

ЕРОСН 600

Руководство пользователя

DMTA-10006-01RU [U8778389] — Версия А
Май 2013

Содержание

Список сокращений	xi
Маркировка	1
Важная информация. Ознакомьтесь перед использованием	
оборудования.	5
Назначение	5
Руководство по эксплуатации	5
Совместимость прибора	6
Ремонт и модификации	6
Знаки безопасности	7
Сигнальные слова безопасности	7
Примечания к сигнальным словам	8
Техника безопасности	9
Предупреждения	9
Директива WEEE	10
Директива RoHS (Китай)	10
Директива об электромагнитной совместимости (ЭМС)	11
Информация о гарантии	11
Техническая поддержка	12
Введение	13
Описание прибора	13
ЕРОСН 600	14
О данном руководстве	14
Предназначение	14
Типографские соглашения	15
1. Описание прибора	17

1.1	Комплектация	17
1.2	Конфигурация прибора ЕРОСН 600	18
1.3	Разъемы	19
1.4	Источники питания	22
1.4.1	Литий-ионная батарея	22
1.4.2	Зарядное устройство/адаптер переменного тока	23
1.4.3	Щелочные батареи	26
1.5	Установка карты памяти MicroSD	28
2.	Основы эксплуатации	31
2.1	Пользовательский интерфейс	31
2.1.1	Меню и параметры	32
2.1.2	Настройка параметров - конфигурация ручки прокрутки	33
2.1.3	Настройка параметров - конфигурация панели навигации	34
2.1.4	Клавиши прямого доступа	34
2.1.5	Специальные функции	36
2.1.6	Подменю	37
2.2	Настройки генератора и приемника	37
2.2.1	Чувствительность	37
2.2.2	Опорное усиление	38
2.2.3	Генератор	38
2.2.4	Приемник	39
2.3	Стробы	40
2.3.1	Быстрая настройка основных параметров строба	40
2.3.2	Стробы 1 и 2	41
2.3.3	Настройка стробов	42
2.3.4	Индикаторы сигнализации	43
2.4	Калибровка	44
2.4.1	Калибровка измерения	44
2.4.2	Калибровка наклонным преобразователем	48
2.5	Регистратор данных	49
2.5.1	Файлы калибровки	49
2.5.2	Другие функции Create (Создать)	51
3.	Аппаратное обеспечение ЕРОСН 600	53
3.1	Аппаратное обеспечение	54
3.2	Пользовательский интерфейс на передней панели	55
3.2.1	Конфигурация с ручкой прокрутки	55
3.2.2	Конфигурация с панелью навигации	56
3.2.3	Клавиши общего применения	57
3.2.4	Функциональные клавиши и клавиши параметров	59

3.2.5	Настройка параметров	60
3.2.6	Панель прямого доступа	61
3.2.7	Индикаторы	64
3.3	Разъемы	64
3.3.1	Разъемы для датчиков	64
3.3.2	Разъемы входа/выхода	65
3.3.3	Аккумуляторный отсек	66
3.3.4	Передача данных с карты памяти MicroSD на компьютер	67
3.4	Прочие аппаратные характеристики	69
3.4.1	Подставка прибора	69
3.4.2	Герметизирующие уплотнения	70
3.4.3	Защита экрана	70
3.5	Защита от воздействий окружающей среды	71
4.	Подключение ЕРОСН 600 к источникам питания	73
4.1	Включение ЕРОСН 600	74
4.2	Питание от сети переменного тока	75
4.3	Использование питания от батареи	76
4.4	Зарядка батареи	78
4.5	Замена батареи	80
5.	Программные функции ЕРОСН 600	83
5.1	Главный экран	84
5.1.1	Система меню	84
5.1.2	Условное обозначение элементов меню	86
5.1.3	Выбор элемента меню	88
5.1.4	Типы кнопок	89
5.1.5	Строка идентификатора файлов и строка сообщений	90
5.1.6	Параметры прямого доступа	90
5.1.7	Поля показаний	91
5.1.8	Отображение данных в режиме реального времени	92
5.1.9	Индикаторы	93
5.2	Структура меню	95
5.3	Страницы настройки	99
5.3.1	Страница настройки Display (Отображение)	100
5.3.2	Страница настройки Reading (Показания)	102
5.3.3	Страница General Setup (Общие настройки)	107
5.3.4	Страница настройки Status (Состояние)	109
5.3.5	Страница Software Options (Опции ПО)	110
5.3.6	Страница настройки Clock (Время)	110
5.4	Основные приемы работы	112

