GE
Sensing & Inspection Technologies

Ультразвуковые измерительные устройства

USM Go

Инструкция по эксплуатации



Идентификационный номер 1259801 Ред. 1
Июль 2009 г.

USM Go

Ультразвуковой дефектоскоп

Инструкция по эксплуатации

Идентификационный номер 1259801 Ред. 1
Июль 2009 г.

GESensingInspection.com

© 2009, компания General Electric. Все права защищены.
В технические данные могут вноситься изменения без уведомления.

[Эта страница оставлена незаполненной преднамеренно – перейдите к следующей странице]

Глава 1. Общие сведения

1.1 Питание прибора 2
1.2 Включение и выключение прибора 4
1.3 Клавиатура 4
1.3.1 Расположение прибора 6
1.3.2 Компоненты клавиатуры 7
1.3.3 Функции джойстика 8
1.3.4 Функции при нажатии нескольких клавиш 9
1.4 Дисплей 10
1.4.1 Доступ в меню режима контроля 11
1.4.2 Доступ в меню режима настройки 12
1.5 Использование слота для SD-карты, USB-разъемов и разъемов ввода/вывода 13
1.5.1 Извлечение SD-карты 14
1.5.2 Вставка SD-карты 14
1.5.3 Подключение к порту USB 15
1.5.4 Подключение к порту ввода/вывода 16

Глава 2. Настройка прибора

2.1 Свойства экрана дисплея и клавиатуры 17
2.2 Система меню 19
2.3 Начальная настройка 22
2.3.1 Язык, единицы измерения, дата и время 22
2.3.2 Вид дисплея 31
2.3.3 Действия, выполняемые тумблером функций 35
2.4 Установка преобразователя 37
2.4.1 Подключение преобразователя 37
2.4.2 Конфигурирование прибора 38
2.4.3 Настройка частоты следования импульсов (ЧСИ) 41
2.4.4 Установка напряжения генератора импульсов 42
2.4.5 Выбор типа генератора импульсов (ДОПОЛНИТЕЛЬНО) 43
2.4.6 Выбор ширины импульса генератора импульсов (ДОПОЛНИТЕЛЬНО) 44
2.4.7 Использование функции ЧСИ (PRF) фантома 46
2.4.8 Выбор режима выпрямления 47
2.4.9 Установка уровня ОТСЕЧКИ изображения A-скана 50

2.5 Настройка в режиме A-сканирования ... 51
2.5.1 Установка диапазона A-скана ... 51
2.5.2 Установка задержки дисплея ... 53
2.6 Калибровка прибора ... 54
2.6.1 Контрольный перечень условий для выполнения калибровки ... 54
2.6.2 Использование функции AUTOCAL ... 55
2.6.3 Проверка результатов калибровки ... 58
2.7 Использование напоминающего сигнала калибровки ... 59
2.8 Активирование обновлений прибора ... 60
Глава 3 Выполнение измерений
3.1 Конфигурирование стробирующего импульса A и стробирующего импульса B ... 63
3.1.1 Позиционирование стробирующих импульсов ... 64
3.1.2 Выбор режима детектирования времени прохождения (TOF) ... 68
3.1.3 Установка сигналов стробирующих импульсов и выходных сигналов ... 69
3.2 Использование наклонных датчиков с угловым лучом ... 73
3.2.1 Установка параметров наклонного датчика с угловым лучом ... 73
3.2.2 Обозначение отрезка кривой цветом ... 75

3.3 Отображение измеренных результатов 75
3.4 Блокирование тумблера усиления и джойстика 79
3.5 Установка усиления 80
3.5.1 Изменение приращения при регулировке усиления (dB STEP) 80
3.5.2 Установка задаваемого пользователем шага усиления (SETUP-GAIN-USER GAIN STEP) 81
3.6 Фиксирование дисплея A-скана 82
3.7 Режим оценки АРК(DAC)/ВРЧ(TCG) (дополнительно) 82
3.8 Работа в режиме АРК (дополнительно) 83
3.8.1 Запись кривой амплитуда-расстояние (АРК) 84
3.9 Работа в режиме ВРЧ (дополнительно) 87
3.9.1 Генерирование контрольной кривой ВРЧ 87
3.9.2 Работа с функцией ВРЧ 88
3.10 Регулировка отображения АРК и ВРЧ и добавление смещений 89
3.10.1 Определение смещений относительно кривой АРК или ВРЧ (DAC/TCG-OFFSETS-MODE (DAC/TCG-СМЕЩЕНИЯ-РЕЖИМ)) 89
3.10.2 Установка коррекции передачи (DAC/TCG-MAT ATTN-TRANSFER CORR (DAC/TCG-МАТ.ЗАТ.-КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ)) 90
3.11 Редактирование и удаление контрольных точек АРК/ВРЧ 91
3.12 Удаление кривой АРК или контрольных точек ВРЧ 92

3.13 Режим оценки АРД 92
3.13.1 Назначение датчика и подготовка к записи опорного эхо-сигнала 95
3.13.2 Запись опорного эхо-сигнала, определяющего кривую АРД 97
3.13.3 Вывод и настройка кривой АРД 99
3.13.4 Оценка результатов в режиме АРД 100
3.13.5 Сообщения о блокировках и ошибках 101
3.13.6 Контроль достоверности метода АРД 101
3.14 Режим оценки dB REF 102
3.15 Режим оценки класса сварных швов по AWS D1.1 104
3.16 Режим оценки JIS-APK 106
3.16.1 Запись кривой JIS-APK 107
3.16.2 Работа с JIS-APK 108
3.16.3 Удаление кривой JIS-APK 111

Глава 4 Наборы данных и протоколы

4.1 Меню FILES (ФАЙЛЫ) 114

4.2 Работа с файлами регистрации данных ... 115
4.2.1 Сохранение нового файла регистрации данных ... 115
4.2.2 Вызов файла регистрации данных ... 117
4.2.3 Удаление файла регистрации данных ... 118
4.2.4 Редактирование файла регистрации данных ... 119
4.3 Создание заметки ... 120
4.4 Включение заметки в протокол ... 121
4.5 Создание заголовка протокола ... 122
4.6 Включение заголовка в протокол ... 123
4.7 Создание протокола ... 124
4.8 Сохранение протокола ... 125
4.9 Быстрый протокол ... 126

Глава 5 Файлы регистратора данных

5.1 Наименование файла регистратора данных ... 128
5.1.1 Режим выбора файла ... 128
5.1.2 Режим наименования файла ... 129
5.2 Конфигурирование файла регистратора данных ... 130

5.3 Создание файла регистратора данных 130
5.4 Просмотр файла регистратора данных 131
5.5 работа с файлом регистратора данных 133

Приложение А Технические характеристики

А.1 Жидкокристаллический дисплей 135
А.2 Разъемы 136
А.3 Генератор импульсов 137
А.4 Приемник 138
А.5 Стробирующие импульсы 139
А.6 Память 139
А.7 Условия окружающей среды 140
А.8 Степень защиты 141
А.9 Варианты конфигурации дефектоскопа USM Go 142

Приложение Б Соответствие экологическим требованиям

Б.1 Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) 146

Б.2 Утилизация использованных аккумуляторных батарей 147
Б.2.1 Что означает маркировка? 147
Б.2.2 Риски и ваша роль в их уменьшении 148

Приложение В Технические данные согласно EN 12668

Информация по технике безопасности

Перед включением прибора или работой с ним необходимо внимательно прочитать информацию по технике безопасности в этом разделе. Данную *Инструкцию по эксплуатации* необходимо хранить в безопасном месте для справки.

ВНИМАНИЕ! *Данный прибор должен использоваться только для контроля материалов в промышленных условиях. Запрещается использовать прибор в медицинских или каких-либо иных целях.*

ВНИМАНИЕ! *Данный прибор имеет водонепроницаемое исполнение в соответствии с **IP 67**. Питание прибора может осуществляться от аккумуляторных батарей или сетевого блока питания. Блок питания соответствует требованиям **класса II стандартов по электробезопасности электроустановок**.*

Аккумуляторные батареи

Для питания прибора от аккумуляторных батарей GEIT рекомендует использовать только литий-ионные аккумуляторные батареи. При питании от аккумуляторных батарей должны использоваться только рекомендуемые GEIT изделия. Литий-ионные аккумуляторные батареи можно заряжать как непосредственно в приборе, так и с помощью внешнего зарядного устройства.

ВНИМАНИЕ! *Указания по порядку правильного удаления аккумуляторных батарей в отходы смотрите в разделе* "Утилизация использованных аккумуляторных батарей" на стр. 147.

Важная информация по проведению ультразвукового контроля

Прочитайте указания, приведенные в данном разделе, перед началом работы с прибором. Очень важно понять эту информацию и соблюдать соответствующие указания, чтобы исключить любые ошибки оператора, которые могут привести к ошибочным результатам контроля. Неправильная оценка результатов контроля может привести к травмированию персонала и повреждению имущества.

Использование оборудования ультразвукового контроля

В данной *Инструкции по эксплуатации* приводятся основные указания по эксплуатации оборудования ультразвукового контроля. Однако имеется ряд факторов, влияющих на результаты контроля. Описание этих факторов выходит за рамки данной инструкции по эксплуатации. Поэтому ниже перечислены только три самые важные условия для безопасного и надежного проведения ультразвукового контроля:

- квалификация оператора
- знание специальных технических требований и ограничений при проведении контроля
- выбор правильного оборудования для проведения контроля

Подготовка операторов

Для работы с оборудованием ультразвукового контроля необходима соответствующая подготовка персонала в области методов проведения ультразвукового контроля.

Надлежащая подготовка включает, например, достаточные знания в области:

- теории распространения ультразвуковых волн
- влияния свойств контролируемого материала на скорость распространения ультразвуковых волн
- поведения ультразвуковых волн на границе раздела различных материалов
- зоны охвата ультразвукового пучка
- влияния затухания звука в контролируемом объекте и влияния качества поверхности объекта контроля.

Недостаточное знание указанных вопросов может привести к ошибочным результатам контроля и непредсказуемым последствиям. Вы можете обратиться в компанию GEIT или в общества или организации, занимающиеся неразрушающим контролем в вашей стране (DGZfP в Германии; ASNT в США) для получения информации относительно имеющихся возможностей обучения по эксплуатации ультразвуковых приборов, в которых используется измерение времени прохождения ультразвука.

Условием для получения точных результатов измерения является постоянство скорости ультразвука в контролируемом объекте. В изделиях из стали изменения скорости ультразвука незначительны, их принимают во внимание только при проведении прецизионных измерений. В контролируемых изделиях из других материалов (например, из цветных металлов и пластмасс) происходят более значительные изменения скорости ультразвука, что может отрицательно влиять на точность измерений.

Влияние материала контролируемого объекта

Если материал контролируемого объекта неоднороден, то ультразвук может распространяться с различными скоростями при прозвучивании в различных областях объекта. Поэтому при калибровке диапазона следует учитывать среднюю скорость ультразвука. Это достигается с помощью настроечного блока, в котором скорость ультразвука соответствует средней скорости ультразвука в объекте контроля.

Если ожидается наличие значительных колебаний скорости ультразвука, то калибровку прибора необходимо проводить через более короткие промежутки времени, в течение которых будет сохраняться предполагаемая скорость ультразвука. При невыполнении этого требования измерения значения толщины могут быть ошибочными.

Влияние температуры контролируемого объекта

Скорость распространения ультразвуковых колебаний в контролируемом объекте зависит также и от температуры контролируемого объекта. Если настройка прибора производится на настроечном образце при одной температуре, а измерения – на контролируемом объекте, имеющем другую температуру, то это может стать причиной появления существенных ошибок в измерениях. Подобных ошибок измерения можно избежать, если калибровку прибора проводить на настроечном образце при такой же температуре или используя поправочный коэффициент, полученный из опубликованных таблиц.

Ограниченная гарантия

В течение 2 (двух) лет с даты приобретения мы гарантируем, что прибор не будет иметь притязаний на право собственности третьих лиц, при этом (ii) новый прибор не будет иметь дефектов материалов и изготовления и будет работать в соответствии со спецификацией на изделие при его нормальной эксплуатации и обслуживании в течение применимого гарантийного срока после даты продажи. Второй год данной гарантии будет действителен только в случае, если калибровка прибора в соответствии с предоставленными техническими условиями будет осуществлена нами или нашими утвержденными обслуживающими организациями после двенадцатого месяца владения, но до начала четырнадцатого месяца. Срок гарантии может быть продлен или изменен согласно конкретным контрактам на обслуживание.

Данная ограниченная гарантия не будет применяться в случае проблем, возникших (i) из-за несоблюдения указаний, прилагаемых к прибору, или несоблюдения требования по выполнению профилактического технического обслуживания, (ii) в результате обслуживания, ремонта или модификации, выполненных какой-либо иной стороной, кроме нашей компании или одного из наших утвержденных представителей по обслуживанию, или (iii) по внешним причинам, таким как чрезвычайное происшествие, эксплуатация с нарушением правил и норм, неправильная эксплуатация или проблемы, связанные с электропитанием.

Действие настоящей гарантии не распространяется на детали, обозначенные как подверженные нормальному износу, или лампы, преобразователи, трубки, принадлежности или дополнительное оборудование, изготовленное не нашей компанией, на которые распространяется действие отдельных гарантий соответствующих производителей.

Наше обязательство по данной гарантии ограничено ремонтом или заменой компонентов, определенных нами как дефектные, в течение гарантийного периода бесплатно для первоначального покупателя. Заказчик должен организовать доставку изделия к нам в утвержденных упаковочных материалах. Данная гарантия распространяется на первоначального покупателя, и ее нельзя переуступать или передавать любым другим сторонам.

КРОМЕ ГАРАНТИИ, УКАЗАННОЙ ВЫШЕ, В ОТНОШЕНИИ НАШИХ ИЗДЕЛИЙ МЫ ОПРЕДЕЛЕННО ОТКАЗЫВАЕМСЯ ОТ ВСЕХ ГАРАНТИЙ ИЛИ ЗАВЕРЕНИЙ ЛЮБОГО ХАРАКТЕРА, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ КОММЕРЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ, ПАТЕНТНОЙ ЧИСТОТЫ, ГАРАНТИИ ПРАВОВОГО ТИТУЛА, А ТАКЖЕ ЛЮБЫЕ ГАРАНТИИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СОГЛАШЕНИЙ, ОБЫЧНОЙ ПРАКТИКИ ВЕДЕНИЯ ДЕЛОВЫХ ОПЕРАЦИЙ ИЛИ ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ТОРГОВЫМ ОБЫЧАЕМ.

[Эта страница оставлена незаполненной преднамеренно – перейдите к следующей странице)

Глава 1. Общие сведения

USM Go – портативный ультразвуковой дефектоскоп. В дополнение к легкой конструкции USM Go имеет простой и удобный пользовательский интерфейс, большой четкий цветной дисплей формата WVGA (800x480). При работе в *режиме контроля* прибор обеспечивает ультразвуковое выявление дефектов и измерение толщины. В этом режиме он может сохранять A-сканы, рабочие параметры и протоколы контроля. Перед использованием *режима контроля* необходимо настроить конфигурацию дисплея и рабочих параметров прибора с помощью *режима настройки*. В данной главе рассматриваются следующие темы:

- Питание прибора
- Включение и выключение прибора
- Описание клавиатуры
- Описание дисплея

1.1 Питание прибора

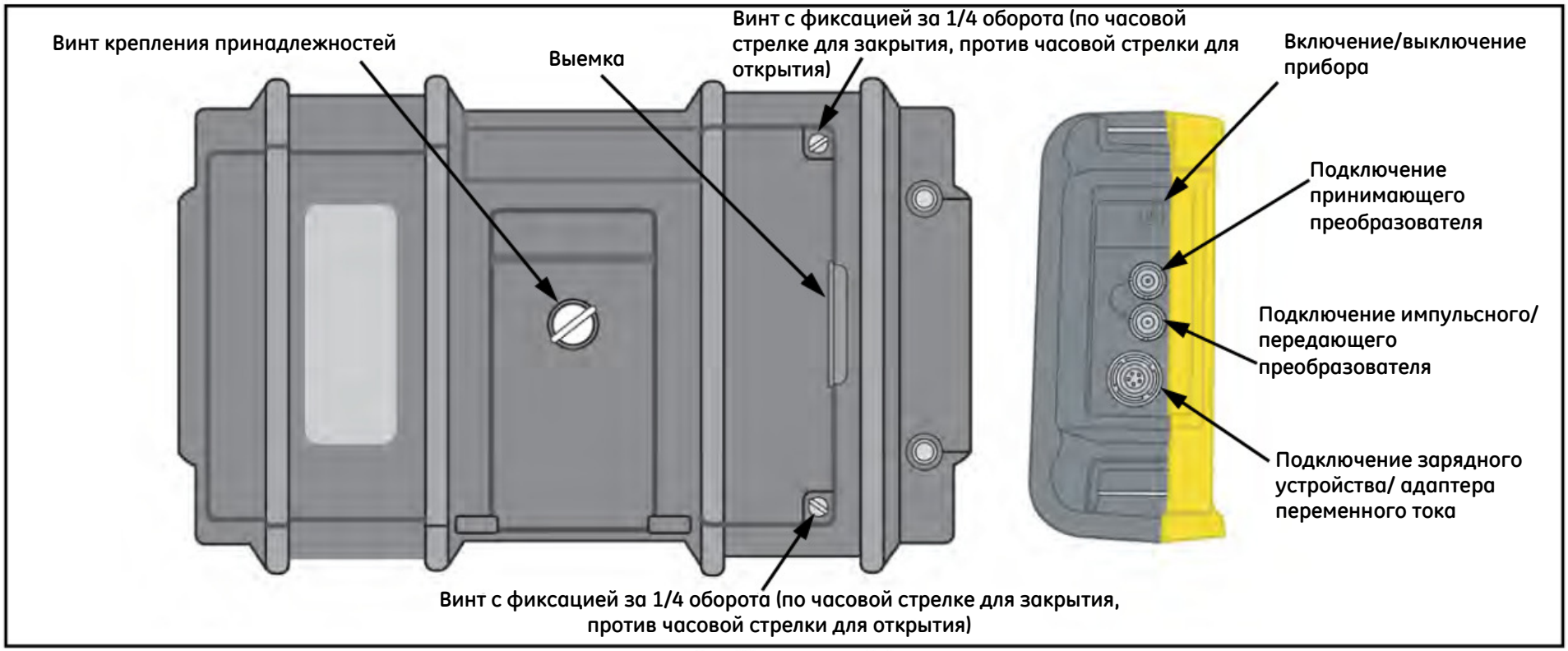


Рисунок 1. Корпус дефектоскопа USM Go, вид сзади и сбоку

1.1 Питание прибора (продолжение)

Питание на прибор USM Go может подаваться любым из двух возможных способов (см. *рис. 1, стр. 2*):

- Литий-ионная аккумуляторная батарея, устанавливаемая в отсек в задней части корпуса, или
- Внешний сетевой адаптер, вставляемый в разъем в боковой части корпуса

ОСТОРОЖНО! Используйте только литий-ионную аккумуляторную батарею компании GEIT и заряжайте только такую аккумуляторную батарею непосредственно в приборе или в поставляемом компанией GEIT зарядном устройстве/адаптере.

Чтобы снять крышку батарейного отсека, отверните два винта, поворачивающихся на 1/4 оборота, и затем поднимите ее, взявшись за слот между винтами. Стандартная литий-ионная аккумуляторная батарея компании GEIT рассчитана на обеспечение максимальной продолжительности работы прибора до подзарядки.

Приблизительный уровень оставшегося заряда батареи индицируется на дисплее (см. *рис. 2, стр. 5*) значком батареи , а также индикацией приблизительного количества "*часов зарядки*" под значком. Когда в прибор устанавливается полностью заряженная батарея, значок становится "*заполненным*" и по мере расходования заряда батареи значок начинает "*опорожняться*". Когда индикатор заряда батареи показывает одну четвертую оставшегося заряда, следует как можно скорее зарядить комплект батарей.

Примечание. *Прибор автоматически* ВЫКЛЮЧИТСЯ, *когда заряд аккумуляторных батарей станет слишком слабым для его надежной работы. Однако ваши установки запоминаются и восстанавливаются при следующем* ВКЛЮЧЕНИИ *питания прибора. При выполнении измерений в отдаленных местах всегда имейте при себе запасной комплект аккумуляторных батарей.*

1.1 Питание прибора (продолжение)

Когда адаптер переменного тока подключается к прибору, значок в верхнем правом углу дисплея показывает процент полной зарядки комплекта аккумуляторных батарей. При извлечении разряженного и установке заряженного запасного комплекта аккумуляторных батарей прибор автоматически ВЫКЛЮЧИТСЯ, если адаптер переменного тока не подключен к прибору. Однако в случае, если адаптер переменного тока подключен, прибор останется ВКЛЮЧЕННЫМ во время замены комплектов аккумуляторных батарей.

1.2 Включение и выключение прибора

Для ВКЛЮЧЕНИЯ или ВЫКЛЮЧЕНИЯ дефектоскопа USM Go просто нажмите клавишу питания  в боковой части корпуса (см. *рис. 1, стр. 2*). Как только нажатие клавиши будет обнаружено прибором, вы услышите щелчок внутреннего реле. Затем приблизительно через 4 секунды полностью загрузится контроллер дисплея и заработает дисплей.

1.3 Клавиатура

USM Go спроектирован таким образом, чтобы предоставить пользователю быстрый доступ ко всем функциям. Легкая в использовании система меню обеспечивает доступ к любой функции с минимальными усилиями. Функции, обычно применяемые для контроля ультразвукового контроля, расположены в меню *Режим контроля (Acquire Mode)*, в то время как функции, предназначенные для конфигурирования прибора, находятся в меню *Режим настройки (Setup Mode)*.

Расположение компонентов передней панели, описанных в данной главе, показано на *рис. 2, стр. 5*.

1.3 Клавиатура (продолжение)

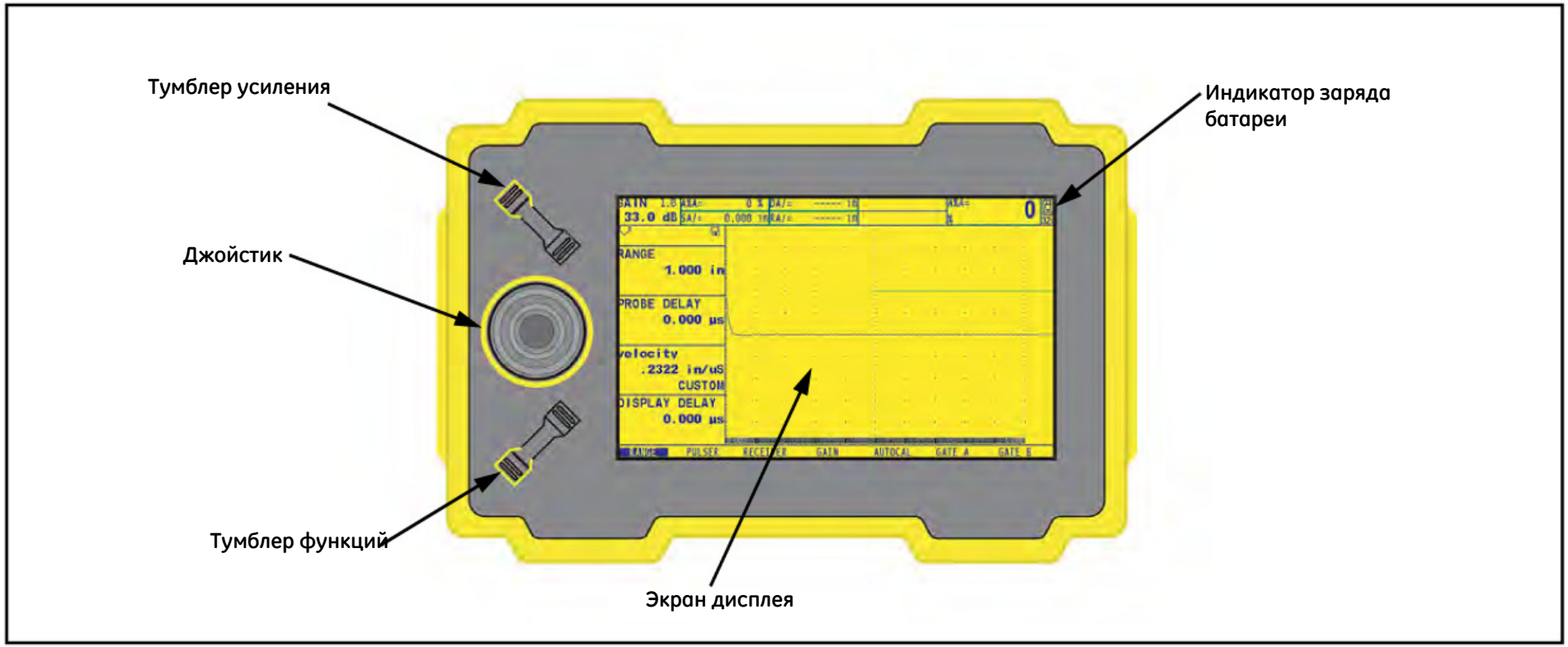


Рисунок 2. Передняя панель дефектоскопа USM Go

1.3.1 Расположение прибора

Одной из инновационных функций дефектоскопа USM Go является возможность для пользователя легко и быстро повернуть прибор на 180°, чтобы можно было управлять прибором как левой, так и правой рукой. Во время этого процесса изображение на дисплее также поворачивается, чтобы обеспечить нормальный просмотр. На *рис. 3* ниже показан прибор в обоих положениях.



Рисунок 3. Расположение дефектоскопа USM Go для работы левой и правой рукой, соответственно

1.3.2 Компоненты клавиатуры

Клавиатура дефектоскопа USM Go включает следующие компоненты (см. *рис. 2*, *стр. 5*):

- ***Нажатие на среднюю часть джойстика*** (): джойстик можно перемещать либо "*влево-вправо*", либо "*вверх-вниз*". В дополнение к этому среднюю часть джойстика можно "*нажать*" или "*нажать и удерживать*" в нажатом положении.

- ***Тумблер усиления*** (): две секции тумблера усиления действуют как отдельные клавиши. Одна секция – клавиша "*УМЕНЬШЕНИЕ усиления*", вторая – клавиша "*УВЕЛИЧЕНИЕ усиления*". Любую секцию тумблера усиления можно "*нажать*" или "*нажать и удерживать* в нажатом положении".

- ***Тумблер функций*** (): две секции тумблера функций действуют как отдельные клавиши. Одна секция – клавиша "*Функция 1*", вторая – клавиша "*Функция 2*". Любую секцию тумблера функций можно "*нажать*" или "*нажать и удерживать* в нажатом положении".

Примечание. *Тумблер усиления всегда находится в верхней части прибора, а секция тумблера функций, ближайшая к дисплею, всегда является клавишей "Функция 1" независимо от выбранного положения прибора.*

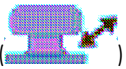
1.3.3 Функции джойстика

Действия джойстика, описанные на предыдущей странице, перечислены ниже:

Нажатие на среднюю часть джойстика:

- В режиме *Acquire Mode* (*Контроль*) одно нажатие и отпускание () переключает изображение А-скана на стандартный и полноэкранный режим.
- В *режиме Setup Mode (Настройка*) одно нажатие и отпускание () активирует или деактивирует параметр, выбранный для регулировки.
- В режиме *Контроль* или *Настройка* нажатие и удержание в течение 2 секунд () переключает на другой режим.

Перемещение джойстика

- В режиме *Контроль или Настройка* перемещение вверх/вниз () прокручивает по доступным опциям функций для выделенного меню.
- В режиме *Контроль или Настройк*а перемещение влево/вправо () выделяет опцию меню или регулирует величину выбранного параметра.

1.3.4 Функции при нажатии нескольких клавиш

Примечание. *Все функции при нажатии нескольких клавиш определены для прибора, находящегося в положении для левой руки (см. левую сторону* рис. 3, стр. 6*).*

- Клавиша питания + клавиша "Функция 2" + клавиша "УМЕНЬШЕНИЕ усиления"

Нажатие и удерживание этих клавиш в нажатом положении одновременно приводит к инициализации обновления программного обеспечения прибора.

Примечание. *Перед нажатием этих клавиш в прибор должна быть установлена SD-карта с действительным файлом обновления USM Go в корневой директории.*

- Клавиша питания + клавиша "Функция 2" + клавиша "УВЕЛИЧЕНИЕ усиления"

Одновременное нажатие и удержание этих трех клавиш в нажатом положении приводит к игнорированию прибором последней известной настройки и возврату к заводским настройкам по умолчанию.

