к эксплуатации.

2.8 Подготовка системы USM Vision+ к использованию

Во время распаковки USM Vision+, аккуратно извлеките прибор, датчик, источник питания и кабели из транспортировочных контейнеров. Прежде чем выбросить любые упаковочные материалы, проверьте наличие документации и всех компонентов, перечисленных в упаковочной ведомости. В случае обнаружения некомплектности или повреждений, немедленно обратитесь за помощью в GE Measurement & Control.

После получения системы USM Vision+ следует установить аккумуляторные батареи в аккумуляторный отсек в нижней части прибора. Затем следует обеспечить зарядку аккумуляторных батарей при помощи источника питания, входящего в комплект поставки прибора. Во время пуска USM Vision+ потребуется получить имя пользователя и пароль от системного администратора для регистрации в системе. Перед началом контроля следует импортировать план контроля в прибор из подключенного ПК или с карты памяти USB и подключить датчик к порту в верхней части USM Vision+.

2.9 Пуск USM Vision+

Для пуска USM Vision+ нажмите на кнопку **"Питание"** в нижнем правом углу передней панели (см. *Рисунок 2 на странице 3*). Прибор включится, и будет выполнена начальная загрузка программного обеспечения USM Vision+. Появится экран инициализации, аналогичный показанному *Рис. 4* ниже.

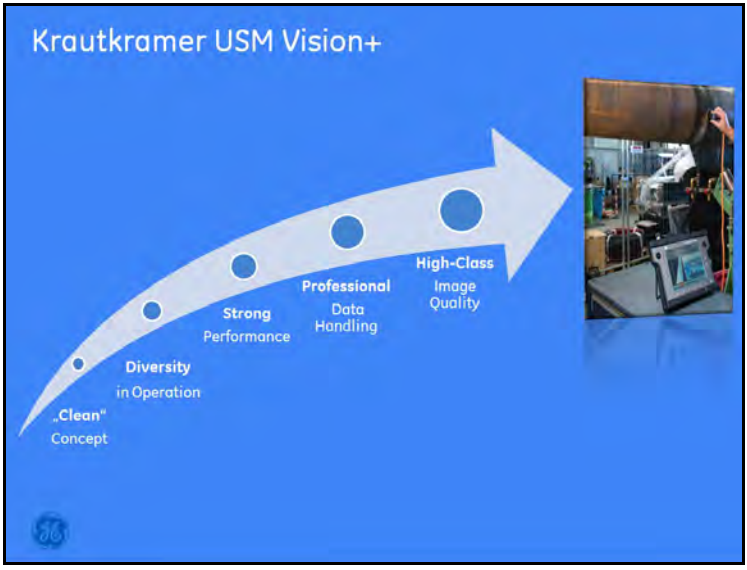


Рис. 4: Экран инициализации USM Vision

После загрузки на экране отображаются два уровня безопасности: Инспектора и Администратора (полный доступ), как показано на *Рисунок 5 на странице 12*. Дополнительные уровни доступа описаны в Приложении A к данному руководству.

2.9 Пуск USM Vision+ (продолжение)



Рис. 5: Экран регистрации в системе

Если нажать опцию Admin (Администратор), необходимо будет ввести пароль, как показано на рис. 6 ниже. Если нажать опцию Инспектор, появится запрос на ввод имени пользователя через клавиатуру.



Рис. 6: Ввод пароля

2.9 Пуск USM Vision+ (продолжение)

Для ввода пароля нажмите на значок клавиатуры в верхнем левом углу экрана. Откроется экранная клавиатура (Рис. 7 ниже).



Рис. 7: Экранная клавиатура

Пароль по умолчанию “1234”. (Изменение пароля пользователя описано в Приложении A.). После подтверждения системой пароля открывается экран Windows (Рис. 8 ниже), обеспечивающий доступ ко всем функциям и приложениям.



Рис. 8: Экран рабочего стола Windows

2.9 Пуск USM Vision+ (продолжение)

Для входа в приложение USM Vision+ нажмите на значок “EchoLoader”. Следующим экраном будет экран начальной загрузки USM Vision+.



Рис. 9: Экран начальной загрузки USM Vision+

После подтверждения вы увидите экран начальной загрузки, показанный на Рис. 9, из которого следует перейти на экран выбора опций, показанный на Рис. 10 ниже. Доступными опциями являются PA (фазированная решетка) и обычный режим. В данном руководстве приведено описание всех функций для приложения PA (см. Главу 3); в последующих редакциях будет приведено описание более новых приложений.

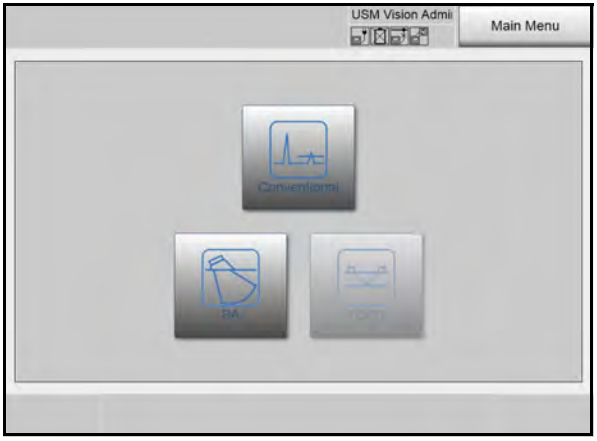


Рис. 10: Экран выбора опций

2.10 Установка основных настроек

Для установки основных настроек (язык, дата и время, единицы измерения) для USM Vision+, нажмите на кнопку "Главное меню", а затем опцию **Settings (Настройки)** (Рис. 11 ниже).

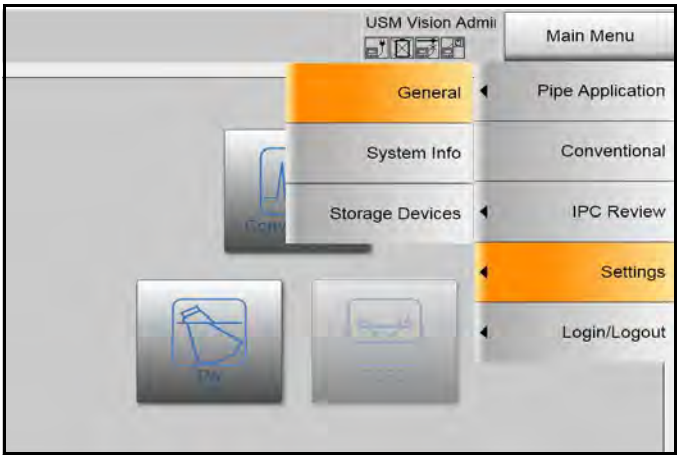


Рис. 11: Кнопка главного меню

Затем нажмите **General (Общие)**. Откроется опция General Settings (Общие настройки) (показана на Рис. 12 ниже).



Рис. 12: Окно общих настроек

2.10 Установка основных настроек (продолжение)

- Для изменения языка нажмите на раскрывающееся меню Language (Язык) и выделите нужный язык: английский, японский, китайский, португальский, немецкий, итальянский, французский, испанский, русский и арабский.

Примечание: *В первом выпуске предусмотрены интерфейсы пользователя только на английском и немецком языках; скоро будут доступны графические интерфейсы пользователя на других языках.*

- Для изменения даты нажмите на раскрывающееся меню Month (Месяц) и выберите текущий месяц. Для Дня (Day) и Года (Year) нажмите на соответствующее раскрывающееся меню и воспользуйтесь клавиатурой для ввода даты.
- Для изменения времени нажмите на раскрывающееся меню Hour (Час) или Minute (Минута). Затем при помощи соответствующей клавиатуры введите час (до 23) и минуту (до 59).
- Для выбора единицы измерения нажмите на раскрывающееся меню Unit (Единица). Можно выбрать миллиметры или дюймы.
- Для выбора типа десятичного знака нажмите на кнопку выбора десятичного знака (Decimal) для точки (.) или запятой (,).
- Для изменения цвета экрана нажмите на раскрывающееся меню Color Scheme (Цветовая гамма). Вы можете выбрать стандартный, светлый или темный вариант.
- Опция Startup (Пуск) определяет запуск обычного канала. Существует возможность выбора установки по умолчанию или последней использованной установки.

По окончании ввода настроек нажмите **Close (Закрыть).** USM Vision+ возвратится в главное меню.

2.11 Проверка информации о системе

Экран System Information (Информация о системе) содержит основные данные, касающиеся USM Vision+, такие как серийный номер, версия аппаратного и программного обеспечения, дата последней калибровки. Для получения доступа к таким данным из Главного меню нажмите Settings (Настройки), а затем System Information (Информация о системе. Появится экран, аналогичный показанному на *Рис. 13* ниже. Нажмите Close (Закрыть), чтобы вернуться в Главное меню.



Рис. 13: Окно информации о системе

Примечание: *В случае обращения в GE по поводу обслуживания следует подготовить всю информацию о системе для упрощения дистанционной помощи.*

2.12 Выход из программного обеспечения и отключение

Важно: *Перед отключением прибора следует всегда сначала выйти из программного обеспечения. Несоблюдение данного требования может привести к потере данных.*

В Главном меню предусмотрены два варианта закрытия USM Vision+: Logout (Выход из системы) или Shutdown (Отключение).

- Выбор Отключения приводит к отключению всей системы.
- Выбор Выхода из системы приводит к отключению текущего пользователя.

Примечание: *Для отключения USM Vision+ без отключения программного обеспечения или операционной системы, следует удерживать нажатой кнопку* **"Питание"** *на передней панели в течение, по крайней мере, 4 секунд.*

Выключение без отключения программного обеспечения может потребоваться в качестве крайнего исключения из данной методики (например, в случае отсутствия отклика от прибора). В этом случае теряются все не сохраненные данные.

Глава 3. Режим фазированной решетки (PA)

3.1 Меню фазированной решетки

На Рис. 14 ниже показано меню фазированной решетки.

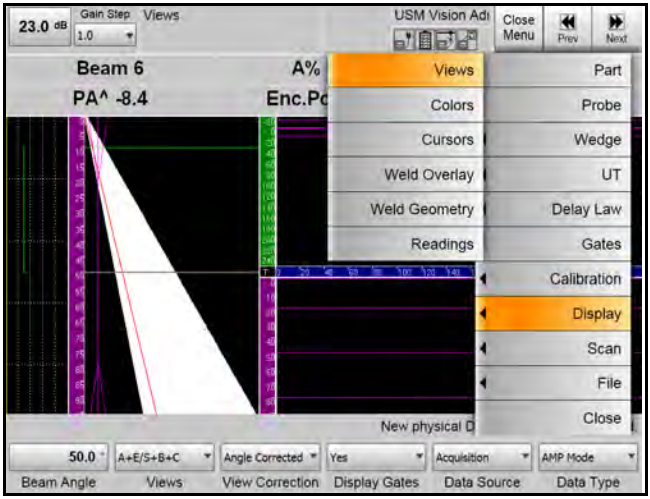


Рис. 14: Меню фазированной решетки

Доступные меню представлены в данной главе последовательно, но можно перейти непосредственно к любому конкретному меню. Для этого см. *Карту меню* на *Рисунок 15 на странице 20* и следуйте указаниям, приведенным в соответствующем разделе:

3.1 Меню фазированной решетки (продолжение)

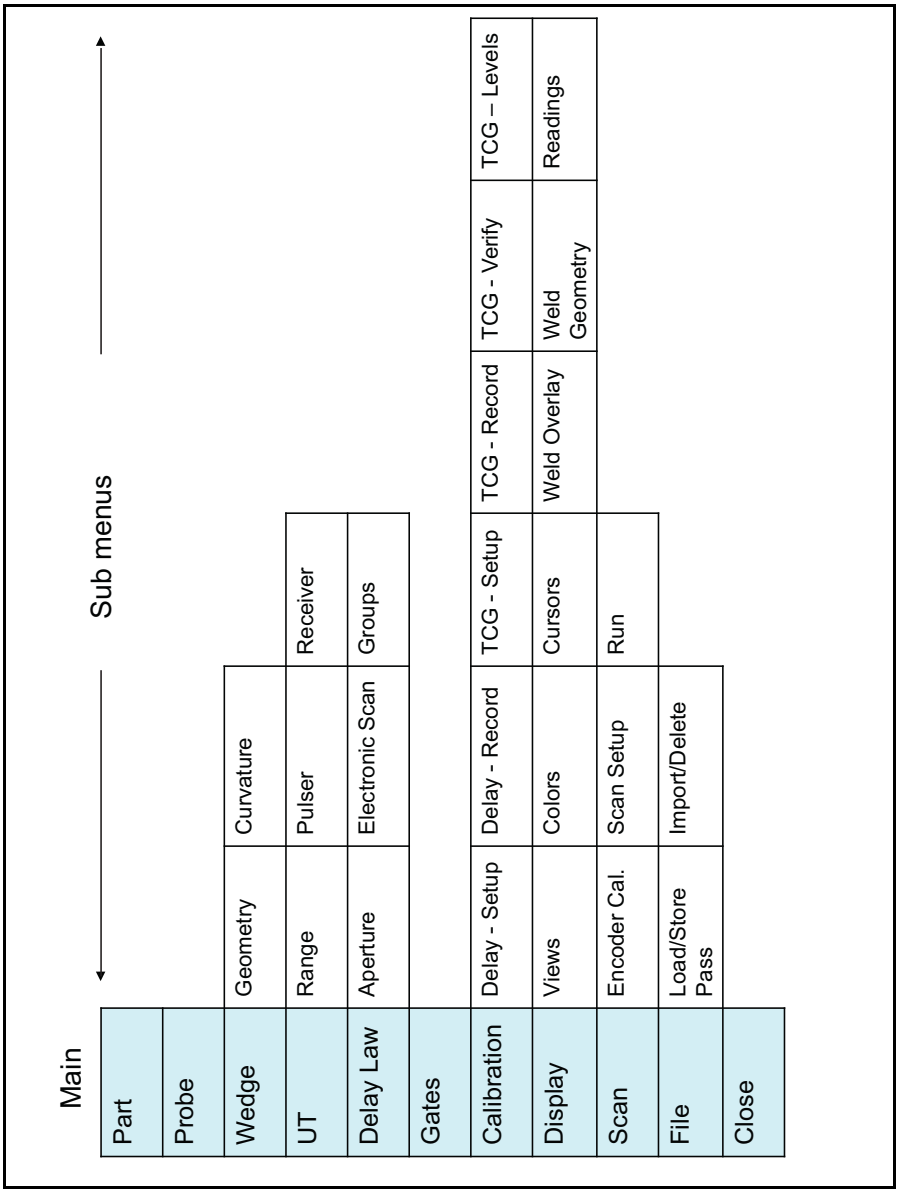


Рис. 15: Карта меню режима PA

3.1 Меню фазированной решетки (продолжение)

Таблица 3: Схема меню и показания

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
ДЕТАЛЬ					
		Material Vel. (Скорость звука в материале)	100 - 15000 м/с	m/s (м/с), in/ms (дюйм/мс)	Используемая в настоящее время скорость звука в исследуемом объекте
		Thickness (Толщина)		mm (мм), in (дюймы)	Толщина исследуемого объекта
		Shape (Форма)	flat (плоская), convex (выпуклая), concave (вогнутая)		Форма исследуемого объекта
		Beam into curv. (Пучок по кривизне)	no (нет), yes (да)		Звуковой пучок направлен по направлению кривизны
		Outer Diam. (Наружный диам.)		mm (мм), in (дюймы)	Наружный диаметр исследуемого объекта
		Calc Delay Law (Расч. закона задержки)	execute (выполнить)		Начать расчет закона задержки
PROBE (ДАТЧИК)					
		Probe Name (Название датчика)		буквенно цифр.	Название используемого датчика
		Probe SN (С/Н датчика)		буквенно цифр.	Серийный номер используемого датчика
		Probe Freq. (Частота датчика)	0.5 - 20	МГц	Частота используемого датчика
		No. of Elements (Число элементов)	1 - 128	целое число	Число элементов в используемом датчике
		Pitch (Шаг)		mm (мм), in (дюймы)	Шаг элементов используемого датчика
		Elevation (Высотная отметка)		mm (мм), in (дюймы)	Длина элементов в используемом датчике

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
WEDGE (ПРИЗМА)					
	GEOMETRY (ГЕОМЕТРИЯ)	Wedge Name (Название призмы)		буквенно-цифр.	Название призмы/ используемая задержка
		Wedge Angle (Угол призмы)	0 - 45	°	Угол призмы
		Wedge Velocity (Скорость в призме)	500 - 6000 м/с	m/s (м/с), in/ms (дюйм/ мс)	продольная скорость звука в призме/задержка
		Wedge Front (Передняя часть призмы)		mm (мм), in (дюймы)	Расстояние от центра решетки до передней поверхности призмы (датчика)
		Z-Offset (Смещение Z)		mm (мм), in (дюймы)	Расстояние от центра решетки до поверхности стыковки
		1st Elem. Pos. (Поз. 1-го элемента)			Положение 1-го элемента
	CURVATURE (КРИВИЗНА)	Wedge Name (Название призмы)		буквенно-цифр.	Название призмы/ используемая задержка
		Shape (Форма)	flat (плоская), convex (выпуклая), concave (вогнутая)		Форма призмы/ задержка
		Radius (Радиус)		mm (мм), in (дюймы)	Радиус призмы/ задержка по первичной оси
		Beam Dir. (Напр. пучка)	To left (влево), to right (вправо)		Направление пучка
		Calc Delay Law (Расч. закона задержки)	execute (выполнить)		Начать расчет закона задержки

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
UT (УЗИ)	RANGE (ДИАПАЗОН)	Range Start (Начало диапазона)			Начало диапазона (A-сканирование и кадр)
		Range Mode (Режим диапазона)	Auto (Автоматический), Manual (Ручной)		автоматическая настройка диапазона в зависимости от числа прямолинейных участков траектории пучка
		Range End (Конец диапазона)		mm (мм), in (дюймы)	Конец диапазона (A-сканирование и кадр)
		Legs (Участки траектории пучка)	1 - 10		Число прямолинейных участков траектории пучка, отображаемых в кадре
		Range Trigger (Запуск диапазона)	IP, IF		Запуск диапазона и форма стробов IP из IE
	PULSER (ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ)	Pulser Voltage (Напряжение генератора импульсов)	30 - 150	вольты	Напряжение начального импульса
		IP Width Mode (Режим ширины начального импульса (IP))	Auto (Автоматический), Manual (Ручной)		Ширина импульса, автоматически рассчитанная по частоте датчика
		Pulser Width (Ширина генератора импульсов)	30 - 1260	ns (нс)	Ширина импульса
		PRF Mode (Режим PRF)	Auto (Автоматический), Manual (Ручной)		Частота повторений импульсов, автоматически рассчитанная
		PRF	15 - 10000	Гц	Частота повторения импульсов
		Range Trigger (Запуск диапазона)	IP, IF		Запуск диапазона и форма стробов IP из IE
	RECEIVER (ПРИЕМНИК)	Rectification (Выпрямление)	full (полное), pos (положит.), neg (отрицат), RF		Выпрямление сигнала
		Filter (Фильтр)		МГц	Частотный фильтр
		Video Filter (Видеофильтр)	off (выкл.), on (вкл.)		Сглаживание сигнала
		Auto 80% (Авто 80%)	execute (выполнить)		регулировка коэффициента усиления для получения эхо-сигнала 80% FSH (полная высота экрана) в стробе A

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
DELAY LAW (ЗАКОН ЗАДЕРЖКИ)	APERTURE (АПЕРТУРА)	Start Element (Пусковой элемент)	1 - 128		Определяет 1-ый элемент, который должен использоваться в текущей настройке
		Aperture (Апертура)	1 - 16		Число элементов, используемых в виртуальном датчике
		Focal Depth (Глубина фокуса)		mm (мм), in (дюймы)	Глубина точки фокуса
		Pin Offset (Смещение контакта)	0 - 127		Номер физического контакта для первого элемента в текущей группе
		Calc Delay Law (Расч. закона задержки)	execute (выполнить)		Начать расчет закона задержки
	ELECTRONIC SCAN (ЭЛЕК-ТРОННАЯ РАЗВЕРТКА)	Type (Тип)	Sector (Секторная) linear (линейная) TR TOFD		Определяет тип электронной развертки Двойной режим Через режим передачи для TOFD
	Sector (Секторная): *linear (линейная):* *TR:* *TOFD:*	Angle Start (Начало угла) Angle (Угол) Angle (Угол)	-86 от -86 до 86 от -86 до 86	°	Угол пучка (начало)
	Sector (Секторная): *linear (линейная):* *TR:* *TOFD*	Angle Stop (Окончание угла) Receiv. Offset (Смещение приёмн.) Receiv. Offset (Смещение приёмн.)	86 1 - 127 1 - 127	°	Окончание угла пучка
	Sector (Секторная): *linear (линейная):* *TR:* *TOFD:*	Angle Step (Шаг угла) Receiv. Order (Порядок приёмника)	0.1 - 5 parallel (параллельно), turned (с поворотом)	°	Приращение угла от кадра к кадру с датчиками TR - порядок элементов

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
	Sector (Секторная): linear (линейная): TR: TOFD	PCS		мм/дюймы	Разделение центра датчика
		Calc Delay Law (Расч. закона задержки)	execute (выполнить)		Начать расчет закона задержки
	GROUPS (ГРУППЫ)	Group Name (Имя группы)		буквенно-цифр.	Название текущей группы
		Group Display (Отображение групп)	current (текущая), all (все)		Тип отображения для более чем одной группы
		Copy (Копировать)	execute (выполнить)		Копировать текущую группу для создания новой с аналогичными параметрами
		Rename (Переименовать)		буквенно цифр.	Переименовать скопированную группу
		Delete (Удалить)	execute (выполнить)		удалить текущую группу
GATES (СТРОБЫ)					
		Gate Select (Выбор строба)	A, B, I		Выбор строба для изменения параметра
		Gate Start (Начало строба)		mm (мм), in (дюймы)	Начало выбранного строба
		Gate Width (Ширина строба)		mm (мм), in (дюймы)	Ширина выбранного строба
		Gate Thresh. (Порог строба)	0 - 95	%	Пороговое значение выбранного строба
		TOF Mode (Режим TOF)	Peak (Пиковый), Flank (по фронту), J-Flank (по J-фронту)		Режим измерения TOF выбранного строба
		Gate Logic (Логика строба)	off (откл.), positive (положительная), negative (отрицательная)		Логика выбранного строба

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
CALIBRATION (КАЛИБРОВКА)					
	DELAY SETUP (НАСТРОЙКА ЗАДЕРЖКИ)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	Depth (Глубина), Radius (радиус), SDH		Тип контрольного отражателя, используемого для калибровки
		SDH Dia. (Диам. SDH)	1 - 25		Диаметр SDH, если выбран
		Ref. Distance (Контрольное расстояние)		mm (мм), in (дюймы)	Траектория звука или глубина выбранного контрольного отражателя
		Tolerance (Допуск)		mm (мм), in (дюймы)	Требуемый допуск калибровки
		Clear Cal. (Сброс калибровки)	execute (выполнить)		Удаление существующей калибровки
	DELAY RECORD (ЗАДЕРЖКА РЕГИСТРАЦИИ)	Gate A Start (Начало строба A)		mm (мм), in (дюймы)	Начало выбранного строба
		Gate A Width (Ширина строба A)		mm (мм), in (дюймы)	Ширина выбранного строба
		Tolerance (Допуск)		mm (мм), in (дюймы)	Требуемый допуск калибровки
		Start (Record) (Пуск (регистрация))	execute (выполнить)		Пуск процедуры калибровки или регистрация контрольных сигналов
		Store (Сохранить)	execute (выполнить)		Сохранение значений калибровки
		Clear Cal. (Сброс калибровки)	execute (выполнить)		Удаление существующей калибровки

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
	TCG SETUP (НАСТРОЙКА TCG)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	Depth (Глубина), SDH		Тип контрольного отражателя, используемого для калибровки
		SDH Dia. (Диам. SDH)		mm (мм), in (дюймы)	Диаметр SDH, если выбран
		Reference Ampl. (Контрольная амплитуда)	10 - 100	%	Требуемая высота экрана контрольного отражателя
		Tolerance (Допуск)		mm (мм), in (дюймы)	Требуемый допуск калибровки
		Clear TCG (Сброс TCG)	execute (выполнить)		Удаление существующей калибровки TCG
		TCG	execute (выполнить)		Переключение ВКЛ./ОТКЛ. TCG
	TCG RECORD (РЕГИСТРАЦИЯ TCG)	Reference No. (Контрольный №)	1 - 16	целое число	Текущий номер контрольной точки TCG
		Target Depth (Целевая глубина)		mm (мм), in (дюймы)	глубина или траектория звука текущего контрольного отражателя
		Gate A Start (Начало строба A)		mm (мм), in (дюймы)	Начало выбранного строба
		Beam Section (Сечение пучка)		°	Угловой диапазон для регистрации TCG
		Start (Record) (Пуск (регистрация))	execute (выполнить)		Пуск процедуры регистрации TCG или регистрации контрольных амплитуд
		End (Store) (Конец (сохранить))	execute (выполнить)		Завершение регистрации TCG и сохранение параметров TCG

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
	TCG VERIFY (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ TCG)	Check TCG (Проверка TCG) Finish (Завершение)	execute (выполнить)		Начало процедуры подтверждения TCG (охват контрольных значений TCG) или завершение подтверждения
		Beam Angle (Угол пучка) Beam Select (Выбор пучка)		° целое число	Номер кадра или угол для подтверждения TCG
		TCG Curve (Кривая TCG)	off (выкл.), on (вкл.)		Отображение уровня TCG
	TCG LEVELS (УРОВНИ TCG)	TCG Level 1 (Уровень 1 TCG)		дБ	дополнительная линия TCG
		TCG Level 2 (Уровень 2 TCG)		дБ	дополнительная линия TCG
		TCG Level 3 (Уровень 3 TCG)		дБ	дополнительная линия TCG
		TCG Level 4 (Уровень 4 TCG)		дБ	дополнительная линия TCG
		TCG Curve (Кривая TCG)		off (выкл.), on (вкл.)	отображать линии TCG или нет
		Transfer Corr. (Корр. передачи)		дБ	применить корректировку передачи