5.4.1	Навигация в меню	112
5.4.2	Изменение значения параметра	112
5.4.3	Навигация на странице настройки	113
5.4.4	Ввод буквенно-цифровых значений при помощи виртуальной клавиатуры	114
5.5	Меню Resets (Сброс)	115
5.6	Software Diagnostic (Диагностика ПО)	116
6.	Настройка генератора и приемника	117
6.1	Настройка чувствительности системы (Усиление)	117
6.2	Функция AUTO-XX%	118
6.3	Настройка опорного усиления и усиления при сканировании	119
6.4	Настройка генератора	120
6.4.1	Частота зондирующих импульсов (ЧЗИ)	120
6.4.2	Напряжение генератора	121
6.4.3	Демпфирование	122
6.4.4	Режим контроля	122
6.4.5	Форма импульсов	123
6.4.6	Выбор частоты генератора (Длительность импульса)	124
6.5	Настройка приемника	125
6.5.1	Цифровые фильтры приемника	125
6.5.2	Детектирование А-скана	126
6.6	Пользовательские группы фильтров	126
7.	Управление специальными функциями А-скана	127
7.1	Reject (Отсечка)	127
7.2	Peak Memory (Запоминание максимумов эхо-сигналов)	128
7.3	Peak Hold (Сравнение с сохраненным А-сканом)	130
7.4	Freeze (Стоп-кадр)	130
7.5	Режимы отображения координатной сетки	131
8.	Стробы	135
8.1	Измерительные стробы 1 и 2	136
8.2	Быстрая настройка основных параметров строга	138
8.3	Режимы измерений строга	140
8.4	Просмотр измерений	142
8.5	Динамическое отслеживание строга и измерения эхо-эхо	142
8.6	Работа в режиме Time-of-Flight (Время пролета)	144
8.7	Использование функции Zoom (Масштаб)	145
8.7.1	Изменение масштаба	145
8.7.2	Применение масштаба	145

8.8	Сигнализации стробов	146
8.8.1	Пороговые сигнализации	146
8.8.2	Сигнализация минимальной глубины	147
8.8.3	Сигнализация минимальной глубины в одиночном стробе	148
8.8.4	Сигнализация минимальной глубины и динамическое отслеживание строба	148
9.	Функции входов и выходов	149
9.1	Выход VGA	149
9.2	Аналоговый выход	150
9.3	Последовательный порт (RS-232)	152
9.4	USB-порты	152
9.4.1	Порт USB-клиент	152
9.4.2	Порт USB-хост	153
9.5	Команды для последовательного порта и USB-порта	153
10.	Калибровка ЕРОСН 600	155
10.1	Начало работы	156
10.2	Режимы калибровки	157
10.2.1	Режимы калибровки для прямых преобразователей	158
10.2.2	Режимы калибровки для наклонных преобразователей	158
10.3	Калибровка прямым преобразователем	159
10.4	Калибровка с преобразователем с линией задержки	165
10.5	Калибровка с раздельно-совмещенным преобразователем	170
10.6	Калибровка в режиме эхо-эхо	176
10.7	Калибровка по известным значениям пути УЗ наклонным датчиком ...	180
10.7.1	Нахождение точки ввода луча	181
10.7.2	Проверка угла ввода луча	183
10.7.3	Калибровка пути ультразвука	185
10.7.4	Калибровка чувствительности	190
10.8	Калибровка по известным значениям глубины наклонным датчиком ..	192
10.9	Коррекция криволинейной поверхности	197
10.10	Схемы калибровочных образцов для использования с наклонными датчиками	199
11.	Управление регистратором данных	205
11.1	Общая информация о регистраторе данных	205
11.2	Емкость регистратора данных	206
11.3	Функции меню Регистратора данных	206
11.3.1	Меню File (Файл)	207
11.3.2	Меню Manage (Управление)	208