Внимание! *Последняя известная прибору настройка будет перезаписана в ходе выполнения этого процесса.*

- Клавиша "УВЕЛИЧЕНИЕ усиления" + клавиша "УМЕНЬШЕНИЕ усиления"

Одновременное нажатие и удерживание двух клавиш в нажатом положении *тумблера усиления* включает функцию AUTO80 для текущего *режима оценки*.

1.4 Дисплей

Типичный вид меню *Acquire (контроль)* и *Setup (настройка)* дефектоскопа *USM Go* показан на *рис. 4* ниже. Пошаговые инструкции по доступу к этим меню приведены на следующих страницах.

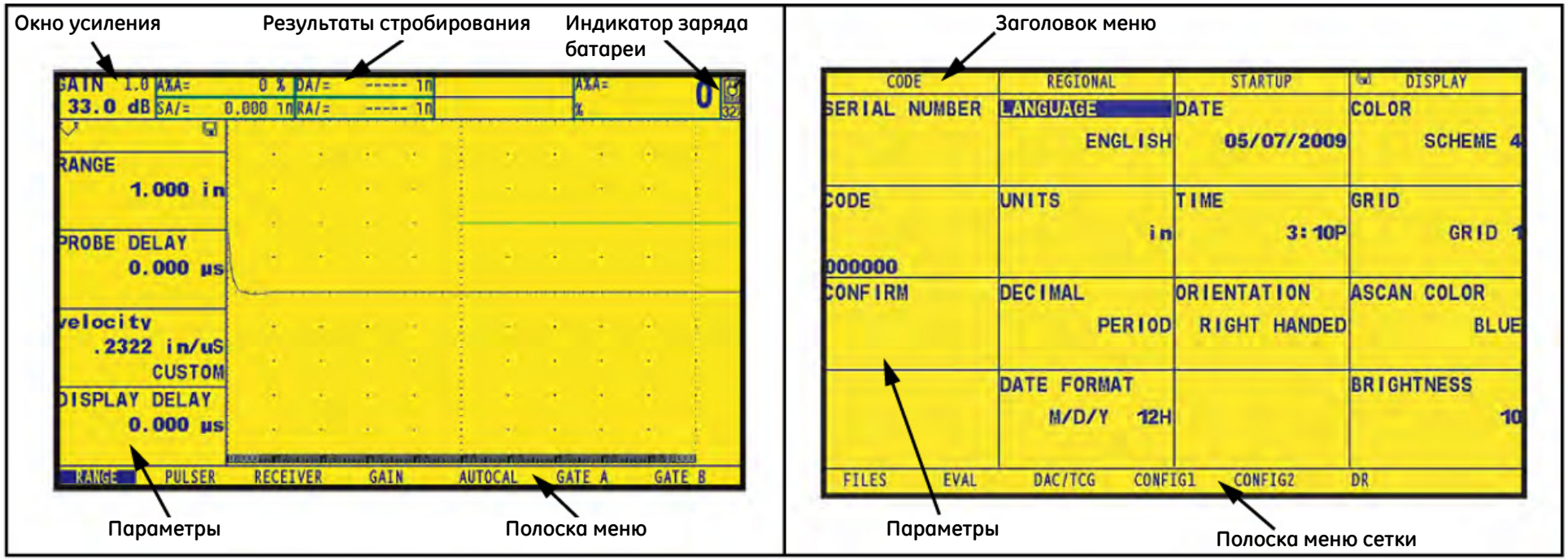
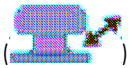


Рисунок 4. Экраны режима Контроль (слева) и режима Настройка (справа)

1.4.1 Доступ в меню режима контроля

Чтобы перейти в *меню Acquire (Контроль)*, см. левую часть *рис. 4 на стр. 10* при выполнении следующих действий:

1. Перемещайте джойстик влево или вправо (), пока в полоске меню не будет выделено требуемое меню. Функциональная линейка автоматически показывает параметры, доступные в выделенном меню.

2. Переместите джойстик вверх или вниз () для выделения требуемого параметра.

3. Когда нужный параметр будет выделен, измените его величину, перемещая джойстик влево или вправо () или нажимая на ту или иную секцию тумблера функций (). Для параметров с постоянными величинами тумблер функций выполняет грубую настройку, а джойстик – точную. Чтобы выбрать величину параметра из списка, можно использовать джойстик или тумблер функций для пошагового перехода по одной позиции списка за раз.

Примечание. *При одновременном нажатии обеих секций тумблера функций выделенный параметр переустанавливается на его величину по умолчанию.*

1.4.2 Доступ в меню режима настройки

Чтобы перейти в *меню Setup (Настройка)*, см. правую часть *рис. 4 на стр. 10* при выполнении следующих действий:

1. Нажмите и держите среднюю часть джойстика () для переключения между режимом *контроль (Acquire Mode)* и *режимом настройка (Setup Mode)*.

2. Перемещайте джойстик влево или вправо (), пока в полоске меню не будет выделено нужное меню. Функциональная линейка автоматически показывает параметры, доступные в выделенном меню.

3. Переместите джойстик в требуемом направлении () для выделения нужного параметра.

4. Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования выделенного параметра. После этого величину параметра можно изменить, либо перемещая джойстик () для точной настройки, либо нажимая какую-либо секцию тумблера функций () для грубой настройки. Еще раз нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования выделенного параметра.

Примечание. *Действие в пункте 4 выше относится к настройке всех параметров, кроме определения действий, связанных с клавишами тумблера функций. Указания по настройке этих клавиш смотрите в разделе* "Действия, выполняемые тумблером функций" на стр. 35.

1.5 Использование слота для SD-карты, USB-разъемов и разъемов ввода/вывода

В приборе USM Go используется стандартная *SD-карта* для сохранения файлов наборов данных и протоколов (см. *"Меню ФАЙЛЫ" на стр. 114*) и для загрузки обновлений программного обеспечения прибора (см. *"Активирование обновлений прибора" на стр. 60*). Слот для SD-карты расположен в отсеке в верхней части прибора вместе с USB-разъемом и/или разъемом ввода/вывода (см. *рис. 5* ниже).

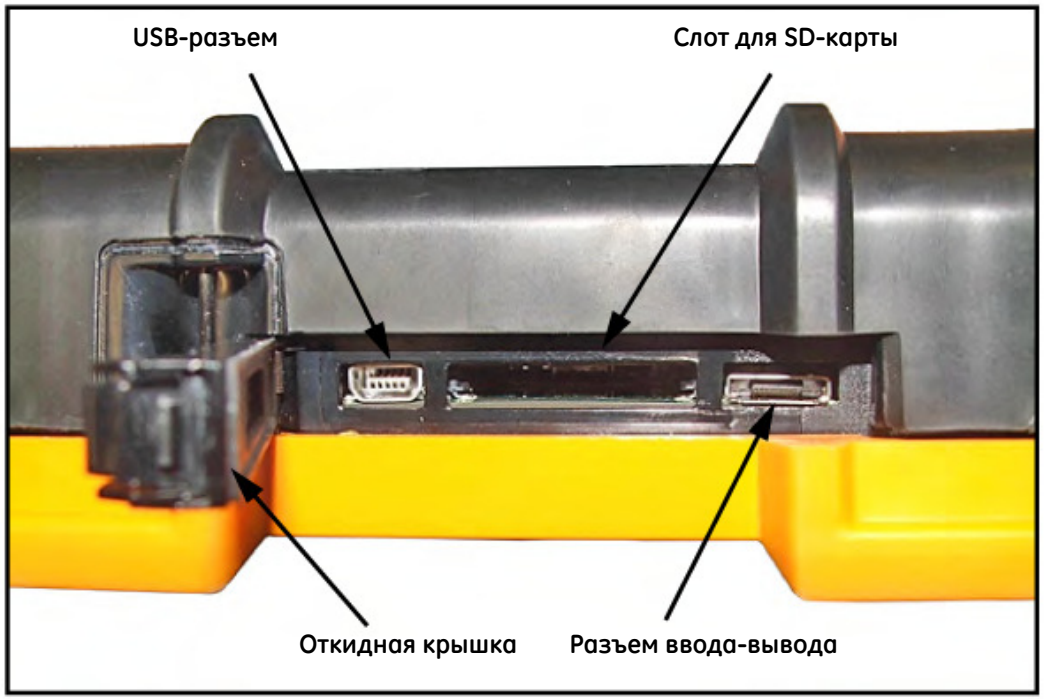


Рисунок 5. Корпус дефектоскопа USM Go, вид сверху

1.5.1 Извлечение SD-карты

Чтобы извлечь SD-карту из разъема, выполните следующие действия:

1. Откройте доступ к слоту SD-карты, нажав на крышку в направлении стрелки и подняв откидную крышку.

2. Нажмите на SD-карту пальцем и затем быстро уберите палец. SD-карта будет частично извлечена, после чего вы сможете взять ее за край и полностью извлечь из слота.

1.5.2 Вставка SD-карты

Чтобы вставить SD-карту в разъем, выполните следующие действия:

ОСТОРОЖНО! Не прилагайте излишние усилия к SD-карте при ее установке в слот, если почувствуете значительное сопротивление. Если карточка не входит свободно в разъем, вы, возможно, устанавливаете ее в неправильном положении.

1. Откройте доступ к слоту SD-карты, нажав на крышку в направлении стрелки и подняв откидную крышку.

2. Расположите SD-карту в таком положении, чтобы наклейка была обращена в сторону задней части прибора, а сторона без наклейки с рядом золотистых электрических контактов была обращена в сторону дисплея прибора. Край карточки с рядом золотистых электрических контактов должен войти в слот первым.

3. Вставьте карточку до упора в слот и осторожно нажмите, чтобы карточка зафиксировалась в гнезде. Затем закройте крышку слота SD-карты.

1.5.3 Подключение к порту USB

Разъем, находящийся ближе всего к шарниру верхней крышки отсека (см. *рис. 5, стр. 13*), является портом *Micro USB*. Если вы используете стандартный кабель USB для подключения USM Go к персональному компьютеру (не требуются никакие специальные драйверы), установленная SD-карта будет добавлена в список действующих приводов на компьютере. После этого можно будет выполнять все обычные действия с приводом, такие как копирование и удаление файлов, на SD-карте в приборе USM Go.

Внимание! *Когда дефектоскоп USM Go подключен к компьютеру через порт USB, он не будет реагировать на какие-либо нажатия пользователя клавишей клавиатуры. Нормальная работа прибора возобновится, как только будет отсоединен кабель USB.*

1.5.4 Подключение к порту ввода/вывода

Разъем, находящийся дальше всего от шарнира верхней крышки отсека (см. *рис. 5, стр. 13*), является портом *ввода/вывода (I/O)*. Этот порт имеет двойную функцию:

- *Контакты последовательного порта* – используются только для заводской служебной диагностики.
- *Контакты синхронизации и сигналов* –эти сигналы доступны пользователю через специальный дополнительный кабель.

Чтобы использовать этот разъем, вам необходимо заказать дополнительный кабель USM Go, **каталожный номер 022-510-032**. Назначения контактов для подключения открытого конца кабеля приведены в *таблице 1* ниже:

Таблица 1. Назначение контактов разъема ввода/вывода

Контакт №	Цвет	Сигнал
1	Коричневый	+5 В
2	Красный	SAP (служебный доступ)
3	Оранжевый	Предупр. сигнал
4	Желтый	RS232 CTS ("Готов к передаче")
5	Зеленый	RS232 TX ("Передача")
6	Синий	RS232 RX ("Прием")
7	Фиолетовый	GND ("Земля")

Глава 2. Настройка прибора

2.1 Свойства экрана дисплея и клавиатуры

Пользовательский интерфейс дефектоскопа USM Go спроектирован таким образом, чтобы обеспечить четкость и простоту в использовании. На *рис. 6* ниже показан полный набор значков, которые могут появляться в зоне значков на экране, а на *рис. 7*, *стр. 18* показаны основные компоненты дисплея и клавиатуры.



Рисунок 6. Значки экрана дисплея

2.1 Свойства экрана дисплея (продолжение)

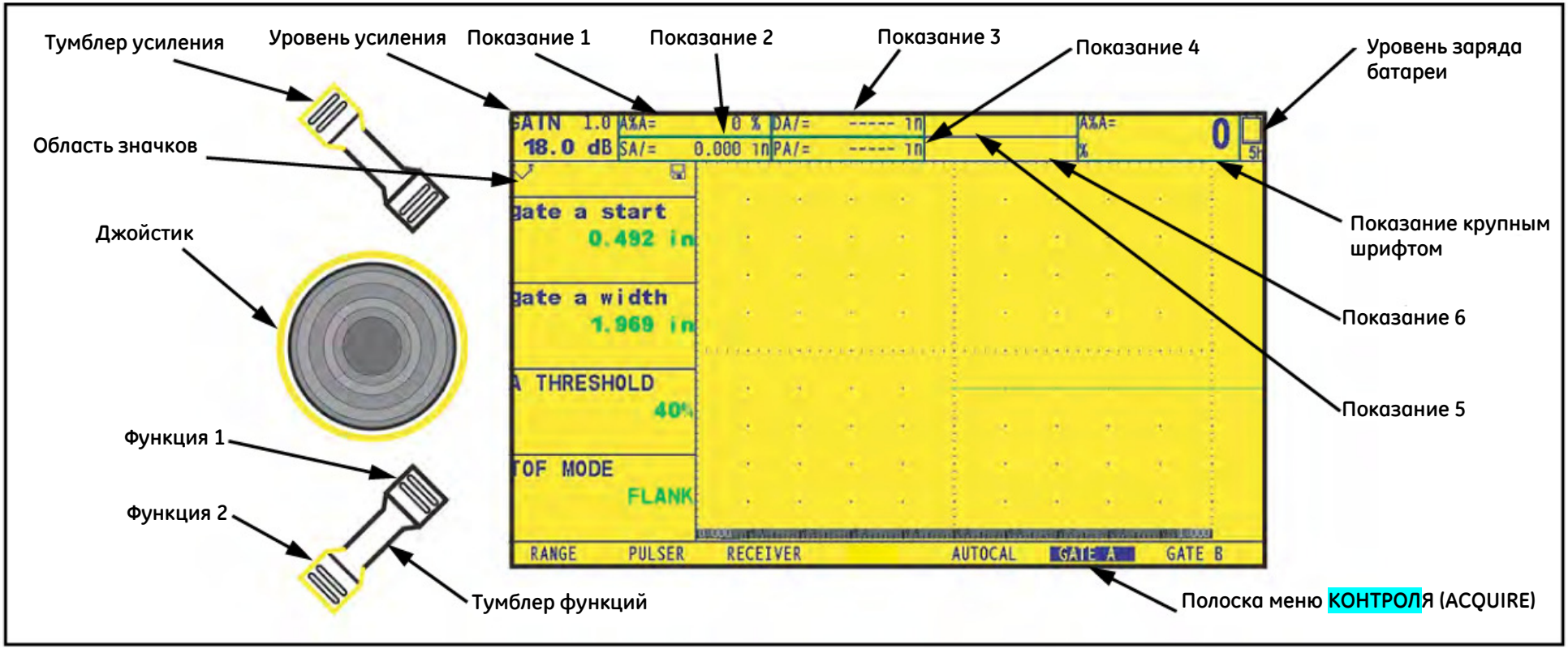


Рисунок 7. Свойства экрана дисплея

2.2 Система меню

Система меню дефектоскопа USM Go, показанная на *рис. 8, стр. 20*, позволяет оператору выбрать и отрегулировать различные функции и установки прибора. Она включает:

- ***Меню Acquire (Контроль):*** состоит из нескольких подменю, используемых для калибровки прибора перед осуществлением контроля, конфигурирования прибора во время осуществления контроля, выбора характеристик генератора импульсов и приемника и позиционирования стробирующих импульсов.

- ***Меню SETUP (Настройка):*** состоит из нескольких подменю, используемых для конфигурирования прибора перед проведением контроля изделий, включая определение режима контроля и внешнего вида экрана, настройку дисплея A-скана, настройку сигналов и управление другими важными параметрами измерения.

Информация, представленная в данной главе, описывает функцию каждого меню и показывает, как перейти к каждой функции через систему меню.

Функция *РЕЖИМА ОЦЕНКИ (EVALuation MODE)*, расположенная в подменю оценки EVAL меню настройки SETUP, определяет какие субменю для оценки результатов измерения будут показаны в меню **Acquire** и **SETUP** (см. затененные ячейки таблицы на *рис. 8, стр. 20*). Доступные варианты *режима оценки* см. на *рис. 9, стр. 21*.

2.2 Система меню (продолжение)

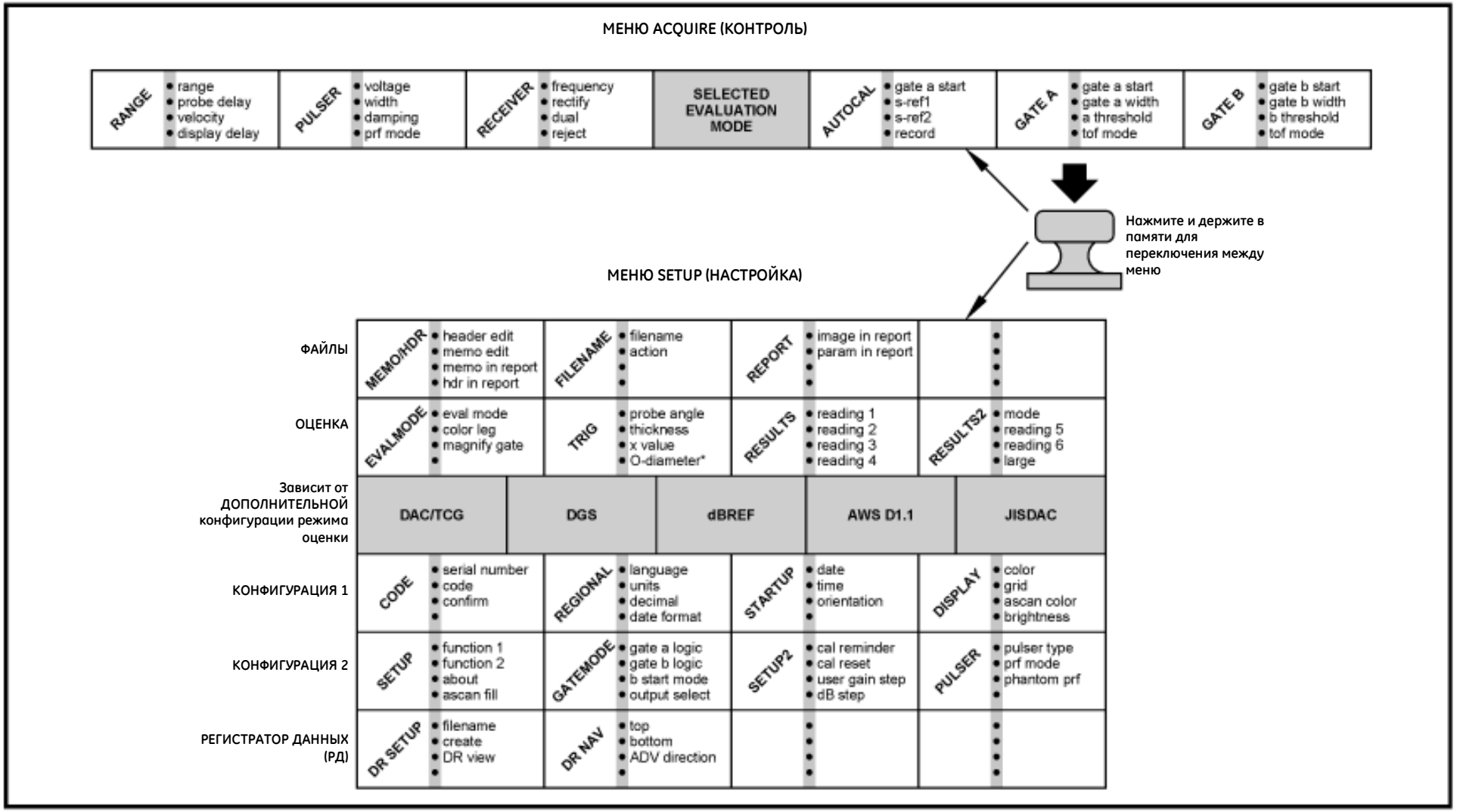


Рисунок 8. Меню контроля и настройки

2.2 Система меню (продолжение)

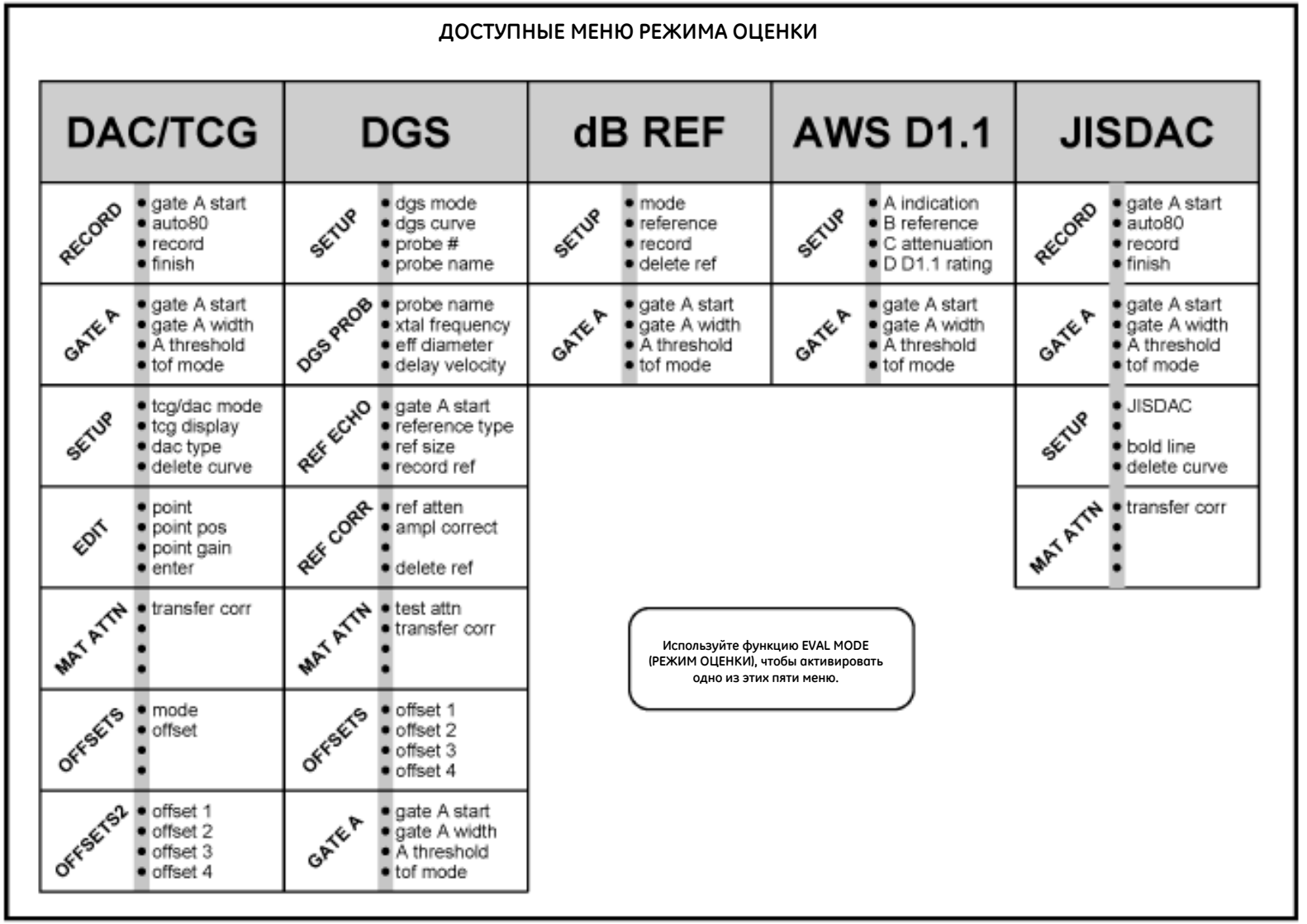


Рисунок 9. Доступные меню режима оценки

2.3 Начальная настройка

В этом разделе описано, как настроить конфигурацию отображения на дисплее дефектоскопа USM Go и рабочие функции. Выполните данные действия, чтобы ВКЛЮЧИТЬ прибор и сделать начальные настройки на контрольные установки прибора. Так как прибор можно настроить на сохранение контрольных установок при его ВЫКЛЮЧЕНИИ и последующее восстановление при повторном ВКЛЮЧЕНИИ, вам не нужно будет повторять эти настройки, если только не потребуется внести какое-либо изменение.

ВКЛЮЧИТЕ прибор и обратите внимание, что автоматически включается меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ). Включите меню SETUP (НАСТРОЙКА) нажатием и удержанием в нажатом положении средней части джойстика ().

Примечание. *Полная структура меню показана на* рис. 8, стр. 20 *и* рис. 9, стр. 21.

2.3.1 Язык, единицы измерения, дата и время

Используйте действия, описанные в этой главе, чтобы настроить единицы измерения, дату, время и язык отображения на дисплее и вывода данных. Для данных регулировок требуется доступ к функциональным группам РЕГИОН (REGIONAL) и ЗАПУСК (STARTUP). Доступ к ним можно получить из подменю КОНФИГУРАЦИЯ 1 (CONFIG1) в меню НАСТРОЙКА (SETUP), как показано на *рис. 10, стр. 23*.

2.3.1 Язык, единицы измерения, дата и время (продолжение)

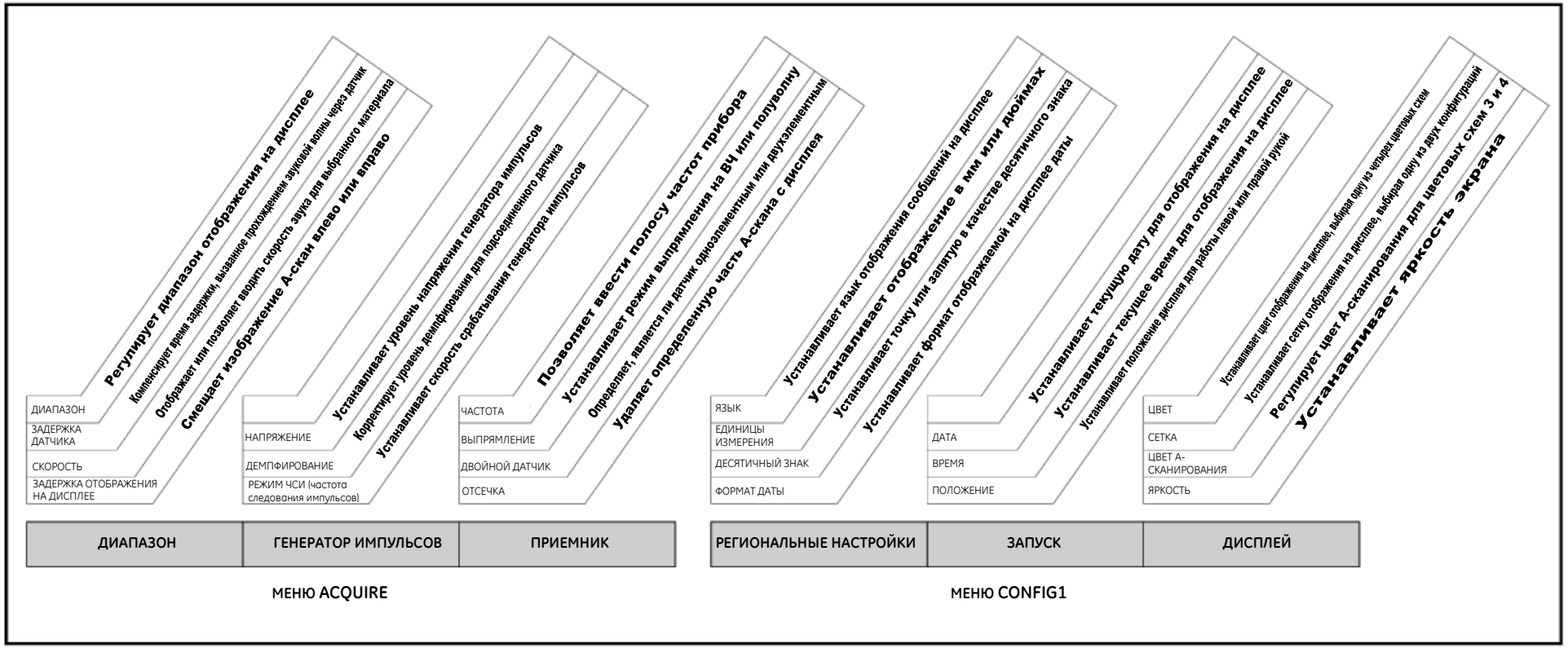
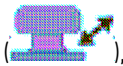


Рисунок 10. Меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) (слева) и меню CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) (справа)

2.3.1a Установка языка для режима контроля (SETUP-CONFIG1-LANGUAGE (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ЯЗЫК))

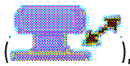
1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию LANGUAGE (ЯЗЫК), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Чтобы изменить выбранный язык, переместите джойстик или нажмите тумблер функций. Вы заметите, что имеются следующие языки: английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, румынский, польский, чешский, русский, японский и китайский. По умолчанию установлен английский язык.

3. Нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции после завершения настройки. После этого изображение на экране и протоколы будут настроены на последний выбранный язык.

2.3.1b Установка единиц измерения (SETUP-CONFIG1-UNITS (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ЕДИНИЦЫ))

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию UNITS (ЕДИНИЦЫ), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Доступны следующие опции:

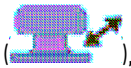
- **мм (mm)** - настройка по умолчанию, показывающая величины в миллиметрах
- **ДЮЙМЫ (INCH)** - показывает величины в дюймах

3. Чтобы изменить единицы измерения, переместите джойстик или нажмите тумблер функций.

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.3.1c Установка десятичного знака (SETUP-CONFIG1-DECIMAL (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ДЕСЯТИЧНЫЙ ЗНАК))

1. В меню НАСТРОЙКА (SETUP) активируйте подменю КОНФИГУРАЦИЯ 1 (CONFIG1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию ДЕСЯТИЧНЫЙ ЗНАК (DECIMAL), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Доступны следующие опции:

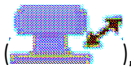
- **ТОЧКА (PERIOD)** – в качестве десятичного знака используется точка
- **ЗАПЯТАЯ (COMMA)** – в качестве десятичного знака используется запятая

3. Чтобы изменить десятичный знак, переместите джойстик или нажмите тумблер функций.

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.3.1d Установка даты и времени (SETUP-CONFIG1-DATE FORMAT (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ФОРМАТ ОТОБРАЖАЕМОЙ ДАТЫ))

1. В меню НАСТРОЙКА (SETUP) активируйте подменю КОНФИГУРАЦИЯ 1 (CONFIG1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию ФОРМАТ ДАТЫ (DATE FORMAT), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции.

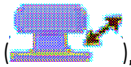
3. Чтобы изменить выбранный формат даты и времени, переместите джойстик или нажмите тумблер функций. Выберите один из следующих форматов даты и времени:

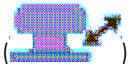
- Формат даты **Г-М-Д (Y-M-D)** и формат времени **12 или 24 часа**
- Формат даты **М/Д/Г (M/D/Y)** и формат времени **12 или 24 часа**
- Формат даты **Д.М.Г (D.M.Y)** и формат времени **12 или 24 часа**

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции. Формат даты и времени, отображаемые на экране и представленные в протоколах, теперь установлены на последний выбранный формат.

2.3.1e Установка даты (SETUP-CONFIG1-DATE (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ДАТА))

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

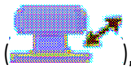
2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию DATE (ДАТА), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Обратите внимание, что первый символ будет выделен.

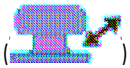
3. Переместите джойстик вверх или вниз () для изменения выделенного символа. Затем переместите джойстик влево или вправо () для выбора других символов, которые нужно изменить.

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.3.1f Установка времени (SETUP-CONFIG1-TIME (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ВРЕМЯ))

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию TIME (ВРЕМЯ), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Обратите внимание, что первый символ будет выделен.

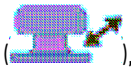
3. Переместите джойстик вверх или вниз () для изменения выделенного символа. Затем переместите джойстик влево или вправо () для выбора других символов, которые нужно изменить.

4. После установки точного времени нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

Примечание. *После установки внутренние часы будут показывать текущую дату и время.*

2.3.1g Настройка на работу левой или правой рукой (SETUP-CONFIG1-ORIENTATION (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ПОЛОЖЕНИЕ))

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию ORIENTATION (ПОЛОЖЕНИЕ), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Выберите управление RIGHT (ПРАВОЙ) или LEFT (ЛЕВОЙ) рукой.

3. Чтобы изменить положение экрана дисплея, переместите джойстик или нажмите тумблер функций.

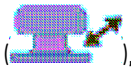
4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.3.2 Вид дисплея

Выполните действия, описанные в данном разделе, для настройки вида дисплея. Для выполнения этих настроек необходимо войти в подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1), которые доступны из меню SETUP (НАСТРОЙКА) (см. *рис. 10, стр. 23*).

2.3.2a Установка цвета отображения на дисплее (SETUP-CONFIG1-COLOR (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ЦВЕТ))

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

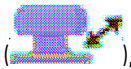
2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию COLOR (ЦВЕТ), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Имеются четыре предварительно установленные цветовые схемы.

3. Чтобы изменить цветовую схему дисплея, переместите джойстик или нажмите тумблер функций.

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.3.2b Выбор сетки для отображения на дисплее (SETUP-CONFIG1-GRID (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-СЕТКА))

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

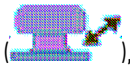
2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию GRID (СЕТКА), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции.

3. Чтобы изменить тип сетки дисплея, переместите джойстик или нажмите тумблер функций. Выбранный вариант сетки будет показан в окне А-скана на экране дисплея после возврата в *режим контроля (Acquire)*.

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.3.2C Установка цвета изображения A-скана (SETUP-CONFIG1-ASCAN COLOR (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ЦВЕТ A-СКАНА))

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

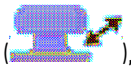
2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию ASCAN COLOR (ЦВЕТ A-СКАНА), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Имеются шесть вариантов цвета изображения A-скана.

3. Чтобы изменить цвет изображения A-скана, переместите джойстик или нажмите тумблер функций.

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.3.2d Установка яркости экрана дисплея (SETUP-CONFIG1-BRIGHTNES (НАСТРОЙКА-КОНФИГУРАЦИЯ 1-ЯРКОСТЬ))

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG1 (КОНФИГУРАЦИЯ 1) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию BRIGHTNESS (ЯРКОСТЬ), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Диапазон возможных настроек от 1 до 10.

3. Чтобы изменить уровень яркости, переместите джойстик или нажмите тумблер функций.

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.3.3 Действия, выполняемые тумблером функций

Пользователь может определить нужное действие, которое будет происходить при нажатии *тумблера функций* () или его нажатии и удерживании в нажатом положении. Однако назначенное пользователем действие игнорируется, когда выбран какой-либо параметр и выполняется редактирование его значения.

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG2 (КОНФИГУРАЦИЯ 2) с помощью джойстика (). На экране будут показаны несколько функций.

2. Используйте джойстик () для выбора либо функции, называющейся FUNCTION1 (ФУНКЦИЯ 1) и предназначенной для секции тумблера, ближайшей к дисплею, либо функции, называющейся FUNCTION2 (ФУНКЦИЯ 2) и предназначенной для секции тумблера, расположенной дальше от дисплея. После этого нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

Примечание. *Для каждой функции имеется две величины.* **Верхний** *параметр определяет действие, которое происходит при кратковременном нажатии соответствующей секции тумблера.* **Нижний** *параметр определяет действие, которое происходит при нажатии и удерживании в нажатом положении этой секции тумблера.*

3. Чтобы изменить ***верхний*** параметр, перемещайте джойстик влево или вправо ().

2.3.3 Действия, выполняемые тумблером функций (продолжение)

4. Чтобы изменить ***нижний*** параметр, нажмите тумблер функций для прокрутки по доступным функциям. Доступные функции включают:

- **NONE** – никакое действие не назначается.
- **FREEZE** – фиксируется изображение A-скана и показывает значок *фиксированного изображения* (*Freeze*) (см. *рис. 6, стр. 17*) в полоске состояния.
- **JOYSTICK LOCK** – предотвращает регулировку *вверх*-вниз и *влево-вправо* с помощью джойстика () и показывает значок *блокировки (Lock)* (см. *рис. 6, стр. 17*) на экране дисплея. Однако действия, выполняемые *нажатием средней части* джойстика, **не** блокируются.
- **COPY** – выполняет задачу, заданную функцией ACTION (ДЕЙСТВИЕ), которая расположена в подменю FILE (ФАЙЛ).
- **AUTO80** – регулирует усиление так, чтобы пик эхо-сигнала, вызывающий запуск стробирующего импульса A, находился на 80% полной высоты экрана.
- **MAGNIFY GATE** – увеличивает масштаб A-скана таким образом, чтобы отображенная ширина экрана соответствовала ширине стробирующего импульса, назначенной пользователем.
- **В НАЧАЛО (HOME)**– выбирает меню RANGE (ДИАПАЗОН) (т.е. HOME (ПЕРЕХОД К ИСХОДНОМУ МЕНЮ)) в *режиме оценки (Evaluation Mode)*.

5. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.4 Установка преобразователя

Выполните указания, приведенные в этом разделе, для установки преобразователя на дефектоскоп USM Go.

2.4.1 Подключение преобразователя

При подключении преобразователя к прибору необходимо выполнить следующие действия:

- Выполнить надлежащим образом физическое соединение преобразователя к прибору.
- Выполнить надлежащее конфигурирование прибора для работы с подсоединенным преобразователем.

Дефектоскоп USM Go может работать как с *одноэлементным* преобразователем, так и *двухэлементным*.

Чтобы установить *одноэлементный* преобразователь, подсоедините кабель датчика к любому из двух портов в боковой части прибора (см. *рис. 11* справа). В случае подключения *двухэлементного* преобразователя к прибору используйте условные обозначения, расположенные между и ниже портов, для обеспечения правильной установки соединительных звеньев передающего и принимающего преобразователей.

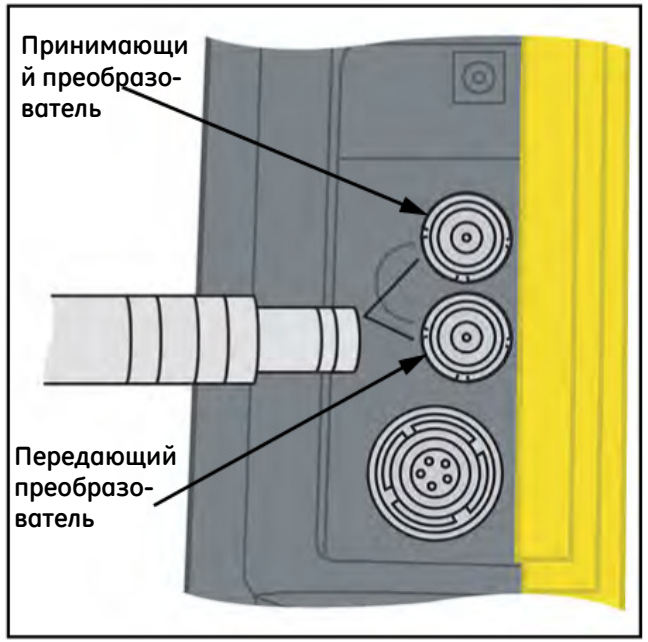


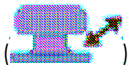
Рисунок 11. Места присоединения преобразователей

2.4.2 Конфигурирование прибора

Три параметра настройки прибора непосредственно зависят от типа установленного преобразователя. Настраивать эти параметры следует каждый раз, когда устанавливается преобразователь другого типа, выполнив указания, приведенные в следующих разделах.

2.4.2a Выбор типа преобразователя (RECEIVER-DUAL (ПРИЕМНИК-ДВУХЭЛЕМЕНТНЫЙ))

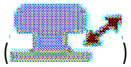
1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю RECEIVER (ПРИЕМНИК) с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся DUAL (ДВУХЭЛЕМЕНТНЫЙ).

3. Чтобы изменить тип преобразователя, переместите джойстик () или нажмите тумблер функций. Каждый доступный тип датчика представлен значком в *полоске значков* рядом с верхним левом углом дисплея, когда выделен тип данного датчика. Доступны следующие функции:

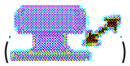
- **ON (ВКЛЮЧЕН)** – используется для *двухэлементных* преобразователей. Если выбрана эта функция, показывается значок *Dual* (Двухэлементный) (см. *рис. 6, стр. 17*).

- **OFF (ВЫКЛЮЧЕН)** – используется для *одноэлементных* преобразователей. Если выбрана эта функция, показывается значок *Single (Одноэлементный)* (см. *рис. 6, стр. 17*).

4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

2.4.2b Назначение частоты датчика (ПРИЕМНИК-ЧАСТОТА (RECEIVER-FREQUENCY))

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю RECEIVER (ПРИЕМНИК) с помощью джойстика ().

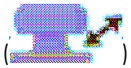
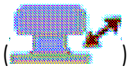
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся FREQUENCY (ЧАСТОТА).

3. Чтобы изменить заданную частоту, переместите джойстик () или нажмите тумблер функций. Доступны следующие функции:

- **Low Pass (Пропуск низких частот), 4, 5, 10, 13 МГц –** выберите частоту, совпадающую с частотой вашего датчика.
- **BROADBAND (ШИРОКОПОЛОСНЫЙ) –** выберите эту функцию, чтобы использовать встроенный широкополосный фильтр.

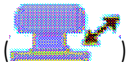
4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

2.4.2c Изменение отношения "сигнал-шум" путем изменения уровня демпфирования (ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ-ДЕМПФИРОВАНИЕ (PULSER-DAMPING))

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю PULSER (ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ) с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся DAMPING (ДЕМПФИРОВАНИЕ).
3. Чтобы изменить установленный уровень демпфирования и оптимизировать вид сигнала A-скан, переместите джойстик () или нажмите тумблер функций. Доступны следующие опции:
   - **50 Ом**
   - **1000 Ом**
4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

2.4.3 Настройка частоты следования генератора импульсов (ЧСИ)

Генератор импульсов срабатывает с частотой, которую можно настроить ***автоматически*** или ***вручную***. Установка режима частоты следования импульсов (ЧСИ) генератора импульсов и уровня частоты:

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю PULSER (ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ) с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся PRF MODE (РЕЖИМ ЧСИ).
3. Нажмите тумблер функций для просмотра трех доступных функций:

    - **AUTO HIGH –** прибор вычисляет и устанавливает скорость срабатывания генератора на 75% максимально возможной частоты при данном диапазоне и скорости звука в материале.
    - **AUTO MED –** прибор вычисляет и устанавливает скорость срабатывания генератора на 50% максимально возможной частоты при данном диапазоне и скорости звука в материале.
    - **AUTO LOW –** прибор вычисляет и устанавливает скорость срабатывания генератора на 20% максимально возможной частоты при данном диапазоне и скорости звука в материале.
    - **MANUAL –** позволяет пользователю установить частоту срабатывания генератора импульсов. Однако недопустимые настройки ЧСИ вызовут появление на дисплее сигнала ошибки.

Примечание. *Функция* MANUAL *доступна только в случае, если включена функция* CUSTOM*PRF*.

2.4.3 Настройка частоты следования импульсов (ЧСИ) (продолжение)

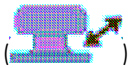
4. Если функция PRF MODE установлена на AUTO HIGH, AUTO MED или AUTO LOW, то автоматически вычисленная частота отображается в окне функций. Если выбрана функция MANUAL, то можно отрегулировать величину ЧСИ, переместив джойстик влево или вправо ().

Примечание. *Настройка ЧСИ может быть ограниченной на основании выбранной пользователем настройки напряжения генератора импульсов. Эта функция действует для того, чтобы ограничить рассеивание сигнала.*

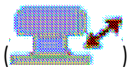
2.4.4 Установка напряжения генератора импульсов

Относительная мощность, с которой срабатывает генератор импульсов, регулируется настройкой НАПРЯЖЕНИЕ (VOLTAGE). Установка уровня напряжения генератора импульсов:

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю PULSER (ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ) с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся VOLTAGE (НАПРЯЖЕНИЕ). Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для того, чтобы:

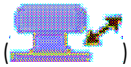
- Установить уровень напряжения на HIGH (ВЫСОКИЙ) или LOW (НИЗКИЙ) для стандартной настройки SPIKE (ПИК) параметра PULSER TYPE (ТИП ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ), или
- Назначить фактическую величину VOLTAGE (НАПРЯЖЕНИЯ) для опциональной настройки SQUARE (КВАДРАТНЫЙ ИМПУЛЬС) параметра PULSER TYPE (ТИП ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ)

3. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

2.4.5 Выбор типа генератора импульсов (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

Стандартная форма волны генератора импульсов – пик, но имеется дополнительный вариант квадратной формы импульса. Если включена опция PULSER TYPE (ТИП ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ), выберите пик или квадратную форму импульса следующим образом:

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG2 (КОНФИГУРАЦИЯ 2) с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся PULSER TYPE (ТИП ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ). После этого нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

3. Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для выбора SPIKE (ПИК) или SQUARE (КВАДРАТНЫЙ ИМПУЛЬС). После этого нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

Примечание. *Этот выбор влияет на имеющиеся настройки* VOLTAGE (НАПРЯЖЕНИЕ) *и доступность функции* PULSER WIDTH (ШИРИНА ИМПУЛЬСА ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ), *которая действует только в случае, когда выбрана* SQUARE (КВАДРАТНАЯ ФОРМА ВОЛНЫ).

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.4.6 Выбор ширины импульса генератора импульсов (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

Стандартная форма волны генератора импульсов – пик, но имеется дополнительный вариант квадратной формы импульса. Если включена опция PULSER TYPE (ТИП ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ) и выбрана SQUARE (КВАДРАТНАЯ) форма волны, пользователь может назначить основанную на времени ширину импульса генератора импульсов. Ширина импульса обычно регулируется в пределах от 30 до 500 наносекунд. Величина ширины импульса генератора выражается как половина ширины импульса биполярной волны квадратной формы. Рекомендуемая начальная точка, от которой можно отрегулировать настройку ширины импульса, определяется по следующему уравнению:

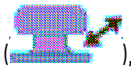
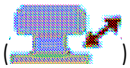
$$\text{ШИРИНА ИМПУЛЬСА (наносекунды)} = \frac{1000}{2f} \text{ (где f выражено в МГц)}$$

Например, если используется датчик на 2 МГц, уравнение принимает следующий вид:

$$\text{ШИРИНА ИМПУЛЬСА (наносекунды)} = \frac{1000}{2 * 2} = 250$$

2.4.6 Выбор ширины импульса генератора импульсов (ДОПОЛНИТЕЛЬНО) (продолжение)

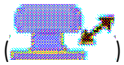
Установка ширины импульса генератора импульсов:

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю PULSER (ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ) с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию WIDTH (ШИРИНА), которая доступна только в случае, если PULSER TYPE (ТИП ГЕНЕРАТОРА ИМПУЛЬСОВ) установлен на квадратную форму волны. Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для установки ширины импульса генератора импульсов.
3. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

2.4.7 Использование функции ЧСИ (PRF) фантома

При включении этой диагностической функции частота следования импульсов генератора импульсов (ЧСИ) изменяется, чтобы найти циклически возвращающиеся сигналы, представляющие собой фантомные эхо, вызванные слишком большим значением настройки ЧСИ. Когда данная функция включена, основанное на времени положение фантомных эхо-сигналов изменяется, в то время как настоящие эхо-сигналы остаются неподвижными на экране.

1. В меню SETUP (НАСТРОЙКА) активируйте подменю CONFIG2 (КОНФИГУРАЦИЯ 2) с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся PHANTOM PRF (ЧСИ ФАНТОМА). Нажмите джойстик () для включения этой функции.

3. Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для выбора ON (ВКЛ.) или OFF (ВЫКЛ.).

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

2.4.8 Выбор режима выпрямления

Выпрямление воздействует на ориентацию изображения A-скана на экране дисплея. A-скан представляет звуковой импульс (т.е. эхо-сигнал), возвращенный в прибор от контролируемого материала. Последовательность эхо-сигналов внешне выглядит как *высокочастотный (RF)* сигнал, показанный на *рис. 12* ниже. Следует обратить внимание на то, что высокочастотный сигнал имеет отрицательную составляющую ниже оси и положительную – выше оси. В режиме RF стробирующих импульсов A и B можно расположить выше или ниже оси, чтобы они запускались эхо-сигналом с положительной вершиной или с отрицательной вершиной.

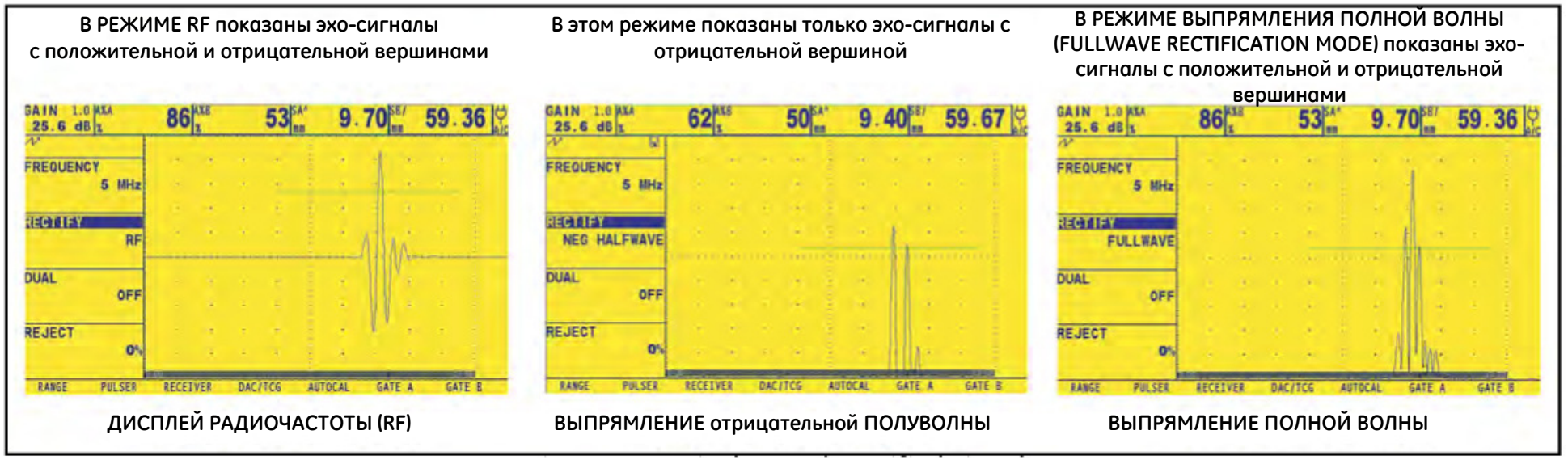


Рисунок 12. Типичный высокочастотный сигнал и выпрямленные сигналы

2.4.8 Выбор режима выпрямления (продолжение)

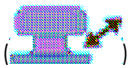
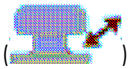
- *Положительное полувыпрямление означает*, что только верхняя (т.е. положительная) половина высокочастотного сигнала будет отображена на дисплее.

- *Отрицательное полувыпрямление* означает, что только нижняя (т.е. отрицательная) половина высокочастотного сигнала будет отображена на дисплее (см. рис. 12, стр. 47). Следует отметить, что несмотря на то что отображается только отрицательная половина высокочастотного сигнала, она показывается в той же ориентации, что и положительная составляющая, для удобства просмотра.

- *Выпрямление полной волны* объединяет сигналы с положительной и отрицательной выпрямленными составляющими и показывает оба этих сигнала в положительной ориентации (см. *рис. 12, стр. 47*).

Используйте порядок действий, описанный на следующей странице, чтобы выбрать режим выпрямления.

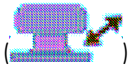
2.4.8 Выбор режима выпрямления (продолжение)

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю RECEIVER (ПРИЕМНИК) с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся RECTIFY (ВЫПРЯМЛЕНИЕ). Доступны следующие функции:
   - **NEG HALFWAVE –** на дисплее показывает отрицательную часть высокочастотного сигнала, но в положительной ориентации.
   - **POS HALFWAVE –** показывает положительную часть высокочастотного сигнала.
   - **FULLWAVE –** показывает положительную и отрицательную половины высокочастотной волны, но обе они ориентированы в положительном направлении.
   - **RF –** показывает эхо-сигнал без выпрямления.
3. Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для выбора нужного режима выпрямления.
4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

2.4.9 Установка уровня ОТСЕЧКИ изображения A-скана

Часть изображения A-скана может быть удалена с дисплея, для этого требуется определить процент полноэкранной высоты, которую вы хотите убрать из просмотра. Для установки процента отсечки выполните следующие действия:

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю ПРИЕМНИК (RECEIVER) с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся ОТСЕЧКА (REJECT).

3. Чтобы изменить объем A-скана, который вы хотите удалить с экрана, в качестве процентного отношения к полной высоте экрана, переместите джойстик () или нажмите *тумблер функций*. Можно убрать участок A-сканирования, занимающий до 80% от полной высоты экрана.

Примечание. *Когда параметр* ОТСЕЧКА (REJECT) *установлен на величину более 0%, в полосе состояния отображается значок отсечки* (*см.* рис. 6, стр. 17).

2.5 Настройка в режиме A-сканирования

Для настройки режима A-сканирования в приборе USM Go выполните указания, приведенные в данном разделе.

2.5.1 Установка диапазона A-скана

Для калибровки USM Go требуется использование двух калибровочных образцов. Эти образцы должны иметь различную толщину, и они должны быть изготовлены из такого же материала, что и контролируемая деталь. Перед калибровкой комбинации прибор/датчик диапазон A-скана, являющийся толщиной материала, представленной полной горизонтальной шириной экрана, обычно устанавливается на величину, равную или немного превышающую толщину более толстого калибровочного образца (см. *рис. 13* ниже).

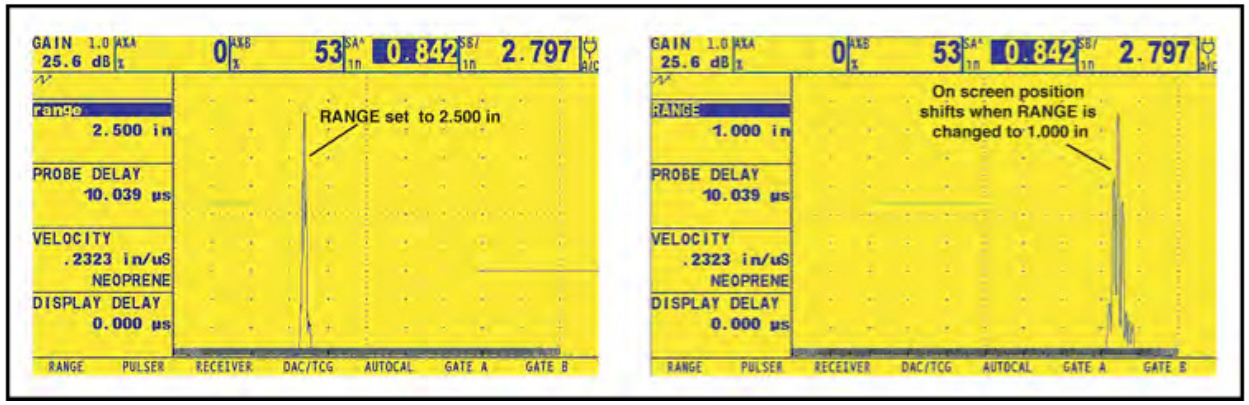
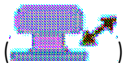


Рисунок 13. Влияние настройки диапазона A-скана

2.5.1 Установка диапазона A-скана (продолжение)

Установка диапазона A-скана:

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю RANGE (ДИАПАЗОН) с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся RANGE (ДИАПАЗОН), в которой есть режим как грубой, так и точной настройки. Грубые настройки выполняются с помощью *тумблера функций*, а точные – с помощью *джойстика*. Когда слово (“RANGE” ("ДИАПАЗОН") отображается заглавными буквами, выполняется грубая настройка, а когда это слово показано строчными буквами ("диапазон" (“range”)) – точная.

3. Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для изменения настройки диапазона. Допускаются значения в пределах от 0,040 до 1100 дюймов.

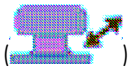
Примечание. *При одновременном нажатии обеих клавиш* тумблера функций *параметр* RANGE (ДИАПАЗОН) *устанавливается на его величину по умолчанию, равную* 10 000 дюймов.

4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

2.5.2 Установка задержки дисплея

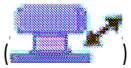
Функция задержки дисплея сдвигает изображение A-скан влево или вправо в окне просмотра. Для установка задержки на дисплее выполните следующие действия:

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю RANGE (ДИАПАЗОН) с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся DISPLAY DELAY (ЗАДЕРЖКА ДИСПЛЕЯ).

3. Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для изменения задержки дисплея. При изменении величины вы увидите, что отображенные эхо-сигналы смещаются влево или вправо.

Примечание. *При одновременном нажатии обеих клавиш* тумблера функций *параметр* DELAY (ЗАДЕРЖКА) *устанавливается на его величину по умолчанию, равную* 0.

4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

2.6 Калибровка прибора

Для калибровки дефектоскопа USM Go выполните указания, приведенные в данном разделе.

2.6.1 Контрольный перечень условий для выполнения калибровки

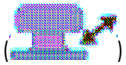
Чтобы повысить точность и качество калибровки, необходимо выполнить следующие действия перед началом калибровки:

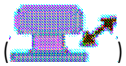
- Установите преобразователь
- Отрегулируйте настройку DUAL RECEIVER (ДВУХЭЛЕМЕНТНЫЙ (ПРИЕМНИК))) в соответствии с установленным преобразователем
- Установите тип материала
- Установите параметр DISPLAY DELAY (ЗАДЕРЖКА ДИСПЛЕЯ) на 0 (рекомендуется)
- Установите ЧАСТОТУ СЛЕДОВАНИЯ ИМПУЛЬСОВ (ЧСИ) на AUTO LOW
- Установите ВРЧ на OFF (ВЫКЛ.)
- Установите REJECT (ОТСЕЧКА) на 0 (рекомендуется).

2.6.2 Использование функции AUTOCAL

Примечание. *При выполнении указаний, приведенных в данном разделе, см.* рис. 14, стр. 56.

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ) активируйте подменю АВТОКАЛИБРОВКА (AUTOCAL) с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся S-REF1. Затем нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для изменения величины так, чтобы она соответствовала толщине ***более тонкого*** калибровочного образца. Функция S-REF1 имеет режимы грубой и точной настроек. Грубые настройки выполняются с помощью тумблера функций, а точные – с помощью джойстика.

3. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся S-REF2. Затем нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для изменения величины так, чтобы она соответствовала толщине ***более толстого*** калибровочного образца. Функция S-REF2 имеет режимы грубой и точной настроек. Грубые настройки выполняются с помощью тумблера функций, а точные – с помощью джойстика.

4. Нанесите контактную пасту и присоедините датчик к ***более тонкому*** калибровочному образцу. Функция A START должна быть выделена, нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для смещения начальной точки стробирующего импульса A так, чтобы стробирующий импульс A находился поверх эхо-сигнала, соответствующего толщине более тонкого калибровочного образца (см. *рис. 14, стр. 56*). Грубые настройки выполняются с помощью тумблера функций, а точные – с помощью джойстика.

2.6.2 Использование функции AUTOCAL (продолжение)

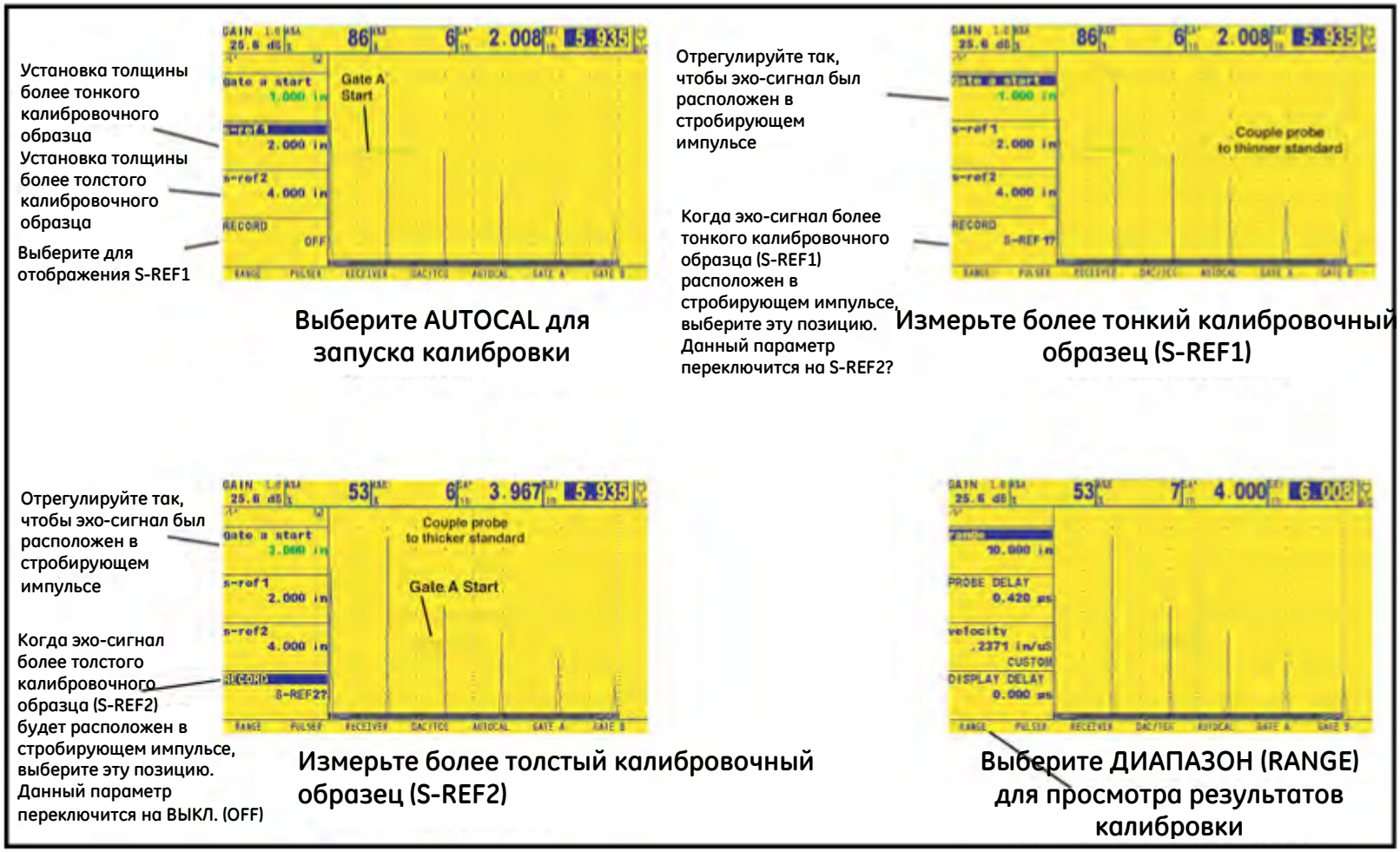
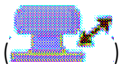


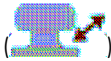
Рисунок 14. Процедуры автокалибровки

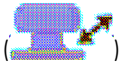
2.6.2 Использование функции AUTOCAL (продолжение)

Примечание. *При выполнении следующих действий одновременное нажатие обеих клавиш* тумблера функций *включает функцию* AUTO80.

5. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся ЗАПИСЬ (RECORD). Значение в окне функции изменится с “ВЫКЛ.” (“OFF”) на S-REF1?.

Поддерживая сигнал в стробирующем импульсе A, переместите джойстик вправо или влево () для записи опорного эхо-сигнала эталона. Значение в окне функции будет показывать S-REF2?.

6. Нанесите контактную пасту и присоедините датчик к ***более толстому*** калибровочному образцу. Затем используйте джойстик () для выбора функции, называющейся A START (начальная точка стробирующего импульса A). Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для смещения начальной точки стробирующего импульса A так, чтобы стробирующий импульс A находился поверх эхо-сигнала, соответствующего толщине более толстого калибровочного образца (см. *рис. 14, стр. 56*). Грубые настройки выполняются с помощью тумблера функций, а точные – с помощью джойстика.

7. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся ЗАПИСЬ (RECORD). Поддерживая сигнал в стробирующем импульсе A, переместите джойстик вправо или влево () для записи опорного эхо-сигнала. Значение в окне функций будет показывать “ВЫКЛ.” (“OFF”).

2.6.3 Проверка результатов калибровки

После выполнения процедуры калибровки на дисплее будут отображаться вычисленные значения скорости звука и задержки преобразователя. Для просмотра данных величин выполните следующие действия:

1. В меню ACQUIRE (КОНТРОЛЬ() активируйте подменю RANGE (ДИАПАЗОН) с помощью джойстика ().

2. Нажмите тумблер функций или переместите джойстик () для просмотра следующих выбранных функций:

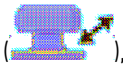
   - **PROBE DELAY (ЗАДЕРЖКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ)** - на дисплее будет показана настройка, выполненная в результате выполнения процедуры AUTOCAL (установки на нуль) (обнуление). Данный параметр представляет собой задержку по времени, вызванную прохождением звуковой волны через мембрану датчика, износную пластину или линию задержки.

   - **VELOCITY (СКОРОСТЬ)** - на дисплее будет показана вычисленная скорость после выполнения калибровки. *Тип материала* показан как "*пользовательский*" ("*custom*").

2.7 Использование напоминающего сигнала калибровки

Дефектоскоп USM Go имеет функцию сигнала по времени, которая вызывает появление соответствующего значка через заданные пользователем периоды времени в пределах от 0,5 до 4,0 часов. Порядок сигнала:

1. В меню SETUP активируйте подменю CONFIG2 с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию CAL REMINDER (НАПОМИНАНИЕ О КАЛИБРОВКЕ), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Введите промежутки времени, с которыми будет срабатывать напоминающий сигнал (от 0,5 до 4,0 часов). При установке этой величины сигнал автоматически переустанавливается на срабатывание с заданными промежутками времени. Эта функция также позволяет выключить сигнал.

3. Нажмите тумблер функций или переместите джойстик (), чтобы изменить промежуток времени для срабатывания сигнала.

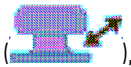
4. Выберите и активируйте функцию CAL RESET (СБРОС КАЛИБРОВКИ) для подтверждения сработавшего сигнала и переустановите его для возобновления нормальной работы.

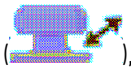
Примечание. *При выборе функций* PROBE DELAY (ЗАДЕРЖКА ДАТЧИКА) *или* VELOCITY (СКОРОСТЬ) *также происходит сброс сигнала.*

2.8 Активирование обновлений прибора

Активационные коды (если они предоставлены), соответствующие серийному номеру дефектоскопа USM Go, можно ввести через подменю CODE, расположенное в меню CONFIG. В этом подменю также указан серийный номер, назначенный вашему прибору. Ввод кода активации:

1. В меню SETUP активируйте подменю CONFIG1 с помощью джойстика ().

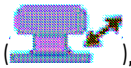
2. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию CODE (КОД), затем нажмите среднюю часть джойстика () для включения этой функции. Обратите внимание, что первый символ текущего кода будет выделен.

3. Используйте джойстик (), чтобы изменить выделенный символ так, чтобы он соответствовал символу кода, предоставленного компанией GEIT. Затем переместите джойстик () для выбора следующего символа и продолжайте изменять величины, пока введенный код не будет совпадать с кодом, предоставленным компанией GEIT.

Примечание. *Удерживание нажатой любой секции* тумблера функций *в течение трех секунд приведет к сбросу всех символов кода на 0.*

2.8 Активирование обновлений прибора (продолжение)

4. После завершения ввода кода нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

5. Используйте джойстик (), чтобы выбрать функцию CONFIRM (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ), затем нажмите среднюю часть джойстика () для подтверждения, что новый код введен правильно.

6. Следуйте указаниям на экране дисплея, чтобы успешно завершить активацию.

[Эта страница оставлена незаполненной преднамеренно – перейдите к следующей странице]

Глава 3. Выполнение измерений

В этой главе объясняется, как конфигурировать дефектоскоп USM GO для обнаружения дефектов и измерения толщины. Затем объясняется, как выполнить ультразвуковые измерения.

3.1 Конфигурирование стробирующего импульса A и стробирующего импульса B

Установка положения и характеристик стробирующего импульса A и стробирующего импульса B – первый этап конфигурирования прибора для обнаружения дефектов и измерения толщины материала. Подменю GATE A и GATE B управляют положениями этих стробирующих импульсов, а подменю EVAL и CONFIG2 в меню SETUP управляют рабочими характеристиками стробирующих импульсов.

1. В меню ACQUIRE активируйте подменю Gate A или Gate B с помощью джойстика ().

2. Выберите требуемую функцию из доступных функций.

3.1.1 Позиционирование стробирующих импульсов

Используйте процедуры, описанные в данном разделе, для установки вертикального и горизонтального положений стробирующих импульсов A и B. Помните, что положение стробирующего импульса оказывает следующее воздействие на работу прибора:

- Эхо-сигналы A-скана с правой стороны экрана представляют собой свойства материала на большей глубине от поверхности контролируемого материала, чем эхо-сигналы с левой стороны экрана дисплея. Поэтому передвижение стробирующего импульса вправо означает, что стробирующий импульс будет производить оценку более глубокой части контролируемого материала.

- Более широкий стробирующмй импульс означает, что стробирующий импульс будет производить оценку большей толщины контролируемого материала.

- Увеличение высоты стробирующего импульса по вертикали, называемое "порог", означает, что только отраженные сигналы с достаточно большой амплитудой пересекут стробирующий импульс.

*3.1.1a Установка начальной точки стробирующего импульса (*GATE A или GATE B-GATE START)

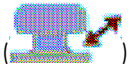
1. В меню ACQUIRE активируйте подменю GATE A или GATE B с помощью джойстика ().

2. Затем используйте джойстик () для выбора функции GATE A START (или GATE B START).

3. Чтобы изменить начальную точку стробирующего импульса, переместите джойстик () или нажмите тумблер функций.

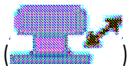
Увеличение и уменьшение величины начальной точки перемещает стробирующий импульс вправо и влево, соответственно. Начальная точка стробирующего импульса остается такой, какой она была установлена в этой настройке, даже при выполнении настройки ширины.

Примечание. *Функции* GATE A START *и* GATE B START *имеют режимы грубой и точной настроек. Грубые настройки выполняются с помощью тумблера функций, а точные – с помощью джойстика. Когда название функции отображается заглавными буквами, выполняется грубая настройка, а когда это название показано строчными буквами – точная.*

4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

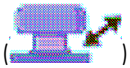
3.1.1b Установка ширины стробирующего импульса (GATE A WIDTH или GATE B-GATE WIDTH)

1. В меню ACQUIRE активируйте подменю GATE A или GATE B с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции GATE A WIDTH (ШИРИНА СТРОБИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСА A) (или GATE B WIDTH (ШИРИНА СТРОБИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСА B)).

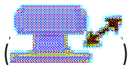
3. Чтобы изменить ширину стробирующего импульса, переместите джойстик () или нажмите тумблер функций.

Примечание. *Эта функция имеет режимы грубой и точной настроек. Грубые настройки выполняются с помощью тумблера функций, а точные – с помощью джойстика.*

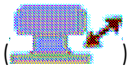
4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

3.1.1c Установка порога стробирующего импульса (вертикального положения) (A THRESHOLD или B THRESHOLD)

1. В меню ACQUIRE активируйте подменю GATE A или GATE B с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции A THRESHOLD (ПОРОГ A) (или B THRESHOLD (ПОРОГ B)).

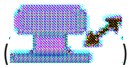
3. Чтобы изменить высоту стробирующего импульса, переместите джойстик () или нажмите тумблер функций. Увеличение и уменьшение величины порога сдвигает стробирующий импульс вверх или вниз, соответственно.

4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

3.1.2 Выбор режима детектирования времени прохождения (TOF)

Сигналы A-скана, пересекающие стробирующий импульс A или B, оцениваются с целью обнаружения дефектов и определения толщины материала. Когда сигнал пересекает стробирующий импульс A или B, точка пересечения стробирующего импульса (т.е. боковая поверхность) сигнала или точка его максимальной амплитуды (т.е. пик) в данном конкретном стробирующем импульсе используются с целью проведения оценки. Функция TOF MODE (РЕЖИМ TOF) позволит пользователю назначить, какая характеристика A-скана (FLANK (ФРОНТ), PEAK (ПИК) или JFLANK (ФРОНТ СИГНАЛА ПЕРВОГО ЭХО)) используется для оценки сигнала в каждом стробирующем импульсе.

1. В меню ACQUIRE активируйте подменю GATE A или GATE B с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции TOF MODE.

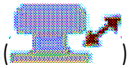
3. Чтобы изменить режим распознавания сигнала стробирующим импульсом, переместите джойстик () или нажмите тумблер функций. Доступны следующие функции:

- **(PEAK** – определение всех параметров, основанных на времени и высоте пика, базируется на HIGHEST (САМОМ ВЫСОКОМ) вызывающем срабатывание эхо-сигнале, находящемся в стробирующем импульсе.

- **FLANK –** точка срабатывания, основанная на времени, является местом пересечения стробирующего импульса с первым фронтом, пересекшим ее, а результаты, основанные на амплитуде, базируются на HIGHEST (САМОМ ВЫСОКОМ) пике любого эхо-сигнала, пересекшего стробирующий импульс. Это не обязательно будет пик того же эхо-сигнала, фронт которого вызвала срабатывание стробирующего импульса.

- **JFLANK –** точка срабатывания, основанная на времени, является местом пересечения стробирующего импульса с первым фронтом, пересекшим ее, а результаты, основанные на амплитуде, базируются на пике первого эхо-сигнала, пересекшего стробирующий импульс. Это не обязательно будет самый высокий эхо-сигнал в стробирующем импульсе.

3.1.2 Выбор режима детектирования времени прохождения TOF (продолжение)

4. После завершения выбора переместите джойстик вверх или вниз () для перехода к другим функциям.

Примечание. *Выбранный способ детектирования обозначен небольшим значком. Этот значок отображается в окне дисплея, содержащем значения измерения и опции, предлагаемые в функциональных окнах READING (ПОКАЗАНИЕ) с 1 по 6 и в КРУПНЫХ функциональных окнах.*

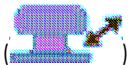
3.1.3 Установка сигналов стробирующих импульсов и выходов

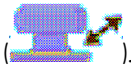
Сигнал можно установить как для любой одной, так и для обоих стробирующих импульсов. Установка выполняется путем конфигурирования *Окна показания 4* (в режиме LARGE) или в одном окне *Показания крупным шрифтом* (в режиме SMALL), при этом они будут действовать как виртуальные светодиоды, имитирующие сигнальные лампочки. При такой настройке окно показаний с виртуальными светодиодами высвечивается зеленым цветом, когда нет состояния ошибки, или красным, когда сработал сигнал.

3.1.3a Определение логики сигнала стробирующего импульса (SETUP-CONFIG2-GATE A или B LOGIC)

Каждый сигнал стробирующего импульса может приводиться в действие при одном или двух условиях: когда эхо-сигнал A-скана пересекает стробирующий импульс или когда ни один эхо-сигнал не пересекает стробирующий импульс. Используйте следующий порядок действий для определения установок логики срабатывания (LOGIC):

1. В меню SETUP активируйте подменю CONFIG2 с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции GATE A LOGIC (логика сигнала стробирующего импульса A) (или GATE B LOGIC (логика стробирующего импульса B)). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

3. Для выбора логики сигнала стробирующего импульса переместите джойстик вверх или вниз (). Доступны следующие функции:

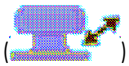
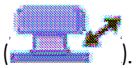
- **POSITIVE** – сигнал A-скана пересекает стробирующий импульс
- **NEGATIVE** – ни один сигнал A-скана не пересекает стробирующий импульс
- **OFF** – ни один сигнал не связывается с выбранным стробирующим импульсом

Примечание. *Стробирующие импульсы A и B можно сконфигурировать таким образом, чтобы сигнал срабатывал от любого из них.*

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

3.1.3b Установка сигнальных лампочек для выходных сигналов (SETUP-CONFIG2-OUTPUT SELECT)

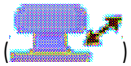
В качестве возможного варианта одно окно показаний можно настроить как виртуальный светодиод (см. раздел "*Установка сигналов стробирующих импульсов и выходов*" *на стр. 69*), который будет высвечиваться зеленым цветом, когда нет состояния ошибки, и красным, когда сработал сигнал. Данный виртуальный светодиод соответствует сигналу OUTPUT (ВЫХОД), который в свою очередь назначен на сигнал стробирующего импульса. Когда срабатывает сигнал, виртуальный светодиод загорается (кроме случая, когда GATE LOGIC (ЛОГИКА СИГНАЛА СТРОБИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСА) установлена на OFF (ВЫКЛ.)). Используйте следующий порядок действий для определения, какой из стробирующих импульсов включает виртуальный светодиод:

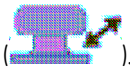
1. В меню SETUP активируйте подменю CONFIG2 с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся OUTPUT SELECT (ВЫБОР ВЫХОДА). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.
3. Для настройки работы виртуального светодиода сигнала стробирующего импульса переместите джойстик вверх или вниз (). Доступны следующие функции:
   - **A(+), A(-)** – виртуальный светодиод показывает, что сработал сигнал стробирующего импульса A (см. описание сигналов со знаками **+** и **-** на предыдущей странице)
   - **B(+), B(-)** – виртуальный светодиод показывает, что сработал сигнал стробирующего импульса B (см. описание сигналов со знаками **+** и **-** на предыдущей странице)
   - **A или B(+), A или B (-)** – виртуальный светодиод показывает, что сработал сигнал того или иного стробирующего импульса (см. описание сигналов со знаками **+** и **-** на предыдущей странице)
4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

*3.1.3c Выбор стробирующего импульса для увеличения при нажатии тумблера функций (*SETUP-EVAL-MAGNIFY GATE)

Пользователь может назначить действие, которое будет происходить при нажатии каждой из секций *тумблера функций*. Один из вариантов таких действий – увеличение масштаба изображения A-скана, чтобы назначенный стробирующий импульс распространялся на каждую ширину экрана. Назначение стробирующего импульса, который необходимо увеличить, когда это потребуется пользователю:

1. В меню SETUP активируйте подменю EVAL с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся MAGNIFY GATE (УВЕЛИЧЕНИЕ СТРОБИРУЮЩЕГО ИМПУЛЬСА). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

3. Для выбора Gate A *или* Gate B переместите джойстик вверх или вниз ().

Примечание. *При нажатии назначенной секции* тумблера функций, *когда параметр* FUNCTION1 (ФУНКЦИЯ 1) *или* FUNCTION 2 (ФУНКЦИЯ 2) *установлен на* MAGNIFY GATE, *масштаб изображения на дисплее увеличивается так, что стробирующий импульс распространяется на полную ширину экрана.*

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

3.2 Использование наклонных датчиков с угловым лучом

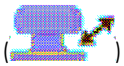
Когда к прибору подключается наклонный датчик с угловым лучом, необходимо выполнить настройки по характеристикам датчика, а также геометрии контролируемой детали. Эти регулировки включают в себя следующее:

- Угол датчика
- Величина X датчика = расстояние между точкой индекса датчика (BIP) и передней кромкой его клина
- Толщина контролируемой детали
- Наружный диаметр

3.2.1 Установка параметров наклонного датчика с угловым лучом

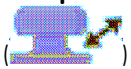
Чтобы настроить прибор под наклонный датчик с угловым лучом, выполните следующие действия:

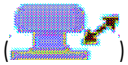
1. В меню SETUP активируйте подменю EVAL (ОЦЕНКА) с помощью джойстика ().

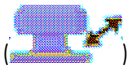
2. Используйте джойстик () для выбора функции PROBE ANGLE (УГОЛ ДАТЧИКА). Введите угол для установленного датчика. Оценка поверхности осуществляется путем установки подходящего датчика/клина и настройки данной величины на значение > 89°.

Примечание. *Эта функция имеет режимы грубой и точной настроек. Грубые настройки выполняются с помощью тумблера функций, а точные – с помощью джойстика.*

3.2.1 Установка параметров наклонного датчика с угловым лучом (продолжение)

3. Используйте джойстик () для выбора функции THICKNESS (ТОЛЩИНА) и введите толщину контролируемой детали. Толщина сплошного прутка должна вводиться как 1/2 его диаметра.

4. Используйте джойстик () для выбора функции X VALUE (ВЕЛИЧИНА X) и введите определенную пользователем величину X для датчика. Она используется для компенсации расстояния между точкой индекса датчика (BIP) и передней кромкой его клина.

5. Используйте джойстик () для выбора функции O DIAMETER и введите значение наружного диаметра (от 50 до 2000 мм) криволинейной контролируемой детали. Если этот параметр установлен на FLAT (ПЛОСКИЙ ОБРАЗЕЦ), коррекция кривизны не применяется.

Примечание. *В зависимости от величин, введенных для параметров* PROBE ANGLE, THICKNESS, X VALUE *и* O DIAMETER, *прибор работает в одном из пяти режимов. Каждый из этих режимов представлен значком в* области значков *в верхнем левом углу экрана. См. изображение этих значком на* рис. 6, стр. 17.

3.2.2 Обозначение отрезка кривой цветом

Отрезок, на котором определен отражатель, может быть визуально отмечен цветом на дисплее прибора. Настройка функции COLOR LEG (ОБОЗНАЧЕНИЕ ОТРЕЗКА ЦВЕТОМ), расположенной в подменю EVAL меню SETUP, на ON (ВКЛ.) приводит к тому, что каждый временной диапазон ультразвукового отражения будет отображен своим цветом.

3.3 Отображение измеренных результатов

Прибор может показывать до семи измеренных результатов одновременно. Показываемые результаты выбираются с помощью подменю EVAL, расположенного в меню SETUP. Параметры, доступные для показа на дисплее (это зависит от конфигурации прибора и режима оценки), включают следующее:

- A%A – амплитуда (в процентах от полной высоты экрана) самого высокого эхо-сигнала, пересекающего стробирующий импульс A.

- A%B – амплитуда (в процентах от полной высоты экрана) самого высокого эхо-сигнала, пересекающего стробирующий импульс B.

Примечание. *Когда на дисплее отображаются показания* S, D, P *или* R, *установка режима* (Gate-Detection Mode) *на опорный стробирующий импульс (***A** *или* **B***) обозначается символом "a ^"* для пикового режима (Peak) *или символом "a /"* для режима фронта (Flank).

- SA – длина пути, пройденного звуковым лучом, или продолжительность его прохождения, представленная самым высоким эхо-сигналом или первым фронтом сигнала, пересекающим стробирующий импульс A.

- SB – длина пути, пройденного звуковым лучом, или продолжительность его прохождения, представленная самым высоким эхо-сигналом или первым фронтом сигнала, пересекающим стробирующий импульс B.

- SBA – длина пути, пройденного звуковым лучом, или продолжительность его прохождения, выраженная как расстояние от самого высокого эхо-сигнала или первого фронта сигнала в стробирующем импульсе A до эхо-сигнала в стробирующем импульсе B. Это показание доступно только в случае, если стробирующие импульсы A и B включены (ON).

3.3 Отображение измеренных результатов (продолжение)

- DA – глубина толщины материала от поверхности контролируемого образца – сторона, контактирующая с датчиком, до отражателя, представленная эхо-сигналом в стробирующем импульсе A.
- DB – глубина толщины материала от поверхности контролируемого образца – сторона, контактирующая с датчиком, до отражателя, представленная эхо-сигналом в стробирующем импульсе B.
- LA – номер отрезка идентифицирует, на каком отрезке был определен отражатель, представленный эхо-сигналом в стробирующем импульсе A.
- LB – номер отрезка идентифицирует, на каком отрезке был определен отражатель, представленный эхо-сигналом в стробирующем импульсе B.
- PA – длина проекции от точки BIP датчика до отражателя, представленная эхо-сигналом в стробирующем импульсе A.
- PB – длина проекции от точки BIP датчика до отражателя, представленная эхо-сигналом в стробирующем импульсе B.
- RA – длина проекции от точки BIP датчика до отражателя, представленная, эхо-сигналом в стробирующем импульсе A, за вычетом текущей ВЕЛИЧИНЫ X (X-VALUE).
- RB – длина проекции от точки BIP датчика до отражателя, представленная эхо-сигналом в стробирующем импульсе B, за вычетом текущей ВЕЛИЧИНЫ X (X-VALUE).
- A%rA – амплитуда сигнала, пересекающего стробирующий импульс A, выраженная в процентах от амплитуды опорного сигнала действующего EVAL MODE (РЕЖИМА ОЦЕНКИ).
- A%rB – амплитуда сигнала, пересекающего стробирующий импульс B, выраженная в процентах от амплитуды опорного сигнала действующего EVAL MODE (РЕЖИМА ОЦЕНКИ).
- dBrA – разность дБ по эквивалентной высоте между сигналом, пересекающим стробирующий импульс A, и опорной высотой действующего EVAL MODE (РЕЖИМА ОЦЕНКИ).
- dBrB – разность дБ по эквивалентной высоте между сигналом, пересекающим стробирующий импульс B, и опорной высотой действующего EVAL MODE (РЕЖИМА ОЦЕНКИ).