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
DISPLAY (ДИСПЛЕЙ)					
	VIEWS (ВИДЫ)	Beam Angle (Угол пучка), Beam Select (Выбор пучка)	относится к началу и окончанию угла		Число кадров или угол пучка
		Views (Виды)	A+E/S, E/S, A+E/S+C, A+E/S+B, A+E/S+B+C		Выбирает экранные виды, например, A-Scan, A-Scan + E- или S-Scan и т.п.
		View Correction (Корректировка вида)	angle corr. (корр. угла)/ volume corr. (корр. объема)		тип дисплея для наклонного сканирования в электронной развертке (кадр)
		Display Gates (Отображение стробов)	no (нет), yes (да)		Отображение строба (активен даже в случае отключения)
		Data Source (Источник данных)	Gate A, B (Строб A, B), Acquisition (Сбор данных)		Данные, которые должны использоваться для сканирования
		Data Type (Тип данных)	AMP, TOF		Тип данных, которые должны использоваться со сканированием
	COLORS (ЦВЕТА)				
		Amp Palette (Палитра ампл.)			Цветовая палитра для эхо-сигналов амплитуды
		TOF Palette (Палитра TOF)			Цветовая палитра для значений TOF
		Cursor Display (Отображение курсоров)	show (показать), hide (скрыть)		Отображение курсоров измерения

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
	CURSORS (КУРСОРЫ)	View Select (Выбор вида)	Top (сверху), Side (сбоку), Frame (кадр)		Выбор вида для оценки изображения
		Beam Angle (Угол пучка) Beam Select (Выбор пучка)	относится к началу и окончанию угла		Число кадров или угол пучка
	Top+Side (сверху + сбоку) Side+Frame (сбоку + кадр)	Cursor X1 (Курсор X1) Cursor Y1 (Курсор Y1)		mm (мм), in (дюймы)	X = координата механического сканирования Y = поперечная координата (параллельная первичной оси)
	Frame+Side (Кадр + сбоку) Top+Frame (сверху + кадр)	Cursor Z1 (Курсор Z1) Cursor Y1 (Курсор Y1)		mm (мм), in (дюймы)	Z = координата глубины
	Top+Side (сверху + сбоку) Side+Frame (сбоку + кадр)	Cursor X2 (Курсор X2) Курсор Y2 (Курсор Y2)		mm (мм), in (дюймы)	
	Frame+Side (Кадр + сбоку) Top+Frame (сверху + кадр)	Cursor Z2 (Курсор Z2) Курсор Y2 (Курсор Y2)		mm (мм), in (дюймы)	
	WELD OVERLAY (НАПЛАВЛЕННЫЙ СЛОЙ СВАРНОГО ШВА)	Show Overlay (Показать наплавленный слой)	no (нет), yes (да)		Отображение наплавленного слоя в электронной развертке (кадр)
		Origin Offset X (Смещение точки отсчёта по X)		mm (мм), in (дюймы)	Положение начала механического сканирования
		Origin Offset Y (Смещение точки отсчёта по Y)		mm (мм), in (дюймы)	Расстояние между точкой отсчета по Y (например, центром сварного шва) и передней поверхностью датчика
		Flip Weld Side (Перевернуть сторону сварного шва)	execute (выполнить)		Изменяет положение датчика на другую сторону сварного шва
		Beam Dir. (Напр. пучка)	to Left (влево), to Right (вправо)		Направление пучка
		Weld Type (Тип сварного шва)		V, X, J	Тип сварного шва для нанесения наплавленного слоя

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
	WELD GEOMETRY (ГЕОМЕТРИЯ СВАРНОГО ШВА)	Размер A		mm (мм), in (дюймы)	конкретный параметр сварного шва
		Размер B		mm (мм), in (дюймы)	конкретный параметр сварного шва
		Размер C		mm (мм), in (дюймы)	конкретный параметр сварного шва
		Размер D		mm (мм), in (дюймы)	конкретный параметр сварного шва
		Размер E		mm (мм), in (дюймы)	конкретный параметр сварного шва
		Размер F		mm (мм), in (дюймы)	конкретный параметр сварного шва
	READINGS (ПОКАЗАНИЯ)	Reading 1 (Показание 1)	см. список показаний		Показание № 1 для отображения на экране
		Reading 2 (Показание 2)			Показание № 2 для отображения на экране
		Reading 3 (Показание 3)			Показание № 3 для отображения на экране
		Reading 4 (Показание 4)			Показание № 4 для отображения на экране
		Reading 5 (Показание 5)			Показание № 5 для отображения на экране
		Reading 6 (Показание 6)			Показание № 6 для отображения на экране

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
SCAN (СКАНИРОВАНИЕ)					
	ENCODER CAL. (КАЛ. ДАТЧИКА ПУТИ)	Scan Mode (Режим сканирования)	timed (временной), positional (позиционный)		Тип механического сканирования
		Encoder Dir. (Напр. датчика пути)	clockwise (по часовой стрелке), counter clockwise (против часовой стрелки)		Направление отсчёта дискового датчика пути
		Encoder Counts (Отсчёты датчика пути)		mm/ Tick (мм/ отсчёт), in/Tick (дюймов/ отсчёт)	Расстояние между двумя отсчётами датчика пути
		Scan Increment (Приращение сканирования)		mm (мм), in (дюймы)	Расстояние между двумя последовательными регистрациями данных при сканировании с датчиком положения
		Cal. Distance (Расстояние кал.)		mm (мм), in (дюймы)	Расстояние для калибровки датчика пути
		Start Calibrate (Начать калибровку) Stop Calibrate (Остановить калибровку)			Пуск или остановка калибровки датчика пути
	SCAN SETUP (НАСТРОЙКА СКАНИРОВАНИЯ)	Scan Mode (Режим сканирования)	timed (временной), positional (позиционный)		Тип механического сканирования
		Scan vs. Array (Сканирование относительно решетки)	Perpendicular (Перпендикулярно), parallel (параллельно)		Механическое сканирование, перпендикулярное или параллельное основной оси (решетки)
		Origin Offset X (Смещение точки отсчёта по X)		mm (мм), in (дюймы)	Положение начала механического сканирования
		Scan Length (Длина сканирования)		mm (мм), in (дюймы)	Длина текущего механического сканирования
		Views (Виды)	A+E/S, E/S, A+E/S+C, A+E/S+B, A+E/S+B+C		Выбирает экранные виды, например, A-Scan, A-Scan + E- или S-Scan и т.п.

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
	RUN (ПРОХОД)	Scan Start (Начало сканирования) Scan Stop (Остановка сканирования)	execute (выполнить)		Начало или остановка механического сканирования
		Auto Name (Авт. имя)	off (выкл.), on (вкл.)		Использование присвоенного имени с последовательным номером с дальнейшим сохранением сканограмм или настроек
		Store (Сохранить)	execute (выполнить)		Начало сохранения
		Store as (Сохранить как)	execute (выполнить)		Начать сохранение файла с редактированием имени
		Flip Weld Side (Перевернуть сторону сварного шва)	execute (выполнить)		Изменяет положение датчика на другую сторону сварного шва
		Clear Data (Удалить данные)	execute (выполнить)		Удаление данных текущего сканирования

Таблица 3: Схема меню и показания (продолжение)

Главное меню	Подменю	Функция	Значения	Размер	Комментарий
FILE (ФАЙЛ)	LOAD/ STORE PASS (ЗАГРУЗИТЬ/С ОХРАНИТЬ ПРОХОД)	Name (Имя)		буквенно-цифр.	Имя группы (файла)
		Auto Name (Авт. имя)	off (выкл.), on (вкл.)		использование присвоенного имени с последовательным номером с дальнейшим сохранением сканограмм или настроек
		Store (Сохранить)	execute (выполнить)		Начало сохранения
		Store as (Сохранить как)	execute (выполнить)		Начать сохранение файла с редактированием имени
		Load (Загрузить)	execute (выполнить)		Загрузить выделенный файл
		Delete (Удалить)	execute (выполнить)		Удалить выделенный файл
	IMPORT/ DELETE (ИМПОРТИРО-ВАТЬ/ УДАЛИТЬ)	Name (Имя)			Имя группы (файла)
		Export One (Экспортиро-вать один)	execute (выполнить)		экспорт выделенного файла
		Export All (Экспортиро-вать все)	execute (выполнить)		экспорт всех файлов, содержащих данные механического сканирования
		Target Drive (Целевой диск)			Определяет целевой диск
		Eject (Извлечь)	execute (выполнить)		обеспечивает извлечение указанного диска
		Import (Импор-тировать)	execute (выполнить)		Импорт всех файлов, содержащих данные механического сканирования с целевого диска в системную память

3.2 Меню стробов

Типовой экран для *Меню стробов* показан на *Рис. 16* ниже.

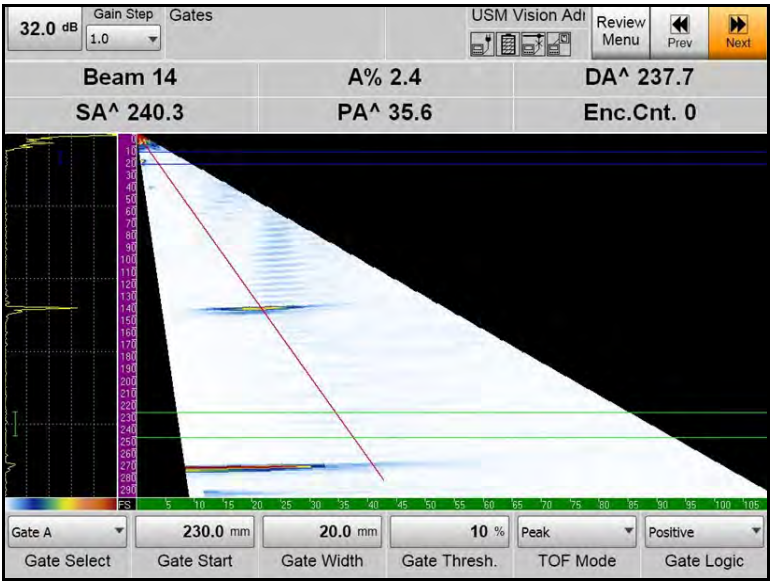


Рис. 16: Меню стробов

Доступные опции для данного меню перечислены в *Таблица 4* ниже.

Таблица 4: Опции меню стробов

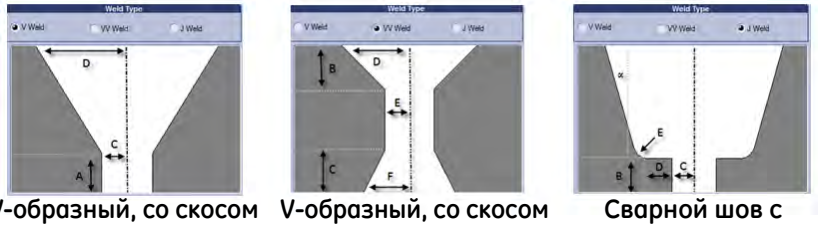
Функция	**Описание**
Gate Select (Выбор строба)	Выбор нужного строба
Gate Start (Начало строба)	Устанавливает значение начала строба
Gate Width (Ширина строба)	Устанавливает значение ширины строба
Gate Thresh. (Порог строба)	Устанавливает пороговое значение строба
TOF Mode (Режим TOF)	Выбирает точку для измерения TOF
Gate Logic (Логика строба)	Выбирает способ нарушения порога строба

3.3 Геометрия сварного шва в меню дисплея

Геометрия сварного шва устанавливается в соответствии с типом сварного шва, указанным в *Таблица 5* ниже. В Рис. 17 ниже приведены примеры типов сварного шва с расположением размеров.

Таблица 5: Геометрия сварного шва

	Размер A	Размер B	Размер C	Размер D	Размер E	Размер F
V-образный, со скосом одной кромки	Высота корня	—	Половина ширины корня	Половина ширины верхнего слоя	—	—
V-образный, со скосом двух кромок	—	Высота верхнего слоя	Высота нижнего слоя	Половина ширины верхнего слоя	Половина ширины корня	Половина ширины нижнего слоя
Сварной шов с криволинейным скосом одной кромки	Угол скоса кромки	Высота корня	Половина ширины корня	Ширина притупления кромки	Радиус	—



V-образный, со скосом одной кромки **V-образный, со скосом двух кромок** **Сварной шов с криволинейным скосом одной ромки**

Рис. 17: Типы сварных швов

3.3.1 Подменю показаний

Типичный экран для подменю *Readings (Показания)* показан на *Рис. 18* ниже.

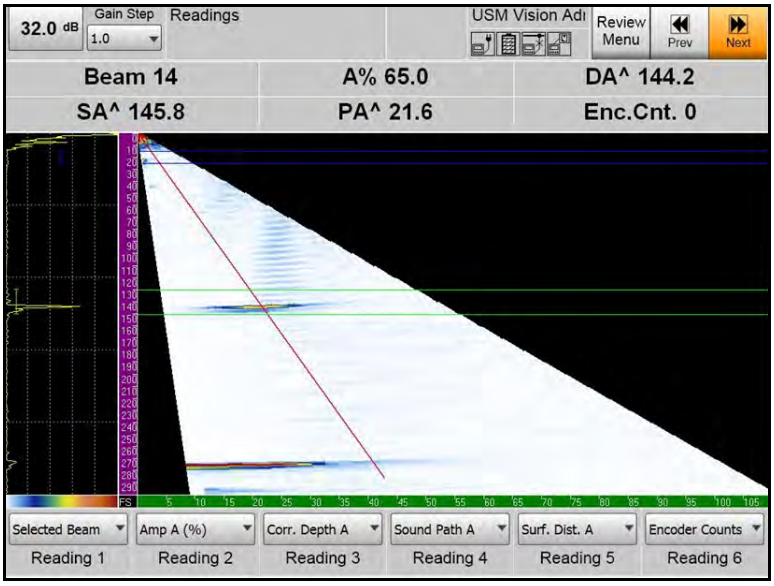


Рис. 18: Дисплей подменю показаний

Существует возможность выбора до шести показаний (каждого из 20 параметров) для отображения на экране. Доступные опции для данного меню перечислены в *Таблица 6* ниже.

Таблица 6: Опции для подменю показаний

Показание	**Описание**
Нет	Показание отсутствует
Selected Beam (Выбранный пучок)	Номер пучка
Amp A (%) (Ампл. A (%))	Амплитуда эхо-сигнала в стробе A в % FSH (полная высота экрана)
Amp A to TCG (%) (Ампл. A в TCG (%))	Амплитуда эхо-сигнала в стробе A в % по сравнению с TCG
Amp A to TCG (dB) (Ампл. A в TCG (дБ))	Амплитуда эхо-сигнала в стробе A в дБ по сравнению с TCG

Таблица 6: Опции для подменю показаний (продолжение)

Показание	Описание
Sound Path A (Траектория звука A)	Траектория звука эхо-сигнала в стробе A
Surf. Dist. A (Расст. по поверхн. A)	Расстояние по поверхности (проецируемое) эхо-сигнала в стробе A, относительно смещения точки отсчета по Y
Corr. Depth A (Корр. глубина A)	Скорректированная глубина относительно эхо-сигнала в стробе A (с учетом толщины детали)
Uncorr. Depth A (Нескорр. глубина A)	Нескорректированная глубина относительно эхо-сигнала в стробе A
Amp B(%) (Ампл. B (%))	Амплитуда эхо-сигнала в стробе B в % FSH
Sound Path B (Траектория звука B)	Траектория звука эхо-сигнала в стробе B
Surf. Dist. B (Расст. по поверхн. B)	Расстояние по поверхности (проецируемое) эхо-сигнала в стробе B, относительно смещения точки отсчета по Y
Corr. Depth B (Корр. глубина B)	Скорректированная глубина относительно эхо-сигнала в стробе B (с учетом толщины части)
Uncorr. Depth B (Нескорр. глубина B)	Нескорректированная глубина относительно эхо-сигнала в стробе B
S-Diff B-A (S-разн. B-A)	Разница между траекториями звука эхо-сигналов в стробе A и B
Amp A/B (dB) (Ампл. A/B (дБ))	Соотношение амплитуд в стробе A и B в дБ
Amp I (%) (Ампл. I (%))	Амплитуда эхо-сигнала в стробе I (строб интерфейса)
Scan Pos. (Поз. скан.)	Положение сканирования
Scan Pos. (°) (Поз. скан. (°))	Положение сканирования относительно окружности круглого объекта (стержень, труба)
Encoder counts (Отсчёты датчика пути)	Действительное значение датчика пути
Missing Lines (%) (Отсутствующие линии (%))	Отсутствующие линии сканирования в регистрации сканограммы

3.4 Меню файлов

3.4.1 Подменю загрузки/сохранения прохода

Типовой экран для подменю *Load/Store Pass (Загрузка/сохранение прохода)* показан на *Рис. 19* ниже.

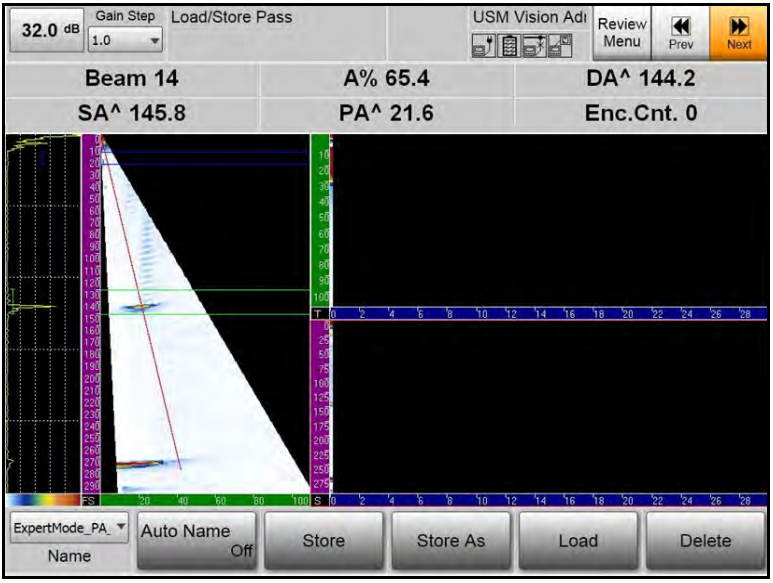


Рис. 19: Файл - подменю загрузки/сохранения прохода

Доступные опции для данного подменю перечислены в *Таблица 7* ниже.

Таблица 7: Опции подменю загрузки/сохранения прохода

Функция	**Описание**
Name (Имя)	Имя загружаемого в данный момент файла; открывает базу данных для поиска необходимого файла
Auto Name (Авт. имя)	Выбирает ручное редактирования имени файла или автоматическое редактирование имени файла с "Сохранением"
Store (Сохранить)	Сохраняет текущие данные с текущим именем или добавляет номер по возрастанию
Store as (Сохранить как)	Сохраняет текущие данные с новым именем (экранная клавиатура)
Load (Загрузить)	Загружает файл, введенный в имени
Delete (Удалить)	Удаляет текущий файл

3.5 Редактор цветовых палитр (амплитуда и истинная глубина)

3.5.1 Пользовательский интерфейс

3.5.1a Заранее заданные цветовые палитры

Цветовые палитры, получаемые вместе с прибором, определены заранее, и оператор не может их изменить. Оператор может только выполнить выбор из списка, предоставленного для амплитуды (Amplitude) и глубины (Depth).

3.5.1b Специализированные цветовые палитры

В отличие от заранее заданных палитр, специализированные (Custom) цветовые палитры допускают изменение операторами. Они могут указывать число цветов и устанавливать для каждого цвета, на какой величине он будет заканчиваться, а также величину цветовой характеристики. Имеется селектор для заранее заданных цветов, но, кроме того, они также могут получить доступ к значениям RGB для каждого цвета.

3.5.1c Цветовые интерполяции

Некоторые из заранее заданных цветовых палитр поддерживают линейную интерполяцию между цветами. Этой опции не имеется для специализированных цветов, которые будут ограничены до цветов, которые включают пороговое значение.

3.5.1d Панель функций: Выбор цветов

В меню Color Selection (Выбор цветов) пользователи могут выполнять переключение между палитрами режима амплитуды (Amplitude mode) или режима глубины (Depth Mode), а также выбирать, какая палитра должна использоваться для выбранного режима. Для специализированной палитры они могут устанавливать количество цветов.



Рис. 20: Меню выбора цветов

3.5.1e Панель функций: Диапазоны цветов

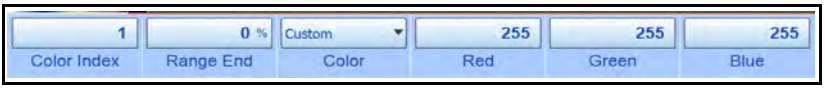


Рис. 21: Меню диапазона цветов

В меню Color Range (Цветовой диапазон) оператор может определить верхнее значение для выбранного цветового диапазона, выбрать для него заранее заданный цвет или изменить значение RGB цвета в выбранном диапазоне.

Range End [% LSH] (Конец диапазона [% LSH]) будет заменено на Range End [%Depth displayed] (Конец диапазона [% отображаемой глубины]) для заранее заданных палитр глубины, а для специализированной (Custom) палитры глубины изменится Range End [mm] (Конец диапазона [мм]). Range End [mm] (Конец диапазона [мм]) действителен от 0,0 до 6000,0 (как и RangeEnd в UT->Range).

Значение Color Index (Цветовой индекс) ограничено от 1 до количества цветов (Number of Colors). При помощи управления цветом пользователь выполняет выбор из списка семи заранее заданных цветов: чёрного, красного, зелёного, синего, жёлтого, белого и серого. Изменение любого из значений красного, зелёного или синего установит параметр Color (Цвет) в значение Custom (Специализированный). Значения элементов управления красного, зелёного и синего заключаются в пределах от 0 до 255.

3.5.1f Логика недоступности функций

Заранее заданные цветовые палитры нельзя изменить. Параметры, позволяющие оператору просмотреть текущие настройки палитры, работоспособны (например, Color Index (Цветовой индекс)). Специализированные цветовые палитры можно изменять только в те периоды, когда USM Vision + не выполняет сканирования и анализа.

3.5.1g Сохранение

Выбранные имена цветовых палитр вместе с их характеристиками будут храниться в файле настроек. Таким образом, после загрузки настройки прибора или сканирования определения цветов остаются такими, какими они были при сохранении файла.

3.6 Цветовые линейки

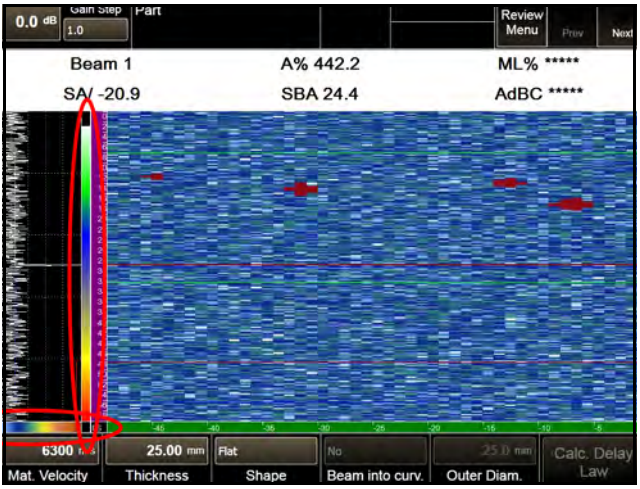


Рис. 22: Цветовая линейка

3.6.1 Цветовые шкалы амплитуд

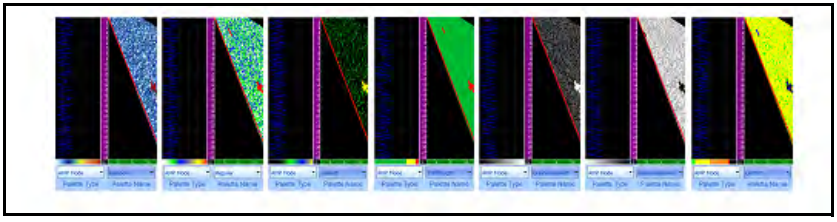


Рис. 23: Заранее заданные цветовые шкалы амплитуд

На Рис. 23 выше показаны заранее заданные в приборе цветовые шкалы. Цветовая палитра “Custom” (специализированная) отображается так, как она была изначально задана перед тем, как оператор начал её изменять.

3.6.2 Цветовая палитра амплитуды для RF

Если параметр Rectification (Выпрямление) установлен в значение “RF,” A-развёртка показывает диапазон от -100% LSH до +100% LSH. Амплитуды в режиме Frame-View (в виде кадра) всегда отображаются выпрямленными. Поэтому цветовая палитра в режиме RF повторяет положительные значения цвета для отрицательного диапазона амплитуд.

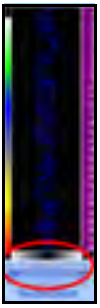


Рис. 24: Цветовая палитра амплитуд в режиме RF

3.6.3 Цветовые шкалы глубины

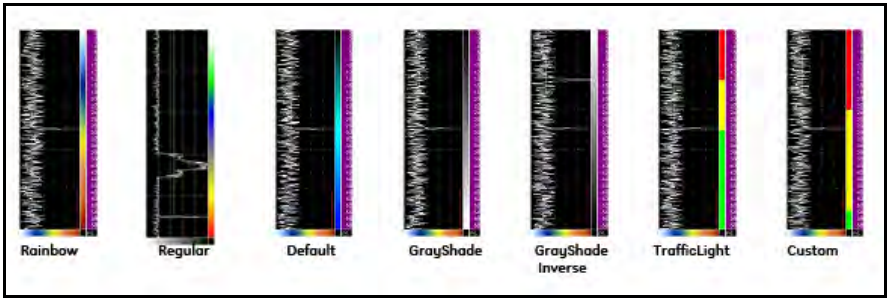


Рис. 25: Цветовые шкалы глубины

Цветовая палитра для значений глубины (Depth) (Рис. 25) появляется справа от A-развёртки. При каждом пике сигнала (или событии фронта) в A-развёртке цвет, который будет отображаться в пределах вида сверху (Top-View), будет обнаруживаться на цветовой шкале в одном и том же горизонтальном положении. Цветовая шкала глубины отображается только тогда, когда в качестве типа данных (Data Type) для вида сверху (Top-View) выбран "Режим глубины" (Depth Mode). Цветовая палитра глубины совсем не отображается при калибровке задержки (Delay) или TCG.