11.4	Функции параметров Регистратора данных	209
11.4.1	Функция Open (Открыть)	209
11.4.1.1	Выбор файла в качестве активной ячейки памяти	209
11.4.1.2	Просмотр сведений об определенном файле	211
11.4.1.3	Просмотр данных настройки и А-скана для сохраненных ИД в файле	211
11.4.1.4	Вызов ИД файла для отображения сохраненных данных на экране	213
11.4.1.5	Обзор всех сохраненных данных в файле	214
11.4.1.6	Экспорт данных файла на карту памяти Micro SD	215
11.4.2	Функция Create (Создать)	216
11.4.2.1	Типы файлов	216
11.4.2.2	Создание файлов	217
11.4.2.3	Сохранение данных в файлы	218
11.4.3	Функция Quick Recall (Быстрый вызов)	219
11.4.4	Функции First ID, Last ID и Select ID	221
11.4.5	Функция Reset (Сброс)	221
11.4.6	Функции Редактировать, Копировать и Удалить	222
11.5	Сохранение снимков экрана	225
12.	Программные функции и опции	227
12.1	Активированные и неактивированные функции ПО	227
12.2	Динамические кривые DAC/ВРЧ	229
12.2.1	Активация опций и функция коррекции опорного усиления	230
12.2.2	DAC/ ВРЧ по нормам ASME/ASME III	232
12.2.3	Пример настройки DAC в режиме ASME III	232
12.2.4	Опции настройки усиления	238
12.2.4.1	Усиление при сканировании	238
12.2.4.2	Коэффициент усиления кривой (DAC или ВРЧ)	241
12.2.4.3	Поправка на усиление	242
12.2.5	Кривая DAC типа JIS	243
12.2.6	Пользовательские кривые DAC	243
12.3	DGS/AVG (АРД-диаграммы)	246
12.3.1	Включение и настройка АРД-диаграммы	247
12.3.2	Настройка кривых	251
12.3.3	Поправка на усиление	251
12.3.4	Усиление кривой АРД-диаграммы	252
12.3.5	Настройка порога выявляемости	254
12.3.6	Измерение относительного затухания ультразвука	254
12.4	ПО для контроля сварки согласно нормам AWS D1.1/D1.5	255
12.4.1	Описание	256
12.4.2	Активация опции	256

12.4.3	Усиление при сканировании	259
12.4.4	Расчет значений А и С	260
12.5	API 5UE	261
12.5.1	Включение и настройка опции API 5UE	263
12.5.2	Режим огибающей	264
12.5.2.1	Калибровка	264
12.5.2.2	Измерение трещин	265
12.5.3	Ручной режим	267
12.5.3.1	Калибровка	267
12.5.3.2	Измерение трещин	270
12.6	Усреднение А-скана	271
12.6.1	Настройка опции	272
12.6.2	Использование опции усреднения	273
13.	Техническое обслуживание и устранение неисправностей	275
13.1	Чистка прибора	275
13.2	Проверка герметизирующих прокладок	275
13.3	Защита экрана	276
13.4	Ежегодная калибровка	276
13.5	Устранение неисправностей	277
14.	Характеристики	279
14.1	Общие характеристики и условия эксплуатации	279
14.2	Технические характеристики каналов	281
14.3	Вход/Выход	283
Приложение А: Скорость звука в материале		285
Приложение В: Словарь терминов		289
Приложение С: Список изделий		299
Список иллюстраций		303
Список таблиц		309
Алфавитный указатель		311

Список сокращений

AC	переменный ток	IIW	Международный институт сварки
ACT	техника сравнения амплитуд	IP	степень защиты от внешних воздействий
ADDT	дифференциальная техника амплитуды-расстояния	LCD	жидкокристаллический экран
AWS	Американское общество по сварке	NDT	неразрушающий контроль
BIP	точка ввода луча	OS	выброс
CSC	корректировка кривых повер-хностей	PRF	частота зондирующих импульсов
DAC	корректировка амплитуда-расстояние	SDH	боковое сверление
DC	постоянный ток	T/R	передача/прием
DGS	амплитуда-расстояние-диаметр	Trig	тригонометрия
EFUP	экологически безопасный период эксплуатации	TVC	изменяемое во времени усиление
EMC	электромагнитная совмести-мость	USB	universal serial bus
FSH	полноэкранная высота	VAC	напряжение переменного тока
IF	interface gate	VGA	video graphics adapter
		WEEE	Директива об утилизации электрического и электронного оборудования