3.3 Отображение измеренных результатов (продолжение)

Примечание. Характер результатов измерения эталонного образца *(обозначенных символом "r"), основанный на* РЕЖИМЕ ОЦЕНКИ (EVAL MODE), *представлен следующим образом:*

- DAC (АРК) – процент от амплитуды или значение в дБ по сравнению с соответствующей точкой кривой коррекции амплитуда-расстояние (АРК)
- TCG (ВРЧ) – процент от амплитуды или значение в дБ по сравнению с опорным уровнем усиления с поправкой на время (ВРЧ)
- dB REF – процент от амплитуды или значение в дБ по сравнению с опорным уровнем
- DGS (АРД) – процент от амплитуды или значение в дБ по сравнению с выбранной кривой/размером для параметра "амплитуда-расстояние-диаметр" (АРД)
- JISDAC (JIS-АРК) – процент от амплитуды или значение в дБ по сравнению с ЛИНИЕЙ ПО СТАНДАРТУ JIS (Японскому промышленному стандарту) (H, M или L), установленной на выделение ЖИРНЫМ ШРИФТОМ (BOLD)
- NONE (ОТСУТСТВУЕТ) – процент от амплитуды или значение в дБ по сравнению с опорной высотой порога стробирующего импульса

- CLS – КЛАСС ПО СТАНДАРТУ JIS (I, II, III или IV). Функция доступна, только если действует режим оценки JISDAC.
- ERS – производится оценка отраженного эхо-сигнала в режиме АРД и расчет *размера эквивалентного отражателя*
- GT – испытательное усиление режима АРД, которое инициализирует максимальную высоту кривой АРД на 80% полной высоты экран.
- GR – опорное усиление режима АРД, представляющее усиление прибора, при котором пик эхо-сигнала от эталонного образца достигает 80% полной высоты экрана.
- VIRTUAL LED (ВИРТУАЛЬНЫЙ СВЕТОДИОД) – цвет окна с показанием изменяется с зеленого на красный, когда срабатывает сигнал стробирующего импульса.
- OFF (ВЫКЛ.) – в окне показаний дисплея не отображаются никакие показания.

3.3 Отображение измеренных результатов (продолжение)

Измеренные показания могут быть отображены в верхней части экрана дисплея либо в виде шести малых окон и одном большом окне дисплея, либо в виде четырех больших окон показаний. Установка конфигурации окон дисплея с показаниями:

1. В меню SETUP активируйте подменю RESULTS2 с помощью джойстика ().

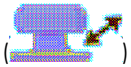
2. Определите конфигурацию окон показаний, установив функцию MODE (РЕЖИМ) либо на LARGE (КРУПНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ) (показаны четыре параметра), либо на SMALL (МЕЛКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ) (шесть параметров показаны в малых окнах, седьмой показан в большом окне дисплея).

3. В подменю RESULTS и RESULTS2 перейдите к функциям READING 1 (ПОКАЗАНИЕ 1) – READING 6 (ПОКАЗАНИЕ 6) и настройте их так, чтобы выбрать отображение желаемого результата. Когда на дисплее отображается время или показание толщины, выбранный метод обнаружения для данного стробирующего импульса обозначен символом "**^**" (что означает (PEAK (ПИК)) или "**/**" (что означает FLANK (ФРОНТ) или JFLANK (ФРОНТ СИГНАЛА ПЕРВОГО ЭХО)).

Примечание. *В некоторых условиях, когда записываются контрольные точки* ВРЧ, *два окна дисплея с результатами измерений автоматически устанавливаются (если они не были уже заранее настроены таким образом) на отображение величин* SA *и* A%A.

3.4 Блокирование тумблера усиления и джойстика

Тумблер усиления можно заблокировать так, чтобы его нажатие не оказывало никакого воздействия на прибор.

1. В меню SETUP активируйте подменю CONFIG2 с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся dB STEP (шаг усиления в дБ). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.
3. Переместите джойстик влево или вправо () для изменения величины параметра dB STEP так, чтобы в качестве его величины появилось слово LOCK ("БЛОКИРОВКА"). При этом тумблер усиления будет заблокирован.
4. Чтобы разблокировать тумблер усиления, измените настройку dB STEP на любую величину, отличную от LOCK.
5. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

Работа джойстика выключается назначением FUNCTION1 (ФУНКЦИИ 1) или FUNCTION2 (ФУНКЦИИ 2) на величину JOYSTICK LOCK (БЛОКИРОВКА ДЖОЙСТИКА) и затем нажатием соответствующей секции *тумблера функций*. Когда джойстик заблокирован, на дисплее появляется значок *Lock* (см. *рис. 6, стр. 17*). Для разблокирования джойстика просто нажмите назначенную секцию *тумблера функций* второй раз.

ВНИМАНИЕ! *Когда джойстик заблокирован, функция нажатия средней части по-прежнему действует.*

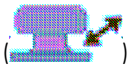
3.5 Установка усиления

Усиление прибора, которое увеличивает и уменьшает высоту отображаемого A-скана, регулируется с помощью *тумблера усиления*. Усиление прибора можно отрегулировать в любом меню, за исключением случая, когда функция dB STEP установлена на LOCK.

Примечание. *Одновременное нажатие обеих клавиш* тумблера усиления *включает функцию* AUTO80.

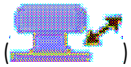
3.5.1 Изменение приращения при регулировке усиления (dB STEP)

При регулировке усиления A-скана каждое нажатие *тумблера усиления* уменьшает или увеличивает уровень усиления на приращение в дБ, равное значению настройки dB STEP. Для параметра dB STEP можно назначить несколько значений, включая заданное пользователем значение, известное как USER GAIN STEP (ШАГ УСИЛЕНИЯ, НАЗНАЧЕННЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ). Есть также настройка *тумблера усиления* LOCK (БЛОКИРОВКА), которая предотвращает любые изменения настроек усиления пользователем. Чтобы выбрать одно из имеющихся значений dB STEP, выполните следующие действия:

1. В меню SETUP активируйте подменю CONFIG2 с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, именуемой dB STEP. Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.
3. Переместите джойстик влево или вправо () для изменения значения dB STEP. В число доступных шагов приращения входят следующие значения: 0,2 дБ, 0,6 дБ, 1,0 дБ, 2,0 дБ, 6 дБ, заданный пользователем *шаг усиления* (если он был определен) и LOCK (БЛОКИРОВКА).
4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

3.5.2 Установка задаваемого пользователем шага усиления (SETUP-GAIN-USER GAIN STEP)

При регулировке усиления A-скана каждое нажатие *тумблера усиления* уменьшает или увеличивает уровень усиления на величину настройки dB STEP. Для ввода заданного пользователем значения, известного как USER GAIN STEP, выполните следующие действия:

1. В меню SETUP активируйте подменю CONFIG2 с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, известной как USER GAIN STEP. Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.
3. Переместите джойстик влево или вправо () для изменения значения USER GAIN STEP. После этого значение будет доступно в качестве опции, когда активирована функция dB STEP.
4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

3.6 Фиксирование дисплея A-скана

Используя функции FUNCTION1 (ФУНКЦИЯ 1) или FUNCTION2 (ФУНКЦИЯ 2) в меню SETUP, можно запрограммировать одну секцию *тумблера функций* на FREEZE (ЗАФИКСИРОВАННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ) на дисплее. После этого в любое время, когда A-скан активизирован, нажатие этой секции *тумблера функций* фиксирует дисплей A-скана. Активный A-скан остается на дисплее таким, как он был в момент нажатия тумблера, при этом изображение остается зафиксированным до тех пор, пока тумблер не будет нажат еще раз. Во время фиксирования дисплея отображаемые показания базируются на соответствующих зафиксированных эхо-сигналах.

3.7 Режим оценки АРК (DAC)/ВРЧ (TCG) (дополнительно)

Примечание. *Дополнительные функции оценки, такие как* АРК/ВРЧ, *выбираются с помощью функции* EVAL MODE (РЕЖИМ ОЦЕНКИ) *в меню* EVAL (ОЦЕНКА). *После этого функции для выбранного режима оценки появляются в меню* ACQUIRE.

Обычные измерения можно сделать с помощью режимов *временной регулировки чувствительности (ВРЧ) и кривых амплитуда-расстояние (АРК).* Доступ к функциям для этих режимов осуществляется через меню АРК/ВРЧ (DAC/TCG) в полоске меню ACQUIRE. Режимы АРК и ВРЧ работают на основе набора записанных пользователем точек графика. Эти точки записываются из меню DAC/TCG, как описано ниже.

В режиме ВРЧ (TCG) на дисплее видны отражатели одинакового размера при одинаковых амплитудах A-скана независимо от глубины отражателя в контролируемом материале. Это осуществляется путем регулировки усиления в разных местах отображения A-скана, соответствующего различной глубине материала, чтобы компенсировать потери сигнала (или вариации) из-за затухания, рассеивания пучка или других факторов.

В режиме АРК на дисплее видны все эхо-сигналы с их фактической амплитудой без компенсации глубины. Однако при работе в режиме АРК кривая *амплитуда-расстояние* накладывается на отображение A-скана. Эта кривая представляет постоянный размер отражателя при переменной глубине материала.

3.8 Работа в режиме АРК (дополнительно)

При отображении на экране кривая АРК визуально отображает линию постоянных пиков отражателя над рядом глубин материала. Помните, что в режиме АРК единственным различием от традиционного изображения и эксплуатации является внешний вид кривой АРК. Все эхо-сигналы А-скана отображаются в некомпенсированной высоте. Кривая АРК может строиться на не более чем 16 точках графика (глубинах материала).

Кривая АРК задается с использованием серии эхо-сигналов одного отражателя на разных глубинах, покрывая диапазон глубин, которые будут проверяться в контролируемом материале. Так как рассеивание ближнего поля и пучка значительно изменяется в зависимости от размера и частоты передатчика, а характеристики материалов изменяются в отношении затухания сигнала и скорости звука, то АРК необходимо перепрограммировать по-разному для различных случаев применения.

Минимальная разница времени между последовательными точками графика составляет 60 наносекунд. Это соответствует расстоянию 0,18 мм (0,007 дюйма) при скорости звука 5900 м/с (0,2323 дюйма в микросекунду). У последовательных точек графика не обязательно должна последовательно уменьшаться амплитуда. То есть кривая АРК/ВРЧ (DAC/TCG) не должна обязательно иметь постоянно снижающийся наклон.

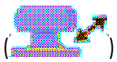
3.8.1 Запись кривой амплитуда-расстояние (АРК)

Точки *кривой АРК* обычно записываются от эталона с отражателями одинакового размера (отверстиями), расположенными на разной глубине в материале. Записывается первый эхо-сигнал от каждой из этих точек, в общей сложности 16 эхо-сигналов. Когда действует режим АРК, прибор показывает линию, означающую пики эхо-сигналов для постоянных отражателей на переменной глубине в материале. Эта линия вычерчивается либо как кривая, линейная при усилении, основанная на ряде собранных точек АРК, либо как ряд сегментов из прямых линий, соединяющих эти точки АРК. Одновременно может быть сохранена только одна кривая АРК. Чтобы запрограммировать кривую АРК, выполните следующие действия:

1. В меню ACQUIRE активируйте подменю DAC/TCG (АРК/ВРЧ) с помощью джойстика ().

2. Присоедините датчик к первой контрольной точке и используйте функцию GATE A START (ЗАПУСК СТРОБА А) для регулировки стробирующего импульса А таким образом, чтобы ее пересекал первичный эхо-сигнал. Если необходимо, используйте *Тумблер усиления* для регулировки усиления таким образом, чтобы этот эхо-сигнал пересекал стробирующий импульс А, а самый высокий пик в стробирующем импульсе А распространялся приблизительно на 80% полной высоты экрана. Самый высокий пик не должен иметь высоту больше 100% полной высоты экрана.

Примечание. *Функция* **AUTO80** *автоматически применяет усиление таким образом, чтобы установить эхо-сигнал, вызывающий срабатывание стробирующего импульса А, на 80% полной высоты экрана.*

3. Когда стробирующий импульс А будет выровнен по первому опорному эхо-сигналу, используйте джойстик () для выбора функции, называющейся RECORD (ЗАПИСЬ). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции. Когда величина функции RECORD (ЗАПИСЬ) изменится с 0 на 1, это свидетельствует о том, что вы записали первую точку *кривой АРК*, которая затем будет считаться контрольной. Величина амплитуды, с которой эта точка записана, становится контрольной. Однако "*амплитуда опорного сигнала*" изменяется, если производится запись новой точки с более ранним TOF (ВРЕМЕНЕМ ПРОХОЖДЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА).

3.8.1 Запись кривой амплитуда-расстояние (APK) (продолжение)

Примечание. *Если* режим обнаружения стробирующего импульса *установлен на* PEAK (ПИК), *то после записи первой контрольной точки* APK *два окна результатов измерений автоматически устанавливаются (если они не были уже заранее настроены таким образом) на отображение величин* SA *и* A%A.

4. Повторите действия, описанные в пунктах 2 и 3, для записи дополнительных точек *кривой APK*, максимум 16 точек. Для определения кривой требуется, как минимум, две точки *кривой APK*.

5. После ввода всех точек нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции. Данные ВРЧ/APK будут сохранены с использованием амплитуды самого раннего времени прохождения (TOF) в качестве контрольной амплитуды.

6. В меню SETUP активируйте функцию DAC TYPE (ТИП APK) с помощью джойстика (). Затем выберите одну из следующих опций:

- **ПРЯМАЯ (STRAIGHT):** кривая APK отображается как последовательность сегментов из прямых линий, соединяющих сохраненные точки APK.
- **КРИВАЯ (CURVED):** кривая APK отображается как кривая линия, линейная при усилении, основанная на собранных точках APK.

Примечание. *Точки кривой* APK *и статус сохраняются с набором данных. При вызове из памяти статус кривой является таким же, как и в момент его сохранения.*

3.8.1 Работа в режиме АРК

В режиме АРК в приборе используются введенные пользователем контрольные точки для создания кривой, показывающей амплитуды эхо-сигналов, соответствующих отражателям одинакового размера на различной глубине материала. Записанные данные по точкам сохраняются до их замещения или редактирования. Создание кривой АРК и работа в режиме **АРК**:

1. Перейдя в меню DAC/TCG (АРК/ВРЧ), выберите подменю SETUP.

2. Используйте меню TCG/DAC MODE (РЕЖИМ ВРЧ/АРК), чтобы включить функцию АРК. Кривая АРК появится при работе в режиме АРК.

3. Кривая АРК может появиться либо в виде последовательности сегментов из прямых линий, соединяющих сохраненные точки АРК, либо в виде кривой линии (линейной при усилении), основанной на этих точках. Перейдите к функции DAC TYPE (ТИП АРК) в меню SETUP, чтобы вывести на дисплей нужный тип кривой АРК.

Примечание. *Чтобы работать в режиме* ВРЧ/АРК, *сначала необходимо создать кривую* АРК. *После создания кривой* АРК *можно перейти в режим* ВРЧ, *настроив величину функции* ВРЧ/АРК *на* ВРЧ.

Примечание. *Когда выпрямление установлено на* RF (ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ СИГНАЛ), *контрольные линии не отображаются.*

3.9 Работа в режиме ВРЧ (дополнительно)

Когда используется дополнительный режим ВРЧ (TCG), эхо-сигналы отражателей одинакового размера показываются на одинаковой высоте на дисплее А-сканирования. Перед использованием режима ВРЧ выполните следующие действия:

1. Убедитесь в том, что комбинация прибор-преобразователь правильно откалибрована и что все настройки прибора PULSER (ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ), RECEIVER (ПРИЕМНИК) и т.д.) установлены правильно. Изменение этих настроек после ввода контрольных точек ВРЧ отрицательно повлияет на точность измерений.

2. Можно записать до 16 точек ВРЧ, но для определения кривой требуется, как минимум, две точки. Этот процесс позволяет прибору вычислить и компенсировать влияние глубины материала на высоту эхо-сигнала отражателя. У последовательных точек графика не обязательно должна прогрессивно уменьшаться амплитуда. То есть кривая АРК/ВРЧ не должна иметь постоянно снижающийся наклон.

3.9.1 Генерирование контрольной кривой ВРЧ

Контрольные точки ВРЧ выводятся из точек, использованных для создания кривой АРК. Точки обычно берутся из стандарта с отражателями (отверстиями) равного размера, расположенными на различных глубинах материала. Записывается первичный эхо-сигнал из каждой из этих точек, в общей сложности 16 эхо-сигналов. Когда действует режим ВРЧ, прибор компенсирует разную толщину материала, применяя переменный уровень усиления к эхо-сигналам на различных глубинах материала, отличных от базовой глубины.

Примечание. *Контрольные точки* ВРЧ, *кривая и статус сохраняются с набором данных. При вызове из памяти статус этой кривой становится таким же, как и в момент его сохранения.*

3.9.2 Работа с функцией ВРЧ

В режиме ВРЧ в приборе используются записанные контрольные точки для расчета величины коррекции усиления, требуемой для отображения каждого эхо-сигнала отражателей одинакового размера с одинаковой амплитудой. Записанные данные по контрольным точкам сохраняются до их замещения или редактирования. Чтобы использовать сохраненные контрольные точки и работать в режиме ВРЧ, выполните следующие действия:

1. Войдите в меню SETUP, затем выберите функцию TCG/DAC MODE (РЕЖИМ ВРЧ/АРК).

2. Включите функцию TCG/DAC MODE (РЕЖИМ ВРЧ/АРК) и выберите опцию ВРЧ.

3. Выберите функцию TCG DISPLAY (ОТОБРАЖЕНИЕ ВРЧ) и включите (ON) или выключите (OFF) ее.

Примечание. *Кривая ВРЧ начинается в первой записанной контрольной точке. После этого она продолжается горизонтально от амплитуды этой первой контрольной точки до глубины (т.е. положения по времени) последней записанной контрольной точки.*

Примечание. *Когда выпрямление установлено на* RF (ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ СИГНАЛ)*, контрольные линии не отображаются.*

3.10 Регулировка отображения АРК и ВРЧ и добавление смещений

После того как на дисплее будут отображены кривые АРК или ВРЧ, добавление смещений направляющих линий от контрольной линии на фиксированные или переменные величины в децибелах улучшает возможности оценки. Аналогично происходит применение через функцию TRANSFER CORR (КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ) компенсации (в децибелах) разницы в условиях соединения преобразователя/поверхности между известным контрольным образцом и контролируемой деталью.

3.10.1 Определение смещений относительно кривой АРК или ВРЧ (DAC/TCG-OFFSETS-MODE (АРК/ВРЧ-СМЕЩЕНИЯ-РЕЖИМ))

Чтобы добавить последовательность направляющих линий, смещенных относительно кривой АРК или ВРЧ на задаваемое приращение в децибелах (не превышающее ± 24 дБ относительно контрольной кривой), выполните следующие действия:

1. Перейдите в подменю OFFSETS (СМЕЩЕНИЯ) меню DAC/TCG.

2. Установите функцию MODE (РЕЖИМ) на FIXED (ФИКСИРОВАННЫЙ) для получения равнорасположенных смещенных линий или на CUSTOM (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ) для расположения смещенных линий, определяемых пользователем. Для удаления линий смещения с экрана установите эту функцию на OFF (ВЫКЛ.).

3. Если выбран FIXED (ФИКСИРОВАННЫЙ) режим смещения, установите функцию СМЕЩЕНИЕ (OFFSET) на приращение в дБ, на котором смещенные линии будут начерчены над и под линией АРК или ВРЧ.

4. Если выбран CUSTOM (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ) режим смещения, перейдите в подменю OFFFSETS2 (СМЕЩЕНИЯ 2) и введите положительное или отрицательное смещение, с которым будет вычерчена каждая из направляющих линий (максимум 4 линии).

3.10.2 Установка коррекции передачи (DAC/TCG-MAT ATTN-TRANSFER CORR (АРК/ВРЧ-МАТ.ЗАТУХ.-КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ))

Чтобы отрегулировать компенсацию в дБ разницы в условиях соединения преобразователя/поверхности между построечным образцом и контролируемой деталью, выполните следующие действия:

1. Перейдите в подменю MAT ATTN (МАТ. ЗАТ.) в меню АРК/ВРЧ.

2. Отрегулируйте функцию TRANSFER CORR (КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ) таким образом, как это необходимо для компенсации разницы в условиях соединения преобразователя/поверхности.

Примечание. *Когда параметр* TRANSFER CORR *установлен на любую величину, отличную от 0, отображенная величина усиления показывается контрастным цветом, обозначая, что количество примененного усиления отличается от указанного "*усиления прибора*".*

3.11 Редактирование и удаление контрольных точек АРК/ВРЧ

После того как будут записаны ваши контрольные точки, их можно по отдельности удалить, их величины можно вручную отрегулировать или новые точки можно будет ввести вручную (пока общее число точек не превысит 16). Чтобы отредактировать или ввести дополнительные точки, выполните следующие действия:

1. Перейдя в меню DAC/TCG, выберите подменю EDIT (РЕДАКТИРОВАНИЕ).

2. Активируйте функцию POINT (ТОЧКА) и выберите желаемый номер точки (или NEW (НОВЫЙ), если производится добавление новой точки).

3. Активируйте функцию POINT POS. (ПОЛОЖЕНИЕ ТОЧКИ) и отрегулируйте (или введите для NEW (НОВЫХ) точек) горизонтальное положение точки.

4. Активируйте функцию POINT GAIN (УСИЛЕНИЕ ТОЧКИ), чтобы отрегулировать (или ввести для NEW (НОВЫХ) точек) приложенное усиление (т.е. вертикальное положение) точки. Обратите внимание, что эта регулировка действует независимо от того, будет ли данная точка использоваться в качестве контрольной точки ВРЧ или кривой АРК.

5. Активируйте функцию ENTER (ВВОД), чтобы подтвердить отрегулированные величины точек (или позицию новой точки). Кривая АРК или контрольная функция ВРЧ будет отрегулирована, чтобы соответствовать введенным данным.

6. Чтобы удалить любую единичную точку АРК, нажмите и держите среднюю часть джойстика для функции POINT, POINT POS или POINT GAIN в то время, когда активирована точка, которую необходимо удалить. Когда появится приглашение, подтвердите удаление. Обратите внимание, что первую точку нельзя удалить и что во всех кривых АРК должно иметься по крайней мере две точки. Поэтому в случае, если для кривой имеются только две сохраненные точки, ни одну из них удалить нельзя.

3.12 Удаление кривой АРК или контрольных точек ВРЧ

Удаление сохраненной кривой АРК или сохраненных контрольных точек ВРЧ:

1. Когда включено меню АРК/ВРЧ, выберите подменю SETUP.
2. Включите функцию DELETE CURVE (УДАЛИТЬ КРИВУЮ).
3. Включите функцию DELETE CURVE (УДАЛИТЬ КРИВУЮ) второй раз, затем подтвердите ваш выбор.
4. В окне функции сообщение изменится на TCG/DAC MODE OFF (РЕЖИМ ВРЧ/АРК ВЫКЛЮЧЕН).

3.13 Режим оценки АРД

Примечание. *Функции оценки, такие как режим* DGS (АРД)*, сначала выбираются пользователем с помощью функции* EVAL MODE (РЕЖИМ ОЦЕНКИ) *в меню* EVAL (ОЦЕНКА)*. После этого меню для выбранного режима оценки становится доступным в полоске меню* ACQUIRE.

Доступ к функции *"амплитуда-расстояние-диаметр"* (DGS) в ультразвуковом дефектоскопе USM Go осуществляется через меню DGS, расположенное в полоске меню ACQUIRE. Режим DGS позволяет пользователю использовать конкретный датчик для сравнения отражателя в контролируемой детали с известным стандартным отражателем. В режиме АРД используется контрольная кривая, основанная на записанной контрольной точке. Порядок записи контрольной точки с использованием меню АРД описан на следующей странице.

3.13 Режим оценки АРД (DGS) (продолжение)

Используя режим DGS (*"амплитуда-расстояние-диаметр"*), можно сравнить отражательную способность естественного дефекта в контролируемом объекте с соответствующим параметром искусственного дефекта (например, круглый дисковый эквивалентный отражатель) на такой же глубине.

ОСТОРОЖНО! Вы сравниваете отражательную способность естественного дефекта с отражательной способностью искусственного. Нельзя вывести никакие определенные заключения о естественном дефекте (шероховатость, наклонное положение и т.п.).

Диаграмма АРД формирует основу для этого сравнения отражательной способности. Эта диаграмма состоит из набора кривых, показывающих связь трех оказывающих влияние переменных:

- Расстояние (**D)** между датчиком и круглым дисковым эквивалентным отражателем
- Разница в усилении (**G)** между различными крупными круглыми дисковыми эквивалентными отражателями и бесконечной донной поверхностью
- Размер (**S)** круглый дисковый эквивалентный отражатель. Переменная **S**, оказывающая влияние, остается постоянной для одной кривой в наборе. Преимущество метода АРД заключается в том факте, что можно сделать воспроизводимые оценки небольших неоднородностей в материале. Эта воспроизводимость имеет наибольшее значение при проведении приемочных испытаний.

3.13 Режим оценки АРД (продолжение)

В дополнение уже описанным переменным, оказывающим влияние, есть и другие факторы, воздействующие на форму кривой:

- Затухание звука
- Потери при передаче
- Величина коррекции амплитуды
- Преобразователь

Кроме того, следующие параметры оказывают влияние на форму кривой:

- Диаметр элемента или кристалла
- Частота
- Длительность задержки
- Скорость линии задержки

Можно отрегулировать эти параметры таким образом, чтобы можно было использовать метод АРД с большим числом различных преобразователей и материалов.

3.13 Режим оценки АРД (продолжение)

Когда используется режим АРД, эхо-сигналы отражателей одинакового размера, расположенных на разных глубинах, показываются так, как будто они лежат вдоль *контрольной кривой* АРД. При работе в режиме АРД *контрольная кривая* АРД показана на дисплее. Перед использованием режима АРД выполните следующие действия:

- Произведите калибровку комбинации прибор/преобразователь
- Выполните все требуемые настройки прибора, относящиеся к функциям генератора импульсов, приемника и скорости звука в материале

В приборе нельзя будет изменить некоторые настройки после записи *опорного эхо-сигнала* АРД и включения (ON) режима АРД.

3.13.1 Назначение датчика и подготовка к записи опорного эхо-сигнала

Перед использованием режима АРД для оценки отражателей в контролируемых деталях необходимо определить характеристики подключенного датчика, ввести некоторые характеристики стандартного эталона, а также сохранить опорный эхо-сигнал. Чтобы определить характеристики датчика, выполните следующие действия:

1. Выберите меню DGS (АРД) в полоске меню ACQUIRE.
2. Выберите подменю SETUP, затем функцию НОМЕР ДАТЧИКА (PROBE #). После включения эта функция позволит вам выбрать датчик из списка доступных типов датчиков. Это датчики, для которых характеристики уже сохранены в приборе, за исключением датчика, определяемого пользователем (PROBE # 0 (ДАТЧИК № 0)).

3.13.1 Назначение датчика и подготовка к записи опорного эхо-сигнала (продолжение)

3. Если выбран определяемый пользователем тип датчика (PROBE # 0 (ДАТЧИК № 0)), вы можете выбрать функцию PROBE NAME (НАЗВАНИЕ ДАТЧИКА). Затем используйте *тумблер усиления* и *тумблер* функций для ввода нового названия. Обратите внимание, что любая величина параметра PROBE # (НОМЕР ДАТЧИКА), отличная от 0, не позволит вам изменить PROBE NAME (НАЗВАНИЕ ДАТЧИКА) или любые другие настройки, описанные в этом разделе.

4. Если выбран определяемый пользователем тип датчика (PROBE # 0 (ДАТЧИК № 0)), после этого следует выбрать подменю ДАТЧИК АРД (DGS PROBE) и ввести характеристики подсоединенного датчика.

- **XTAL FREQUENCY (ЧАСТОТА XTAL)** – номинальное значение частоты для датчика
- **EFF. DIAMETER (ЭФФ. ДИАМЕТР)** – номинальное значение эффективного диаметра элемента датчика
- **DELAY VELOCITY (СКОРОСТЬ ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ)** – определяемая пользователем скорость линии задержки

Примечание. *Эти характеристики нельзя изменить для всех датчиков, кроме* ДАТЧИКА № 0.