3.7 Функциональные возможности управления шагами

Линейный и T/R-шаблон описывает последовательность апертуры при отсылке и приёме пучка с одним и тем же углом и глубиной фокуса от разных элементов датчика с фазированной решёткой.

В USM Vision+ версии 9.4.0 пользователи могли указать первый элемент датчика, в котором должна начинаться первая апертура пучка. Шаблон содержал все апертуры, начиная с первого элемента и далее для следующих элементов датчика до достижения последнего элемента датчика. Поэтому первый элемент апертуры увеличивался на единицу для каждого следующего пучка.

В версии 9.4.1 оператор может установить приращение в значение, отличное от единицы. Таким образом, шаблон может содержать меньшее число пучков, потому что USM Vision + быстрее достигает последнего элемента датчика.

3.7.1 Диапазон допустимых значений

Минимальное значение для этого элемента управления равно 1, максимальное значение равно (количество каналов - 1), которое для существующего аппаратного обеспечения USM Vision+ доходит до 127.

3.7.2 Число пучков в шаблоне

Число пучков в линейном или T/R-шаблоне:

Число пучков =
(Число элементов датчика - (Стартовый элемент -1) - Апертура) / Линейный шаг + 1

3.7.3 Логика недоступности функций

Элемент управления становится недоступным (отображается бледным серым цветом) во время калибровки и при нахождении USM Vision + в режиме сканирования или анализа.

3.7.4 Пользовательский интерфейс

Для выбранного линейного (Linear), а также T/R-шаблона добавлено дополнительное управление.



Рис. 26: Управление интерфейсом пользователя

3.8 Измерение скорости звука



Рис. 27: Измерение скорости звука

Измерение скорости звука (Sound velocity) является самым верхним меню калибровки. Интерфейс выглядит аналогично показанному на Рис. 27 выше.

Оператор вводит заднюю стенку (backwall), радиус (radius), просверленное сбоку отверстие (side drilled hole) или отверстие с плоским дном (flat bottom hole) в качестве Ref. Type (Тип этал.), а также расстояния/глубины двух контрольных отражателей в качестве **Ref. Dist D1** и **Ref. Dist D2.** Кроме того, если развёртка не секторная, оператору нужно выбрать пучок для измерения в меню Display Views (Дисплей Виды).

При нажатии оператором кнопки START (ПУСК) прибор установит естественный угол пучка. Выбор пучка будет недоступен (показан бледным серым цветом), пока будет активно измерение скорости звука. Оператор может выбрать пороговое значение строба A, а также измерение TOF для строба A. Для измерения скорости звука типовой настройкой является пиковый режим.

В примере на следующих страницах использовался линейный датчик 115-000-766 на 10-мм алюминиевой пластине, начиная с 6400 м/с в качестве скорости в материале в меню Part (Деталь). При нажатии кнопки START (ПУСК) инструмент включает строб A и устанавливает его вблизи первого контрольного расстояния (Начало = D1 - 2 мм, если возможно, а ширина = 4 мм).

3.8 Измерение скорости звука (продолжение)

Инструмент активирует схему A-развёртка + кадр и отображает огибающую кривую на A-развёртке. Пока измерение скорости звука активно, отображается инвертированный значок V. В любой момент усиление можно изменить, и огибающая кривая будет построена снова.



Рис. 28: Огибающая кривая на A-развёртке

В любой момент измерение скорости звука можно прекратить, нажав кнопку **CANCEL (ОТМЕНА)**. В этом случае восстанавливаются прежняя схема, начало и ширина строба A.

Кнопка **Set UT range(Установить диапазон UT)** позволяет пользователям быстро установить диапазон UT (УЗИ) вблизи двух контрольных расстояний/глубин, если текущий дисплей их не показывает:
Начало диапазона = (D1 - 2 мм) - 0,25 * ((D2 + 2 мм) - (D1 - 2 мм))
Конец диапазона = (D2 + 2 мм) + 0,25 * ((D2 + 2 мм) - (D1 - 2 мм)).

После этого оператор доводит до максимума контрольный эхо-сигнал и нажимает кнопку **STORE D1 (СОХРАНИТЬ D1)**: Прибор покажет сообщение “Measured TOF is invalid” (Измеряемое TOF недействительно), если в стробе A не будет обнаружено никакого эхо-сигнала (Такое должно происходить, только если эхо-сигнал не пересекает линию строба в случае, когда режим измерения TOF строба = фронт, или в случае “потери эхо-сигнала в стробе интерфейса”, когда запуск диапазона = IF в меню диапазона, что не является вариантом типовых настроек для измерения скорости звука.)

3.8 Измерение скорости звука (продолжение)

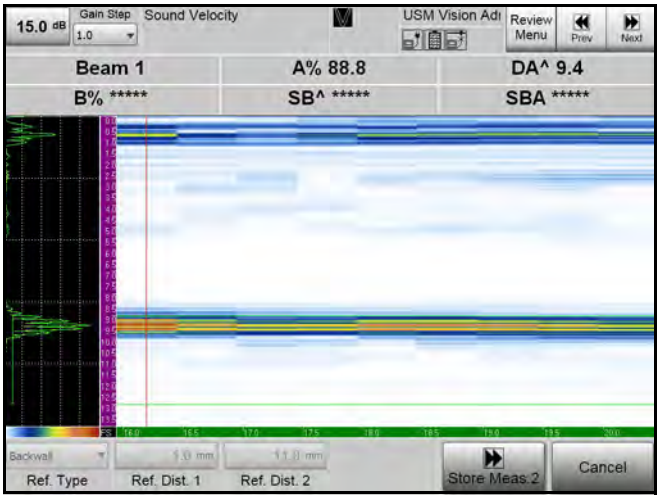


Рис. 29: Регистрация TOF

Прибор регистрирует TOF самого высокого эхо-сигнала огибающей кривой в пределах диапазона TOF, задаваемого от начала строба A до конца строба A, когда измеренное значение TOF действительно, и располагает строб A вблизи значения "Ref Dist. D2" (Контр. расст. D2) (Начало = D2 - 2 мм, если это возможно, а ширина = 4 мм).

После этого оператор доводит до максимума второй контрольный эхо-сигнал и нажимает кнопку **STORE D2 (СОХРАНИТЬ D2)**: Прибор покажет сообщение “Measured TOF is invalid” (Измеряемое TOF недействительно), если в стробе A не будет обнаружено никакого эхо-сигнала (по тем же причинам, что и для D1 выше).

Прибор регистрирует TOF самого высокого эхо-сигнала огибающей кривой в пределах диапазона TOF, задаваемого от начала строба A до конца строба A, когда измеренное значение TOF действительно, и рассчитывает скорость звука по формуле (2) из соответствующего документа M. Бёрке (M. Berke) и показывает её бледным серым цветом как **Sound Velo (Скорость звука)** (см. Рис. 30 на следующей странице).

3.8 Измерение скорости звука (продолжение)

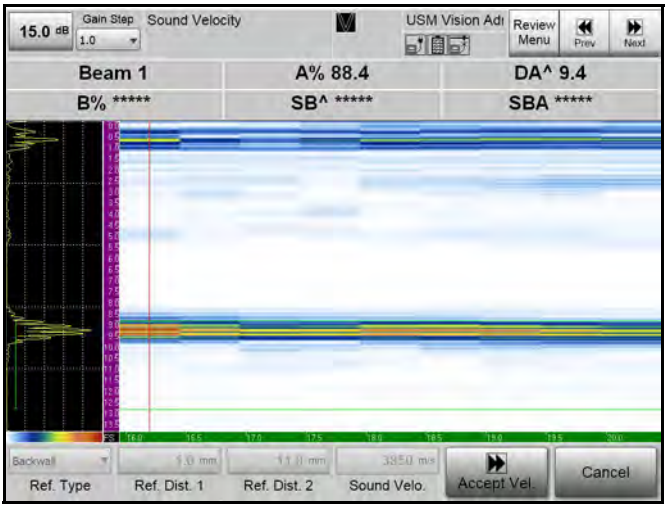


Рис. 30: Расчёт скорости звука

Теперь оператор может принять измеренную скорость звука или аннулировать значение, чтобы повторить шаги по мере необходимости.

Нажатием кнопки **ACCEPT (ПРИНЯТЬ)** измеренная скорость звука подтверждается и назначается в качестве фактической скорости в материале детали. Затем автоматически применяется расчёт закона задержки, и измерение скорости звука завершается. Восстанавливаются прежние схема, начало и ширина строба A, и будет показан неинвертированный значок V.

3.8 Измерение скорости звука (продолжение)



Рис. 31: Возврат к прежней схеме

Значок V будет отображаться до тех пор, пока не будет снова вызван расчёт закона задержки. В результате, скорость в материале детали сохраняется, однако состояние “измерялась скорость звука” не сохраняется, поэтому после перезагрузки значок V не будет отображаться.

3.9 Запуск диапазона: Сбор данных IP и строб IF

Параметр “Range Trigger” (Запуск диапазона) в меню UT Range (Диапазон UT) имеет дополнительный режим - “IP Acquisition and IF Gate” (Сбор данных IP и строб IF). В этом режиме A-развёртка запускается начальным импульсом (IP), а стробы A и B, а также TCG запускаются эхо-сигналом в стробе интерфейса. Вследствие этого, область между начальным импульсом и эхо-сигналом в стробе интерфейса отображается на A-развёртке и в кадровом виде, когда начало диапазона (Range Start) настроено соответствующим образом.

Для включения этого режима операторы должны выбирать линейную развёртку с углом фазирования = 0 градусов, а также должен быть включён строб интерфейса.

Стробы A и B динамически отображаются на A-развёртке, что означает, что их линии стробов перемещаются по мере перемещения эхо-сигнала в стробе интерфейса. Стробы A и B не отображаются в кадровом виде или виде сбоку. Кадровый вид, вид сбоку и A-развёртка связаны с начальным импульсом и синхронны.

Когда, исходя из стробируемых данных (строб A или B), будет сформирован вид сверху, он будет относиться к эхо-сигналу в стробе интерфейса. Показания строба A и B также относятся к эхо-сигналу в стробе интерфейса.

Поскольку начальное значение строба A или B должно быть положительной величиной, и стробы A и B запускаются эхо-сигналом в стробе интерфейса, невозможно расположить строб A или B до эхо-сигнала в стробе интерфейса.

3.10 Новые опции дисплея средства просмотра

В версии 9.4.1 имеется несколько дополнительных функций средства просмотра. Эти опции выделены светло-зелёным фоном в Рис. 32 на следующей странице, а опции, имеющиеся в версии 9.4.0, показаны на белом фоне.

3.10 Новые опции дисплея средства просмотра (продолжение)

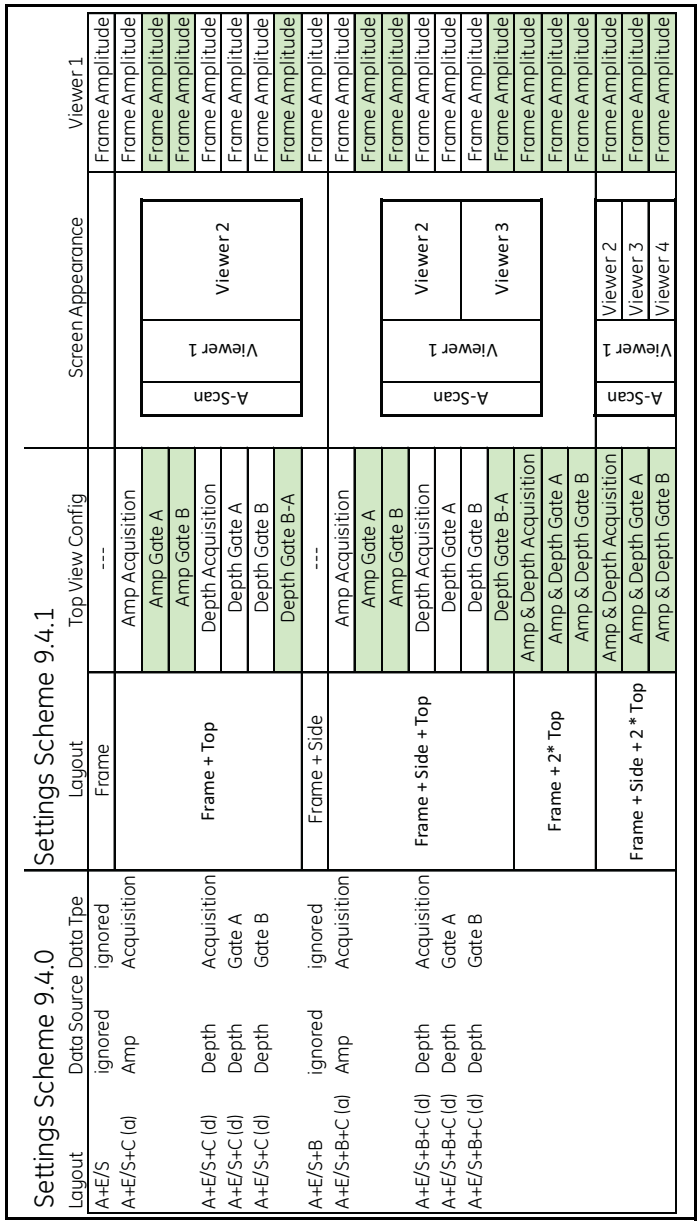


Рис. 32: Опции дисплея средства просмотра

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Глава 4. Калибровка

Успешная калибровка крайне необходима для точного контроля качества сварных швов. Для USM Vision+ предусмотрена калибровка линейного и секторного сканирования, а также калибровка чувствительности, ACG, TCG и датчика пути.

4.1 Калибровка линейного сканирования 0°

Данная процедура относится к калибровке линейного сканирования 0° с датчиком 115-500-016 в прямом соединении.

1. Первым этапом является настройка меню Деталь, Датчик, Призма, UT и Закон задержки. В Таблица 8 перечислены соответствующие настройки меню.

Таблица 8: Настройки меню для линейного сканирования 0°

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Part (Деталь)		Mat. Velocity (Скорость в материале)	5920 м/с
Part (Деталь)		Thickness (Толщина)	100 мм
Part (Деталь)		Shape (Форма)	Flat (Плоская)
Part (Деталь)		Beam into curve. (Пучок в кривизну)	Нет
Probe (Датчик)		Probe Name (Название датчика)	115-500-016
Wedge (Призма)	Geometry (Геометрия)	Wedge Name (Название призмы)	Пользовательское
Wedge (Призма)		Wedge Angle (Угол призмы)	0°
Wedge (Призма)		Wedge Velocity (Скорость в призме)	2730 м/с
Wedge (Призма)		Wedge Front (Передняя часть призмы)	0 мм
Wedge (Призма)		Z-Offset (Смещение по Z)	1 мм
Wedge (Призма)		1st Elem. Pos. (Поз. 1-го элемента)	Low (Нижн.)
Wedge (Призма)	Curvature (Кривизна)	Shape (Форма)	Flat (Плоская)
Wedge (Призма)		Beam Dir. (Напр. пучка)	To Right (Вправо)
UT (УЗИ)	Range (Диапазон)	Range Start (Начало диапазона)	0 мм
UT (УЗИ)		Range Mode (Режим диапазона)	Manual (Ручной)
UT (УЗИ)		Range End (Конец диапазона)	100 мм

Таблица 8: Настройки меню для линейного сканирования 0° (продолжение)

Меню	Подменю	Параметр	Значение
UT (УЗИ)		No. of Legs (Число участков траектории пучка)	1
UT (УЗИ)		Range Trigger (Запуск диапазона)	IP
UT (УЗИ)	Pulser (Генератор импульсов)	Pulser Voltage (Напряжение генератора импульсов)	90 В
UT (УЗИ)		IP Width Mode (Режим ширины начального импульса (IP))	Auto (Авто)
UT (УЗИ)		PRF Mode (Режим PRF)	Manual (Ручной)
UT (УЗИ)		PRF	2000 Гц
UT (УЗИ)	Receiver (Приемник)	Rectification (Выпрямление)	Full Wave (Двухполупериодное)
UT (УЗИ)		Filter (Фильтр)	0,5 –11,5 МГц
UT (УЗИ)		Video Filter (Видеофильтр)	Off (Откл.)
Delay Law (Закон задержки)	Aperture (Апертура)	Start Element (Пусковой элемент)	1
Delay Law (Закон задержки)		Aperture (Апертура)	16
Delay Law (Закон задержки)		Focal Depth (Глубина фокуса)	100 мм
Delay Law (Закон задержки)		Pin Offset (Смещение контакта)	0
Delay Law (Закон задержки)	Electronic Scan (Электронное сканирование)	Electronic Scan (Электронное сканирование)	Linear (Линейное)
Delay Law (Закон задержки)		Angle (Угол)	0°

2. Значок  указывает на то, что следует рассчитать задержки элементов. Нажмите значок **Calc. Delay Law (Расч. закона задержки).** Система рассчитает задержки отдельных элементов для текущей настройки и сохранит значения.

ВАЖНО: *Пока расчет закона задержки не выполнен, многие функции прибора заблокированы!*

В связи с тем, что введенные значения являются правильными по отношению к датчику и детали, система должна отображать почти правильные сигналы в случае подключения к K1 25 мм. Параметры стробов установлены на измерения двух эхо-сигналов от 25 мм и 50 мм с использованием стробов A и B.

4.1 Калибровка линейного сканирования 0° (продолжение)

Текущими показаниями для настройки, показанной в Рис. 33 ниже, являются:

- Beam (Пучок) = 10 (число кадров)
- SA^ = траектория звука для макс. эхо-сигнала в стробе A
- SB^ = траектория звука для макс. эхо-сигнала в стробе B
- SBA = Разница между траекториями звука
- A% = высота эхо-сигнала в стробе A
- B% = высота эхо-сигнала в стробе B

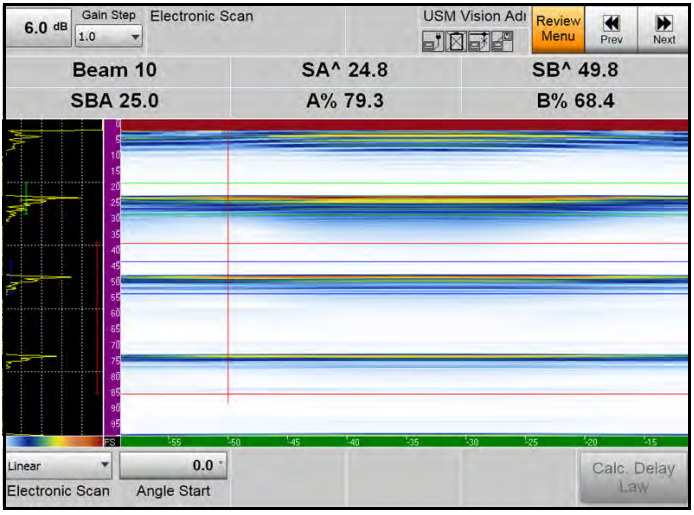


Рис. 33: Настройка меню для калибровки

Параметры стробов установлены на измерения двух эхо-сигналов от 25 мм и 50 мм с использованием стробов A и B.

3. Затем следует настроить саму калибровку в соответствии с параметрами в Таблица 9 на следующей странице.

4.1 Калибровка линейного сканирования 0° (продолжение)

Таблица 9: Параметры калибровки

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Калибровка	Delay (Задержка) - Setup (Настройка)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	Depth (Глубина)
Calibration (Калибровка)		Ref. Distance (Контрольное расстояние)	25 мм
Calibration (Калибровка)		Tolerance (Допуск)	1 мм

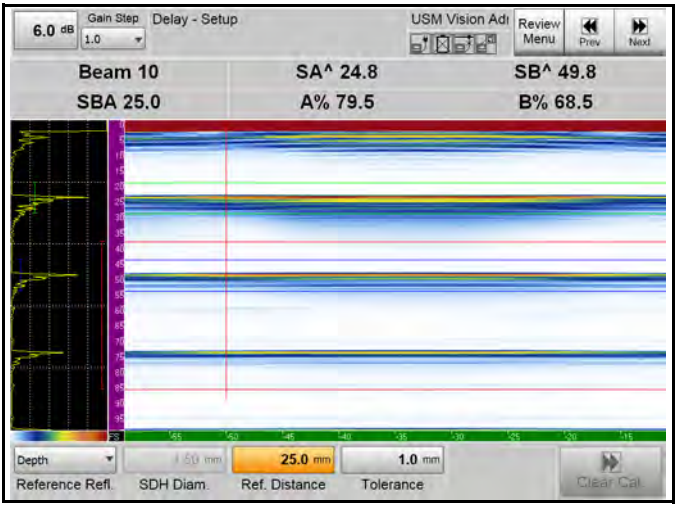


Рис. 34: Настройка калибровки

Примечание: *GE рекомендует установить коэффициент усиления так, чтобы оптимизированный эхо-сигнал 25 мм находился на уровне ~80% FSH.*

4. Нажмите **Start (Пуск)**, чтобы начать регистрацию эхо-сигнала калибровки.

Таблица 10: Регистрация калибровки

Меню	Подменю
Calibration (Калибровка)	Delay - Record (Задержка - Регистрация)

4.1 Калибровка линейного сканирования 0° (продолжение)

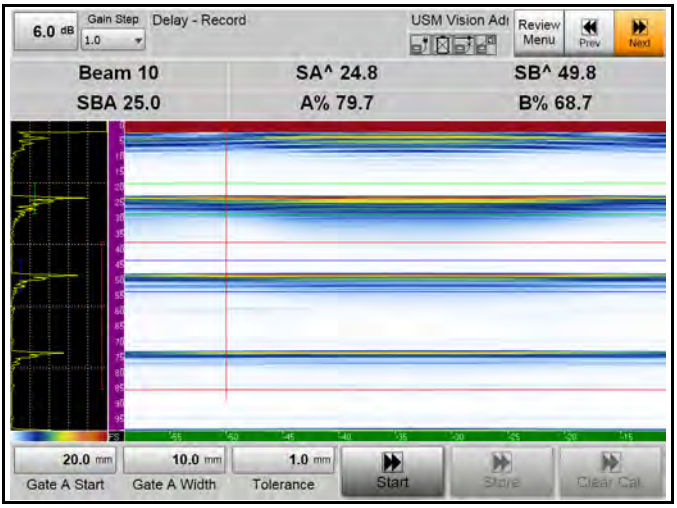


Рис. 35: Начало регистрации

5. Когда начинается калибровка, значок **Start (Пуск)** меняется на значок **Record (Регистрация).** В новом окне отображаются измеренные расстояния для всех кадров в зависимости от числа пучков. Красная кривая отображает измеренные траектории звука для текущего положения датчика.
   Медленно перемещайте датчик для обеспечения постоянного соединения в зоне соединения датчика. Красная кривая может незначительно измениться. Точка измерения строба должна быть установлена на **Peak (Пик)**.

4.1 Калибровка линейного сканирования 0° (продолжение)

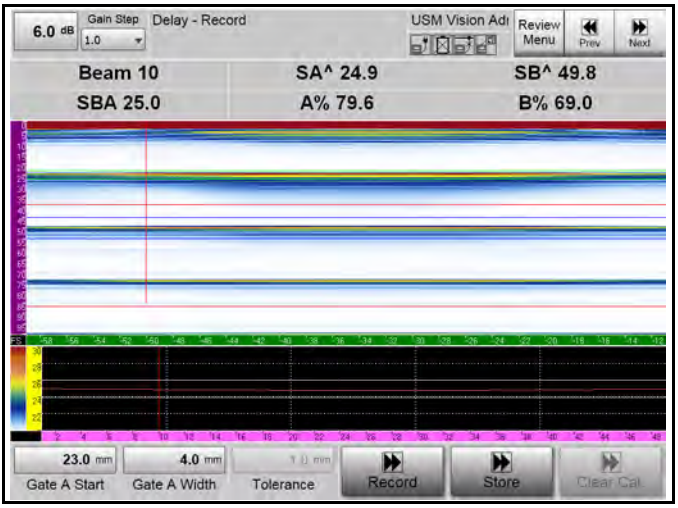


Рис. 36: Окно с измеренными расстояниями

6. После определения всех траекторий звука, нажмите **Record (Регистрация)**, чтобы система могла рассчитать необходимую корректировку линии задержки для каждого кадра (пучка).

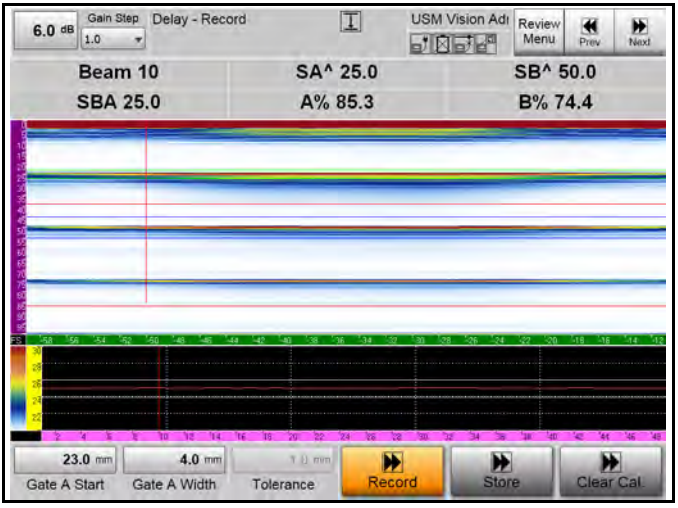


Рис. 37: Начало регистрации

4.1 Калибровка линейного сканирования 0° (продолжение)

7. Нажмите **Store (Сохранить)**, если все измеренные траектории звука находятся в диапазоне допусков.

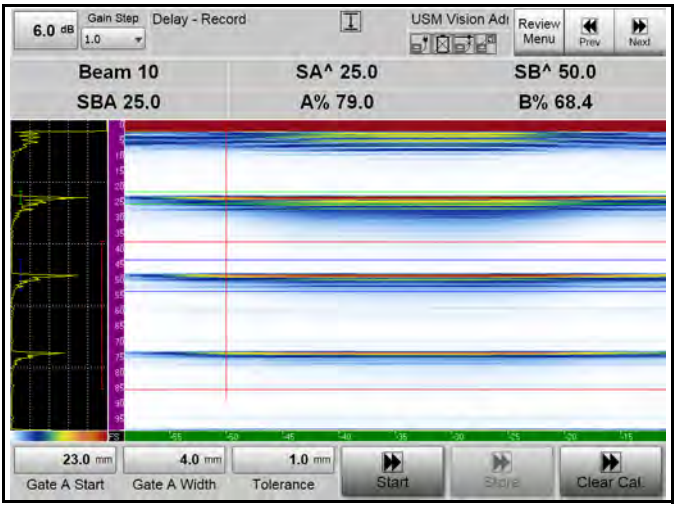


Рис. 38: Сохранение калибровки

8. Система откалибрована, что подтверждается значком калибровки . Можно выполнить проверку калибровки при помощи K1/100 мм.