Маркировка

Наклейка с информацией по технике безопасности расположена на задней стенке прибора, как показано на рисунке ниже. Наклейка с серийным номером находится на нижней части прибора. Если наклейки отсутствуют или если информация на них неразборчива, обратитесь в местное представительство Olympus.

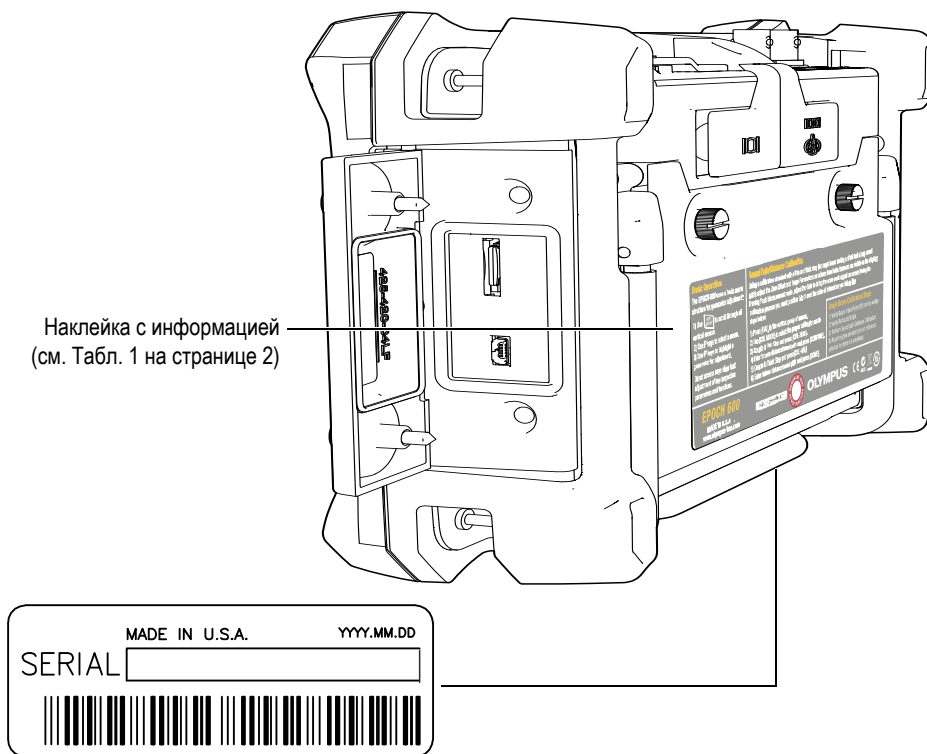


Табл. 1 Содержание наклеек






Наклейка с информацией	<div><div><p>Basic Operation</p><p>The EPOCH 600 uses a basic menu structure for parameter adjustment:</p><ol style="list-style-type: none">1) Use Left Right to scroll through all vertical menus.2) Use F keys to select a menu.3) Use P keys to highlight a parameter for adjustment.<p>Direct access keys allow fast adjustment of key inspection parameters and functions.</p></div><div><p>Sound Path/Distance Calibration</p><p>Using a calibration standard with a thin and thick step (for angle beam testing a short and a long sound path) adjust the Zero Offset and Range Parameters so echoes from both distances are visible on the display. If using Peak Measurement mode, adjust the Gain to bring the echo peak signal on screen. During the calibration process you must position Gate 1 over the echo of interest as you follow the steps below:</p><ol style="list-style-type: none">1) Press [CAL] in the vertical group of menus.2) Use [CAL MODE] to select the proper calibration mode.3) Couple to Thin Step and press [CAL-ZERO].4) Enter known distance/sound path and press [CONTINUE].5) Couple to Thick Step and press [CAL-VEL].6) Enter known distance/sound path and press [DONE].</div><div><p>Angle Beam Calibration Steps</p><ol style="list-style-type: none">1) Verify Beam Index Point (BIP) on the wedge.2) Verify Refracted Angle.3) Perform Sound path/Distance Calibration.4) Adjust system sensitivity to set reference reflector to reference amplitude.</div><div><p>EPOCH 600 MADE IN U.S.A. www.olympus-ins.com</p><p>IMP224V-225A</p><p>IMMEDIATELY REMOVE FROM SERVICE</p><p>OLYMPUS</p><p>CE</p><p>RoHS</p><p>15</p></div></div>