3.13.2 Запись опорного эхо-сигнала, определяющего кривую АРД

Перед генерированием кривой АРД необходимо использовать стандартный образец для испытания, в котором имеется заранее известная отражающая поверхность для определения контрольной точки. В число приемлемых стандартных образцов для испытания входят следующие типы опорных сигналов:

- **BW** – донный сигнал с контрольным размером дефекта, определенным как бесконечность
- **SDH** – отверстие бокового сверления с контрольным размером дефекта, определенный как диаметр отверстия
- **FBH** –плоскодонное отверстие с контрольным размером дефекта, определенный как внешний диаметр отверстия

Выполните следующие действия для записи опорного эхо-сигнала:

1. Выберите подменю REF ECHO, затем функцию REFERENCE TYPE. Эта функция после активирования позволит выбрать один из трех контрольных типов, описанных выше, и назначить размер известного дефекта в стандартном эталоне.
2. Подключите преобразователь к известному стандартному эталону, обнаружьте контрольный дефект таким образом, чтобы отраженный эхо-сигнал отображался на А-скане, и отрегулируйте начальную точку А-строба, чтобы обеспечить запуск стробирующего импульса результирующим эхо-сигналом.
3. Отрегулируйте *тумблер* усиления так, чтобы пик А-сканирования контрольного дефекта достигал 80% полной высоты экрана (A%A = 80%).
4. Когда датчик подсоединен к стандартному образцу и эхо-сигнал от контрольного дефекта обнаружен стробирующим импульсом А, используйте функцию RECORD REF (ЗАПИСАТЬ ОП.), чтобы сохранить опорный эхо-сигнал АРД.

3.13.2 Запись опорного эхо-сигнала, определяющего кривую АРД (продолжение)

Примечание. *Функция* AUTO80 *автоматически устанавливает эхо-сигнал, вызывающий запуск стробирующего импульса A, на 80% полной высоты экрана.*

Примечание. *Одновременно может быть сохранен только один опорный эхо-сигнал* АРД. *Чтобы удалить сохраненный в данный момент опорный сигнал, перейдите в подменю* REF CORR (КОРРЕКТИРОВКА ОП.), *выберите* DELETE REF (УДАЛЕНИЕ ОП.) *и следуйте приглашениям на экране.*

Примечание. *Когда опорный эхо-сигнал* АРД *сохранен, два окна с результатами измерений автоматически устанавливаются (если они не были уже заранее настроены таким образом) на отображение величин* SA *и* A%A.

ВНИМАНИЕ! *Необходимо выполнить две следующие регулировки перед записью опорного эхо-сигнала. Изменение этих величин после генерирования кривой* АРД *приведет к удалению этой кривой.*

- **REF ATTEN (ЗАТУХАНИЕ ОП.)** (находится в подменю REF CORR (КОРРЕКТИРОВКА ОП.)) – назначьте величину затухания звука в дБ на дюйм или миллиметр толщины материала, из которого изготовлен известный стандартный образец.

- **AMPL CORRECT (КОРРЕКТИРОВКА УСИЛЕНИЯ)** (находится в подменю REF CORR (КОРРЕКТИРОВКА ОП.)) – корректировка требуется, когда используется наклонный датчик с угловым лучом. Эта величина задается в листе технических данных датчика.

3.13.3 Вывод и настройка кривой АРД

После записи опорного эхо-сигнала кривая АРД будет отображаться просто после выбора подменю SETUP в меню АРД и последующей установки функции DGS MODE (РЕЖИМ АРД) на ON (ВКЛ.). Следует отметить, что переключение этой величины на OFF (ВЫКЛ.) не удаляет кривую – в этом случае кривая просто перестает показываться на дисплее и режим АРД выключается. После отображения кривой АРД ее можно отрегулировать с помощью одной из следующих трех функций:

- **TEST ATTEN (КОНТР. ЗАТУХ.)** (находится в подменю MAT ATTN (МАТ. ЗАТУХ.)) – назначьте величину затухания звука в дБ на дюйм или миллиметр толщины материала, из которого изготовлена контролируемая деталь.

- **КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ (TRANSFER CORR).** (находится в подменю MAT ATTN (МАТ. ЗАТУХ.)) – компенсация в дБ разницы в условиях соединения датчика с поверхностью между известным стандартным эталонным образцом и контролируемой деталью. При установке этого параметра на величины, отличные от нуля, к изображению значка АРД добавляется символ "T", при этом величина усиления показывается контрастным цветом, обозначая, что количество примененного усиления отличается от указанного усиления прибора.

- **DGS CURVE (КРИВАЯ АРД)** (находится в подменю SETUP) – производится расположение кривой АРД на основании размера контролируемого отражателя (дефекта). Эта настройка обычно зависит от с максимально допустимого размера дефекта.

3.13.4 Оценка результатов в режиме АРД

После того как кривая АРД записана и отображена на дисплее путем включения (ON) режима АРД, эхо-сигналы автоматически сравниваются с записанным опорным сигналом. Это сравнение может быть выполнено тремя способами, при этом на дисплее могут быть отражены два дополнительных результата, относящихся к АРД:

- **A%rA** – амплитуда сигнала, пересекающего стробирующий импульс A, выраженная в процентах от соответствующей амплитуды кривой АРД.
- **dBrA** – эквивалентная разница по высоте в дБ между сигналом, пересекающим стробирующий импульс A, и соответствующей высотой кривой АРД.
- **ERS** – производится оценка отраженного эхо-сигнала и расчет *эквивалентного размера отражателя*.
- **Gt** – испытательное усиление режима АРД, которое инициализирует максимальную высоту кривой АРД на 80% полной высоты экрана.
- **Gr** – опорное усиление режима АРД, представляющее усиление прибора, при котором пик эхо-сигнала от опорного сигнала достигает 80% полной высоты экрана.

Для удобства считывания отображения в режиме АРД прибор показывает до четырех кривых, представляющих смещения с фиксированным усилением от кривой АРД. Эти кривые включаются и их положение определяется путем задания величины их смещения (эквивалентное значению в дБ) вверх или вниз относительно кривой АРД через подменю OFFSETS (СМЕЩЕНИЯ) в меню АРД.

3.13.5 Сообщения о блокировках и ошибках

Когда в приборе сохранен действительный опорный эхо-сигнал, в нем нельзя изменить какие-либо функции, которые могут вызвать неправильную оценку АРД. Если будет произведена попытка изменить такую функцию, появится следующее сообщение об ошибке:

- "Функция заблокирована – был записан опорный сигнал АРД" ("Function Locked - DGS Reference has been recorded").

Аналогично этому оценку АРД необходимо выключить (OFF) и опорный эхо-сигнал удалить при выборе нового датчика (например, для нового контроля деталей).

3.13.6 Контроль достоверности метода АРД

Оценки амплитуды эхо-сигналов по методу АРД являются надежными и воспроизводимыми только в следующих случаях:

- Опорный эхо-сигнал принимается от контролируемого объекта, если это возможно. Если это невозможно, следует проверить, изготовлен ли настроечный блок из того же материала, что и контролируемый объект.

- Оценка выполняется с использованием того же преобразователя, который использовался для записи опорного эхо-сигнала. Другой датчик такого же типа может использоваться только после записи нового опорного эхо-сигнала.

- Амплитуды эхо-сигналов для расстояний до отражателей, меньших половины длины ближнего поля датчика, имеют значительные изменения по физическим причинам из-за явлений интерференции, воздействующих на эту зону. В связи с этим результаты оценок могут отклоняться в пределах, превышающих обычно допустимые ±2 дБ. Оценка по методу АРД возможна, но не рекомендуется в этом случае.

1

3.14 Режим оценки dB REF

Примечание. *Режимы оценки, такие как* dB REF, *выбираются с помощью функции* EVAL MODE (РЕЖИМ ОЦЕНКИ) *в меню* EVAL (ОЦЕНКА). *После этого выбранное меню режима оценки появляется в полоске меню* ACQUIRE.

Когда включен режим dB REF, амплитуда самого высокого эхо-сигнала в стробирующем импульсе A становится опорным эхо-сигналом, по которому производится сравнение амплитуд всех последующих эхо-сигналов. Во время активации режима dB REF настройка усиления также становится опорной, с которой сравниваются все последующие величины усиления.

1. Перейдите в подменю SETUP меню dB REF.

2. Найдите опорный эхо-сигнал в стробирующем импульсе A и отрегулируйте усиление, как необходимо. Затем используйте функцию RECORD (ЗАПИСЬ) для записи опорного эхо-сигнала. Окно функции теперь показывает, что опорный сигнал был сохранен. Кроме того, необходимо иметь в виду следующее:

- Усиление прибора и амплитуда опорного эхо-сигнала теперь показываются в окне функций, называющемся REFERENCE (ОПОРНЫЙ).
- Прибор автоматически переключает функцию dB REF MODE (РЕЖИМ dB REF) на ON (ВКЛ.), как показано на дисплее.
- Установка MODE (РЕЖИМА) на OFF (ВЫКЛ.) позволит выключить режим dB REF, не удаляя опорный эхо-сигнал.
- Используйте функцию DELETE REF (УДАЛЕНИЕ ОП.) для удаления текущего опорного сигнала.

3.14 Режим оценки dB REF (продолжение)

ВНИМАНИЕ! *Помните, что самый высокий эхо-сигнал в стробирующем импульсе A и настройка* GAIN (УСИЛЕНИЕ), *когда выбран режим* dB REF, *становятся опорными величинами амплитуды и усиления, пока действует* dB REF.

Примечание. *Амплитуда опорного эхо-сигнала не должна иметь высоту больше 100% полной высоты экрана.*

После включения режима dB REF в *окне отображения усиления (Gain-Display Window)* показаны уровни как *опорного усиления (Reference Gain*), так и *инкрементного усиления (Incremental Gain)*.

Опорное усиление остается постоянным во время всего сеанса работы в режиме dB REF, в то время как величина *инкрементного усиления* изменяется с помощью *тумблера усиления*.

После включения режима dB REF любые измерения амплитуды указываются относительно амплитуды опорного эхо-сигнала. Имеются следующие показания амплитуды при работе в режиме dB REF:

- dBrA – разница в дБ между опорным эхо-сигналом и самым высоким эхо-сигналом, пересекающим стробирующий импульс A.
- A%rA – амплитуда сигнала, пересекающего стробирующий импульс A, выраженная в процентах от амплитуды опорного сигнала.
- dBrB – разница в дБ между опорным эхо-сигналом и самым высоким эхо-сигналом, пересекающим стробирующий импульс B.
- A%rB – амплитуда сигнала, пересекающего стробирующий импульс B, выраженная в процентах от амплитуды опорного сигнала.

3.15 Режим оценки класса сварных швов по AWS D1.1

Примечание. *Режимы оценки, такие как* AWS D1.1 / D1.5, *выбираются с помощью функции* EVAL MODE (РЕЖИМ ОЦЕНКИ) *в меню* ОЦЕНКА (EVAL). *После этого выбранное меню режима оценки появляется в полоске меню* ACQUIRE.

Этот режим позволяет выполнять анализ сварных швов в соответствии со спецификациями AWS (Американского общества специалистов по сварке) D1.1 или D1.5 и обеспечивает номинальные характеристики согласно D1.1 или D1.5. Доступ к режиму AWS D1.1 осуществляется через меню ACQUIRE. В этом режиме используется четыре заданные согласно AWS переменные, включая:

- **A INDICATION (A-ИНДИКАЦИЯ)** – усиление (в дБ), требуемое для расположения пика эхо-сигнала A-скана от измеренного отражателя на амплитуде, равной опорной (от 10% до 90% от полной высоты экрана)

- **B REFERENCE (B-ОПОРНЫЙ)** – усиление (в дБ), требуемое для расположения пика эхо-сигнала A-скана от опорного отражателя на амплитуде, выбираемой пользователем (от 10% до 90% от полной высоты экрана)

- **C ATTENUATION (C-ЗАТУХАНИЕ)** – определяется вычитанием 1 дюйма из расстояния, пройденного звуковым лучом, до несплошности, с использованием следующего уравнения (в дюймах): C = (SA–1) x 2. Это компенсирует потери звука в результате его затухания в материале вдоль пути его прохождения до места несплошности.

- **D D1.1 RATING (D-КЛАСС ДЕФЕКТНОСТИ D1.1)** – рассчитывается по формуле AWS: D = A-B-C.

Примечание. *Величина в дБ для A-Индикации автоматически регулируется до совпадения с амплитудой B-оп. при выполнении расчета номинала в дБ.*

3.15 Режим оценки класса сварных швов по AWS D1.1 (продолжение)

Перед включениям режима оценки класса сварных швов AWS D1.1/D1.5 убедитесь в том, что все настройки прибора выполнены надлежащим образом для конкретного вида измерения. После этого перейдите в подменю AWS D1.1 в меню ACQUIRE и выполните следующие действия:

1. Нанесите контактную смазку и присоедините преобразователь к подходящему стандартному эталону для испытания.

2. Убедитесь в том, что стробирующий импульс A расположен поверх требуемого эхо-сигнала. После этого отрегулируйте усиление так, чтобы пик требуемого опорного эхо-сигнала достиг нужной амплитуды. Обратите внимание, что если амплитуда пика эхо-сигнала (A%A) не попадает в пределы от 10% до 90% полной высоты экрана, эта точка не будет принята.

3. Используйте функцию B REFERENCE для определения контрольного уровня в дБ.

4. Чтобы оценить отражатель в контролируемой детали, подключите к ней датчик. Затем отрегулируйте положение стробирующего импульса A, чтобы он находился поверх нужного эхо-сигнала.

5. Отрегулируйте усиление так, чтобы пик эхо-сигнала контролируемой детали достиг нужной высоты экрана.

Примечание. *Величина в дБ, записанная для A-Индикации, регулируется автоматически на основании разницы амплитуды между ней и величиной, записанной для* B-REF. *Обычно она не совпадает с настройкой усиления прибора в дБ.*

6. Когда показано подменю AWS D1.1 SETUP (НАСТРОЙКА AWS D1.1), обратите внимание, что параметры A, C и D автоматически обновляются, чтобы соответствовать эхо-сигналу, включающему стробирующий импульс A. Используйте функцию A INDICATION (A-ИНДИКАЦИЯ) для HOLD (УДЕРЖАНИЯ) текущих параметров. Следует отметить, что отображенные RESULTS (РЕЗУЛЬТАТЫ) продолжают обновляться, когда параметры A, C и D удерживаются.

3.16 Режим оценки JIS-APK

Примечание. *Режимы оценки, такие как* JIS-APK (JISDAC)*, выбираются с помощью функции* EVAL MODE (РЕЖИМ ОЦЕНКИ) *в меню* EVAL (ОЦЕНКА)*. После этого выбранное меню режима оценки появляется в полоске меню* ACQUIRE*. При работе в режиме* JISDAC *параметр* TOF MODE (РЕЖИМ TOF) *для стробирующего импульса A должен быть установлен на* PEAK (ПИК) *или* JFLANK (ФРОНТ ПЕРВОГО ЭХА)*.*

Обычные измерения можно сделать с помощью режима *JIS-APK* (JISDAC). Этот режим работает на основе набора записанных пользователем точек графика. Эти точки записываются из меню JIS/DAC, как описано ниже.

В режиме JISDAC показываются все эхо-сигналы с их фактической амплитудой. Однако при работе в режиме JISDAC кривая *APK* накладывается на отображение A-скана. Эта кривая представляет постоянный размер отражателя при переменной глубине материала.

Кривая JISDAC, когда она отражена, визуально представляет линию постоянных пиков отражателей в диапазоне глубин материала. Помните, что в режиме JISDAC единственным отличием от обычного изображения и работы является внешний вид кривой JISDAC и ряд кривых OFFSET (СМЕЩЕНИЯ). Все эхо-сигналы A-сканирования показываются с их некомпенсированной высотой. Кривая JISDAC может быть основана на максимум 15 точках графика (т.е. глубинах материала). Кривая JISDAC программируется с использованием последовательности эхо-сигналов от одного и того же отражателя на разных глубинах, покрывая диапазон глубин, которые будут проверяться в контролируемом материале. Так как рассеивание ближнего поля и луча значительно изменяется в соответствии с размером и частотой передатчика, а характеристики материалов изменяются в отношении затухания сигнала и скорости звука, то JISDAC необходимо перенастроить по-разному для различных случаев применения.

Динамический диапазон функции JISDAC составляет 60 дБ, а максимальный наклон кривой равен 12 дБ на микросекунду. У последовательных точек графика не обязательно должна прогрессивно уменьшаться амплитуда. То есть кривая JISDAC не должна обязательно иметь постоянно снижающийся наклон.

3.16.1 Запись кривой JIS-APK

Точки кривой JISDAC обычно берутся из результатов измерения стандартного эталона, имеющего отражатели одинакового размера (отверстия), расположенные на различных глубинах материала. Записывается первичный эхо-сигнал от каждой из этих точек, в общей сложности 15 эхо-сигналов. Когда действует режим JISDAC, прибор показывает линию, означающую пики эхо-сигналов для постоянных отражателей на переменной глубине в материале. Эта линия вычерчивается либо как кривая (линейная при усилении), основанная на ряде собранных точек JISDAC, либо как ряд сегментов из прямых линий, соединяющих эти точки JISDAC. Одновременно может быть сохранена только одна кривая JISDAC. Настройка кривой JISDAC:

1. Перейдите в меню JISDAC и выберите подменю ЗАПИСЬ (RECORD).

2. Подключите преобразователь к первой контрольной точке и отрегулируйте стробирующий импульс A таким образом, чтобы его пересекал первичный эхо-сигнал. Если необходимо, используйте *тумблер усиления* для регулировки усиления таким образом, чтобы этот эхо-сигнал пересекал стробирующий импульс A, а самый высокий пик в стробирующем импульсе A распространялся приблизительно на 80% полной высоты экрана. Самый высокий пик не должен иметь высоту больше 100% полной высоты экрана.

Примечание. *Функция* AUTO80 *автоматически регулирует усиление так, чтобы установить эхо-сигнал, вызывающий срабатывание стробирующего импульса A, на 80% полной высоты экрана. Если нужно, выберите функцию* AUTO 80 *в подменю* RECORD.

3. Когда стробирующий импульс A будет выровнен по первому опорному эхо-сигналу, активируйте функцию ЗАПИСЬ (RECORD). Когда величина функции ЗАПИСЬ (RECORD) изменится с 0 на 1, это свидетельствует о том, что вы записали первую точку кривой JISDAC. Обратите внимание, что первая точка JISDAC считается опорным эхо-сигналом. Величина амплитуды, с которой эта точка записана, становится величиной "*амплитуды опорного сигнала*".

3.16.1 Запись кривой JIS-APK (продолжение)

Примечание. *Когда первая контрольная точка JISDAC сохранена, два окна с результатами измерений автоматически устанавливаются (если они не были уже заранее настроены таким образом) на отображение величин SA и A%A.*

4. Продолжайте записывать дополнительные точки кривой, максимум до 15 точек (обратите внимание, что требуется по крайней мере две точки кривой JISDAC).

5. После ввода всех точек выберите функцию FINISH (ОКОНЧАНИЕ).

3.16.2 Работа с JIS-APK

В режиме JISDAC в приборе используются введенные пользователем контрольные точки для создания кривой, представляющей амплитуды эхо-сигналов, соответствующих отражателям одинакового размера на различной глубине в материале. ВКЛЮЧЕНИЕ (ON) или ВЫКЛЮЧЕНИЕ (OFF) режима оценки JISDAC:

1. Перейдя в меню JISDAC, выберите подменю SETUP.

2. Используйте функцию JISDAC для выбора настроек ON (ВКЛ.) или OFF (ВЫКЛ.). Кривая JISDAC отображается в случае, когда эта функция ON (ВКЛ.).

3.16.2a Описание линий и классов JISDAC

На дисплее JISDAC показывается записанная контрольная линия и пять фиксированных линий смещения. Три из этих линий имеют следующие обозначения:

- **Линия H (H Line)** – соединяет записанные контрольные точки
- **Линия M (M Line)** – фиксированное смещение, расположенное на 6 дБ ниже линии H
- **Линия L (L Line)** – фиксированное смещение, расположенное на 12 дБ ниже линии H

Любую из этих трех линий можно определить как контрольная линий, на которой основаны измерения (см. функцию ЖИРНАЯ ЛИНИЯ (BOLD LINE) ниже). В дополнение к этому оставшиеся три линии смещения вычерчиваются на 6, 12 и 18 дБ выше линии H.

Области отображения A-скана, ограниченные линиями H, M и L, обозначаются номерами классов Японского промышленного стандарта (JIS). Эти идентификационные номера также могут быть отражены как результаты. В классе CLS показана область, содержащая пик эхо-сигнала, запускающего стробирующего импульса A.

3.16.2b Определение контрольного измерения в режиме BOLD LINE(JISDAC-SETUP-BOLD LINE (JISDAC-НАСТРОЙКА-ЖИРНАЯ ЛИНИЯ))

Контрольное измерение, определяемое пользователем, выбирается следующим образом:

1. Перейдите в подменю SETUP в меню JISDAC.

2. Используйте функцию BOLD LINE для выбора линии H, M или L.

3. Обратите внимание, что выбранная линия после этого будет показана жирной на отображении A-скана. Эта линия теперь служит в качестве контрольного уровня, относительного которого выполнены все измерения опорных значений (такие как A%rA или dBrB).

3.16.2c Установка КОРРЕКЦИИ ПЕРЕДАЧИ (JISDAC-MAT ATTN-TRANSFER CORR (JISDAC- MAT. ЗАТ.-КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ))

Через функцию TRANSFER CORR (КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ) осуществляется применение компенсации (в дБ) разницы в условиях подключения преобразователя с поверхностью между известным стандартным эталоном и контролируемой деталью.

1. Перейдите в подменю MAT ATTN (MAT. ЗАТ.) меню JISDAC.

2. Отрегулируйте функцию TRANSFER CORR (КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДАЧИ) таким образом, как это необходимо для компенсации разницы в условиях подключения преобразователя с поверхностью.

Примечание. *Когда параметр* TRANSFER CORR *установлен на любую величину, отличную от 0, отображенная величина усиления показывается контрастным цветом, обозначая, что количество примененного усиления отличается от указанного "*усиления прибора*".*

1

3.16.3 Удаление кривой IS-APK

Удаление сохраненной кривой JISDAC:

1. Когда включено меню JISDAC, выберите подменю SETUP.
2. Включите функцию DELETE CURVE (УДАЛИТЬ КРИВУЮ), затем подтвердите ваш выбор.
3. Значение в окне функции JISDAC изменится на ВЫКЛ. (OFF).

[Эта страница оставлена незаполненной преднамеренно – перейдите к следующей странице]

Глава 4. Наборы данных и протоколы

Прибор USM Go может сохранять файлы наборов данных и генерировать протоколы. Для выполнения этих функций см. *рис. 15* ниже и выполните действия, описанные в этой главе.

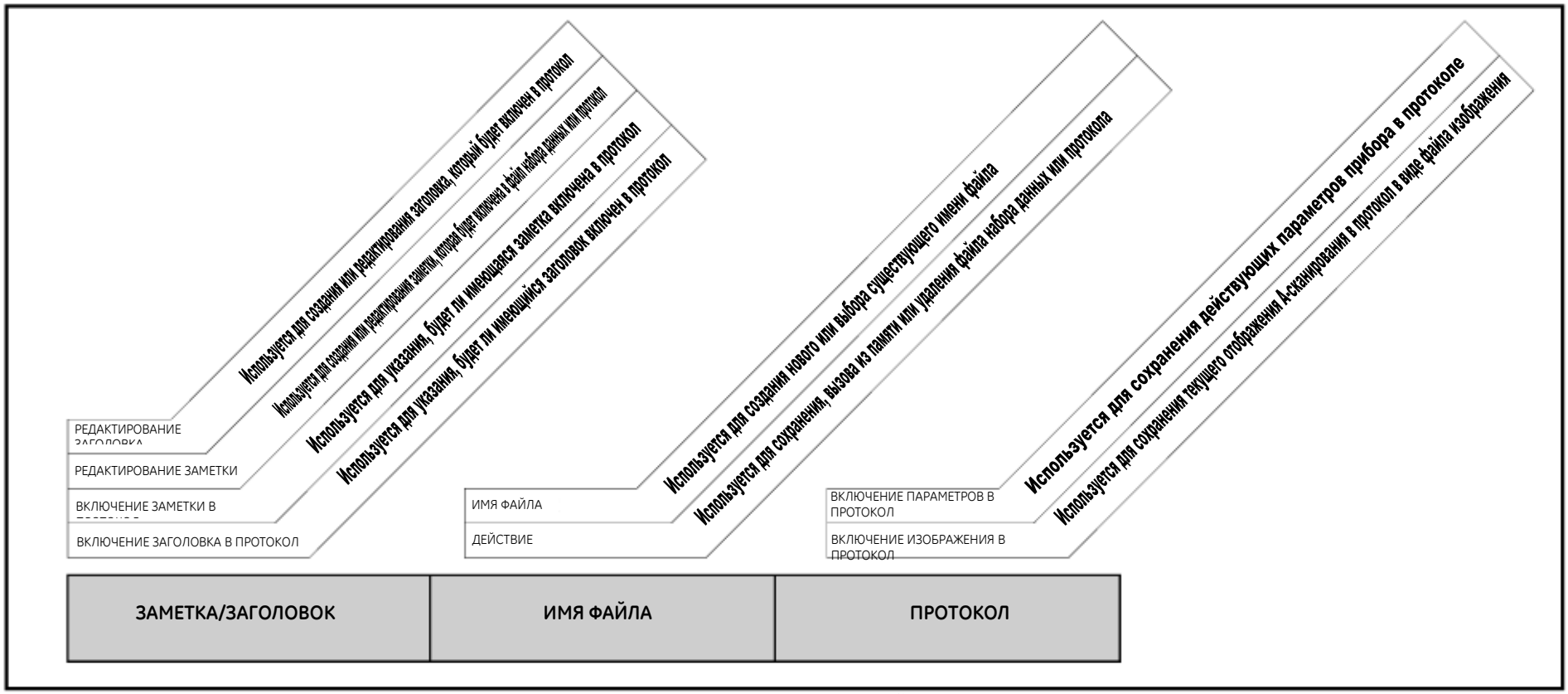
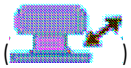


Рисунок 15. Меню FILES (ФАЙЛЫ)

4.1 Меню FILES (ФАЙЛЫ)

Чтобы перейти в меню FILES и выбрать нужную функцию, см. *рис. 15 на стр. 113* и выполните следующие действия:

1. В меню SETUP активируйте подменю FILES с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, именуемой ACTION (ДЕЙСТВИЕ). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.
3. Переместите джойстик влево или вправо () для выбора одного из следующих действий:
   - **STORE DATASET (СОХРАНИТЬ НАБОР ДАННЫХ)** – см. *"Сохранение нового файла данных" на стр. 115*
   - **RECALL DATASET (ВЫЗВАТЬ ИЗ ПАМЯТИ НАБОР ДАННЫХ)** – см. *"Вызов из памяти файла данных" на стр. 117*
   - **DELETE DATASET (УДАЛИТЬ НАБОР ДАННЫХ)** – см. *"Удаление файла данных" на стр. 118*
   - **STORE REPORT (СОХРАНИТЬ ПРОТОКОЛ)** – см. *"Сохранение протокола" на стр. 125*
   - **FAST REPORT (БЫСТРЫЙ ПРОТОКОЛ)** – см. *"Быстрый протокол" на стр. 126*
4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4.2 Работа с файлами регистрации данных

Текущие настройки прибора, включающие большинство функциональных настроек, можно сохранить в виде *файла данных*. Когда сохраненный файл данных впоследствии вызывается из памяти, все действующие настройки функций изменяются так, чтобы совпадать с настройками, содержащимися в файле данных. Кроме того, если A-скан был сохранен в файле данных, оно будет отображен в неподвижном виде на экране дисплея. После вызова набора данных из памяти функциональные настройки, которые начинают действовать в результате вызова, можно по желанию изменить. Выполнение операций с набором данных:

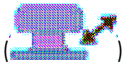
После вызова из памяти файла данных настройки прибора можно изменить, но эти изменения воздействуют на сохраненный файл данных только в случае, если новая настройка сохраняется под тем же именем файла, что и у исходного файла данных.

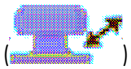
Примечание. *Файлы прибора USM Go можно опознать по расширению* **".UGO"** *имени файла.*

4.2.1 Сохранение нового файла регистрации данных

После выбора действия STORE DATASET (СОХРАНИТЬ НАБОР ДАННЫХ) (см.*"Меню ФАЙЛЫ (FILES)" на стр. 114*) перейдите к соответствующему разделу на следующей странице, чтобы либо создать новое, либо выбрать существующее имя файла.