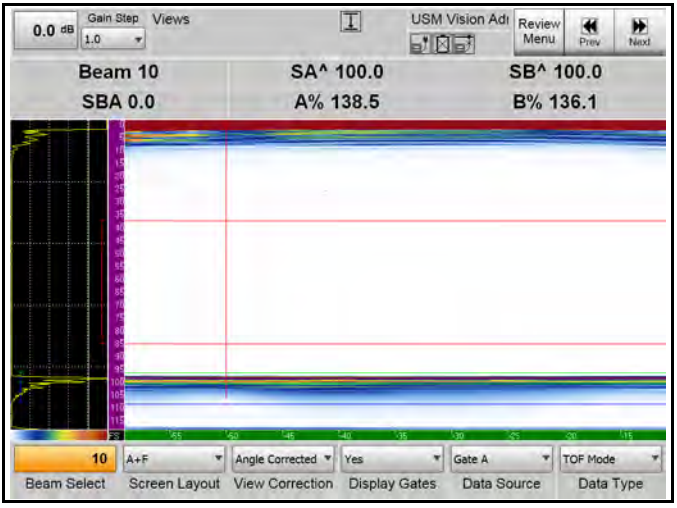


Рис. 39: Проверка калибровки

4.2 Калибровка линейного сканирования 20°

Данная процедура относится к калибровке линейного сканирования 20° с датчиком 115-500-016 в прямом соединении.

Блок калибровки: DAC вертикальный
Толщина: 105 мм
Эталон: 3 мм SDH
Скорость звука: 5920 м/с

1. Первым этапом является настройка меню Деталь, Датчик, Призма, UT и Закон задержки. В Таблица 11 перечислены соответствующие настройки меню.

Таблица 11: Настройки меню для линейного сканирования 20°

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Part (Деталь)		Mat. Velocity (Скорость в материале)	5920 м/с
Part (Деталь)		Thickness (Толщина)	105 мм
Part (Деталь)		Shape (Форма)	Flat (Плоская)
Part (Деталь)		Beam into curve. (Пучок в кривизну)	Нет
Probe (Датчик)		Probe Name (Название датчика)	115-500-016
Wedge (Призма)	Geometry (Геометрия)	Wedge Name (Название призмы)	Пользовательское
Wedge (Призма)		Wedge Angle (Угол призмы)	0°
Wedge (Призма)		Wedge Velocity (Скорость в призме)	2730 м/с
Wedge (Призма)		Wedge Front (Передняя часть призмы)	0 мм
Wedge (Призма)		Z-Offset (Смещение по Z)	1 мм
Wedge (Призма)		1st Elem. Pos. (Поз. 1-го элемента)	Low (Нижн.)
Wedge (Призма)	Curvature (Кривизна)	Shape (Форма)	Flat (Плоская)
Wedge (Призма)		Beam Dir. (Напр. пучка)	To Right (Вправо)
UT (УЗИ)	Range (Диапазон)	Range Start (Начало диапазона)	0 мм
UT (УЗИ)		Range Mode (Режим диапазона)	Manual (Ручной)

Таблица 11: Настройки меню для линейного сканирования 20° (продолжение)

Меню	Подменю	Параметр	Значение
UT (УЗИ)		Range End (Конец диапазона)	120 мм
UT (УЗИ)		No. of Legs (Число участков траектории пучка)	1
UT (УЗИ)		Range Trigger (Запуск диапазона)	IP
UT (УЗИ)	Pulser (Генератор импульсов)	Pulser Voltage (Напряжение генератора импульсов)	90 В
UT (УЗИ)		IP Width Mode (Режим ширины начального импульса (IP))	Auto (Авто)
UT (УЗИ)		PRF Mode (Режим PRF)	Manual (Ручной)
UT (УЗИ)		PRF	2000 Гц
UT (УЗИ)	Receiver (Приемник)	Rectification (Выпрямление)	Full Wave (Двухполупериодное)
UT (УЗИ)		Filter (Фильтр)	0,5 - 11,5 МГц
UT (УЗИ)		Video Filter (Видеофильтр)	Off (Откл.)
Delay Law (Закон задержки)	Aperture (Апертура)	Start Element (Пусковой элемент)	1
Delay Law (Закон задержки)		Aperture (Апертура)	16
Delay Law (Закон задержки)		Focal Depth (Глубина фокуса)	50 мм
Delay Law (Закон задержки)		Pin Offset (Смещение контакта)	0
Delay Law (Закон задержки)	Electronic Scan (Электронное сканирование)	Electronic Scan (Электронное сканирование)	Linear (Линейное)
Delay Law (Закон задержки)		Angle (Угол)	20°

2. Значок  указывает на то, что следует рассчитать задержки элементов. Нажмите значок **Calc. Delay Law (Расч. закона задержки).** Система рассчитает задержки отдельных элементов для текущей настройки и сохранит значения.

ВАЖНО: *Пока расчет закона задержки не выполнен, многие функции прибора заблокированы!*

В связи с тем, что введенные значения являются правильными по отношению к датчику и детали, система должна отображать почти правильные значения в случае подключения к блоку DAC.

4.2 Калибровка линейного сканирования 20° (продолжение)

Текущими показаниями для настройки, показанной в Рис. 40 ниже, являются:

- Beam (Пучок) = 10 (число кадров)
- SA^ = траектория звука для макс. эхо-сигнала в стробе A
- SB^ = траектория звука для макс. эхо-сигнала в стробе B
- SBA = Разница между траекториями звука
- A% = высота эхо-сигнала в стробе A
- B% = высота эхо-сигнала в стробе B

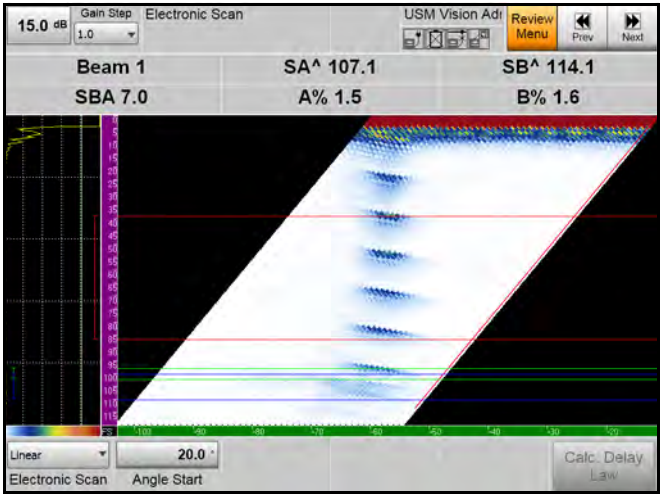


Рис. 40: Настройка меню для калибровки

3. Настройте калибровку в соответствии с параметрами, приведенными в Таблице 12 ниже.

Таблица 12: Параметры калибровки

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	Delay (Задержка) - Setup (Настройка)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	SDH
Calibration (Калибровка)		SDH Diam. (Диам. SDH)	3 мм
Calibration (Калибровка)		Ref. Distance (Контрольное расстояние)	55 мм
Calibration (Калибровка)		Tolerance (Допуск)	1 мм

4.2 Калибровка линейного сканирования 20° (продолжение)

На Рис. 41 ниже показан эхо-сигнал от SDH в 55 мм.

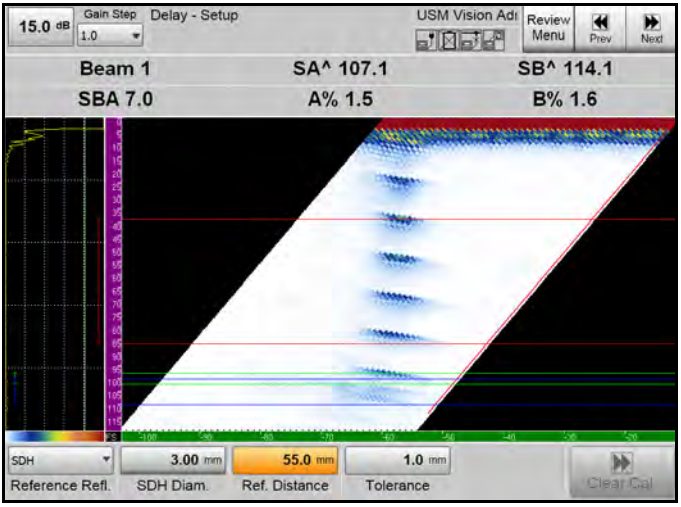


Рис. 41: Эхо-сигнал SDH

4. Нажмите **Start (Пуск)**, чтобы начать регистрацию.

Таблица 13: Регистрация калибровки

Меню	Подменю
Calibration (Калибровка)	Delay - Record (Задержка - Регистрация)

4.2 Калибровка линейного сканирования 20° (продолжение)

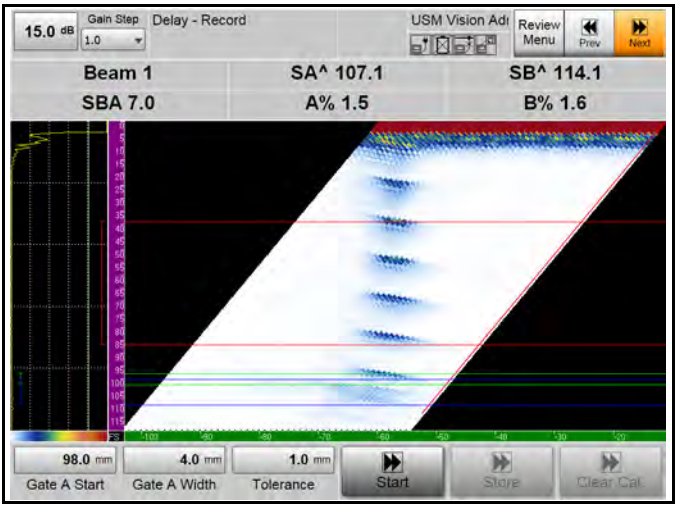


Рис. 42: Начало регистрации

Примечание: *После нажатия **Пуска (Start)** строб А автоматически настраивается на контрольный отражатель (здесь SDH в 55 мм).*

5. Когда начинается калибровка, значок **Start (Пуск)** меняется на значок **Record (Регистрация).** В новом окне отображаются измеренные расстояния для всех кадров в зависимости от числа пучков. Красная кривая отображает измеренные глубины текущего положения датчика.

   Медленно перемещайте датчик для попадания в SDH с каждым кадром (пучком). Красная кривая изменяется соответственно.

4.2 Калибровка линейного сканирования 20° (продолжение)

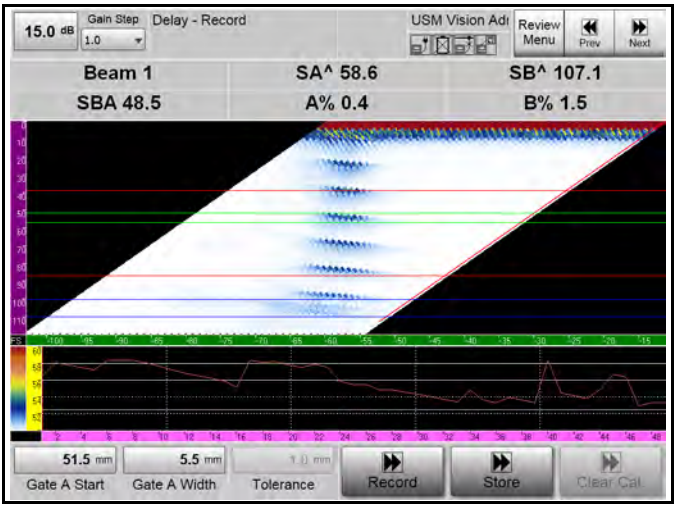


Рис. 43: Окно с измеренными расстояниями

6. После определения всех глубин, нажмите **Регистрацию**, чтобы система могла рассчитать необходимую корректировку линии задержки для каждого кадра (пучка).

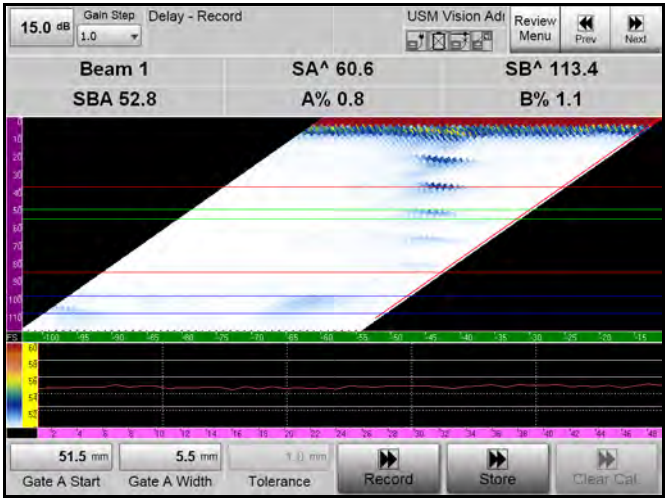


Рис. 44: Начало регистрации

4.2 Калибровка линейного сканирования 20° (продолжение)

7. Нажмите **Store (Сохранить)**, если все измеренные глубины находятся в диапазоне допусков.



Рис. 45: Сохранение калибровки

8. Система откалибрована, что подтверждается значком калибровки . Можно проверить калибровку при помощи угла 105 мм.

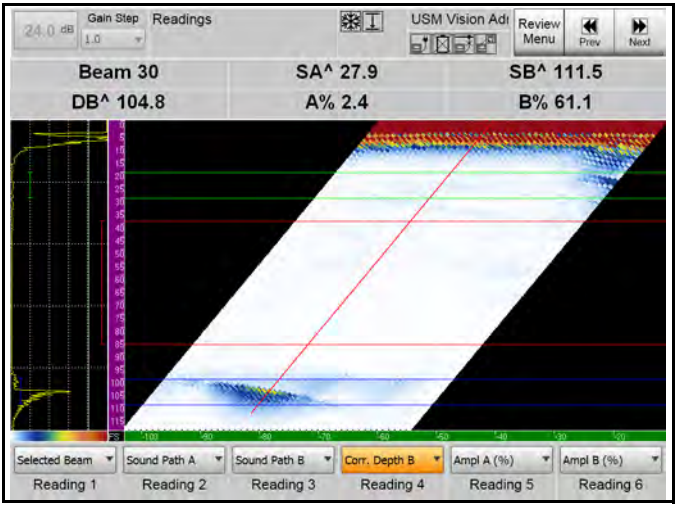


Рис. 46: Проверка калибровки

4.2 Калибровка линейного сканирования 20° (продолжение)

9. Для линеаризации чувствительности используется та же процедура, что и для 0°. Вместо эхо-сигнала задней стенки на постоянной глубине используется SDH 3 мм при 55 мм в блоке DAC.

Таблица 14: Линеаризация амплитуды (1-точечное TCG)

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Setup (TCG - настройка)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	SDH
Calibration (Калибровка)		SDH Diam. (Диам. SDH)	3 мм
Calibration (Калибровка)		Reference Ampl. (Контрольная амплитуда)	80%
Calibration (Калибровка)		Tolerance (Допуск)	1 мм

4.3 Калибровка секторного сканирования от -20° до 20°

Данная процедура обеспечивает калибровку секторного сканирования от -20° до 20° с датчиком B2SPA.

Блок калибровки: Полуцилиндр
Радиус: 50 мм
Скорость звука: 5840 м/с

1. Первым этапом является настройка меню Деталь, Датчик, Призма, UT и Закон задержки. В Таблица 15 перечислены соответствующие настройки меню.

Таблица 15: Настройки меню для секторного сканирования от -20° до 20°

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Part (Деталь)		Mat. Velocity (Скорость в материале)	5840 м/с
Part (Деталь)		Thickness (Толщина)	100 мм
Part (Деталь)		Shape (Форма)	Flat (Плоская)
Part (Деталь)		Beam into curve. (Пучок в кривизну)	Нет
Probe (Датчик)		Probe Name (Название датчика)	Custom * (Пользовательское*)
Probe (Датчик)		Probe Frequency (Частота датчика)	2 МГц
Probe (Датчик)		No. of Elements (Число элементов)	16
Probe (Датчик)		Pitch (Шаг)	1,5 мм
Probe (Датчик)		Elevation (Возвышение)	24 мм
Wedge (Призма)	Geometry (Геометрия)	Wedge Name (Название призмы)	Пользовательское
Wedge (Призма)		Wedge Angle (Угол призмы)	0°
Wedge (Призма)		Wedge Velocity (Скорость в призме)	2730 м/с
Wedge (Призма)		Wedge Front (Передняя часть призмы)	0 мм
Wedge (Призма)		Z-Offset (Смещение по Z)	2,3 мм
Wedge (Призма)		1st Elem. Pos. (Поз. 1-го элемента)	Low (Нижн.)
Wedge (Призма)	Curvature (Кривизна)	Shape (Форма)	Flat (Плоская)
Wedge (Призма)		Beam Dir. (Напр. пучка)	To Right (Вправо)
UT (УЗИ)	Range (Диапазон)	Range Start (Начало диапазона)	0 мм
UT (УЗИ)		Range Mode (Режим диапазона)	Manual (Ручной)

Таблица 15: Настройки меню для секторного сканирования от -20° до 20° (продолжение)

Меню	Подменю	Параметр	Значение
UT (УЗИ)		Range End (Конец диапазона)	120 мм
UT (УЗИ)		No. of Legs (Число участков траектории пучка)	1
UT (УЗИ)		Range Trigger (Запуск диапазона)	IP
UT (УЗИ)	Pulser (Генератор импульсов)	Pulser Voltage (Напряжение генератора импульсов)	90 В
UT (УЗИ)		IP Width Mode (Режим ширины начального импульса (IP))	Auto (Авто)
UT (УЗИ)		PRF Mode (Режим PRF)	Manual (Ручной)
UT (УЗИ)		PRF	2000 Гц
UT (УЗИ)	Receiver (Приемник)	Rectification (Выпрямление)	Full Wave (Двухполупериодное)
UT (УЗИ)		Filter (Фильтр)	0,5 –11,5 МГц
UT (УЗИ)		Video Filter (Видеофильтр)	Off (Откл.)
Delay Law (Закон задержки)	Aperture (Апертура)	Start Element (Пусковой элемент)	1
Delay Law (Закон задержки)		Aperture (Апертура)	16
Delay Law (Закон задержки)		Focal Depth (Глубина фокуса)	100 мм
Delay Law (Закон задержки)		Pin Offset (Смещение контакта)	0
Delay Law (Закон задержки)	Electronic Scan (Электронное сканирование)	Electronic Scan (Электронное сканирование)	Sector (Секторная)
Delay Law (Закон задержки)		Angle (Угол)	0°
Delay Law (Закон задержки)		Angle Start (Начало угла)	-20°
Delay Law (Закон задержки)		Angle Stop (Окончание угла)	20′
Delay Law (Закон задержки)		Angle Step (Шаг угла)	1°

2. Значок  указывает на то, что следует рассчитать задержки элементов. Нажмите значок **Calc. Delay Law (Расч. закона задержки).** Система рассчитает задержки отдельных элементов для текущей настройки и сохранит значения.

4.3 Калибровка секторного сканирования от -20° до 20° (продолжение)

ВАЖНО: *Пока расчет закона задержки не выполнен, многие функции прибора заблокированы!*

В связи с тем, что введенные значения являются правильными по отношению к датчику и детали, система должна отображать почти правильные значения в случае подключения к полукруглому блоку 50 мм и оптимизации эхо-сигнала от радиуса 50 мм. Значения стробов установлены на измерение двух эхо-сигналов от 50 мм и 100 мм с использованием стробов A и B.

Текущими показаниями для настройки, показанной в Рис. 47 ниже, являются:

- Beam (Пучок) = 21 (номер пучка, здесь 0°)
- SA^ = траектория звука для макс. эхо-сигнала в стробе A
- SB^ = траектория звука для макс. эхо-сигнала в стробе B
- SBA = Разница между траекториями звука
- A% = высота эхо-сигнала в стробе A
- B% = высота эхо-сигнала в стробе B

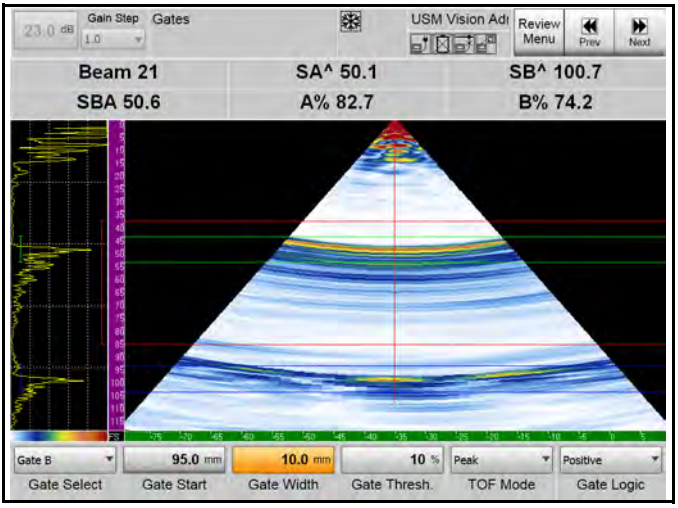


Рис. 47: Настройка меню для калибровки

4.3 Калибровка секторного сканирования от -20° до 20° (продолжение)

3. Настройте калибровку в соответствии с параметрами, приведенными в Таблица 16 ниже.

Таблица 16: Параметры калибровки

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	Delay (Задержка) - Setup (Настройка)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	Радиус
Calibration (Калибровка)		Ref. Distance (Контрольное расстояние)	50 мм
Calibration (Калибровка)		Tolerance (Допуск)	1 мм

Примечание: *GE рекомендует выбрать угол 0° (в центре углового диапазона) и установить коэффициент усиления так, чтобы оптимизированный эхо-сигнал 50 мм находился на ~80% FSH.*

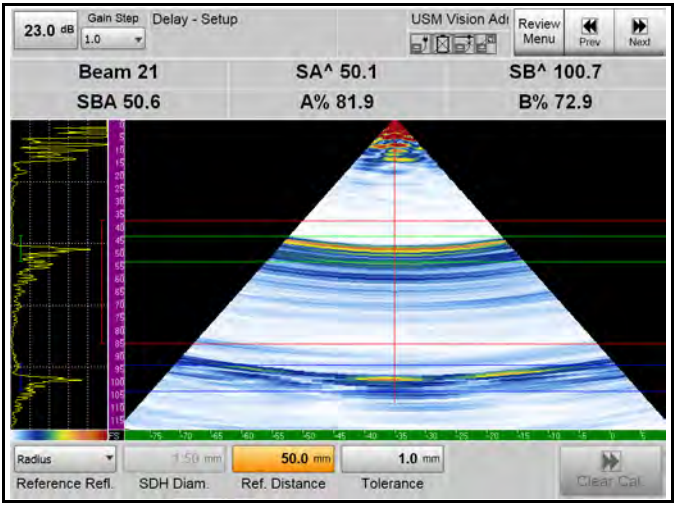


Рис. 48: Настройка калибровки

4. Нажмите **Start (Пуск)**, чтобы начать регистрацию.

Таблица 17: Регистрация калибровки

Меню	Подменю
Calibration (Калибровка)	Delay - Record (Задержка - Регистрация)

4.3 Калибровка секторного сканирования от -20° до 20° (продолжение)

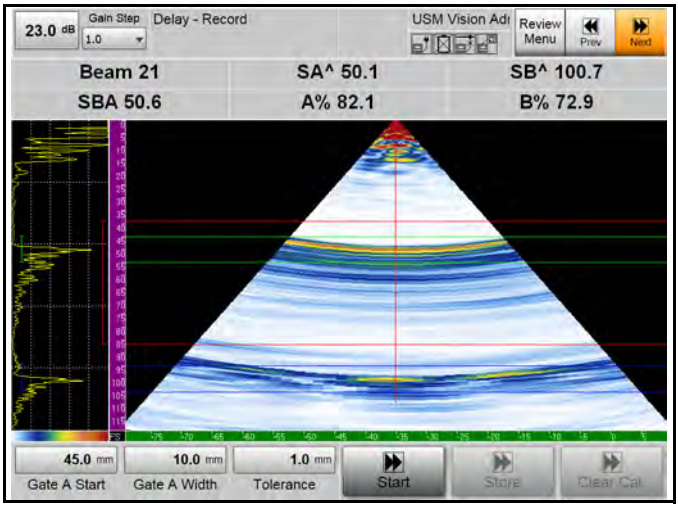


Рис. 49: Настройка регистрации

Примечание: *Первичная (активная) ось датчика находится в радиальном направлении (кабель в аксиальном направлении).*

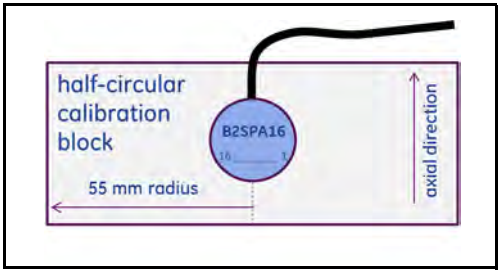


Рис. 50: Направление датчика

5. Когда начинается калибровка, значок **Start (Пуск)** меняется на значок **Record (Регистрация).** В новом окне отображаются измеренные расстояния для всех кадров в зависимости от числа пучков. Красная кривая отображает измеренные пути прохождения звука для текущего положения датчика.

   Медленно перемещайте датчик для получения максимальной амплитуды для каждого угла. Красная кривая изменяется соответственно.