Содержит	
	Пометка CE – декларация о том, что данное изделие соответствует всем директивам Европейского Сообщества. Подробности см. в Заявлении о соответствии.
	Символ WEEE указывает на недопустимость утилизации оборудования в качестве несортированных бытовых отходов и на необходимость его отдельной обработки.
	Знак «галочка» обозначает соответствие стандарту и позволяет определить производителя оборудования, поставщика или агента, ответственного за соответствие и размещение изделия на рынке Австралии.
	Маркировка RoHS (Китай) указывает на период экологически безопасного использования изделия (EFUP). Период экологически безопасного использования определяется количеством лет, на протяжении которых в приборе не будет утечки или химического разложения подконтрольных веществ. Период EFUP для прибора EPOCH 600 составляет 15 лет. Примечание: Указанный период экологически безопасного использования (EFUP) не следует понимать как период, в течение которого гарантируется функциональность и работоспособность изделия.
	Обозначение постоянного тока

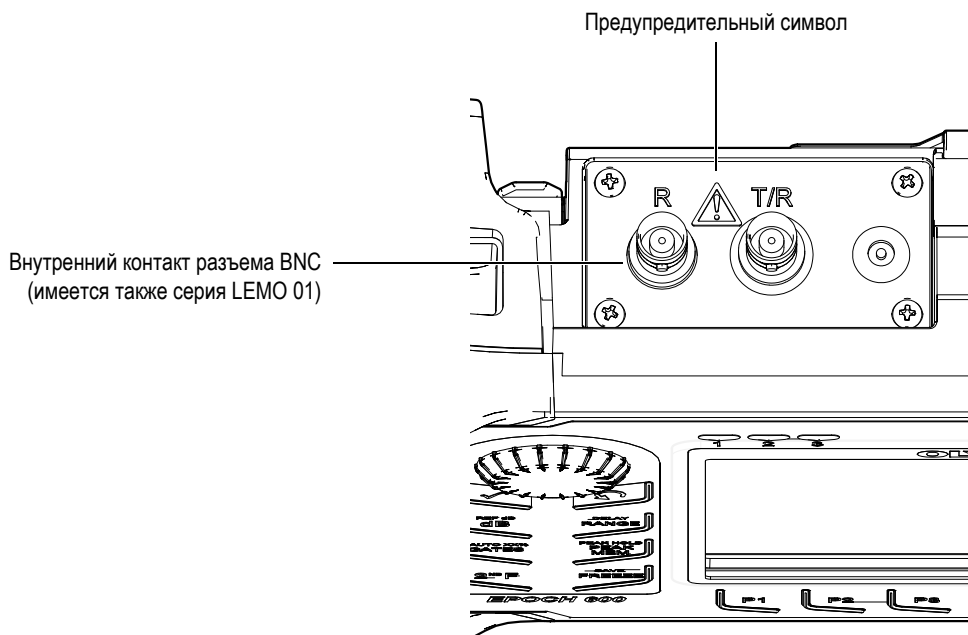
Табл. 1 Содержание наклеек (продолжение)

Наклейка с серийным номером	<p>Серийный номер представляет собой девятизначное число следующего формата:</p> <p style="text-align: center;">ууnnnnnnmm</p> <p>где:</p> <p>уу Год изготовления</p> <p>nnnnnn Номер изделия, произведенного в этом месяце.</p> <p>mm Месяц изготовления</p> <p>Например, серийный номер 00000504 указывает на то, что пятое по счету изделие (00005) было изготовлено в апреле 2010 г.</p>
------------------------------------	---

**ОПАСНО**

Во избежание удара электрическим током не дотрагивайтесь до внутреннего контакта разъемов BNC (или LEMO®). На внутреннем кабеле может присутствовать напряжение до 400 В. Предупреждающий символ между разъемами BNC приема/передачи (T/R) и приема (R), показанный на

приведенном ниже рисунке, указывает на опасность поражения электрическим током.