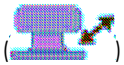
4.2.1a Режим выбора файла

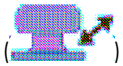
1. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся ИМЯ ФАЙЛА (FILENAME). Нажмите среднюю часть джойстика () один раз для активирования этой функции в режиме *Выбор файла*.

2. Переместите джойстик вверх или вниз () для выделения нужного имени файла из списка файлов на SD-карте.

3. Нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4.2.1b Режим имя файла

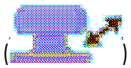
1. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся FILENAME (ИМЯ ФАЙЛА). Нажмите среднюю часть джойстика () два раза для активирования этой функции в режиме *Имя файла*.

2. Переместите джойстик вверх или вниз () для выбора первого символа в имени файла, которое нужно набрать. Затем переместите джойстик влево или вправо (), чтобы перевести курсор в положение другого символа в текстовой строке. Повторите эти действия, пока не будет введено полное имя файла.

3. Нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4.2.2 Вызов файла регистрации данных

После выбора действия RECALL DATASET (ВЫЗОВ НАБОРА ДАННЫХ) (см. *"Меню FILES (ФАЙЛЫ)" на стр. 114*) выполняйте следующие действия:

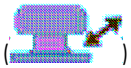
1. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся FILENAME (ИМЯ ФАЙЛА). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции в режиме *Выбор файла*.

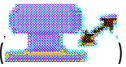
2. После того как будет отображен список файлов, имеющихся на SD-карте, переместите джойстик вверх или вниз () для выбора нужного имени файла из этого списка.

3. После выбора нужного файла данных нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4.2.3 Удаление файла регистрации данных

После выбора действия DELETE DATASET (УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ) (см. *"Меню FILES (ФАЙЛЫ)" на стр. 114*) продолжите следующим образом:

1. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся FILENAME (ИМЯ ФАЙЛА (). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

2. Переместите джойстик вверх или вниз () для выбора первого символа в имени файла, которое нужно набрать. Затем переместите джойстик влево или вправо (), чтобы перевести курсор в положение другого символа в текстовой строке.

3. Повторите действия, описанные в пункте 2, пока не будет введено полное имя файла. После этого нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4.2.4 Редактирование файла регистрации данных

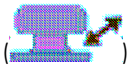
Для редактирования существующего файла регистрации данных нужно выполнить простую последовательность действий, описанную в предыдущих разделах:

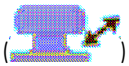
1. Вызовите файл данных, который вы хотите отредактировать (см. *"Вызов файла регистрации данных" на стр. 117*).
2. Используя способы, описанные в предыдущих главах, измените действующие функциональные настройки в соответствии с вашими требованиями.
3. Сохраните измененные настройки в файл данных (см. *"Сохранение нового файла регистрации данных" на стр. 115*). При выборе имени файла перезапишите исходный файл данных, выбрав то же имя файла для измененных настроек.

4.3 Создание заметки

Заметки можно присоединить к *файлам регистрации наборов данных* в то время, когда выполняется их сохранение, или к *протоколам* во время их создания. После сохранения файла присоединенную заметку можно корректировать. Создание или редактирование заметки:

1. В меню SETUP активируйте подменю FILES с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся MEMO EDIT (РЕДАКТИРОВАТЬ ЗАМЕТКУ). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

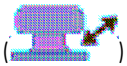
3. После этого на дисплее появится текстовая область заметки, курсор будет расположен на первом символе. Переместите джойстик вверх или вниз () для ввода первого символа в заметке. Затем переместите джойстик влево или вправо (), чтобы перевести курсор в положение другого символа в текстовой строке.

4. Повторите действия, описанные в пункте 3, пока не будет введен полный текст заметки. После этого нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4.4 Включение заметки в протокол

После создания заметки можно указать, будет ли эта заметка включена в протокол. Добавление заметки в протокол или удаление ее из протокола:

1. В меню SETUP активируйте подменю FILES с помощью джойстика ().

2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся MEMO IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ЗАМЕТКИ В ПРОТОКОЛ). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

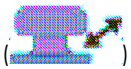
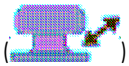
3. Переместите джойстик влево или вправо () для выбора одного из следующих вариантов:

   - **YES (ДА)** – заметка будет включена в протокол
   - **NO (НЕТ)** – заметка не будет включена в протокол

4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

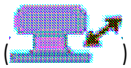
4.5 Создание заголовка протокола

Заголовки протоколов прикрепляются к файлам регистрации данных во время их сохранения. После сохранения файла прикрепленный *заголовок протокола* можно отредактировать. Создание или редактирование *заголовка протокола*:

1. В меню SETUP активируйте подменю FILES с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся HEADER EDIT (РЕДАКТИРОВАНИЕ ЗАГОЛОВКА). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.
3. После этого на дисплее появится текстовая область заголовка, курсор будет расположен на первом символе. Переместите джойстик вверх или вниз () для ввода первого символа в заголовке. Затем переместите джойстик влево или вправо (), чтобы перевести курсор в положение другого символа в текстовой строке.
4. Повторите действия, описанные в пункте 3, пока не будет введен полный текст заголовка (максимум девять символов). После этого нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4.6 Включение заголовка в протокол

После создания заголовка можно указать, будет ли этот заголовок включен в протокол. Добавление заголовка в протокол или удаление его из протокола:

1. В меню SETUP активируйте подменю FILES (ФАЙЛЫ) с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся HDR IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ЗАГОЛОВКА В ПРОТОКОЛ). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.
3. Переместите джойстик влево или вправо () для выбора одного из следующих вариантов:
   - **YES (ДА)** – заголовок будет включен в протокол
   - **NO (НЕТ)** – заголовок не будет включен в протокол
4. После выбора нужного варианта нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4.7 Создание протокола

ВНИМАНИЕ! *Перед выполнением следующих действий убедитесь в том, что SD-карта вставлена в прибор (см.* "Использование SD-слот, USB-разъем и разъем ввода/вывода" на стр. 13*)*.

Протокол, содержание которого определяется пользователем, может быть сгенерирован и сохранен на SD-карте в приборе USM Go. Следующие функции действующего файла данных можно включить или не включать в протокол:

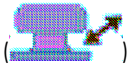
- Заголовок (используйте функцию HDR IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ЗАГОЛОВКА В ПРОТОКОЛ))
- Заметка (используйте функцию MEMO IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ЗАМЕТКИ В ПРОТОКОЛ))
- Изображение A-скана (используйте функцию IMAGE IN REPORT ВКЛЮЧЕНИЕ (ИЗОБРАЖЕНИЯ В ПРОТОКОЛ))
- Параметры прибора (используйте функцию PARAM IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ В ПРОТОКОЛ))

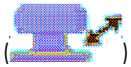
После настройки конфигурации протокола в соответствии со своими требованиями перейдите на следующую страницу для сохранения протокола.

4.8 Сохранение протокола

Сохранение протокола, заданного в предыдущем разделе:

Примечание. *Если вы решите сохранить изображение A-скана в протоколе, оно будет сохранено в виде файла формата JPG.*

1. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся FILENAME (ИМЯ ФАЙЛА). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

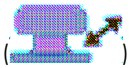
2. Переместите джойстик вверх или вниз () для выбора первого символа в имени файла, которое нужно набрать. Затем переместите джойстик влево или вправо (), чтобы перевести курсор в положение другого символа в текстовой строке.

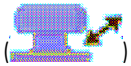
3. Повторите действия, описанные в пункте 2, пока не будет введено полное имя файла. После этого нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4. Если вы не сделали этого заранее, назначьте функцию COPY (КОПИРОВАТЬ) на одну из клавиш *тумблера функций* (см. *"Определение действий, выполняемых тумблером функций" на стр. 35*). После этого ваш протокол можно будет сохранить нажатием назначенной клавиши тумблера, когда вы будете находиться в *режиме контроля* и курсор будет расположен в полоске меню или когда будет действовать режим полноэкранного отображения.

4.9 Быстрый протокол

Функция *Быстрый протокол* (*Fast Report*) выполняет в основном те же основные действия, что и опция *Сохранение протокола (Store Report)*. Разница состоит в том, что если вы решите сохранить изображение A-скана вместе с протоколом, оно будет сохранено в виде файла растровой графики. Это позволит выполнить операцию сохранения значительно быстрее, но следует помнить, что некоторые принтеры, распечатывающие данные с SD-карт, могут не распознать этот файл растровой графики. Использование функции быстрого протокола:

1. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся ИМЯ ФАЙЛА (FILENAME). Нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.

2. Переместите джойстик вверх или вниз () для выбора первого символа в имени файла, которое нужно набрать. Затем переместите джойстик влево или вправо (), чтобы перевести курсор в положение другого символа в текстовой строке.

3. Повторите действия, описанные в пункте 2, пока не будет введено полное имя файла. После этого нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

4. Если вы не сделали этого заранее, назначьте функцию COPY (КОПИРОВАТЬ) на одну из клавиш *тумблера функций* (см. *"Определение действий, выполняемых тумблером функций" на стр. 35*). После этого ваш протокол можно будет сохранить нажатием назначенной клавиши тумблера, когда вы будете находиться в *режиме контроля* и курсор будет расположен в полоске меню или когда будет включен режим полноэкранного отображения.

Глава 5. Файлы регистратора данных

Функции меню *Регистратор данных (Data Recorder)* (**РД**) показаны на *рис.* 16 ниже.

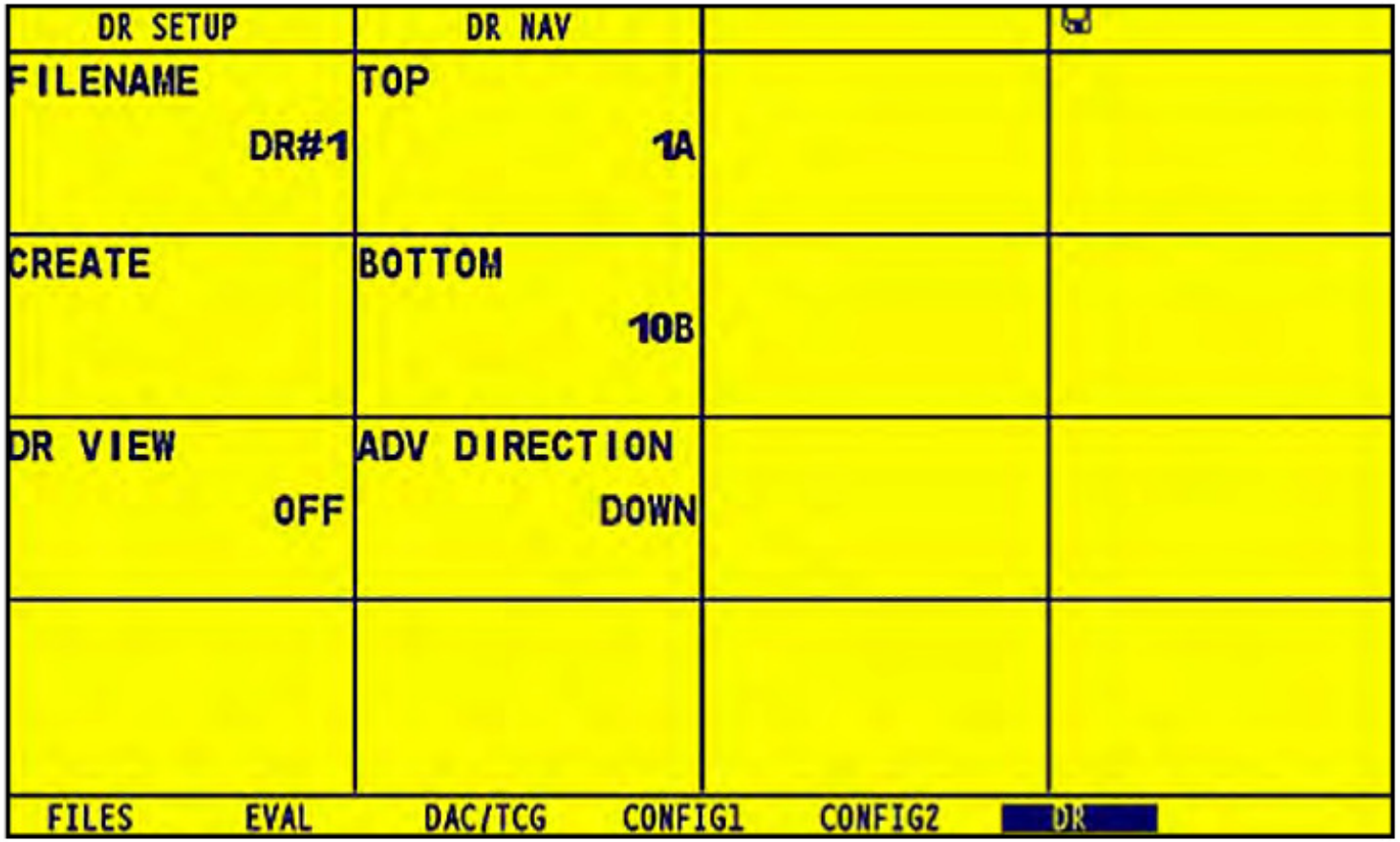
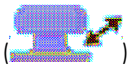


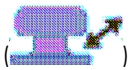
Рисунок 16. Меню регистратора данных (РД)

5.1 Наименование файла регистратора данных

В меню SETUP используйте джойстик () для включения меню РД (см. *рис. 16 на стр. 127*). Затем перейдите к соответствующему разделу ниже, чтобы создать новое или выбрать существующее имя файла.

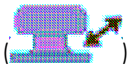
5.1.1 Режим выбора файла

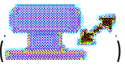
1. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся FILENAME (ИМЯ ФАЙЛА), в подменю DR SETUP (НАСТРОЙКА РД). Нажмите среднюю часть джойстика () один раз для активирования этой функции в режиме *Выбор файла*.

2. Переместите джойстик вверх или вниз () для выделения нужного имени файла из списка файлов на SD-каре.

3. Нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

5.1.2 Режим наименования файла

1. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся FILENAME (ИМЯ ФАЙЛА), в подменю DR SETUP (НАСТРОЙКА РД). Нажмите среднюю часть джойстика () два раза для активирования этой функции в режиме *Наименование файла*.

2. Переместите джойстик вверх или вниз () для выбора первого символа в имени файла, которое нужно набрать. Затем переместите джойстик влево или вправо (), чтобы перевести курсор в положение другого символа в текстовой строке. Повторите эти действия, пока не будет введено полное имя файла.

3. Нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.

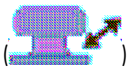
5.2 Конфигурирование файла регистратора данных

После ввода имени файла регистратора данных необходимо назначить следующие параметры:

- **ВЕРХ (TOP)** – координаты первой ячейки в файле в виде номера строки и номера столбца (например, 1A).
- **НИЗ (BOTTOM)** – координаты последней ячейки в файле в виде номера строки и номера столбца (например, 10B).
- **НАПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕХОДА (ADV DIRECTION)** – назначает направление (**ВНИЗ (DOWN)** или **ВПРАВО (RIGHT)**), в котором регистратор данных будет переходить после регистрации каждого показания измеренной толщины.

Используйте обычные способы работы с джойстиком для выбора каждой из вышеуказанных функций и ввода требуемых величин.

5.3 Создание файла регистратора данных

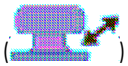
1. После наименования и конфигурирования файла регистратора данных (РД) используйте джойстик () для выбора функции, называющейся СОЗДАТЬ (CREATE).

2. Нажмите среднюю часть джойстика () для создания и активирования файла регистратора данных, в котором используются предыдущие выбранные вами настройки.

ВНИМАНИЕ! *После создания файла регистратора данных параметры* **TOP (ВЕРХ)** *и* **BOTTOM (НИЗ)** *нельзя будет изменить. Фактически эти функции заменяются в меню перечнем* **NUM OF COLS (КОЛ-ВО СТОЛБЦОВ)** *и* **NUM OF ROWS (КОЛ-ВО СТРОК)**, *соответственно.*

5.4 Просмотр файла регистратора данных

Чтобы просмотреть файл регистратора данных, который вы только что активировали, необходимо выполнить следующие действия:

1. В меню SETUP активируйте подменю РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ (РД) с помощью джойстика ().
2. Используйте джойстик () для выбора функции, называющейся DR VIEW (ПРОСМОТР ФАЙЛА РЕГИСТРАТОРА ДАННЫХ). Затем нажмите среднюю часть джойстика () для активирования этой функции.
3. Переместите джойстик влево или вправо () для выбора **ON (ВКЛ.).** После этого нажмите среднюю часть джойстика () для деактивирования этой функции.
4. Нажмите и держите среднюю часть джойстика () для переключения в меню *Контроль (Acquire)*.
5. Находясь в *Режиме контроля (Acquire Mode)*, нажмите среднюю часть джойстика () для входа в режим полноэкранного отображения.

Как показано на *рис. 17, стр. 132*, файл регистратора данных отображается с правой стороны на экране дисплея.

5.4 Просмотр файла регистратора данных (продолжение)

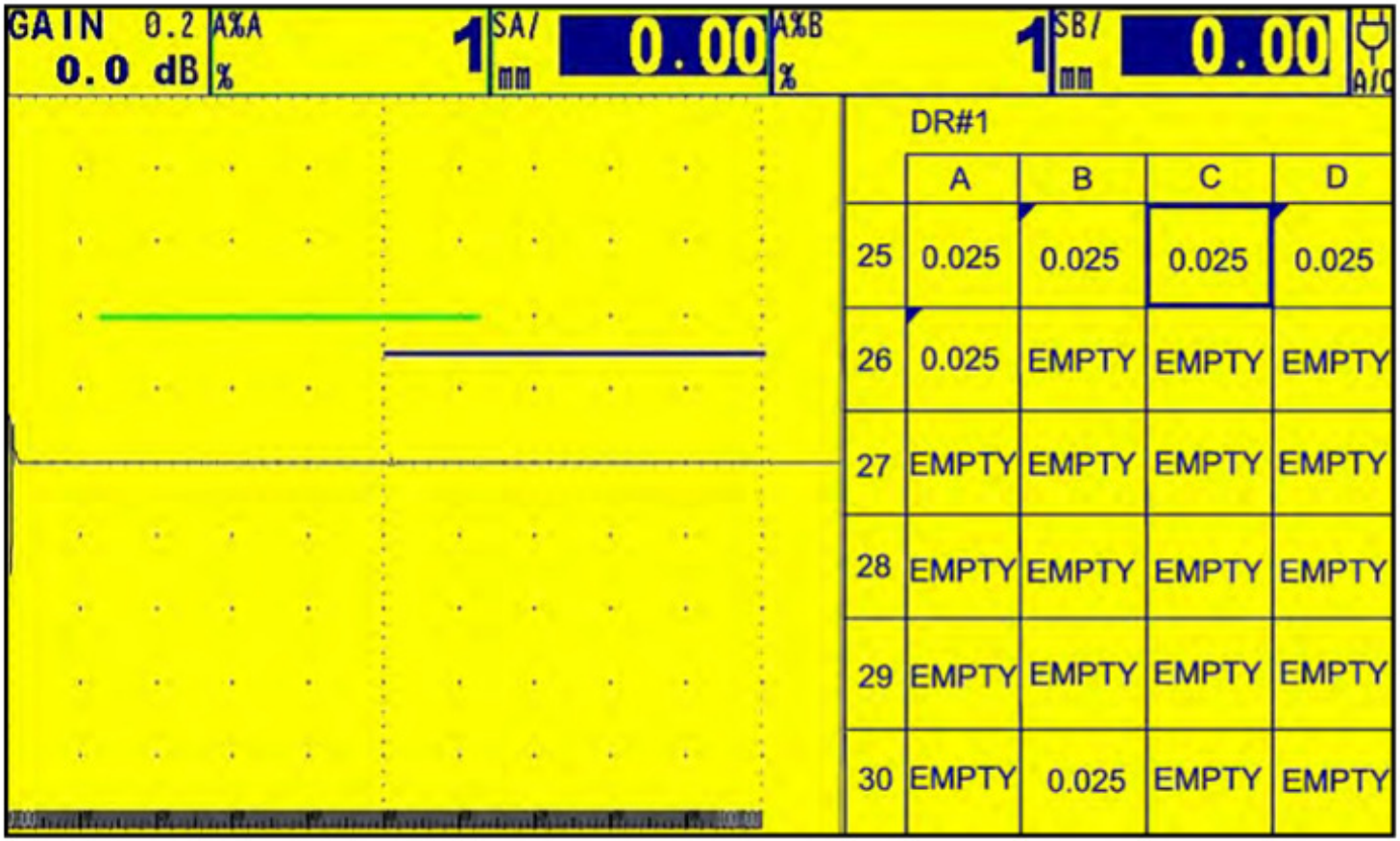


Рисунок 17. Отображение файла регистратора данных

1

5.5 Работа с файлом регистратора данных

Когда на дисплее показан файл регистратора данных (РД) (см. *рис. 17 на стр. 132*), имя файла находится в верхней части сетки, а выбранная в данный момент ячейка выделена. На данном этапе можно выполнить следующие действия:

ВНИМАНИЕ! *Две функции* **SEND (ПЕРЕДАЧА)**, *описанные ниже, не будут работать, если в выделенной ячейке уже содержатся данные. Сначала нужно удалить эти существующие данные.*

- Переместите джойстик в требуемом направлении () для выделения нужной ячейки сетки.
- Используйте секцию *Функция 1* тумблера функций () для отправки текущих данных по толщине в выделенную ячейку.
- Используйте секцию *Функция 2* тумблера функций () для отправки текущих данных по толщине и изображения A-скана в выделенную ячейку.

Примечание. *Флажок в верхнем левом углу ячейки означает, что изображение A-скана прикреплено к дате в этой ячейке.*

- Нажмите обе секции тумблера функций () одновременно для удаления содержимого выделенной ячейки.

Примечание. *В режиме РД функциональные клавиши действуют, как описано выше, независимо от любых ранее назначенных на них действий пользователем. Однако если для этих клавиш пользователем были выбраны функции* **HOLD (УДЕРЖАНИЕ)**, *они будут действовать и в этом случае.*

[Эта страница оставлена незаполненной преднамеренно – перейдите к следующей странице]

Приложение A. Технические данные

Примечание. *Все технические данные прибора, перечисленные в данном приложении, могут быть изменены без предварительного уведомления. Кроме того,* *см.* "Технические данные согласно EN 12668" на стр. 149.

A.1 Жидкокристаллический дисплей

Активная область:	108,0 мм (Ш) x 64,8 мм (В), диагональ 5,0 дюйма
Размер:	5,0 дюйма
Разрешение:	800 (Ш) x 480 (В) пикселов
Степень контрастности:	$\geq$ 300
Яркость:	$\geq$ 200 кд/м^2

A.2 Разъемы

Разъемы преобразователя:	2, LEMO-00
Выходной разъем UT:	Выход SAP с дополнительным контактом СИГНАЛ (ALARM)
USB-интерфейс:	Разъем Micro USB
Разъем SD-карты:	Полноразмерный разъем для SD-карты, подходит для всех стандартных SD-карт
Диапазон:	14016 мм (552 дюйма) для продольной звуковой волны по стали
Задержка дисплея:	От -15 пс до 3500 мкс
Задержка преобразователя:	От 0 до 1000 мкс
Скорость звука:	От 1000 до 16000 м/с
Частота следования импульсов (ЧСИ)	Автоматически оптимизируется от 5 до 2000 Гц, *3 автоматических режима регулировки:* автоматический, низкая (Auto Low), автоматический, средняя (Auto Med), автоматический, высокая (Auto High)

A.3 Генератор импульсов

Примечание. *Все измерения с помощью генератора импульсов выполняются в соответствии с техническими данными согласно EN12668.*

Режим генератора импульсов:	*Стандартный:* имитированный пик
Дополнительный:	Однополярная квадратная волна, управляемая программным обеспечением
Напряжение генератора импульсов (режим квадратной волны (SQ)):	От 20 до 300 В с шагом 10 В и допустимым отклонением 10%
Время установления и спада уровня генератора импульсов:	Максимум 10 нс
Ширина импульса генератора импульсов (режим квадратной волны (SQ)):	От 30 до 500 нс с шагом 20 нс и допустимым отклонением 10%
Амплитуда генератора импульсов (режим пика (Spike)):	*Низкая:* 120 В
	Высокая: 300 В
Демпфирование:	50 Ом или 1000 Ом

A.4 Приемник

Цифровое усиление:	Динамический диапазон 110 дБ с шагом по 0,2 дБ
Ширина полосы аналогового канала:	От 0,2 до 20 МГц
Эквивалентный шум на входе:	30 мкВ по всей ширине полосы частот
Время восстановления:	Целевое значение <1 мкс (для этого параметра нет технических данных EN12668)
Нелинейность на входе:	2% при измерении по методу E317 для выходных данных на всех четырех аналого-цифровых преобразователях
Фильтры:	*Широкополосный:* от 0,5 до 15 МГц
	Пропуск низких частот: от 0,2 до 2,5 МГц
	5 МГц: от 2,5 до 7,5 МГц (4 МГц в режиме немецкого языка)
	10 МГц: от 5 до 15 МГц
	13 МГц: от 8,0 до 15 МГц

1

A.5 Стробирующие импульсы

Независимые стробирующие импульсы:	2 стробирующих импульса (A и B), стробирующий импульс B поддерживает запуск стробирующего импульса A
Выпрямление:	POS (положительная полуволна) NEG (отрицательная полуволна) FW (полная волна) RF (высокочастотный сигнал)
Измерение:	Пик Фронт Фронт сигнала первого эхо (J-Flank)

A.6 Память

Объем:	2 Гб, SD-карта
Наборы данных:	
Протоколы:	Изображения A-скана в виде файлов формата jpg или bmp

A.7 Условия окружающей среды

Аккумуляторная батарея:	*Продолжительность работы:* 6 часов при полной зарядке *Зарядка (стандартная):* внутренняя *Зарядка (дополнительная):* внешний адаптер *Уровень:* пропорциональный индикатор батареи
Зарядное устройство для аккумуляторных батарей:	Универсальный вход переменного тока (от 100 до 240 В пер. тока, 50-60 Гц); соответствует требованиям CCC, CE, UL, CSA и PSE
Размер:	175 мм (Ш) x 111 мм (В) x 50 мм (Д)
Масса:	1 кг с аккумуляторами
Языки:	Английский, немецкий, французский, испанский, китайский, японский

A.8 Степень защиты

Циклическое испытание на воздействие влажного тепла и влажности (при хранении):	*10 циклов:* 10 часов при температуре +60 °C с понижением до +30 °C, 10 часов при температуре +30 °C с повышением до +60 °C, переход в течение 2 часов (507.4)
Тепловой удар (при хранении):	*3 цикла:* 4 часа при температуре -20 °C с повышением до +60 °C, 4 часа при температуре +60 °C, переход в течение 5 минут (503.4 Процедура II)
Вибрации:	*Общее воздействие:* 1 час по каждой оси, 514.5-5 Процедура I, Приложение C, рисунок 6
Ударное воздействие:	*6 циклов по каждой оси*, 15 г, 11 мс, полусинусоидальный импульс (516.5 Процедура I)
Бестарный груз (в транспортном контейнере):	514.5 Процедура II
Падения при транспортировке (упаковка для доставки):	*26 падений*, 516.5 Процедура IV
Пыле/брызгонепроницаемость:	Согласно спецификации IEC 529 для классификации IP67
Диапазон рабочих температур:	От 0 до 55 °C
Диапазон температур при хранении:	От -20 до +60 °C, круглосуточно, с аккумуляторной батареей

A.8 Степень защиты (продолжение)

Соответствие требованиям:	*Электромагнитная совместимость/электромагнитные помехи:*	EN 55011 EN 61000-6-2:2001
	Параметры ультразвука:	EN 12668 ASTM E1324 E317 ANSI/NCSL Z 540-1-1994 MIL STD 45662A MIL STD 2154

A.9 Варианты конфигурации дефектоскопа USM Go

Вариант AWS:	Измерительный инструмент AWS (Американского общества специалистов по сварке) в соответствии с нормами по сварке строительных конструкций AWS D1.1
Вариант с кривой амплитуда-расстояние (АРК):	Измерительный инструмент АРК, 16 точек,
Соответствует требованиям следующих стандартов:	EN 1712 - EN 1713 - EN1714 ASTM E164 ASME и ASME III JIS Z3060 Временная регулировка чувствительности (ВРЧ): 120 дБ, динамическое Наклон характеристики 110 дБ/мкс

1

A.9 Варианты конфигурации дефектоскопа USM Go (продолжение)

Вариант с АРД:	Измерительный инструмент АРД
	Соответствует требованиям следующих стандартов: EN 1712 - EN 1713 - EN1714 ASTM E164
Встроенный блок регистрации данных:	Создание файла со структурой в виде сетки
Вариант генератора импульсов с квадратной формой волны:	Позволяет выполнять точную настройку параметров генератора импульсов; регулировка напряжения от 120 до 300 В с шагами по 10 В, регулировка ширины импульса от 30 до 500 нс с шагами по 10 нс
Вариант с ручной регулировкой частоты следования импульсов (ЧСИ) и с ЧСИ фантома:	Позволяет выполнять ручную оптимизацию частоты следования импульсов от 15 Гц до 2000 Гц с шагом 5 Гц. ЧСИ фантома поможет выявить паразитный эхо-сигнал, вызванный многочисленными отражениями в материалах с низким затуханием звука

[Эта страница оставлена незаполненной преднамеренно – перейдите к следующей странице]

Приложение Б. Соблюдение экологических требований

В данном приложении содержится информация по следующим темам:

- Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) (см. *Раздел B.1 на стр. 146*)
- Удаление аккумуляторных батареи в отходы (см. *Раздел B.2 на стр. 147*)

Б.1 Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)

Компания GE Sensing & Inspection Technologies является активным участником европейской законодательной инициативы по сбору электрического и электронного оборудования, подлежащего удалению в отходы (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE), директива 2002/96/EC.