4.3 Калибровка секторного сканирования от -20° до 20° (продолжение)

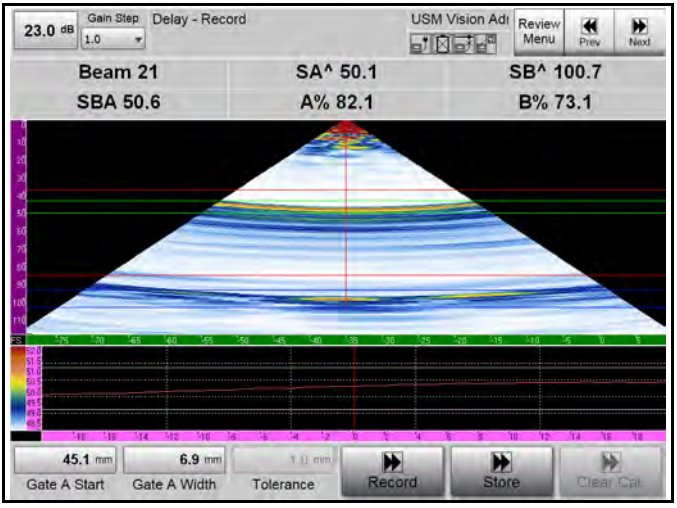


Рис. 51: Окно с измеренными траекториями звука

6. После определения всех максимальных амплитуд, нажмите**Record (Регистрация)**, чтобы система могла рассчитать необходимую корректировку линии задержки для каждого угла.

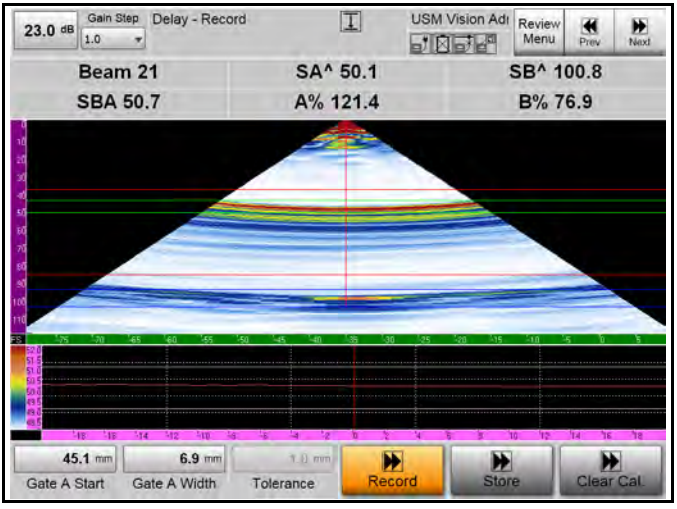


Рис. 52: Начало регистрации

4.3 Калибровка секторного сканирования от -20° до 20° (продолжение)

7. Нажмите **Store (Сохранить)**, если все измеренные траектории звука находятся в диапазоне допусков.

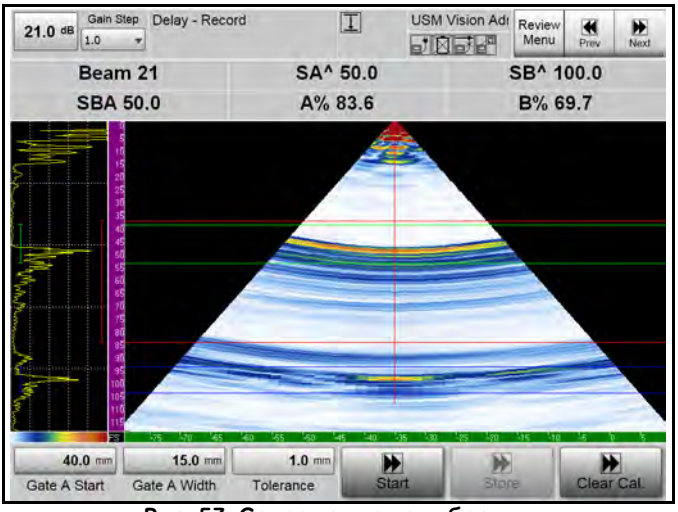


Рис. 53: Сохранение калибровки

8. Система откалибрована, что подтверждается значком калибровки . Можно проверить калибровку, используя SDH в 65 мм или полный экран SDH (Рис. 54).

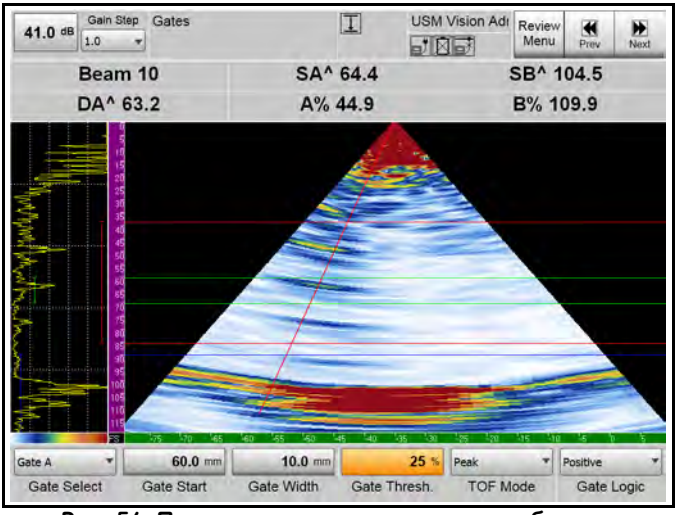


Рис. 54: Полноэкранная проверка калибровки

4.4 Калибровка секторного сканирования от 40° до 70°

Данная процедура обеспечивает калибровку секторного сканирования от 40° до 70° с датчиком MWB4PA (встроенная призма).

1. Первым этапом является настройка меню Деталь, Датчик, Призма, UT и Закон задержки. В Таблица 18 перечислены соответствующие настройки меню.

Таблица 18: Настройки меню для секторного сканирования от 40° до 70°

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Part (Деталь)		Mat. Velocity (Скорость в материале)	3250 м/с
Part (Деталь)		Thickness (Толщина)	100 мм
Part (Деталь)		Shape (Форма)	Flat (Плоская)
Part (Деталь)		Beam into curve. (Пучок в кривизну)	Нет
Probe (Датчик)		Probe Name (Название датчика)	69142
Wedge (Призма)	Geometry (Геометрия)	Wedge Name (Название призмы)	Пользовательское
Wedge (Призма)		Wedge Angle (Угол призмы)	43.2°
Wedge (Призма)		Wedge Velocity (Скорость в призме)	2730 м/с
Wedge (Призма)		Wedge Front (Передняя часть призмы)	16,1 мм
Wedge (Призма)		Z-Offset (Смещение по Z)	5,3 мм
Wedge (Призма)		1st Elem. Pos. (Поз. 1-го элемента)	Low (Нижн.)
Wedge (Призма)	Curvature (Кривизна)	Shape (Форма)	Flat (Плоская)
Wedge (Призма)		Beam Dir. (Напр. пучка)	To Right (Вправо)
UT (УЗИ)	Range (Диапазон)	Range Start (Начало диапазона)	0 мм
UT (УЗИ)		Range Mode (Режим диапазона)	Manual (Ручной)
UT (УЗИ)		Range End (Конец диапазона)	100 мм
UT (УЗИ)		No. of Legs (Число участков траектории пучка)	1
UT (УЗИ)		Range Trigger (Запуск диапазона)	IP
UT (УЗИ)	Pulser (Генератор импульсов)	Pulser Voltage (Напряжение генератора импульсов)	90 В

Таблица 18: Настройки меню для секторного сканирования от 40° до 70° (продолжение)

Меню	Подменю	Параметр	Значение
UT (УЗИ)		IP Width Mode (Режим ширины начального импульса (IP))	Auto (Авто)
UT (УЗИ)		PRF Mode (Режим PRF)	Manual (Ручной)
UT (УЗИ)		PRF	2000 Гц
UT (УЗИ)	Receiver (Приемник)	Rectification (Выпрямление)	Full Wave (Двухполупериодное)
UT (УЗИ)		Filter (Фильтр)	0,5 –11,5 МГц
UT (УЗИ)		Video Filter (Видеофильтр)	Off (Откл.)
Delay Law (Закон задержки)	Aperture (Апертура)	Start Element (Пусковой элемент)	1
Delay Law (Закон задержки)		Aperture (Апертура)	16
Delay Law (Закон задержки)		Focal Depth (Глубина фокуса)	100 мм
Delay Law (Закон задержки)		Pin Offset (Смещение контакта)	0
Delay Law (Закон задержки)	Electronic Scan (Электронное сканирование)	Electronic Scan (Электронное сканирование)	Sector (Секторная)
Delay Law (Закон задержки)		Angle Start (Начало угла)	40°
Delay Law (Закон задержки)		Angle Stop (Окончание угла)	70’
Delay Law (Закон задержки)		Angle Step (Шаг угла)	1°

2. Значок  указывает на то, что следует рассчитать задержки элементов. Нажмите значок **Calc. Delay Law (Расч. закона задержки).** Система рассчитает задержки отдельных элементов для текущей настройки и сохранит значения.

ВАЖНО: *Пока расчет закона задержки не выполнен, многие функции прибора заблокированы!*

В связи с тем, что введенные значения являются правильными по отношению к датчику и детали, система должна отображать почти правильные значения в случае подключения к K2 и оптимизации эхо-сигнала от радиуса 25 мм. Значения стробов установлены на измерение двух эхо-сигналов от 25 мм и 100 мм с использованием стробов A и B. Толщина детали должна быть равна или превышать путь прохождения звука, относящийся к расстоянию калибровки! После калибровки толщина может быть установлена равной действительному значению исследуемого объекта.

4.4 Калибровка секторного сканирования от 40° до 70° (продолжение)

Текущими показаниями для настройки, показанной в Рис. 55 ниже, являются:

- Beam (Пучок) = 21 (номер пучка, здесь 60°)
- SA^ = траектория звука для макс. эхо-сигнала в стробе A
- SB^ = траектория звука для макс. эхо-сигнала в стробе B
- SBA = Разница между траекториями звука
- A% = высота эхо-сигнала в стробе A
- B% = высота эхо-сигнала в стробе B

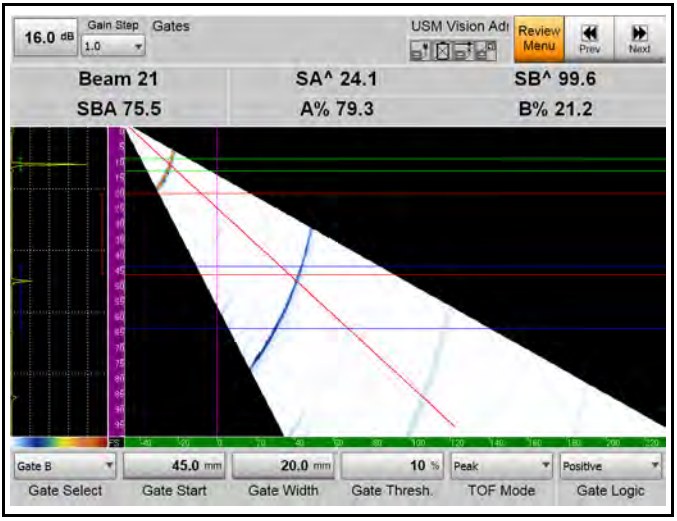


Рис. 55: Настройка меню для калибровки

4.4 Калибровка секторного сканирования от 40° до 70° (продолжение)

3. Настройте калибровку в соответствии с параметрами, приведенными в Таблица 19 ниже.

Таблица 19: Параметры калибровки

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	Delay (Задержка) - Setup (Настройка)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	Радиус
Calibration (Калибровка)		Ref. Distance (Контрольное расстояние)	25 мм
Calibration (Калибровка)		Tolerance (Допуск)	1 мм

Примечание: *GE рекомендует выбрать угол 55° (в центре углового диапазона) и установить коэффициент усиления так, чтобы оптимизированный эхо-сигнал 25 мм находился на ~80% FSH.*



Рис. 56: Настройка калибровки

4. Нажмите **Start (Пуск)**, чтобы начать регистрацию.

Таблица 20: Регистрация калибровки

Меню	Подменю
Calibration (Калибровка)	Delay - Record (Задержка - Регистрация)

4.4 Калибровка секторного сканирования от 40° до 70° (продолжение)



Рис. 57: Настройка регистрации

5. Когда начинается калибровка, значок **Start (Пуск)** меняется на значок **Record (Регистрация).** В новом окне отображаются измеренные расстояния для всех кадров в зависимости от угла наклона пучка. Красная кривая отображает измеренные пути прохождения звука для текущего положения датчика. Медленно перемещайте датчик для получения максимальной амплитуды для каждого угла. Красная кривая изменяется соответственно.

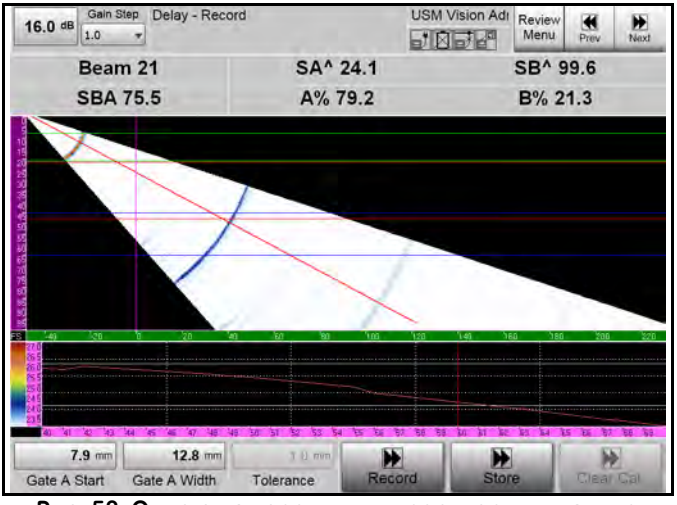


Рис. 58: Окно с измеренными траекториями звука

4.4 Калибровка секторного сканирования от 40° до 70° (продолжение)

6. После определения всех максимальных амплитуд, нажмите **Record (Регистрация)**, чтобы система могла рассчитать необходимую корректировку линии задержки для каждого угла.

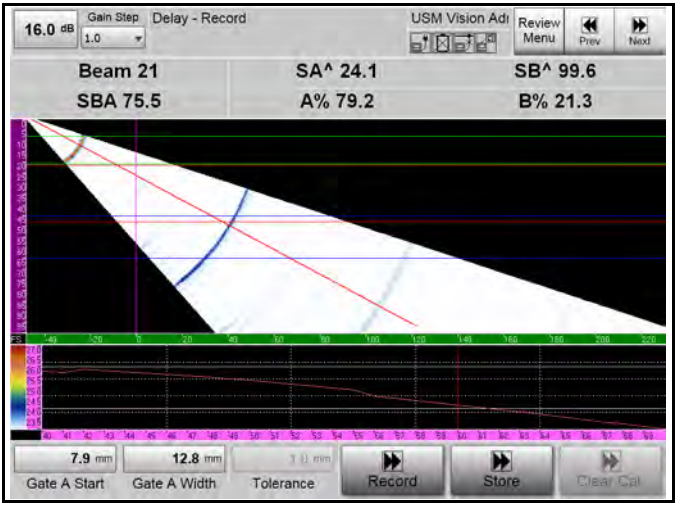


Рис. 59: Начало регистрации

7. Нажмите **Store (Сохранить)**, если все измеренные траектории звука находятся в диапазоне допусков.



Рис. 60: Сохранение калибровки

4.4 Калибровка секторного сканирования от 40° до 70° (продолжение)

8. Система откалибрована, что подтверждается значком калибровки . Можно выполнить проверку калибровки с использованием K1 при 40° (Рисунок 37), 55° (Рисунок 38) или 70°.



Рис. 61: Проверка калибровки при 40° (99,9 мм)



Рис. 62: Проверка калибровки при 55° (99,9 мм)

4.4 Калибровка секторного сканирования от 40° до 70° (продолжение)



Рис. 63: Проверка калибровки при 70° (99,5 мм)

4.4.1 Создание двойного секторного сканирования для контроля качества сварных швов

После правильной настройки и калибровки первой группы можно "клонировать" вторую группу по первой, например, для двустороннего одновременного сканирования (двойного сканирования). Следует использовать так называемый "Y-датчик" (два датчика на одном разъёме). В данном примере используется "Y-вариант" датчика, применяемого для калибровки односекторного сканирования, как описано в разделе 4.4, номер для заказа Н/Д 115-500-013.

Здесь два 16-элементных датчика подключены через разветвительный кабель к одному гнезду. В розетке датчик № 1 (левый) использует контакты 1 – 16, датчик № 2 (правый) использует контакты 33 – 48. Смещение контакта для датчика № 2 равно 32.

Настройте датчик 115-500-013 на призме 36° (69438) с:

- Калибровкой на K2
- Регистрацией TCG с 4 точками (10, 25, 40, 55 мм)
- Сектором от 40° - 70°, сохраненном в файле “2Sector_left”

На Рис. 64 ниже показана настройка для датчика № 1 на блоке DAC для подтверждения правильности калибровки и положения датчика.

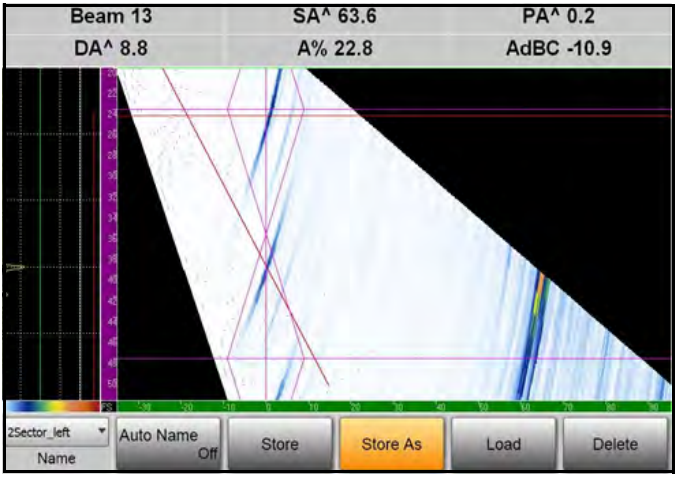


Рис. 64: Настройка для датчика № 1

4.4.1 Создание двойного секторного сканирования для контроля качества сварных швов (продолжение)

1. Установите параметры, как показано в Таблица 21 ниже.

Таблица 21: Меню и действия для двойного секторного сканирования

Меню	Действие/Функция		Действие	Комментарий
Delay Law (Закон задержки): Groups (Группы)	Copy (Копировать)			Система создает вторую группу с точно такими же параметрами, что и группа № 1.
	Rename (Переименовать)		Введите: sector right (сектор правый) OK	Новая группа теперь называется “sector right" (сектор правый).
Delay Law (Закон задержки): Aperture (Апертура)	Pin Offset (Смещение контакта)		= 32	Датчик № 2 (правый) теперь начинается на контакте 33 в совместно используемой розетке.
Display (Дисплей): Weld Overlay (Наплавленный слой сварного шва)	Beam dir. (Напр. пучка)		= To Left (Влево)	Пучок датчика № 2 теперь направлен влево.
	Origin Offset Y (Смещение точки отсчёта по Y)		= +40 мм	Смещение датчика относительно центра сварного шва равно смещению датчика № 1, на противоположно по направлению.
Delay Law (Закон задержки): Groups (Группы)	Group Name (Имя группы)		Выберите предыдущую группу	
	Rename (Переименовать)	Введите: sector left (сектор левый) OK	Первая (исходная) группа была переименована в “sector left” (сектор левый).	
File (Файл): Load/Store (Загрузить/ Сохранить)	Store As (Сохранить как)	Введите: 2Sector	Настройка, включающая 2 группы, теперь сохранена под именем “2Sector”.	

2. Настройте двойное секторное сканирование в следующей последовательности, показанной на Рис. 65 на следующей странице:

- Геометрия сварного шва: Double V (V-образный, со скосом двух кромок)
- Размеры: A = E = 0 мм, B = C = 12 мм, D = F = 9 мм, T = 24 мм
- Диапазон UT: 20 мм - 52 мм, 3 участка траектории пучка, смещение датчика относительно центра сварного шва = 40 мм

4.4.1 Создание двойного секторного сканирования для контроля качества сварных швов (продолжение)

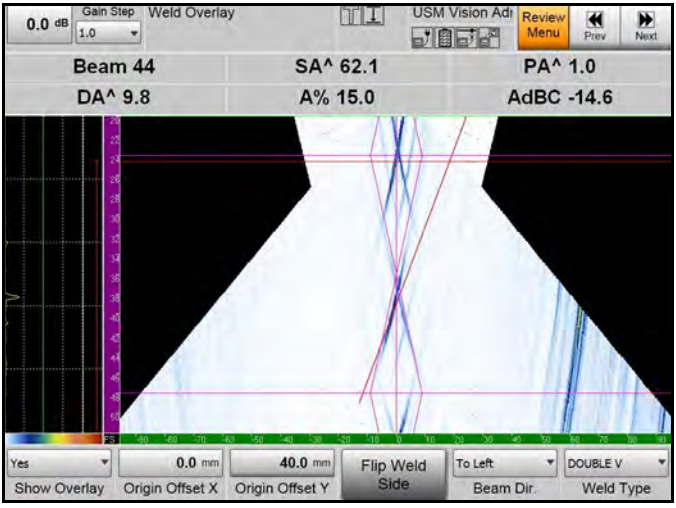


Рис. 65: Наплавленный слой сварного шва с кнопкой переворачивания (Flip)

Результат сканирования отображается так, как показано на Рис. 66 ниже. Данные сканирования сохраняются в файле: “2Sector_weld scan” Текущее положение (синий курсор) отображает дефект корня шва.

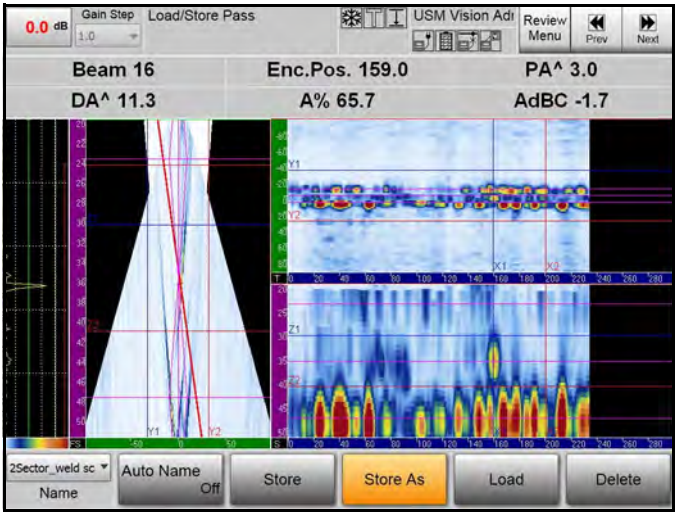


Рис. 66: Результат сканирования с дефектом корня шва

4.5 Калибровка чувствительности

Калибровка чувствительности используется для компенсации любых отклонений чувствительности для каждого кадра (пучка) текущей группы, на основании известного контрольного отражателя на данной глубине.

Отклонения чувствительности могут быть связаны с:

- Отклонениями при изготовлении отдельных элементов в датчике с фазированной решеткой
- Управлением пучком
- Изменениями длины линии задержки из-за смещения виртуального датчика по решетке (электронное линейное сканирование)

Калибровка чувствительности достигается использованием калибровки TCG только для одного отдельного данного контрольного отражателя (→ 1-точечное TCG).

Перед началом калибровки TCG должен быть успешно завершен расчет закона задержки (DLC) и должна быть успешно завершена калибровка задержки. Примеры, приведенные в данном разделе, относятся к линейному сканированию 0° при помощи датчика 115-500-016 в прямом соединении и для секторного сканирования от 0° до 70° при помощи MWB4PA.

4.5.1 1-точечное TCG (линейное сканирование 0°)

Регистрация TCG только для одного отражателя обеспечит линеаризацию чувствительности для всех кадров (пучков) текущей группы.

1. Установите параметры калибровки, как описано в Таблица 22 ниже.

Таблица 22: Параметры калибровки

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Setup (TCG - настройка)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	Depth (Глубина)
Calibration (Калибровка)		Tolerance (Допуск)	5%

4.5.1 1-точечное TCG (линейное сканирование 0°) (продолжение)

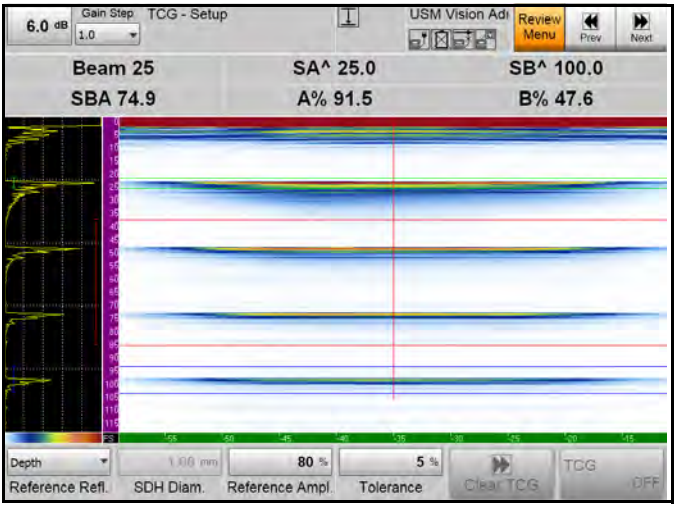


Рис. 67: Подменю настройки TCG

2. Нажмите **Start (Пуск).** Строб A автоматически настроится на контрольный отражатель: здесь BE в 25 мм.

Таблица 23: Параметры регистрации

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Record (TCG- регистрация)	Reference Distance (Контрольное расстояние)	25 мм

4.5.1 1-точечное TCG (линейное сканирование 0°) (продолжение)

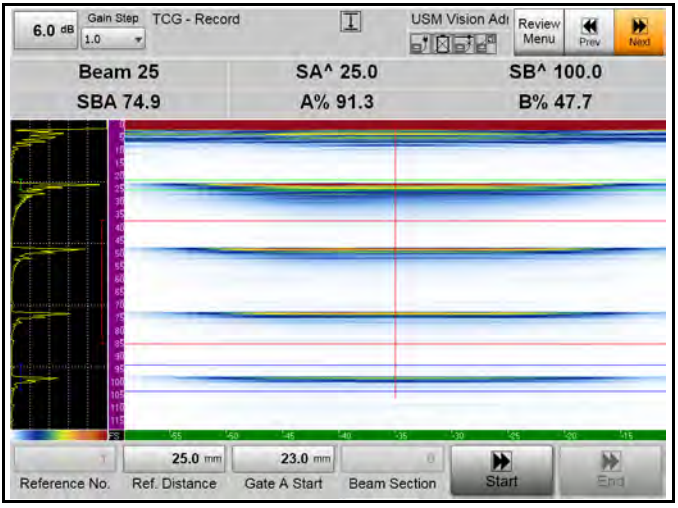


Рис. 68: Начало регистрации

3. Значок **Пуска** меняется на **Регистрацию**. В новом окне отображаются измеренные амплитуды для всех кадров в зависимости от числа пучков. Красная кривая отображает измеренные амплитуды звука для текущего положения датчика. Немного переместите датчик для обеспечения постоянного соединения в зоне соединения датчика. Красная кривая незначительно изменится.