Важная информация. Ознакомьтесь перед использованием оборудования.

Назначение

Прибор ЕРОСН 600 предназначен для проведения неразрушающего контроля промышленных материалов.



ОПАСНО

Не используйте ЕРОСН 600 не по назначению.

Руководство по эксплуатации

Данное руководство по эксплуатации содержит важную информацию о безопасном и эффективном использовании прибора. Перед использованием прибора внимательно изучите это руководство и используйте прибор только в соответствии с инструкциями.

Храните руководство по эксплуатации в безопасном и доступном месте.

Совместимость прибора

Используйте с дефектоскопом ЕРОСН 600 только рекомендуемые комплектующие:

- Перезаряжаемая литий-ионная (Li-Ion) батарея (Арт.: 600-BAT-L [U8760056])
- Дополнительное внешнее зарядное устройство для батареи (Арт.: ЕРХТ-ЕС-Х) [может быть разной конфигурации; следует выбрать шнур питания]
- Зарядное устройство/адаптер (Арт.: ЕР-МСА-Х) [может быть разной конфигурации; следует выбрать шнур питания]



ВНИМАНИЕ

Использование несовместимых комплектующих может привести к неисправности и/или поломке прибора.

Ремонт и модификации

Прибор ЕРОСН 600 не содержит деталей, обслуживаемых пользователем.



ВНИМАНИЕ

Во избежание травм и/или повреждения оборудования не пытайтесь разбирать, модифицировать или самостоятельно ремонтировать прибор.

Знаки безопасности

Следующие символы безопасности могут фигурировать на приборе и в руководстве по эксплуатации:



Общий предупреждающий символ:

Этот знак предупреждает пользователя о возможной опасности. Все сообщения о безопасности, следующие за этим символом, должны быть приняты к сведению во избежание возможных травм.



Знак предупреждения о высоком напряжении

Этот символ предупреждает пользователя о потенциальной опасности поражения током высокого напряжения (свыше 1000 Вольт). Все сообщения о безопасности, следующие за этим знаком, должны быть приняты к сведению во избежание возможных травм.

Сигнальные слова безопасности

Следующие символы безопасности могут фигурировать в сопровождающей прибор документации:



ОПАСНО

Сигнальное слово ОПАСНО указывает на неминуемо опасную ситуацию. Оно обращает ваше внимание на процедуру или операцию, которая может привести к несчастному случаю или смерти при некорректном выполнении действий или при несоблюдении техники безопасности. Прежде чем продолжить работу, вы должны полностью понять смысл приведенных при сигнальном слове ОПАСНО условий и принять необходимые меры безопасности.



ОСТОРОЖНО

Сигнальное слово ОСТОРОЖНО указывает на потенциально опасную ситуацию. Оно обращает ваше внимание на процедуру или операцию, которая может привести к серьезным травмам или смерти при некорректном

выполнении действий или при несоблюдении техники безопасности. Прежде чем продолжить работу, вы должны полностью понять смысл знака ОСТОРОЖНО и принять необходимые меры безопасности.



ВНИМАНИЕ

Предупреждающее слово ВНИМАНИЕ указывает на потенциально опасную ситуацию. Оно обращает ваше внимание на процедуру или операцию, которые, при некорректном выполнении действий или при несоблюдении техники безопасности, могут привести к травмам легкой или умеренной степени тяжести, повреждениям оборудования, особенно самого прибора, разрушению части или всего прибора или к потере данных. Прежде чем продолжить работу, вы должны полностью понять смысл знака ВНИМАНИЕ и принять необходимые меры безопасности.