Для производства оборудования, которое вы купили, потребовалось извлечение и использование природных ресурсов. В нем могут содержаться опасные вещества, способные оказать вредное воздействие здоровье людей и окружающую среду.

Чтобы предотвратить рассеивание этих веществ в нашу окружающую среду и снизить их влияние на природные ресурсы, мы просим вас пользоваться соответствующими системами сбора отходов. В стробирующих импульсах этих систем организуется правильное повторное использование или переработка большинства материалов, находящихся в вашем оборудовании, срок службы которого подошел к концу.

Символ перечеркнутого мусорного бака рекомендует вам воспользоваться этими системами сбора отходов.

Если вам нужна дополнительная информация по системам сбора, повторного использования или переработки, свяжитесь с вашей местной или районной администрацией по утилизации отходов.

Посетите веб-сайт **www.ge.com/inspectiontechnologies**, на котором приводятся указания по сбору отходов и дополнительная информация по указанной законодательной инициативе.

Б.2 Утилизация использованных аккумуляторных батарей



Данное изделие содержит батареи, которые в странах-членах CE запрещается утилизировать вместе с общими бытовыми отходами. Для получения конкретной информации о батареях см. документы на изделие. Батарея имеет данную маркировку, которая может также включать буквы с обозначением кадмия (Cd), свинца (Pb) или ртути (Hg). Чтобы удалить батареи в отходы в соответствии с установленными правилами, верните их вашему поставщику или отправьте в соответствующий специализированный пункт сбора.

Б.2.1 Что означает маркировка?

Батареи и аккумуляторы должны иметь маркировку (на самой батарее, аккумуляторе, их упаковке – в зависимости от размера) со специальным символом, указывающим на способ удаления в отходы. В дополнение к этому маркировка должна включать символы химических элементов, обозначающие наличие токсичных металлов, содержание которых достигает определенных опасных уровней, как указано ниже:

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

Б.2.2 Риски и ваша роль в их уменьшении

Ваше участие играет важную роль в деле по снижению вредного воздействия использования батарей и аккумуляторов на окружающую среду и здоровье людей. Для правильной утилизации вы можете возвратить данное изделие или батареи/аккумуляторы, находящиеся в приборе, вашему поставщику или отправить их в соответствующий специализированный пункт сбора.

В некоторых батареях или аккумуляторах содержатся токсичные металлы, представляющие серьезную опасность для здоровья людей и окружающей среды. Когда применяются соответствующие требования, в маркировке изделий используют специальные символы, обозначающие наличие токсичных металлов: Pb для свинца, Hg для ртути и Cd для кадмия.

- Отравление **кадмием** может привести к раку легких и предстательной железы. В число хронических заболеваний, вызываемых этим веществом, входят болезнь почек, эмфизема лёгких и заболевания костей, такие как остеомаляция и остеопороз. Кадмий также может вызвать анемию, изменение окраски зубов и потерю обоняния (аносмию).

- **Свинец** ядовит в любых формах. Он накапливается в теле, поэтому каждое попадание свинца в организм имеет вредные последствия. Проглатывание и вдыхание свинца может нанести серьезный вред здоровью человека. Существует опасность повреждения мозга, появления конвульсий, недостаточности питательных веществ и бесплодия.

- **Ртуть** образует опасные пары при комнатной температуре. Воздействие паров ртути высокой концентрации может привести к различным серьезным заболеваниям. Существует опасность возникновения хронического воспаления рта и десен, изменения личности, повышенной возбудимости, повышения температуры и появления сыпи.

Приложение B. Технические данные согласно EN 12668

Технические данные согласно EN 12668 для прибора USM Go перечислены в *таблице 2* ниже.

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
8.2	Стабильность системы отсчета времени при изменении температуры	-1	0	1	% полного размера экрана на °C	После 30-минутного прогрева
	Стабильность амплитуды при изменении температуры	-5	0	5	% полного размера экрана на °C	После 30-минутного прогрева
9.3.2	Стабильность системы отсчета времени после прогрева	-1	0	1	% полного размера экрана	После 30-минутного прогрева
	Стабильность амплитуды после прогрева	-2	1	2	% полного размера экрана	После 30-минутного прогрева
9.3.3	Неустойчивость отображения для системы отсчета времени	-1	0	1	% полного размера экрана	После 30-минутного прогрева
	Неустойчивость отображения для амплитуды	-2	1	2	% полного размера экрана	После 30-минутного прогрева
9.3.4	Стабильность системы отсчета времени при изменении напряжения	-1	0	1	% полного размера экрана	
	Стабильность амплитуды при изменении напряжения	-2	0	2	% полного размера экрана	
8.3.2	Погрешность частоты следования импульсов	-20	0	20	% погрешности	
8.3.3	Выходное полное сопротивление генератора импульсов		<50		Омы	
8.3.4	* Спектр генератора импульсов		См. график			

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
9.4.2	Напряжение импульса под нагрузкой	-140	-156	-172	B	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 15
		-139	-154	-169	B	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
		-171	-190	-209	B	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 15
		-171	-190	-209	B	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
		-103	-114	-125	B	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 15
		-102	-113	-124	B	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
		-115	-128	-141	B	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 15
		-115	-128	-141	B	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
		-167	-186	-205	B	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 15
		-167	-185	-204	B	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 200
		-209	-232	-255	B	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 15
		-209	-232	-255	B	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
		-185	-206	-227	B	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 1
		-185	-205	-226	B	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
		-211	-234	-257	B	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 15
		-211	-234	-257	B	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 2000

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
9.4.2	Время нарастания импульса		3	10	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 15
			3	10	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
			3	10	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 15
			3	10	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
			4	10	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 1
			4	10	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
			4	10	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 15
			4	10	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
			3	10	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 15
			3	10	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
			3	10	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 15
			3	10	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
			3	10	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 15
			3	10	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
			3	10	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 15
			3	10	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 2000

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
9.4.2	Длительность импульса	16	18	20	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 15
		16	18	20	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
		27	30	33	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 15
		28	31	34	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
		57	63	69	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 15
		57	63	69	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
		93	103	113	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 1
		94	104	114	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
		16	18	20	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 1
		16	18	20	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 200
		28	31	34	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 15
		28	31	34	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
		57	63	69	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 1
		57	63	69	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
		94	104	114	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 15
		94	104	114	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 2000

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
9.4.2	Реверберация импульса		0	4	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 15
			0	4	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
			0	4	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 15
			0	4	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
			0	4	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 15
			0	4	нс	Демпфирование = 50, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
			0	4	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 15
			0	4	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = низкое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
			0	4	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 15
			0	4	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
			0	4	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 15
			0	4	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = низкая, частота повторений = 2000
			0	4	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 15

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
9.4.2	Реверберация импульса		0	4	нс	Демпфирование = 50, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
			0	4	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 15
			0	4	нс	Демпфирование = 1000, напряжение = высокое, энергия = высокая, частота повторений = 2000
8.4.2	Перекрестная связь от генератора импульсов к приемнику	80	80	-	дБ	
8.4.3	Время запаздывания после импульса передатчика			10	мкс	Измеряется для настройки частоты в наиболее неблагоприятном случае
8.4.4	Динамический диапазон	100	100	-	дБ	Измеряется для настройки частоты в наиболее неблагоприятном случае
8.4.5	Входное полное сопротивление приемника		950		Омы	Фактическое полное сопротивление на 4 МГц
			0	0,1		(усиление Rmax – усиление Rmin)/усиление Rmax
			40		Омы	Реактивное сопротивление на 4 МГц
			1,03		нФ	Входная емкость
			0	0,15		(усиление Cmax – усиление Cmin)/усиление Cmax
8.4.6	Коррекция амплитуда-расстояние	-1,5	0	1,5	дБ	Максимальная погрешность между кривой ВРЧ и фактической коррекцией ВРЧ

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
9.5.2	Частотная характеристика усилителя	0,72	0,76	0,80	МГц	Средняя частота (геометрическое среднее), выбран пропуск низких частот
		1,78	1,87	2,06	МГц	Полоса частот, выбран пропуск низких частот
		4,51	4,75	4,99	МГц	Средняя частота (геометрическое среднее), выбран диапазон от 4 до 5 МГц
		4,56	5,07	5,58	МГц	Полоса частот, выбран диапазон от 4 до 5 МГц
		8,79	9,25	9,71	МГц	Средняя частота (геометрическое среднее), выбрана частота 10 МГц
		6,17	6,85	7,54	МГц	Полоса частот, выбрана частота 10 МГц
		12,25	12,89	13,53	МГц	Средняя частота (геометрическое среднее), выбрана частота 13 МГц
		5,02	5,58	6,14	МГц	Полоса частот, выбрана частота 13 МГц
		2,00	2,10	2,21	МГц	Средняя частота (геометрическое среднее), выбран широкополосный режим
		13,37	14,86	16,35	МГц	Полоса частот, выбран широкополосный режим

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
9.5.3	Эквивалентный шум на входе	-	50	80	нВ / √ Гц	Выбран пропуск низких частот
		-	37	80	нВ / √ Гц	Выбран диапазон от 4 до 5 МГц
		-	33	80	нВ / √ Гц	Выбрана частота 10 МГц
		-	40	80	нВ / √ Гц	Выбрана частота 13 МГц
		-	45	80	нВ / √ Гц	Выбран широкополосный режим
9.5.4	Точность откалиброванного устройства затухания	-1	0,7	1	дБ	Накопленная погрешность в диапазоне 20 дБ
		-2	0,7	2	дБ	Накопленная погрешность в диапазоне 60 дБ

Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
9.5.5	Нелинейность вертикального отображения	-2	0.6	2	% полной высоты экрана	Выбран пропуск низких частот
		-2	0.6	2	% полной высоты экрана	Выбран диапазон от 4 до 5 МГц
		-2	-0.9	2	% полной высоты экрана	Выбрана частота 10 МГц
		-2	-1.25	2	% полной высоты экрана	Выбрана частота 13 МГц
		-2	0.18	2	% полной высоты экрана	Выбран широкополосный режим
8.7.2	Нелинейность системы отсчета времени	-	0.03	0.5	% полной ширины экрана	
8.7.3	Погрешность дискретизации при оцифровке	-5	-4	5	% полной высоты экрана	
	Размеры	17,1			см	Высота
		28,2			см	Ширина
		15,9			см	Длина
		3,8			кг	Масса (с аккумуляторной батареей)

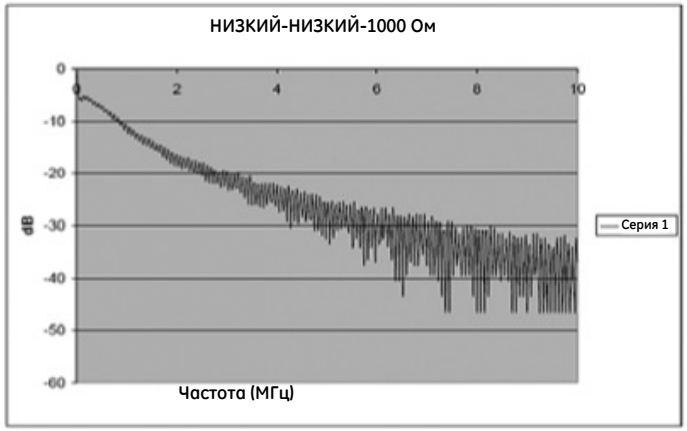
Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

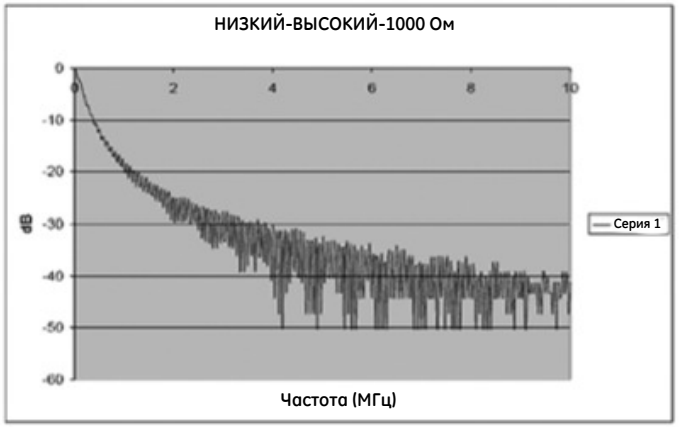
Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
8.7.3	Продолжительность работы от батареи		6		ч	Прибор автоматически выключается, когда заряд батареи становится слишком слабым для его надежной работы
	Диапазон рабочих температур	0	-	50	°C	
	Режимы выпрямления	Выпрямление полной волны				
		Выпрямление положительной полуволны				
		Выпрямление отрицательной полуволны				
		RF (высокочастотный сигнал)				
	Частота следования импульсов	15		2000	Гц	Плавно регулируется
	Размеры дисплея	16,5			см	По диагонали
		640 x 480				Пикселов
	Количество пикселов, отведенных для отображения A-скана	512				
	Крупные деления координатной сетки A-скана	Нет, 5 или 10				Вертикальные и горизонтальные, выбираются пользователем
	Мелкие горизонтальные деления координатной сетки A-скана	50				Отображаются вдоль базовой линии
	Мелкие вертикальные деления координатной сетки A-скана	50				Отображаются вертикально по центру

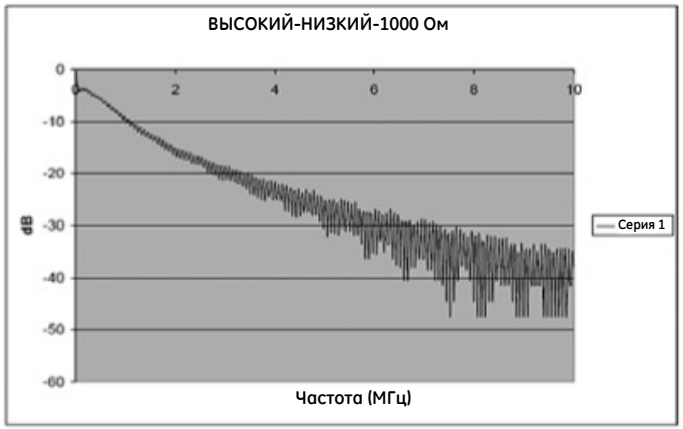
Таблица 2. Технические данные согласно EN 12668-1:2000 (продолжение)

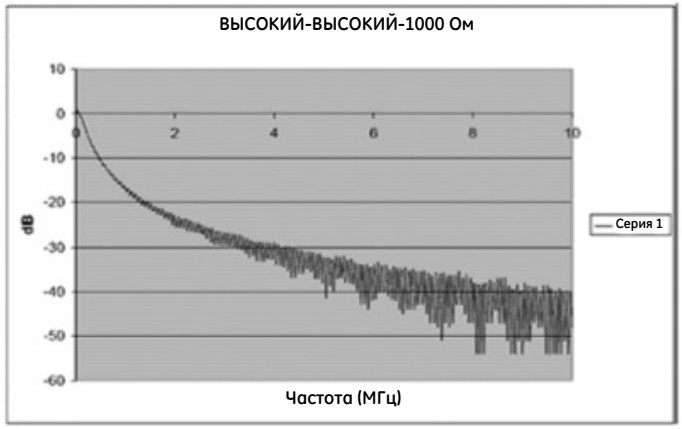
Параграф	Параметр	Нижний заданный уровень	Тип.	Верхний заданный уровень	Единицы	Условия испытаний
8.7.3	Диапазон скоростей	0,0098	-	0,6299	Дюймы в микросекунду	
		250	-	16000	м/с	
	Диапазон задержки дисплея	-15	-	3500	мкс	
	Диапазон временной регулировки чувствительности (ВРЧ)	40			дБ	
	Максимальный наклон ВРЧ	6			дБ/мкс	
	Максимальное количество точек ВРЧ	15				

9


НИЗКИЙ-НИЗКИЙ-1000 Ом
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
dB
0
2
4
6
8
10
Частота (МГц)
Серия 1


НИЗКИЙ-ВЫСОКИЙ-1000 Ом
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
dB
0
2
4
6
8
10
Частота (МГц)
Серия 1


ВЫСОКИЙ-НИЗКИЙ-1000 Ом
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
dB
0
2
4
6
8
10
Частота (МГц)
Серия 1


ВЫСОКИЙ-ВЫСОКИЙ-1000 Ом
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
dB
0
2
4
6
8
10
Частота (МГц)
Серия 1

А
А-скан
Выбор режима выпрямления 47
Настройка цвета 33
Сохранение в протоколе 124
Установка диапазона 51
Установка задержки дисплея 53
Установка уровня отсечки 50
Фиксация 82
Фронт/пик сигнала 68

Аккумуляторные батареи
Индикатор уровня 3
Информация по технике безопасности. xi
Технические характеристики 140
Удаление в отходы 147
Установка 3

Б
Блокирование тумблера усиления или джойстика 79
Блокировки в режиме АРД (DGS) 101
Быстрый протокол 126

В
Варианты исполнения, технические данные 142
Включение и Выключение 4
Время, настройка 27
Вызов файлов регистрации данных 117

Г
Гарантия. xv
Генератор импульсов
Выбор типа 43
Выбор ширины импульса 44
Настройка частоты 41
Технические данные 137
Установка напряжения 42

Д
Дата публикации i
Дата, настройка 27
Джойстик
Блокировка 79
Описание 7
Управление 8
Диапазон, настройка для А-скана 51
Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) 146

Е
Единицы измерения, установка 25

З
Заголовок
Включение в протокол 123
Создание для протокола 122
Задержка, настройка для отображения 53
Заметка
Включение в протокол 121
Создание 120
Значки
Полный набор 17
Уровень заряда аккумуляторной батареи 3

И
Измеренные результаты
Доступные параметры 75
Конфигурация отображения 78
Оценка в режиме АРД (DGS) 100
Индикатор, сигналы 71

Информация по технике безопасности....xi
Использование файлов регистратора данных....133
Исходная настройка....22

К

Калибровка....54
- Использование автокалибровки....55
- Предварительный контрольный перечень....54
- Предупреждающее сообщение для напоминания....59
- Проверка результатов....58

Каталожный номер, инструкция....i
Клавиатура
- Использование....4
- Компоненты....5, 7

Контролируемый объект
- Влияние материала....xiv
- Влияние температуры....xiv

Контрольные точки, добавление/удаление для режима АРК/ВРЧ....91
Контроль достоверности режима АРД (DGS)....101
Корпус, вид сзади и сбоку....2
Коррекция передачи
- Настройка для режима АРК/ВРЧ (DAC/TCG)....90
- Настройка для режима JIS-АРК (JISDAC)....110

М

Меню Acquire (Контроль)
- Описание....19
- Схема....23

Меню FILES (ФАЙЛЫ)....114

Н

Наименование файлов регистратора данных....128
Настройка, исходная....22
Начальная точка, установка для стробирующих импульсов....65

О

Обновление программного обеспечения....60
Обновление, программное обеспечение прибора....60
Опорный эхо-сигнал, запись для кривой АРД (DGS)....97
Ориентация
- Настройка....30
- Фотографии прибора....6

Отображение на дисплее
- Внешний вид....31
- Значки на экране дисплея....17
- Использование....10
- Конфигурация показа измеренных результатов....78
- Настройка цвета....31
- Параметры измеренных результатов....75
- Технические данные....135
- Установка задержки А-скана....53
- Установка сетки....32
- Установка яркости....34
- Фиксированное изображение....82
- Элементы экрана дисплея....18

П

Параметры наклонного датчика с угловым лучом....73
Пик, сигнал А-скана....68
Питание
- Внешний адаптер....3
- Комплект аккумуляторных батарей....3

Подготовка операторов....xiii
Показания амплитуды в режиме dB REF....103
Процедуры автокалибровки....55
Преобразователь
- Параметры углового луча....73
- Выбор типа....38
- Изменение уровня демпфирования....40
- Конфигурирование....38
- Назначение для режима АРД (DGS)....95
- Назначение частоты....39
- Подключение....37

Протокол

Быстрый протокол 126
Включение заголовка в протокол 123
Включение заметки в протокол 121
Создание заголовка 122
Создание 124
Сохранение 125
Порог, установка для стробирующих импульсов 67
Просмотр
Файлы регистратора данных 131

P

Режим контроля
Отображение на дисплее 10
Переход к меню 11
Режим AWS D1.1
Настройка 105
Описание 104
Режим АРК (DAC):
Запись кривой АРК 84
Использование 83
Работа с этим режимом 86
Удаление кривой АРК 92
Режим АРК/ВРЧ (DAC/TCG)
Добавление смещений 89
Добавление/удаление контрольных точек 91
Настройка коррекции передачи 90
Описание 82
Режим dB REF
Доступные показания амплитуды 103
Описание 102
Регулировка усиления, шаг в дБ 80
Режим АРД (DGS)
Запись опорного эхо-сигнала 97
Контроль достоверности 101
Назначение преобразователя 95
Описание 92
Отображение и регулировка кривой 99
Оценка результатов 100
Переменные, оказывающие влияние 94
Сообщения о блокировках и ошибках 101
Режим оценки
AWS D1.1 104
dB REF 102
АРД (DGS) 92
АРК/ВРЧ (DAC/TCG) 82
ВРЧ (TCG) 87
Режим JIS-APK (JISDAC) 106
Схема возможных вариантов 21
Разъем ввода-вывода 16
Режим JIS-APK (JISDAC)
Запись кривой JISDAC 107
Описание линий и классов 109
Описание 106
Определение функции Bold Line 110
Работа с этим режимом 108
Удаление кривой JISDAC 111
Установка коррекции передачи 110
Расположение стробирующих импульсов 64
Режим выпрямления, выбор 47
Режим настройки
Дисплей 10
Доступ к меню 12
Описание меню 19
Режим обнаружения времени прохождения (TOF), выбор 68
Режим ВРЧ (TCG)
Генерирование контрольной кривой 87
Использование 87
Работа с этим режимом 88
Удаление контрольных точек 92
Редактирование файлов регистрации данных 119

C

Сигналы
Индикатор, назначение 71

Напоминание о калибровке 59
Определение логики срабатывания 70
Схема меню Config1 ("Конфигурация 1") 23
Соединители
USB-разъем 15
Ввод-вывод (I/O) 16
Технические данные 136
Создание
Заметка 120
Протокол 124
Файлы регистратора данных 130
Сообщения об ошибках в режиме АРД 101
Стробирующий импульс A
См. "Стробирующие импульсы"
Сигналы стробирующих импульсов
См. "Сигналы"
Стробирующий импульс B
См. " Стробирующие импульсы "
Стробирующие импульсы
Конфигурирование 63
Позиционирование 64
Регулировка ширины 66
Технические данные 139
Увеличение 72
Установка начальной точки 65
Установка порога 67
Сетка, выбор 32
Система меню
Варианты в режиме оценки 21
Меню Контроль 19
Меню настройки (Setup) 19
Схема 20
Сохранение
Файл регистрации данных 115
Протокол 125
Смещения, добавление к кривой АРК / ВРЧ (DAC/TCG) 89

Т

Технические данные согласно EN 12668 149
Тумблер функций
Описание 7
Определение действий 35
Приближение стробирующего импульса 72
Файлы регистратора данных 133
Функция копирования (COPY) 125
Тумблер усиления
Блокировка 79
Описание 7
Технические условия на степень защиты 141
Технические данные приемника 138
Технические данные
EN 12668 149
Варианты конфигурации дефектоскопа USM Go 142
Генератор импульсов 137
Дефектоскоп USM Go 135
Дисплей 135
Защита 141
Приемник 138
Разъемы 136
Стробирующие импульсы 139
Условия окружающей среды 140

У

Увеличение стробирующего импульса 72
Удаление файлов регистрации данных 118
Удаление в отходы
Аккумуляторные батареи 147
Отходы электронного оборудования 146
Уровень демпфирования, преобразователь 40
Установка десятичного знака 26
Условия окружающей среды 140
Усиление
Величина шага, определенная пользователем 81
Изменение величины шага в дБ 80

Настройка 80
Указания по проведению ультразвукового контроля xii
Уровень отсечки, установка 50
Утилизация отходов
Аккумуляторные батареи 147
Электронное оборудование 146

Ф

Файлы регистрации данных
Вызов 117
Работа с этим режимом 115
Редактирование 119
Сохранение 115
Удаление 118
Файлы регистратора данных
Использование 133
Меню 127
Наименование 128
Просмотр 131
Создание 130
Фиксирование изображения A-скана 82
Фронт первого эхо-сигнала (Jflank), сигнал A-скана 68
Фронт, сигнал A-скана 68
Функции при нажатии нескольких клавиш 9
Функция HDR IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ЗАГОЛОВКА В ПРОТОКОЛ) 124
Функция IMAGE IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ В ПРОТОКОЛ) 124
Функция MEMO IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ЗАМЕТКИ В ПРОТОКОЛ) 124
Функция PARAM IN REPORT (ВКЛЮЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ В ПРОТОКОЛ) 124
Функция копирования (COPY) 125
Функция ЧСИ фантома 46

Ц

Цвет
Настройка для A-скана 33
Настройка для обозначения отрезка 75
Настройка для отображения 31
Цвет для обозначения отрезка 75
Центры обслуживания клиентов 2

Ч

Частота, преобразователь 39
Частота следования импульсов (ЧСИ)
Выбор типа генератора импульсов 43
Выбор ширины импульса генератора импульсов 44
Доступные режимы 41
Использование функции фантома 46
Установка напряжения генератора импульсов 42
Установка частоты генератора импульсов 41
Частота следования импульсов
См. "Частота следования импульсов (ЧСИ)"

Ш

Ширина, регулировка для стробирующих импульсов 66

Э

Экран дисплея, элементы 18

Я

Язык, настройка 24
Яркость, настройка 34

U

USB-разъем 15

Центры поддержки клиентов

Северная и Южная Америка
50 Industrial Park Road
Lewistown, PA 17044
U.S.A.
Тел.: 866 243 2638 (бесплатный)
717 242 0327

Великобритания/Ирландия
892 Charter Avenue Canley
Coventry CV4 8AF
England
Тел.: +44 845 130 3925

Франция
68, Chemin des Ormeaux
Limonest 69760
France
Тел.: +33 47 217 9216

Германия
Robert Bosch Str.
50354 Hurth
Germany
Тел.: +49 2233 601 0

Испания
San Maximo, 31, Planta 4A, Nave 6
Madrid 28041
Spain
Тел.: +34 195 005 990

Китай
5F, Building 1, No. 1 Huatuo Road,
Zhangjiang High-Tech Park,
Shanghai 201203
China
Тел.: +86 800 915 9966 (бесплатный)
+86 (0)21 3877 7888

Япония
7F Medie Corp Bldg. 8
2-4-14-Kichijoji Honcho,
Musashino-shi
Tokyo 180-0004
Japan
Тел.: +81 442 67 7067

Электронная почта: geit-info@ge.com

www.geinspectiontechnologies.com

ISO 9001
ЗАРЕГИСТРИРОВАННАЯ КОМПАНИЯ

© 2009, компания General Electric. Все права защищены.
В технические данные могут вноситься изменения без уведомления.

Идентификационный номер 1259801, Ред. 1