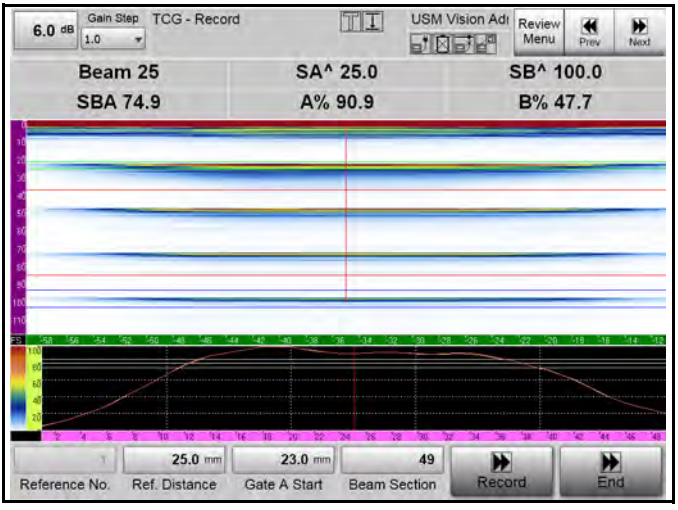


Рис. 69: Окно с измеренными амплитудами

4.5.1 1-точечное TCG (линейное сканирование 0°) (продолжение)

4. После определения всех максимальных амплитуд нажмите **Record (Регистрация)**, чтобы система могла рассчитать необходимую корректировку амплитуды для каждого кадра (пучка).

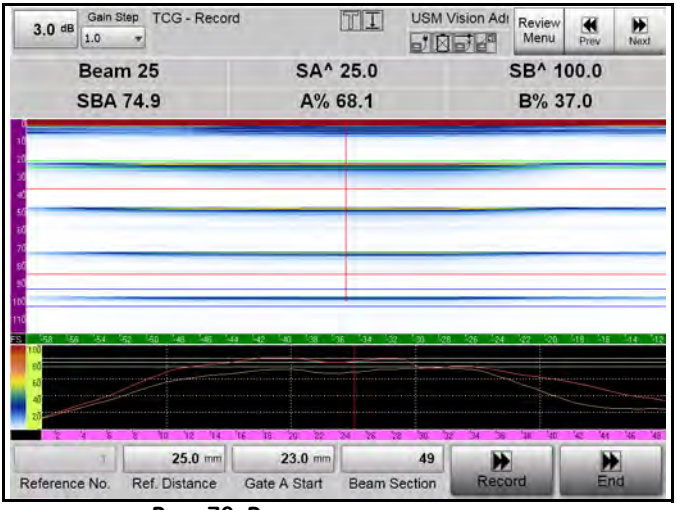


Рис. 70: Регистрация амплитуд

5. Нажмите **Store (Сохранить)**, если все измеренные амплитуды находятся в диапазоне допусков. Электронное сканирование обеспечивает равную чувствительность для всех 49 кадров (пучков).

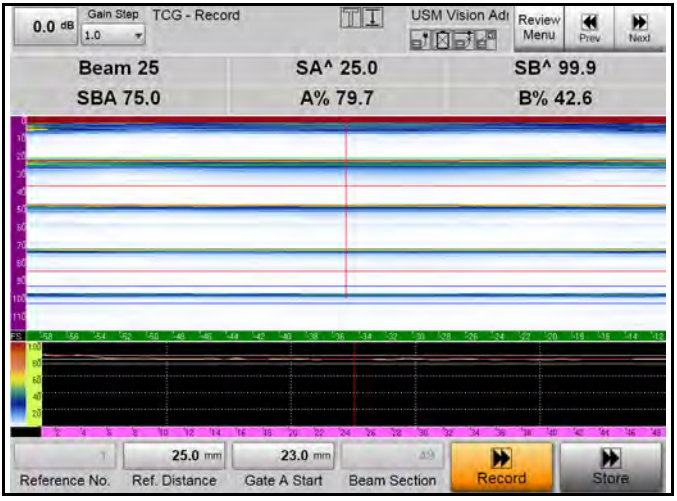


Рис. 71: Сохранение регистрации

4.5.1 1-точечное TCG (линейное сканирование 0°) (продолжение)

6. Нажмите **End (Завершить)** для окончания калибровки TCG и сохранения значений корректировки амплитуды. Кнопка **End (Завершить)** становится серой, и система готова к эксплуатации.

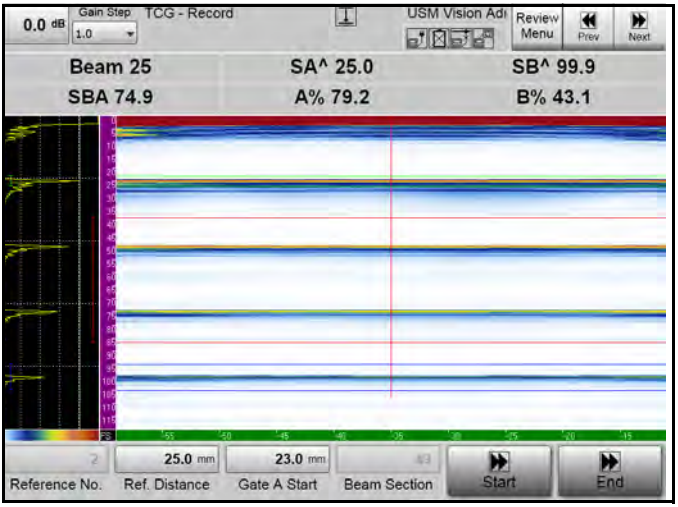


Рис. 72: Завершение калибровки

4.5.2 1-точечное TCG = ACG (секторное сканирование от 40° до 70°)

Регистрация TCG для одного отражателя — здесь SDH 1,5 мм в блоке калибровки K1 — обеспечит линеаризацию чувствительности для всех углов (пучков) текущей группы → ACG = коэф. усиления с угловой корректировкой.

1. Установите параметры калибровки, как описано в Таблица 24 ниже.

Таблица 24: Параметры калибровки

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Setup (TCG - настройка)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	SDH
Calibration (Калибровка)		SDH Diam. (Диам. SDH)	1,5 мм
Calibration (Калибровка)		Tolerance (Допуск)	5%



Рис. 73: Подменю настройки TCG

2. Нажмите **Start (Пуск).** Установите коэффициент усиления для получения амплитуды эхо-сигнала ~80%.

Примечание: *Строб A автоматически настроится на контрольный отражатель (здесь SDH в 15 мм) после нажатия* ***Пуска.***

4.5.2 1-точечное TCG = ACG (секторное сканирование от 40° до 70°) (продолжение)

Таблица 25: Параметры калибровки

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Record (TCG- регистрация)	Ref. Distance (Контрольное расстояние)	15 мм

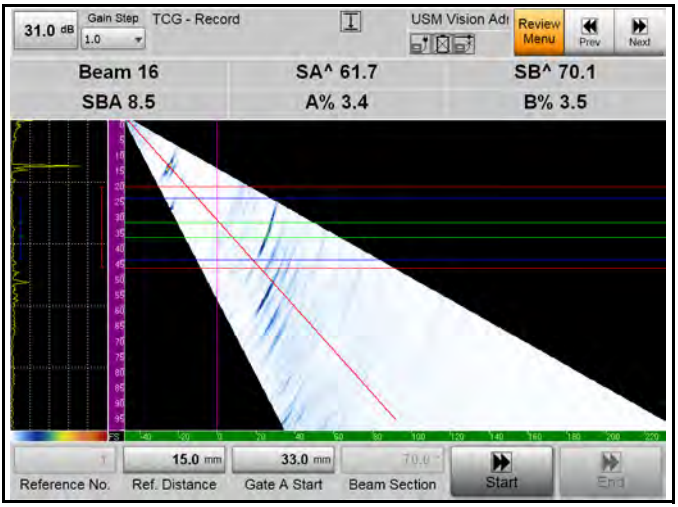


Рис. 74: Настройка регистрации

3. **Пуск** меняется на **Регистрацию.** В новом окне отображаются измеренные амплитуды для всех кадров в зависимости от угла наклона пучка. Красная кривая отображает измеренные амплитуды эхо-сигнала для текущего положения датчика. Медленно перемещайте датчик для регистрации максимальной контрольной амплитуды для каждого угла. Красная кривая изменится соответственно. Понизьте коэффициент усиления, если амплитуда превышает 100% FSH.

4.5.2 1-точечное TCG = ACG (секторное сканирование от 40° до 70°) (продолжение)



Рис. 75: Окно с измеренными амплитудами

4. После определения всех максимальных амплитуд нажмите **Record (Регистрация)**, чтобы система могла рассчитать необходимую корректировку амплитуды для каждого угла (пучка). Перепроверьте амплитуды повторной регистрацией и несколько раз нажмите **Регистрацию**.

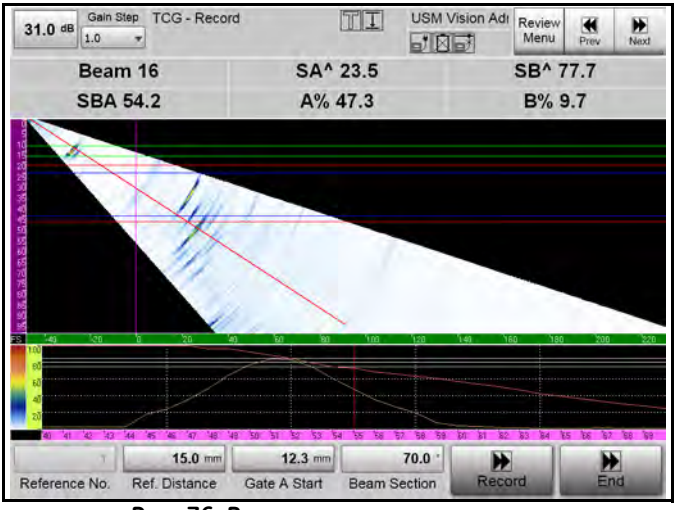


Рис. 76: Выполняется регистрация

4.5.2 1-точечное TCG = ACG (секторное сканирование от 40° до 70°) (продолжение)

5. Нажмите **Store (Сохранить)**, если все измеренные амплитуды (красная кривая) находятся в диапазоне допусков.



Рис. 77: Сохранение калибровки

6. Нажмите **End (Завершить)** для окончания калибровки TCG и сохранения значений корректировки амплитуды. Электронное сканирование обеспечивает равную чувствительность для 31 угла (пучка)⟶ ACG = коэф. усиления с угловой корректировкой. Кнопка **End (Завершить)** становится серой.

4.5.2 1-точечное TCG = ACG (секторное сканирование от 40° до 70°) (продолжение)



Рис. 78: Завершение калибровки

Следующие экраны иллюстрируют подтверждение амплитуды при 40°, 55° и 70°.

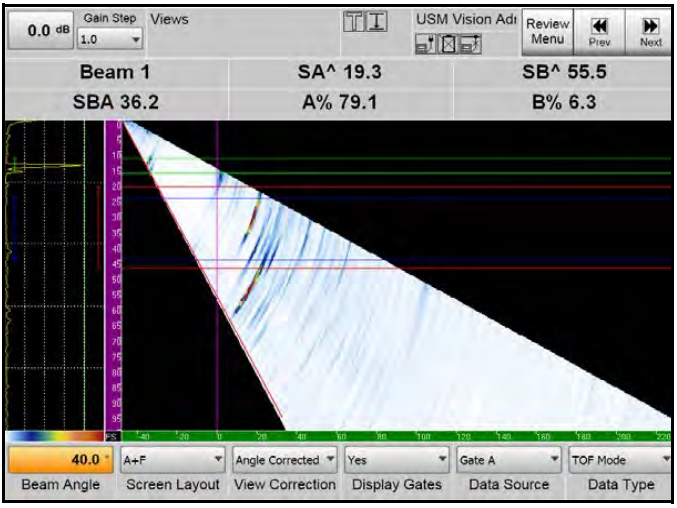


Рис. 79: Подтверждение амплитуды при 40°

4.5.2 1-точечное TCG = ACG (секторное сканирование от 40° до 70°) (продолжение)

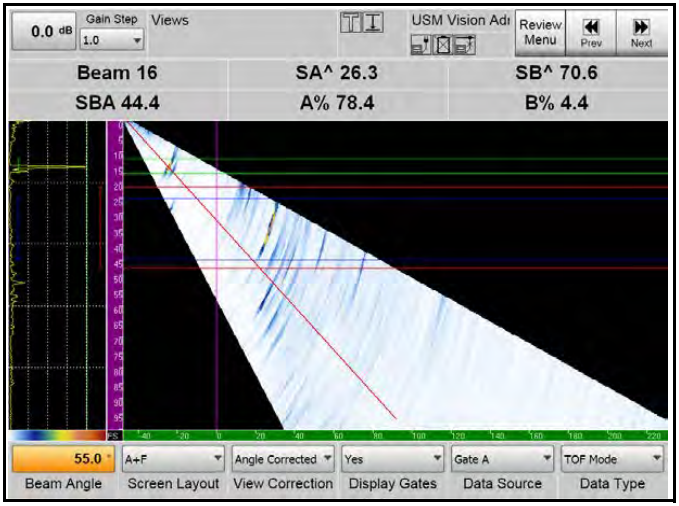


Рис. 80: Подтверждение амплитуды при 55°

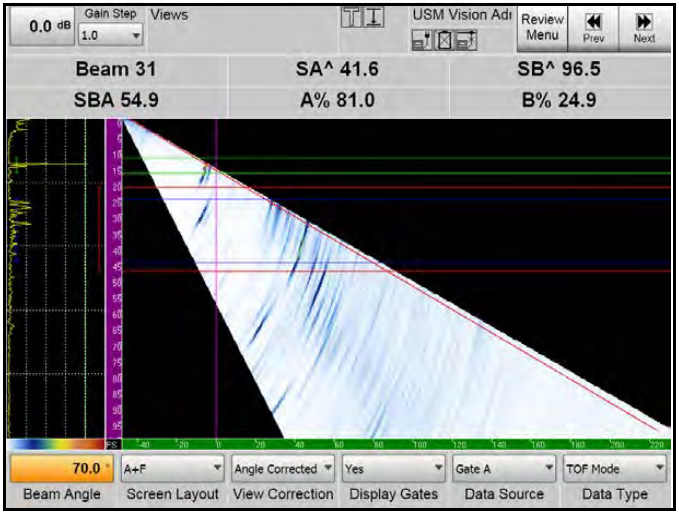


Рис. 81: Подтверждение амплитуды при 70°

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования

Регистрация TCG используется для компенсации любых отклонений чувствительности для каждого кадра (пучка) текущей группы, на сновании нескольких известных контрольных отражателей одинакового размера, но на разных известных глубинах. Помимо ACG (коэф. усиления с угловой корректировкой), компенсируются потери из-за расхождения пучка и затухания звука в диапазоне, определенном расстояниями контрольных отражателей.

Перед началом калибровки TCG должен быть успешно завершен расчет закона задержки (DLC) и должна быть успешно завершена калибровка задержки.

В случае регистрации одной точки TCG (например, для ACG), регистрация может быть продолжена добавлением новых контрольных отражателей на других глубинах.

ВАЖНО: *Следует продолжить уже существующее TCG с таким же типом и размером отражателя! Если это невозможно, следует удалить существующее TCG и запустить совершенно новое.*

1. Настройте TCG в соответствии с Таблица 26 ниже. В данном примере для регистрации TCG будут использоваться SDH 3 мм. Сохранение TCG до этого момента не производилось.

Таблица 26: Параметры калибровки

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Setup (TCG - настройка)	Reference Refl. (Контрольный отражатель)	SDH
		SDH Diameter (Диаметр SDH)	3 мм
		Reference Ampl. (Контрольная амплитуда)	8-%
		Tolerance (Допуск)	5%

2. Введите расстояние до первого контрольного отражателя, затем нажмите **Start (Пуск)**.

Примечание: *Строб А автоматически настроится на контрольный отражатель (здесь SDH в 10 мм) после нажатия **Пуска.***

Таблица 27: Параметры регистрации

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Record (TCG-регистрация)	Reference Distance (Контрольное расстояние)	10 мм

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)

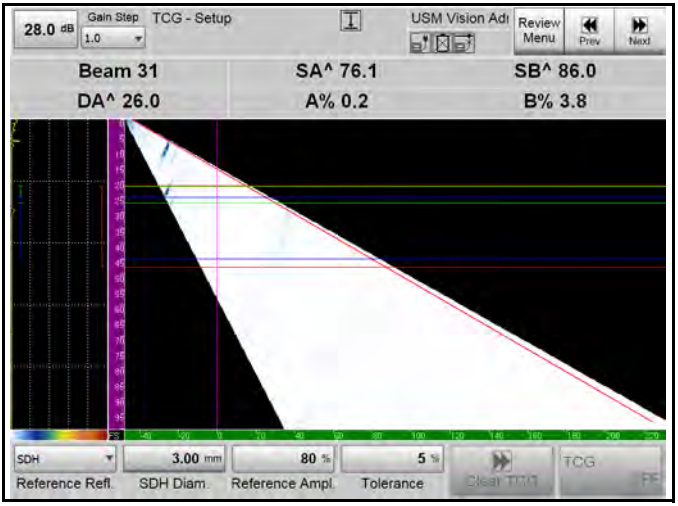


Рис. 82: Настройка TCG

3. **Пуск** меняется на **Регистрацию.** В новом окне отображаются измеренные амплитуды для всех кадров в зависимости от угла наклона пучка. Белая кривая отображает измеренные амплитуды эхо-сигналов для текущего положения датчика. Медленно перемещайте датчик для регистрации максимальной контрольной амплитуды для каждого угла (красная кривая). Красная кривая изменяется соответственно, когда в SDH попадают разные пучки.

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)



Рис. 83: Регистрация амплитуд

После определения всех максимальных амплитуд нажмите **Record (Регистрация)**, чтобы система могла рассчитать необходимую корректировку амплитуды для каждого угла (пучка).



Рис. 84: Расчет амплитуд

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)

4. Перепроверьте амплитуды повторной регистрацией амплитуд и последовательно нажимайте **Регистрацию**, пока все измеренные амплитуды (красная кривая) не окажутся в пределах диапазона допусков. Затем нажмите **Store (Сохранить)**.



Рис. 85: Сохранение корректировок амплитуды

5. Если одна или несколько амплитуд окажутся вне указанного диапазона допусков, система выведет сообщение об ошибке. Если нажать **Yes (Да)**, система сохранит корректировки амплитуд даже со значениями вне диапазона допусков. Если выбрать **No (Нет)**, система возвращается на предыдущий экран, чтобы обеспечить повторную регистрацию амплитуд последней контрольной цели.
   Система сохраняет все значения компенсации дБ и возвращается в нормальный режим работы. Контрольное число увеличивается до 2.

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)

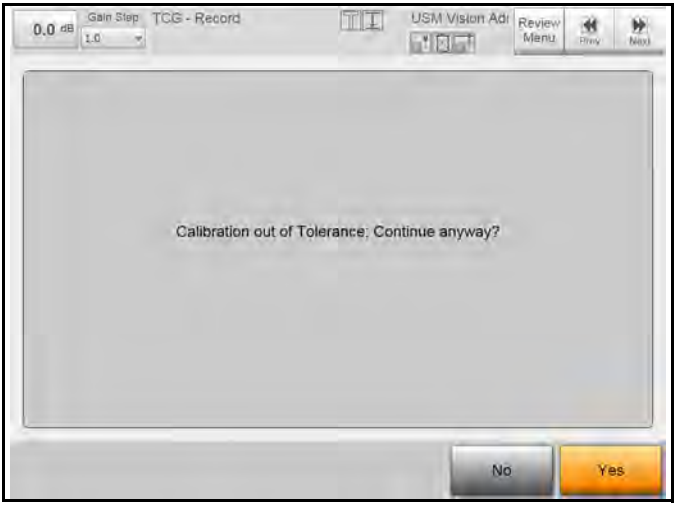


Рис. 86: Сообщение о выходе из диапазона допусков

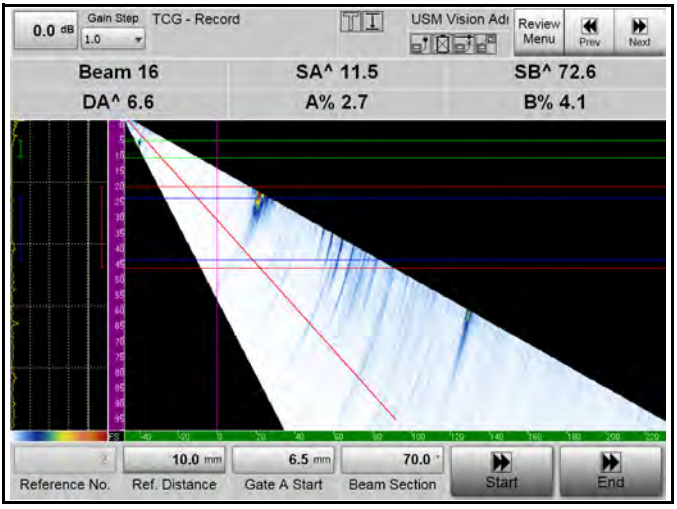


Рис. 87: Сохранение значений компенсации

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)

6. Введите следующее контрольное расстояние — здесь - 25 мм. Нажмите **Пуск.**

Примечание: *Строб A автоматически настроится на контрольный отражатель (здесь - SDH в 25 мм) после нажатия* ***Пуска.***

Таблица 28: Параметры регистрации

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Record (TCG- регистрация)	Reference Distance (Контрольное расстояние)	25 мм

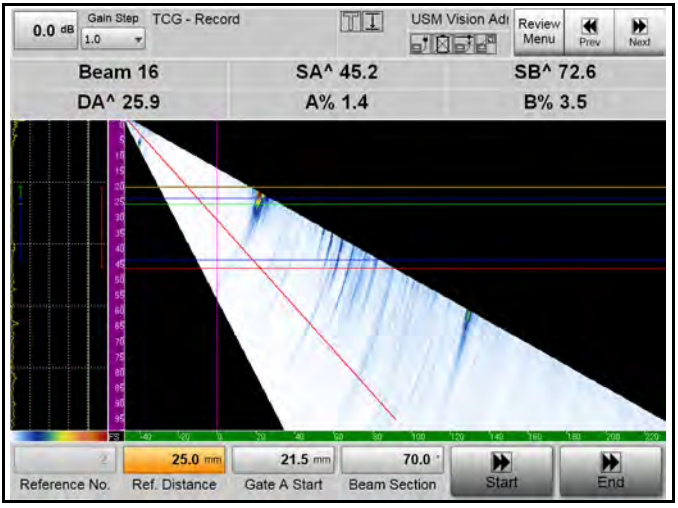


Рис. 88: Настройка TCG для 25 мм

7. Как и в случае с первым контрольным отражателем, перемещайте датчик для получения максимальных амплитуд эхо-сигналов второго контрольного отражателя.

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)

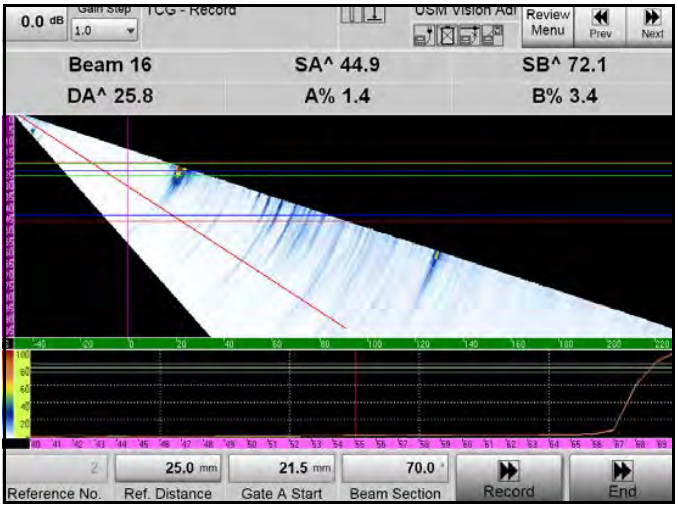


Рис. 89: Регистрация амплитуд 25 мм

8. Несколько раз нажмите **Регистрацию** для регулировки всех максимальных амплитуд в диапазоне допусков.
9. Наконец, нажмите **Store (Сохранить)**, чтобы применить корректировки измеренных амплитуд для второго контрольного отражателя.



Рис. 90: Сохранение амплитуд

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)

10. Введите следующее контрольное расстояние 40 мм. Нажмите **Пуск.**

Примечание: *Строб А автоматически настроится на контрольный отражатель (здесь SDH в 40 мм) после нажатия* ***Пуска.***

Таблица 29: Параметры регистрации

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Record (TCG- регистрация)	Reference Distance (Контрольное расстояние)	40 мм



Рис. 91: Настройка TCG для 40 мм

Из-за геометрии блока DAC в строб регистрации поступает ложная индикация. В связи с тем, что система будет регистрировать максимальную амплитуду всех эхо-сигналов в стробе, некоторые амплитуды будут выбираться из ложной индикации, в итоге, данная точка TCG станет неправильной. Поэтому следует исключить все углы, при которых возникают ложные сигналы.