Примечания к сигнальным словам

Следующие символы техники безопасности могут фигурировать в сопровождающей прибор документации:



ВАЖНО

Сигнальное слово ВАЖНО обозначает важную информацию или информацию, необходимую для успешного завершения описываемой задачи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сигнальное слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает ваше внимание на процедуру или операцию, требующие особого внимания. Примечание также служит для выделения связанной с главной темой информации или пояснения, которые могут быть полезны, но не обязательны для выполнения.

СОВЕТ

Сигнальное слово СОВЕТ обращает ваше внимание на примечание, призванное помочь вам выполнять процедуры, описанные в руководстве, применительно к конкретной задаче, либо содержащее полезную информацию о том, как эффективно использовать возможности прибора.

Техника безопасности

До подачи электропитания к дефектоскопу убедитесь, что приняты все необходимые меры предосторожности (см. предупреждения в следующих параграфах). Кроме того, ознакомьтесь с внешней предупреждающей маркировкой прибора. Ее описание вы найдете в разделе «Важная информация. Ознакомьтесь перед использованием оборудования.»

Предупреждения



Общие предупреждения

- Перед включением прибора внимательно ознакомьтесь с инструкциями, приведенными в данном руководстве по эксплуатации.
- Храните руководство пользователя в надежном месте, предусматривающем возможность его использования в дальнейшем.
- Соблюдайте указанные процедуры установки и эксплуатации.
- Предупреждающие символы, указанные на самом приборе и в инструкции по его эксплуатации, являются обязательными к исполнению.
- При нецелевом использовании оборудования защитные функции прибора могут быть ослаблены.
- Запрещается устанавливать запасные части или вносить несанкционированные изменения в конструкцию прибора.
- Сервисные инструкции (при их наличии) предназначены для специально обученного персонала. Во избежание риска поражения электрическим током к обслуживанию прибора допускаются только квалифицированные специалисты. В случае возникновения каких-либо проблем или вопросов, относящихся к данному прибору, обратитесь в компанию Olympus или к уполномоченному представителю компании Olympus.



ОСТОРОЖНО



- Перед включением прибора следует подключить контакт защитного заземления на приборе к защитному проводнику (сетевого) шнура питания. Вилку сетевого питания следует вставлять только в розетку с контактом

заземления. Во избежание снижения уровня защиты не используйте удлинитель (шнур электропитания) без защитного провода (заземления).

- При подозрении на повреждение защитного заземления следует отключить прибор и обеспечить его защиту от случайного включения.
- Прибор должен быть подсоединен только к источнику питания соответствующего типа, указанному на наклейке с информацией.

Директива WEEE



В соответствии с Европейской директивой 2002/96/ЕС об Утилизации отработанного электрического и электронного оборудования (WEEE), данный символ указывает на недопустимость утилизации оборудования в качестве несортированных бытовых отходов и на необходимость его отдельной обработки. Для получения информации о системе возврата и утилизации оборудования в вашей стране обратитесь к местному представителю Olympus.

Директива RoHS (Китай)

Термин *RoHS (Китай)* используется в промышленности для обозначения закона, принятого Министерством промышленности и информатизации Китайской Народной Республики для контроля загрязнения окружающей среды, исходящего от электронной продукции.



Маркировка China RoHS указывает на период экологически безопасного использования изделия (EFUP). Период EFUP определяется количеством лет, на протяжении которых в приборе не будет утечки или химического разложения подконтрольных веществ. Период EFUP для прибора EPOCH 600 составляет 15 лет.

Примечание: Указанный период экологически безопасного использования (EFUP) не следует понимать как период, в течение которого гарантируется функциональность и работоспособность прибора.

Директива об электромагнитной совместимости (ЭМС)

Соответствие нормам FCC

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case you will be required to correct the interference at your own expense.

Данное оборудование было протестировано и признано соответствующим нормам, установленным для цифровых устройств класса А, согласно Части 15 Правил FCC. Эти ограничения направлены на обеспечение защиты от вредного воздействия при использовании оборудования в учреждениях и на производстве. Это оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, при установке и эксплуатации без соответствия руководству по эксплуатации, может создавать вредные помехи радиосвязи. Использование данного оборудования в жилых районах может вызвать вредные помехи. В таком случае пользователь должен будет устранить помехи за собственный счет.