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)

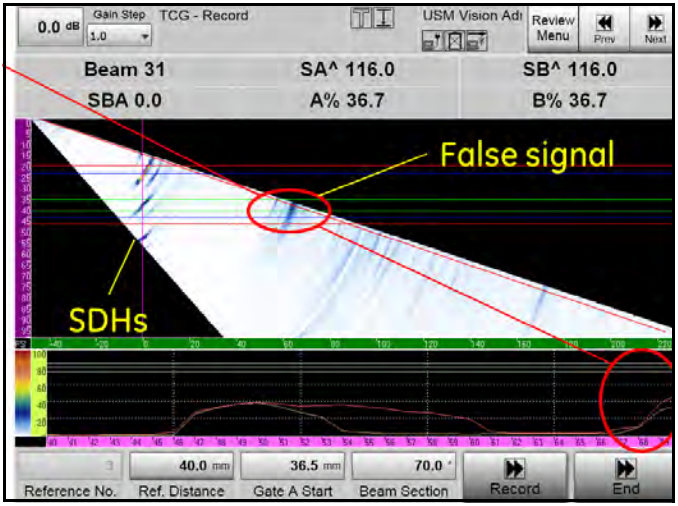


Рис. 92: Проблема с амплитудой

11. Введите 60° в Beam Section (Сечение пучка). Большие углы от 61° до 70° будут исключены из регистрации амплитуд.

Таблица 30: Параметры регистрации

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Record (TCG- регистрация)	Reference Distance (Контрольное расстояние)	40 мм
		Beam Section (Сечение пучка)	60°

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)



Рис. 93: Уменьшение углового диапазона сечения пучка

12. Как и в случае с предыдущим контрольным отражателем, перемещайте датчик для получения максимальных амплитуд эхо-сигналов третьего контрольного отражателя для данного сечения. Несколько раз нажмите **Регистрацию** для регулировки всех максимальных амплитуд в диапазоне допусков.



Рис. 94: Регистрация амплитуд

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)

13. Нажмите **Store (Сохранить)**, если все измеренные амплитуды (красная кривая), наконец, находятся в диапазоне допусков. Система готова регистрировать контрольные сигналы для оставшегося сечения (61° - 70°).

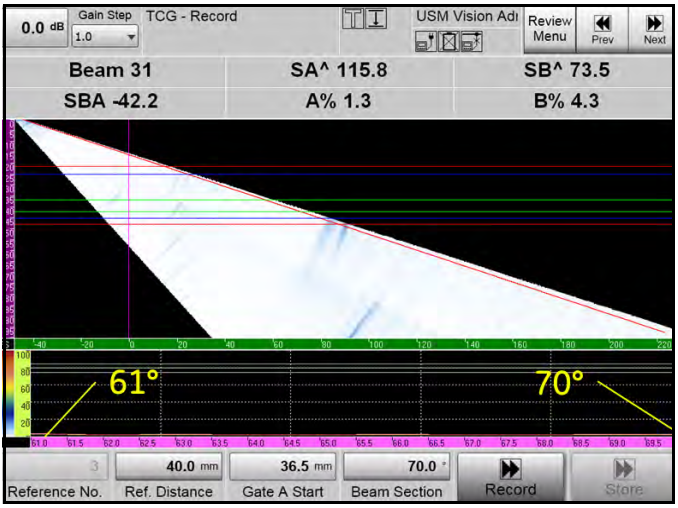


Рис. 95: Сохранение амплитуд

Таблица 31: Параметры регистрации

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Record (TCG- регистрация)	Reference Distance (Контрольное расстояние)	40 мм
		Beam Section (Сечение пучка)	70°

14. После определения всех максимальных амплитуд нажмите **Регистрацию**, чтобы система могла рассчитать необходимую корректировку амплитуд для углов от 61° до 70°. Перепроверьте амплитуды повторной регистрацией и несколько раз нажмите **Регистрацию**.

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)



Рис. 96: Регистрация амплитуд

15. Нажмите **Store (Сохранить)**, если все измеренные амплитуды (красная кривая) находятся в диапазоне допусков.

Таблица 32: Параметры регистрации

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Record (TCG- регистрация)	Reference Distance (Контрольное расстояние)	40 мм

4.6 Регистрация TCG секторного сканирования (продолжение)



Рис. 97: Сохранение амплитуд

16. Нажмите **End (Завершить)** для окончания процедуры калибровки TCG.

Электронное сканирование обеспечивает равную чувствительность для 31 угла (пучка) и всех трех контрольных отражателей от 10 мм до 40 мм. Кнопка **Завершить** становится серой.



Рис. 98: Завершение калибровки TCG

4.6.1 Подтверждение калибровки TCG

Таблица 33: Параметры регистрации

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Calibration (Калибровка)	TCG - Verify (TCG - подтвердить)	Beam Angle (Угол пучка)	40° (60°)

1. Нажмите **Check TCG (Проверить TCG).**
2. Сканируйте все три контрольных отражателя: Зеленая огибающая кривая свидетельствует о том, что все контрольные эхо-сигналы достигают 80% FSH.
3. Нажмите **Finish (Закончить)**, чтобы вернуться в нормальный режим работы.

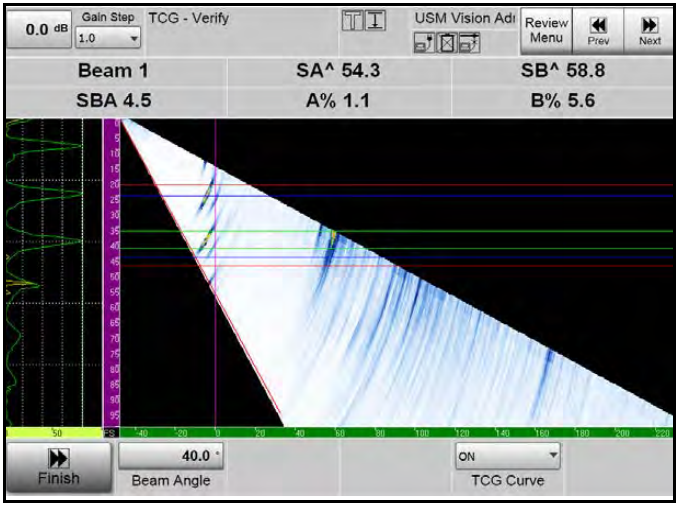


Рис. 99: Подтверждение калибровки TCG при 40°

4.6.1 Подтверждение калибровки TCG (продолжение)

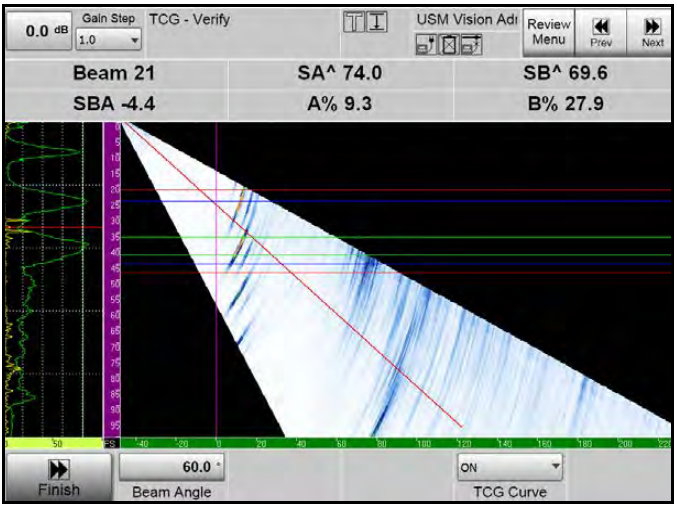


Рис. 100: Подтверждение калибровки TCG при 60°

4.6.2 Уровни оценки амплитуды TCG

Дополнительные линии оценки отображаются в развертке A в соответствии с введенными отклонениями дБ от исходного контрольного значения. Показание AdBC непосредственно отразит отклонение дБ эхо-сигнала в стробе A от контрольного значения (здесь - 80% FSH).

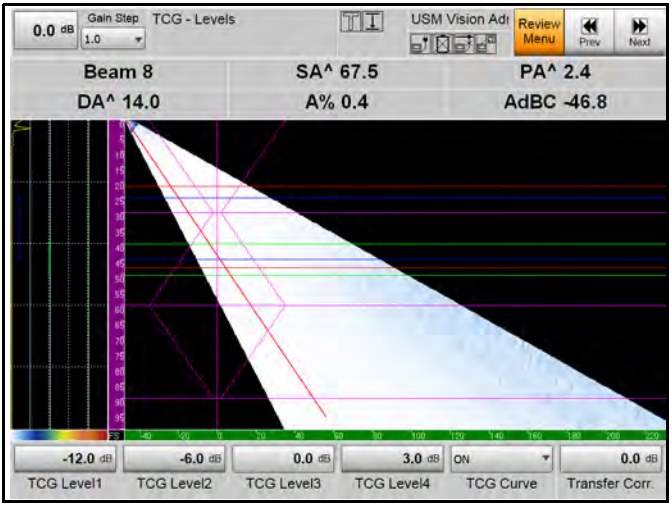


Рис. 101: Уровни оценки TCG

4.6.3 Оценка эхо-сигналов

В данном примере показан контроль качества V-образного сварного шва толщиной 30 мм с посторонним включением на половине толщины. Эхо-сигнал превышает контрольный уровень на 0,6 дБ. На Рис. 103 показан аналогичный результат в виде с корректировкой по объему: сигналы включения направлены непосредственно под углом 70° (участок траектории пучка 1), после одного отражения под углом 47° (участок траектории пучка 2), с x-образной индикацией на развертке сектора.

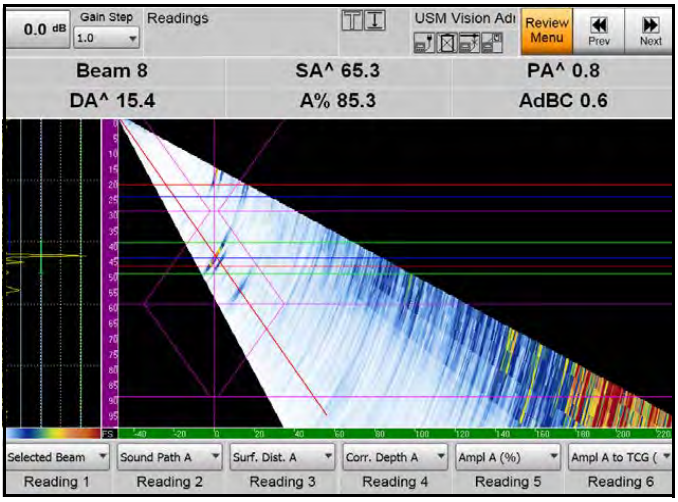


Рис. 102: Контроль V-образного сварного шва 30 мм

4.6.3 Оценка эхо-сигналов (продолжение)

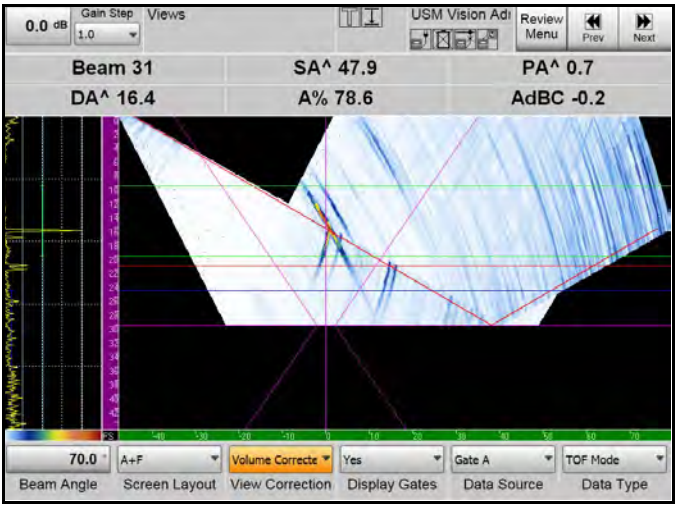


Рис. 103: Контроль в виде с корректировкой по объему

4.7 Калибровка датчика пути

Импульсный дисковый датчик пути генерирует определенное число отсчётов (прямоугольных импульсов) на оборот. Для обеспечения точного измерения расстояний развертки системе необходимо знать число импульсов на мм (дюйм). Если данное значение неизвестно, его установит калибровка кодирующего датчика пути.

Для определения числа импульсов на мм (дюйм) введите в систему требуемую длину развертки, затем переместите датчик пути на это расстояние, и система рассчитает собственное значение датчика пути.

Таблица 34: Параметры для калибровки датчика пути

Меню	Подменю	Параметр	Значение
Scan	Encoder Cal. (Калибровка датчика пути)	Scan Mode (Режим сканирования)	Positional (Позиционный)
Scan (Сканирование)		Encoder Dir. (Напр. датчика пути)	Clockwise (По часовой стрелке)
Scan (Сканирование)		Encoder Counts (Отсчёты датчика пути)	0,3 мм
Scan (Сканирование)		Scan increment (Приращение сканирования)	1 мм
Scan (Сканирование)		Cal. Distance (Расстояние кал.)	300 мм

1. Переведите датчик пути в нулевое положение расстояния калибровки (здесь - 300 мм).
2. Нажмите **Start Calibrate (Начать калибровку)**. Кнопка изменится на **Stop Calibrate (Остановить калибровку)**.
3. Перемещайте датчик пути вдоль расстояния калибровки.

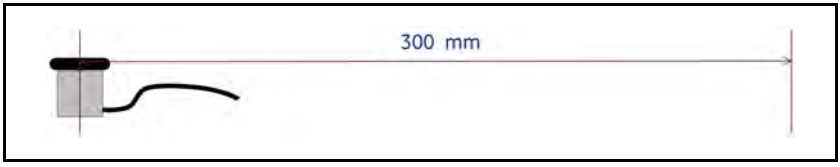


Рис. 104: Перемещение датчика пути вдоль расстояния калибровки

4.7 Калибровка кодирующего устройства (продолжение)



Рис. 105: Экран калибровки датчика пути

4. Нажмите **Stop Calibrate (Остановить калибровку)** в конце расстояния калибровки. Система рассчитает единицы отсчета кодирующего устройства (мм/импульс) и сохранит значение.

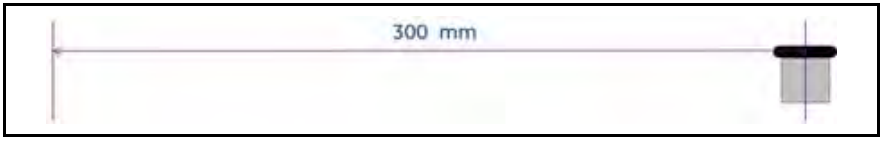


Рис. 106: Датчик пути в конце калибровки

4.7 Калибровка кодирующего устройства (продолжение)

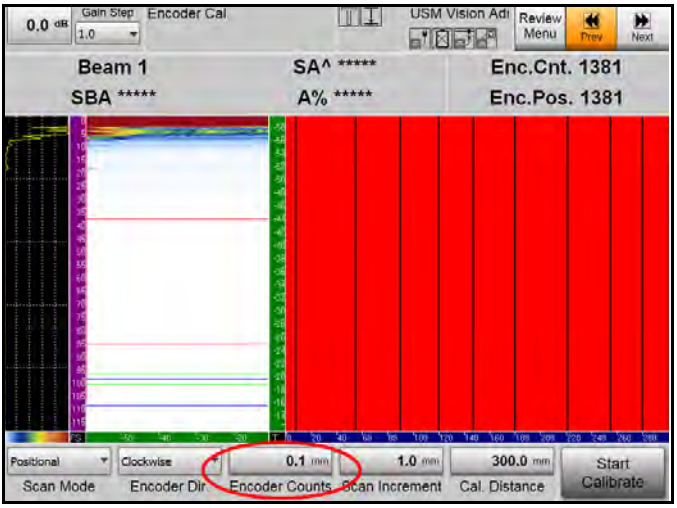


Рис. 107: Экран калибровки датчика пути с рассчитанным и сохраненным значением

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Глава 5. Спецификации

5.1 Общие спецификации

Таблица 35: Спецификации USM Vision+

Информация	Значения	Единица изм.	Комментарии
1. Конфигурации			
Конфигурация фазированной решетки	16/128		число одновременно управляемых каналов и число доступных каналов
Обычный канал	1		Импульс/эхо-сигнал или двойной режим
2. Общие характеристики			
Размер, ШхВхГ	367 (310) x 250 x 100 (60)	$мм^3$	
Вес	4.6	кг	с одним аккумулятором
Размер дисплея	10.4	дюймы	
Разрешение дисплея	1024x768	пиксел	TFT со светодиодной подсветкой
Источник питания, входное напряжение	100 - 240	В пер. тока	
Источник питания, выходное напряжение	15	В пост. тока	
Максимальная потребляемая мощность	45	Вт	
Время работы от аккумуляторных батарей	3	час	возможна "горячая" замена
Число аккумуляторных батарей	2		Ионно-литиевая
Диапазон рабочих температур	0 - 45	°	
Диапазон температур хранения	-20 - 70	°	
Частота повторения импульсов (PRF)	от 0,015 до 10	кГц	в зависимости от настроек
Класс защиты	IP 54		
Доступные единицы измерения	мм, дюймы		

Таблица 35: Спецификации USM Vision+ (продолжение)

Информация	Значения	Единица изм.	Комментарии
3. Разъёмы ввода/вывода			
Датчик с фазированной решёткой	Tyco		
Обычный датчик	Lemo00 коаксиальный и триаксиальный		
Интерфейс ввода/вывода	Lemo 2B 14-контактный		датчик пути (импульсный, 5 В), SAP; с. таблица
VGA	Lemo 0 9-контактный		
Ethernet	RJ45		1 Гб/с
USB 2.0	3		Тип A
Разъем питания	Lemo 0S 4-контактный		
4. Дисплей			
Диапазон скоростей звука	от 100 до 15000	м/с	
Временная развертка:			
Задержка	0 - 10000	мм	в сортовом прокате, задержка IP
Ширина	6 -10000	мм	в сортовом прокате
Доступные режимы просмотра	A, B, C, D, E, S		
Частота регенерации изображения	50	Гц	в зависимости от настроек
5. Формирование пучка			
Максимальное число одновременно активных каналов	16		разные конфигурации
Максимальное число законов задержки	256		отдельные циклы
Максимальная задержка по времени	20,000	ns (нс)	
Шаг	5	ns (нс)	
6. Передатчик с фазированной решеткой			
Число одновременно доступных передатчиков	16		в зависимости от конфигурации
Форма импульса передатчика	Отрицательная однополярная		

Таблица 35: Спецификации USM Vision+ (продолжение)

Информация	Значения	Единица изм.	Комментарии
6. Передатчик с фазированной решеткой (продолжение)			
Напряжение передатчика	3 -150	В	с шагом 10 В, напряжение питания 200 В
Время затухания	<10	ns (нс)	
Продолжительность	20 - 1200	ns (нс)	шаги 20 нс
Максимальная задержка по времени	от 0 до 20000	ns (нс)	
Разрешение задержки по времени	5	ns (нс)	
7. Обычный передатчик (недоступный параметр)			
Форма импульса передатчика	Отрицательная однополярная		
Напряжение передатчика	3 -180	В	
Время затухания	<10	ns (нс)	
Продолжительность	20 - 1200	ns (нс)	шаги 20 нс
8. Приемник с фазированной решеткой			
Число одновременно доступных приемников	16		
Входное напряжение при полной высоте экрана (FSH)	0.5	Vpp	800% FSH доступно для последующей обработки
Макс. входное напряжение	4	Vpp	
Линейность вертикального дисплея	+/- 2	%	
Частотная характеристика	0,5 - 15	МГц	-3 дБ без цифрового фильтра
Цифровые фильтры	8		
Время нечувствительности после импульса передатчика	<5	мкс	
Динамический диапазон	от 0 до 90	дБ	цифровой коэф. усиления, шаг 0,1 дБ
Максимальная задержка по времени	от 0 до 20000	ns (нс)	
Разрешение задержки по времени	5	ns (нс)	
Усиление с временной коррекцией	90	дБ	16 точек/90 дБ с шагом 20 нс, уклон 90 дБ/80 нс, задержка пуска 220 нс

Таблица 35: Спецификации USM Vision+ (продолжение)

Информация	Значения	Единица изм.	Комментарии
8. Приемник с фазированной решеткой (продолжение)			
Линейность задержки по времени	<1	%	от полного диапазона
Линейность усиления	+/-2	дБ	от полного диапазона
Колебание усиления канала	3	дБ	
Максимальная частота оцифровки без обработки	50	МГц	
Частота оцифровки с обработкой	200	МГц	с интерполяцией
Вертикальное разрешение цифратора	20/24	бит	20/канал, 24 на сформированный пучок
Пусковой режим дисплея	IP, IF пусковой дисплей		Пуск дисплея зависит от эхо-сигнала интерфейса в стробе I, строб A и B также включаются эхо-сигналом интерфейса
9. Обычный приемник			
Число приемников	1		
Входное напряжение при полной высоте экрана (FSH)	0.5	Vpp	800% FSH доступно для последующей обработки
Макс. входное напряжение	4	Vpp	
Линейность вертикального дисплея	+/- 2	%	
Линейность вертикального дисплея	+/- 2	%	
Частотная характеристика	0,5 - 15	МГц	-3 дБ без цифрового фильтра
Цифровые фильтры	8		
Динамический диапазон	от 0 до 90	дБ	цифровой коэф. усиления, шаг 0,1 дБ
DAC	90	дБ	16 точек/90 дБ с шагом 20 нс, уклон 90 дБ/80 нс, задержка пуска 220 нс
Максимальная частота оцифровки без обработки	100	МГц	

Таблица 35: Спецификации USM Vision+ (продолжение)

Информация	Значения	Единица изм.	Комментарии
9. Обычный приемник (продолжение)			
Частота оцифровки с обработкой	200	МГц	с интерполяцией
Вертикальное разрешение цифратора	20	бит	
Пусковой режим дисплея	IP		
10. Сбор данных			
Максимальное число A-развёрток, сохраняемых в секунду	4000		A-развёртка, 512 точек с амплитудой 16 бит
Максимальное число замеров на A-развёртку	1024		Амплитуда 16 бит
11. Стробы			
Число стробов	3		вкл. IF (A, B, I)
Тип обнаружения	2		совпадение или несовпадение
Режим измерения	3		фронт, J-фронт, пик
Синхронизация стробов	2		Пусковой импульс или с эхо-сигналом интерфейса в стробе I
Характеристики стробов:			
Пороговое значение	0 - 95	%	высота экрана (+/- 95 % в режиме RF)
Пуск	от 0 до 4000	мм	в сортовом прокате
Ширина	от 0,1 до 4000	мм	в сортовом прокате
Разрешение измерений TOF	5	ns (нс)	
Разрешение измерений амплитуды	1	бит	16 бит со знаком
Пусковой режим	IP, IF пусковой дисплей		

Таблица 35: Спецификации USM Vision+ (продолжение)

Информация	Значения	Единица изм.	Комментарии
12. Обработка			
Rectification (Выпрямление)	4		пол., отриц., RF, полное
Усреднение	1,2,4,8,16		TOFD: макс. глубина 500 мм в стали
Огибающая, EchoMax	вкл./откл.		
Режим сканирования	импульс по положению		
Видеофильтр	вкл./откл.		Режим фазированной решетки
13. ПК			
Модуль ПК	1		COM Express compact, 1,6 ГГц
SSD	64	ГБ	SLC, SATA
Устройства ввода	4		2 шаровых манипулятора, клавиатура, сенсорный экран

5.2 Разъём ввода/вывода (LEMO ECG.2B.314.CLV)

Контакт №	Обозначение	Функция	Контроль сигнала
1	GND-EXT	Заземление датчика пути	
2	+5V_EXT	Питание датчика пути	Выход
3	SAP	Пусковой импульс передатчика	Выход
4	INDX_Y	Индекс Y датчика пути	Вход
5	Y_B	Датчик пути Y, фаза B	Вход
6	PDF	Выпуск данных испытаний	Вход
7	X_A	Датчик пути X, фаза A	Вход
8	X_B	Датчик пути X, фаза B	Вход
9	INDX_X	Датчик пути X, индекс	Вход
10	Y_A	Датчик пути Y, фаза A	Вход
11	Dig I/O-1	Ввод/вывод общего назначения	Вход/выход
12	Dig I/O-2	Ввод/вывод общего назначения	Вход/выход
13	Dig I/O-3	Ввод/вывод общего назначения	Вход/выход
14	Dig I/O-4	Ввод/вывод общего назначения	Вход/выход

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Приложение A. Создание учетных записей пользователей

Для получения доступа к прибору USM Vision+ и работы с ним обычному пользователю понадобится присвоенное имя пользователя и пароль. Системные администраторы должны создать список имен пользователей и паролей в ПК и передать их в USM Vision+ либо напрямую, либо через карту памяти USB. Для целей начальной настройки системные администраторы получают активную учетную запись *администратора* и *учетную запись гостя* USM Vision+.

A.1 Настройка учетных записей пользователей

1. В меню Windows "Пуск" на вашем ПК щелкните Настройки>Панель управления. Когда окно *Панель управления* (см. *Рис. 108* ниже) откроется, щелкните Учетные записи пользователей (User Accounts).



Рис. 108: Панель управления Windows

A.1 Настройка учетных записей пользователей (продолжение)

2. Когда окно *"Учетные записи пользователей"* (см. *Рис. 109* ниже) откроется, щелкните Создать новую учетную запись (Create a New Account).

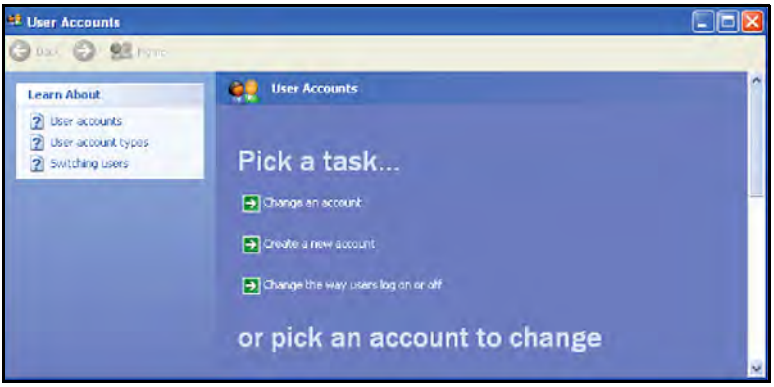


Рис. 109: Окно учетных записей пользователей

3. Выберите имя для новой учетной записи (*Рис. 110* ниже). Данное имя будет идентифицировать оператора при выполнении всех заданий по контролю и храниться вместе со всеми действиями пользователя в USM Vision+.

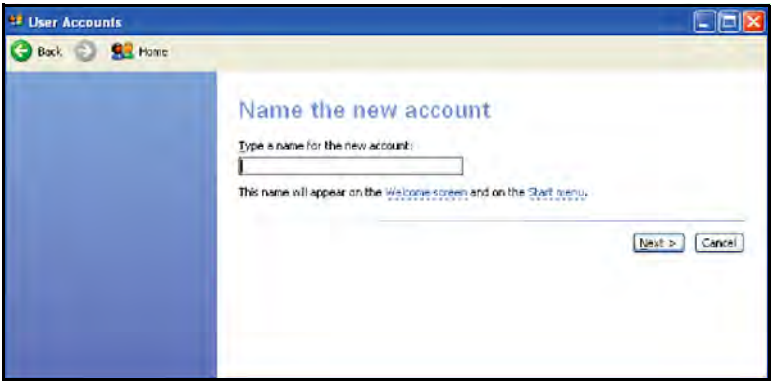


Рис. 110: Присвоение имени учетной записи

A.1 Настройка учетных записей пользователей (продолжение)

4. Выберите тип учетной записи (см. *Рис. 111* ниже) и щелкните Создать учетную запись (Create Account).

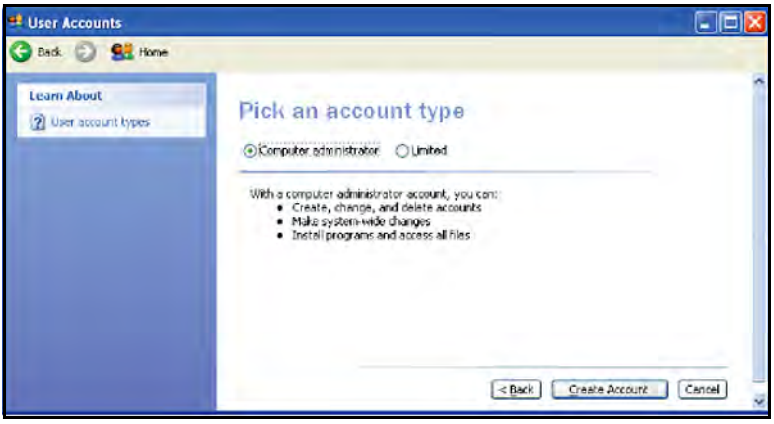


Рис. 111: Тип учетной записи

5. После создания учетной записи вы можете создать исходный пароль или изменить изображение учетной записи. Подробные инструкции можно получить от *Microsoft* на сайте: http://www.microsoft.com/windowsxp/using/setup/winxp/accounts.mspx

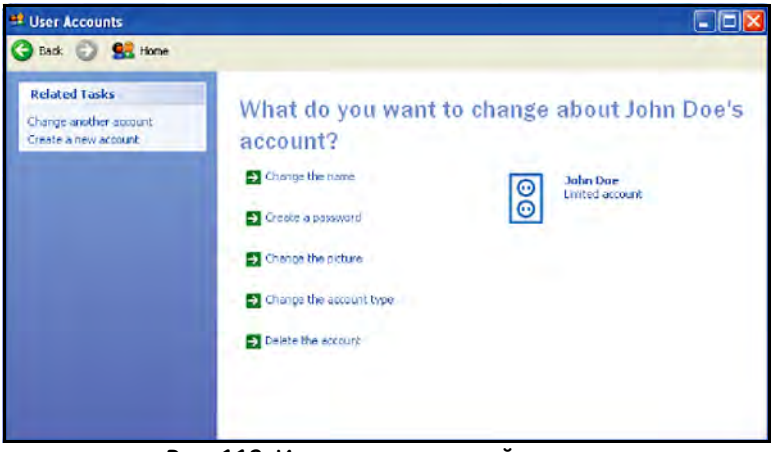


Рис. 112: Изменение учетной записи

A.2 Настройка прав доступа пользователя

1. Для настройки прав доступа пользователя вернитесь на *Панель управления* и щелкните Администрирование (Administrative Tools) (см. *Рис. 113* ниже).

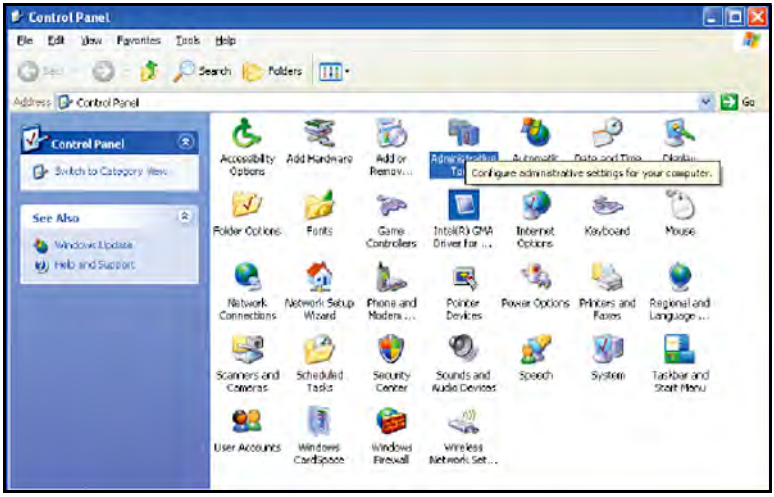


Рис. 113: Панель управления (значок администрирования)

2. В окне "Администрирование" щелкните Управление компьютером (Computer Management) (см. *Рис. 114* ниже).



Рис. 114: Администрирование (значок управления компьютером)

A.2 Настройка прав доступа пользователя (продолжение)

3. В иерархии опций *управления компьютером* разверните папку Локальные пользователи и группы (Local Users and Groups) (см. *Рис. 115* ниже).

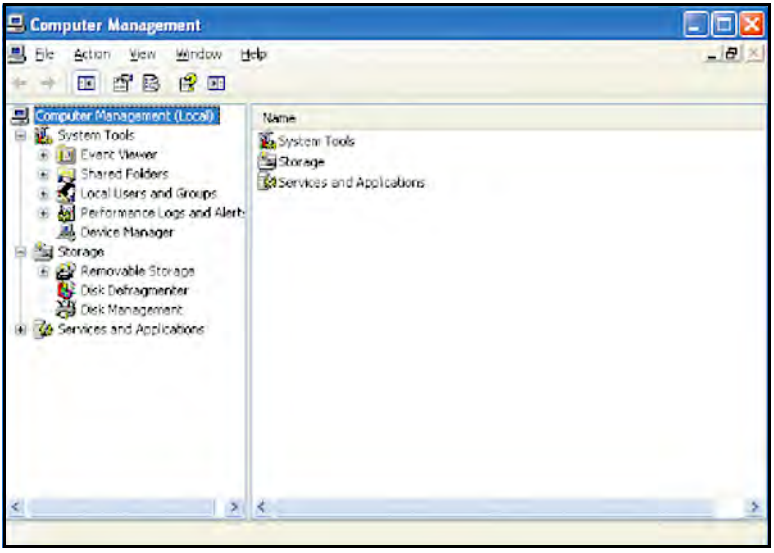


Рис. 115: Локальные пользователи и группы в окне управления компьютером

A.2 Настройка прав доступа пользователя (продолжение)

4. Затем щелкните папку Группы (Groups) (см. *Рис. 116* ниже).

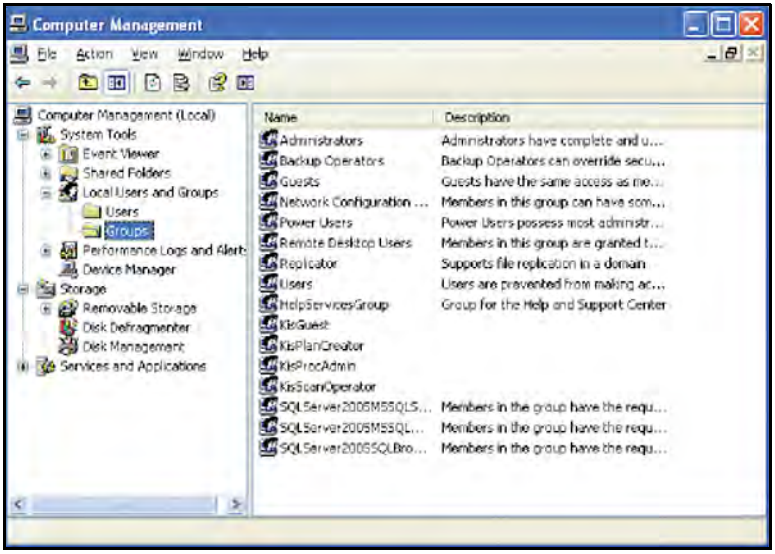


Рис. 116: Список групп

5. В меню *"Действия" (Actions)* щелкните "Новая группа" (New Group). Вы должны создать следующие группы для настройки прав доступа в USM Vision+:

- KisGuest: Регистрация гостя, требующая аутентификации перед использованием прибора. Права доступа аналогичны KISScanoperator.
- KisScanOperator: Данная группа имеет право использовать прибор.
- KisPlanCreator: Данная группа имеет право создавать и подтверждать планы контроля, а также использовать прибор.
- KisProcAdmin:Кроме использования USM Vision+, создания и подтверждения планов контроля, данная группа имеет право создавать и изменять методики контроля.

A.2 Настройка прав доступа пользователя (продолжение)

6. Для включения пользователя в конкретную группу вернитесь в каталог Local Users and Groups (Локальные пользователи и группы) (см. *Рис. 117* ниже).

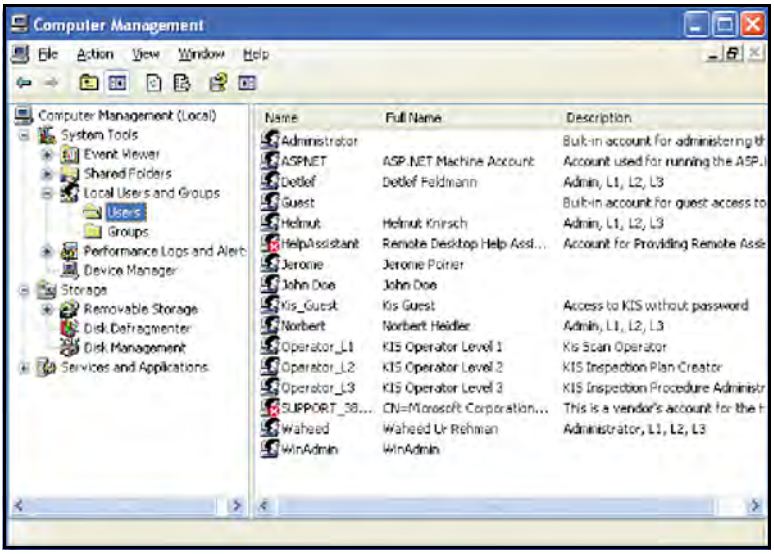


Рис. 117: Список пользователей

7. Выберите папку Users (Пользователи) и дважды щелкните соответствующего пользователя. Откроется окно *Properties (Свойства)* (см. *Рис. 118* ниже) для данного пользователя.

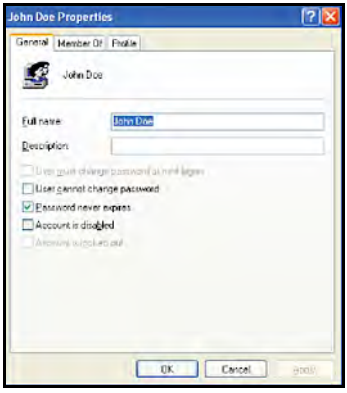


Рис. 118: Окно свойств пользователя

A.2 Настройка прав доступа пользователя (продолжение)

8. Для изменения принадлежности к группе щелкните закладку Member Of (Член...) (см. *Рис. 119* ниже). Щелкните кнопку Add (Добавить), чтобы добавить пользователя в группу.

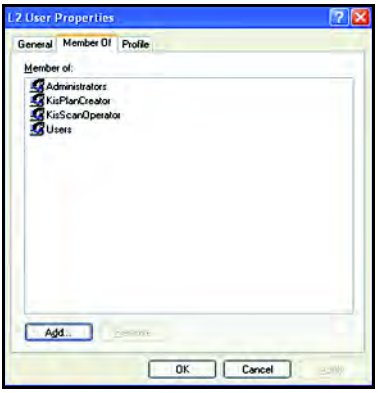


Рис. 119: Закладка членства

9. Когда откроется окно *Select Groups (Выбор групп)* (см. *Рис. 120* ниже), щелкните кнопку Advanced (Дополнительно).



Рис. 120: Окно выбора групп

A.2 Настройка прав доступа пользователя (продолжение)

10. Щелкните Find Now (Найти сейчас), и откроется окно *Select Groups (Выбор групп)* (см. *Рис. 121* ниже). Затем выберите нужную группу для пользователя и щелкните OK.

Примечание: *Всегда можно использовать* KisGuest *с любой учетной записью, но, скорее всего, будет наиболее разумно ассоциировать пользователя с* KisScanOperator.

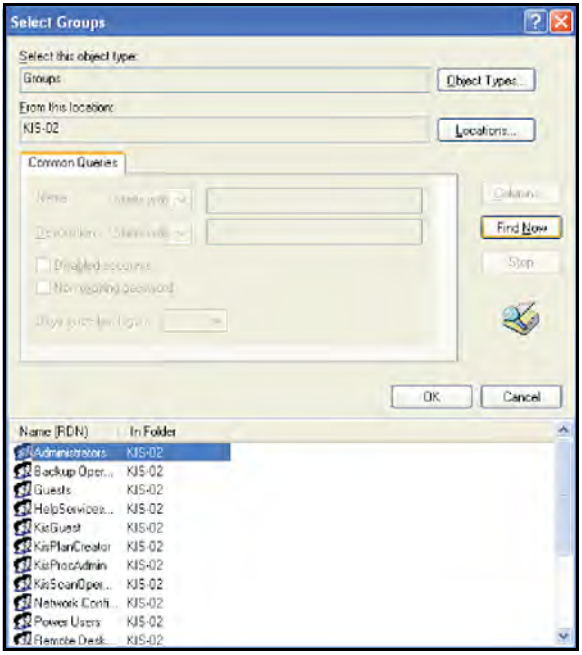


Рис. 121: Выбор групп с перечнем групп

A.2 Настройка прав доступа пользователя (продолжение)

11. Выделив соответствующую группу в окне *Select Groups (Выбор групп)* (см. *Рис. 122* ниже), щелкните OK. Теперь пользователь включен в состав выделенной группы.

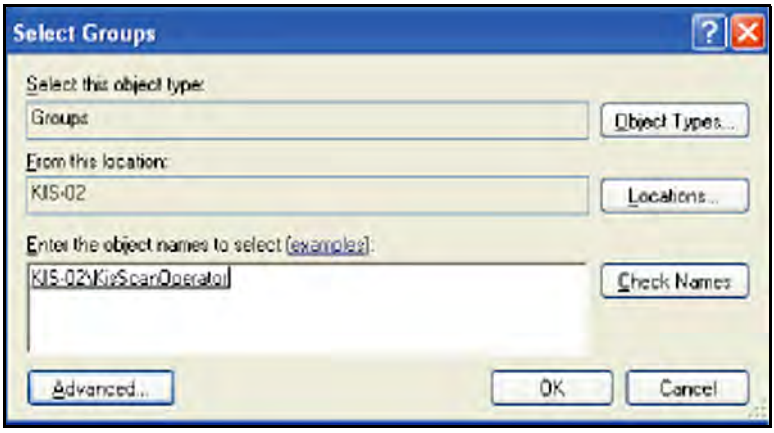


Рис. 122: Окно выбора групп с выделенной группой

Приложение B. Калибровка сенсорного экрана

Когда вы получаете USM Vision+, сенсорный экран откалиброван. Тем не менее, если вы хотите осуществить повторную калибровку сенсорного экрана, необходимо выполнить следующие операции, перечисленные в данном приложении.

B.1 Повторная калибровка сенсорного экрана

1. Запустите USM Vision+ в качестве *Администратора*. С *Панели управления (Control Panel)* USM Vision+ запустите прикладную программу контактной панели управления, дважды щелкнув значок Pointer Devices (Указатели), как показано на *Рис. 123* ниже.

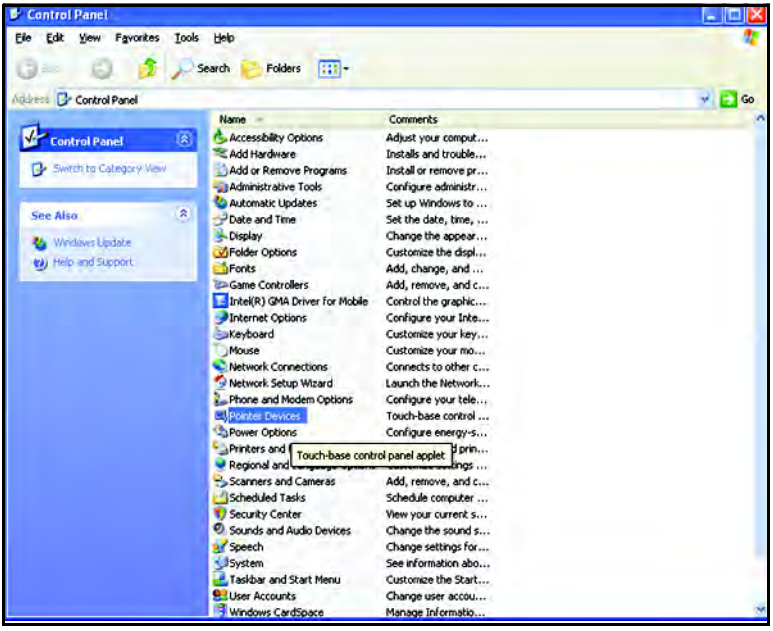


Рис. 123: Панель управления со значком указателей

B.1 Повторная калибровка сенсорного экрана (продолжение)

Откроется окно, показанное на *Рис. 124* ниже.

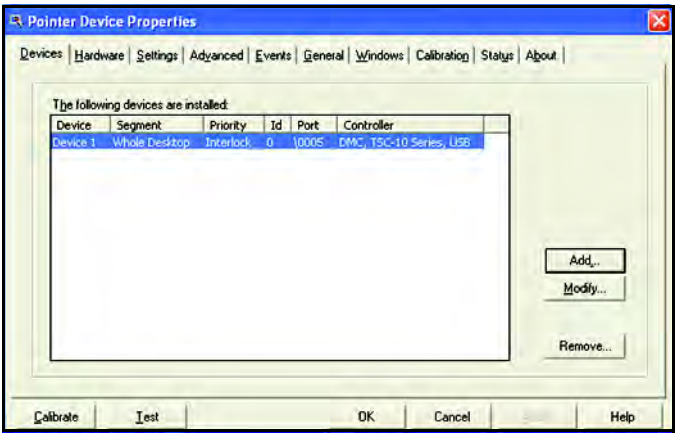


Рис. 124: Окно свойств указателей (Pointer Device Properties)

2. Чтобы начать калибровку, щелкните кнопку Calibrate (Калибровка), чтобы открыть экран, показанный на *Рис. 125* ниже.



Рис. 125: Экран калибровки

B.1 Повторная калибровка сенсорного экрана (продолжение)

3. Пройдите по всем пунктам, прикасаясь к концу каждой стрелки или центру перекрестия по мере их появления. Старайтесь избегать смещения. По окончании откроется окно, показанное на *Рис. 126* ниже. Прикоснитесь к OK для подтверждения калибровки.

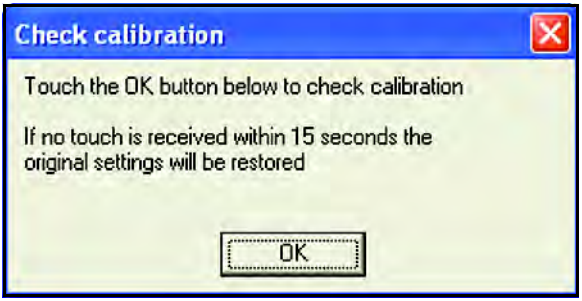


Рис. 126: Экран подтверждения калибровки

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Приложение C. Соответствие экологическим нормам

C.1 Директива по утилизации отходов электрического и электронного оборудования

Компания GE Measurement & Control Solutions является активным участником Европейской инициативы по вторичному использованию отходов электрического и электронного оборудования (Europe's Waste Electrical and Electronic Equipment) (WEEE), директива 2012/19/EU.



Приобретенное оборудование требует для своего производства добычи и использования природных ресурсов. Оборудование может содержать опасные вещества, которые могут нанести вред здоровью людей и окружающей среде.

Чтобы избежать распространения этих веществ в окружающую среду, а также для снижения спроса на природные ресурсы мы призываем вас использовать принятые системы утилизации. Эти системы позволяют рациональным способом повторно использовать или восстанавливать большую часть материалов вашего отслужившего оборудования.

Символ перечеркнутой урны с колесиками призывает вас использовать эти системы.

В случае необходимости получения дополнительной информации по системам сбора, повторного использования и переработки обратитесь к вашей местной или региональной администрации по вопросам утилизации.

Посетите веб-сайт www.ge.com/inspectiontechnologies для получения инструкций по возврату и дополнительной информации об этой инициативе.

C.2 Утилизация аккумуляторных батарей



Это изделие содержит аккумуляторную батарею, которую в Европейском Союзе нельзя утилизировать как несортированные бытовые отходы. Для получения информации о батарее см. документацию к оборудованию. На батарее имеется этот значок, который может содержать буквенное обозначение кадмия (Cd), свинца (Pb) или ртути (Hg). С целью должной утилизации верните батарею вашему поставщику или сдайте ее в соответствующий приемный пункт.

C.2.1 Что означает эта маркировка?

Батареи и аккумуляторы должны быть маркированы (либо на батарее, либо на аккумуляторе, либо на их упаковке) отдельным значком сбора. Кроме того, на батарее должны быть химические обозначения токсичных металлов, если их содержание превышает определенные значения, как показано ниже:

- Кадмий (Cd) более 0,002%
- Свинец (Pb) более 0,004%
- Ртуть (Hg) более 0,0005%

C.2.2 Риски и ваша роль в их снижении

Ваше участие является важной частью борьбы за минимизацию вреда, который наносят батареи и аккумуляторы окружающей среде и здоровью людей. С целью должной утилизации вы можете вернуть это изделие или батареи и аккумуляторы вашему поставщику или сдать их в соответствующий приемный пункт.

Некоторые батареи и аккумуляторы содержат токсичные металлы, которые представляют серьезную опасность для здоровья людей и окружающей среды. Если необходимо, маркировка продукции содержит химические обозначения, указывающие на наличие токсичных металлов: Pb - свинец, Hg - ртуть и Cd - кадмий.

- **Кадмий** может вызвать рак легких и предстательной железы. В число хронических эффектов входят повреждение почек, эмфизема легких и такие заболевания костей, как остеомаляция и остеопороз. Кадмий также может стать причиной анемии, изменения цвета зубов и потери обоняния (аносмия).
- **Свинец** ядовит во всех формах. Он накапливается в организме, поэтому каждое воздействие имеет значение. Глотание или вдыхание свинца может нанести серьезный вред здоровью. Возможно повреждение мозга, конвульсии, истощение и бесплодие.
- **Ртуть** образует опасные пары при комнатной температуре. Вдыхание паров с высокой концентрацией ртути представляет большую опасность для здоровья. Среди возможных недугов хроническое воспаление ротовой полости и десен, изменение личности, нервозность, жар и высыпания на коже.

Посетите веб-сайт www.ge.com/inspectiontechnologies для получения инструкций по возврату и дополнительной информации об этой инициативе.

Приложение D. Глоссарий

В тексте данного руководства используются некоторые сокращения. Несмотря на то, что данные сокращения, в основном, используются в области ультразвуковой дефектоскопии, они перечислены в *Таблица 36* ниже для удобства поиска по ссылкам.

Таблица 36: Общие сокращения

Сокращение	Значение
ACG	Усиление с угловой корректировкой
DAC	Дистанционно-амплитудная коррекция
DLC	Калькулятор закона задержки
ERS	Эквивалентный размер отражателя
FBH	Отверстие с плоским дном
IP	План контроля или пусковой импульс
MDI	Обследование под управлением меню
PA	Фазированная решетка
PCF	Разделение центра датчика
PRF	Частота повторения импульсов
SDH	Просверленное сбоку отверстие
SNR	Отношение сигнал/шум
TCG	Усиление с временной коррекцией
TOFD	Дифракционно-временной метод
UT	Ультразвуковое исследование
V, X, J	Три стандартных типа сварных соединений

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Z

Аккумуляторные батареи, установка 10
Батарея
    Утилизация 141
Ввод данных 1
Выбор типа десятичного знака 16
Дата и время, установка 15, 16
Директива WEEE 141
Единицы измерения, переключение 16
Единицы измерения, установка 15, 16
Март 2010 г. i
Обычный канал
    Спецификации 119
Основные настройки 15, 16
Переключение единиц 16
Система USM Vision
    Информация о системе 17
    Как вставлять батареи 10
    Распаковка 10
    Спецификации 119
    Типовое применение для 1
    Функция 1
Соблюдение законов об охране окружающей среды 141
Спецификации
    Обычный канал 119
Тип десятичного знака, изменение 16
Устройства ввода 1
Утилизация отходов
    Батарея 141
    Электронное оборудование 141
Цвет экрана
    Изменение 16
Цветовая гамма 16
Экран инициализации 11
Экран информации о системе 17
Язык, установка 15, 16

[эта страница намеренно оставлена без содержания]

Центры поддержки заказчиков

GE Sensing & Inspection Technologies GmbH
Сервис-центр
Robert-Bosch-Straße 3
50354 Hürth
Germany
или:
Postfach 1363
50330 Hürth
Germany
Тел. +49 (0) 22 33 601 111
Факс +49 (0) 22 33 601 402

France
GE Measurement & Control France SAS
68 Chemin des Ormeaux
69578 Limonest Cedex
France
Тел. +33 (0) 472 179 220
Факс +33 (0) 472 179 237

Великобритания
GE Inspection Technologies Ltd.
Building 4
Leicester Road
Rugby, CV21 1BD
UK
Тел. +44 (0) 845 601 5771

USA
GEInspection Technologies, LP
50 Industrial Park Road
Lewistown, PA 17044
USA
Тел. +1 717 242 03 27
Факс +1 717 242 26 06

Электронная почта: geit-info@ge.com

www.gemeasurement.com

©2015 General Electric Company.
Все права защищены. Спецификации могут быть изменены без уведомления.

ISO 9001
REGISTERED COMPANY

110N1532_RU Ред. 3 Напечатано в США