Соответствие ICES-003 (Канада)

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

Данный цифровой прибор класса А соответствует стандартам Министерства промышленности Канады NMB-003.

Информация о гарантии

Компания Olympus гарантирует отсутствие в изделии дефектов качества материала и изготовления в течение периода и при соблюдении требований, указанных в *гарантийных условиях Olympus*, с которыми можно ознакомиться на сайте <http://www.olympus-ims.com/en/terms/>.

Гарантия Olympus распространяется только на оборудование, которое использовалось в соответствии с правилами эксплуатации, приведенными в данном руководстве, и не подвергалось неправильному обращению, попыткам неавторизованного ремонта или модификации.

Сразу после получения тщательно осмотрите прибор на предмет обнаружения внешних или внутренних повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке. В случае обнаружения любых повреждений немедленно поставьте в известность компанию, отвечающую за транспортировку, поскольку ответственность за повреждения при перевозке, как правило, несет перевозчик. Сохраните упаковку, накладные и прочую транспортную документацию для составления претензии. После уведомления транспортной компании свяжитесь с компанией Olympus для получения помощи по акту-рекламации и для замены поврежденного оборудования в случае необходимости.

В данном руководстве по эксплуатации приводятся сведения, необходимые для надлежащей эксплуатации приобретенного изделия Olympus. Информация, содержащаяся в данном документе, предназначена для использования исключительно в качестве учебного пособия и не может использоваться в каких-либо иных целях без предварительного тестирования и проверки, выполняемых оператором или контролирующим специалистом. Важность такой независимой проверки процедур возрастает по мере возрастания критичности исследований. По этой причине Olympus не берет на себя ответственности утверждать, что методики, примеры и процедуры, описанные в данном руководстве, соответствуют стандартам промышленности, или что они отвечают требованиям конкретных исследований.

Olympus оставляет за собой право вносить изменения в любые изделия и не несет ответственности за внесение изменений в ранее изготовленные изделия.

Техническая поддержка

Компания Olympus прилагает все усилия для максимально качественного обслуживания клиентов и поддержки изделий. Если у вас возникают трудности с эксплуатацией нашей продукции, или если наши приборы не функционируют в соответствии с документацией, мы рекомендуем в первую очередь обратиться к руководству пользователя. Если вам все еще требуется помощь, обратитесь в нашу службу послепродажного обслуживания. Чтобы найти ближайший центр технического обслуживания, посетите страничку центров обслуживания: www.olympus-ims.com.

Введение

Вводная часть содержит следующие темы:

- «Описание прибора» на стр. 13
- «ЕРОСН 600» на стр. 14
- «О данном руководстве» на стр. 14
- «Предназначение» на стр. 14
- «Типографские соглашения» на стр. 15

Описание прибора

ЕРОСН 600 - это портативный прибор для ультразвукового неразрушающего контроля (NDT), используемый для обнаружения дефектов в сварных швах, трубах и многих других строительных и/или промышленных материалах. Прибор можно использовать в помещении и вне помещения. Дефектоскоп обладает расширенным набором рабочих характеристик традиционного ультразвукового контроля. Прибор имеет широкий динамический диапазон, исключительную точность измерений, цветной трансфлексивный ЖК-экран с полным разрешением VGA (640 x 480 пикселей), обеспечивающий оптимальную видимость, а также интуитивный пользовательский интерфейс.

ЕРОСН 600 отличается от предыдущих версий повышенной прочностью и усовершенствованными характеристиками, среди которых:

- Герметизированный корпус, отвечающий стандартам IP66 (конфигурация с ручкой) или IP67 (конфигурация с панелью навигации)
- Цветной трансфлексивный ЖК-экран с полным разрешением VGA
- Соответствие нормам EN12668-1
- 100% цифровой дизайн приемника с широким динамическим диапазоном

- 8 цифровых фильтров приемника
- Максимальная частота повторения зондирующего импульса (ЧЗИ) 2000 Гц
- ПО для динамических кривых ОЭПО: DAC/ВРЧ
- Встроенное ПО для АРД-диаграмм
- Дополнительный аналоговый выход
- Выходы цифровой сигнализации
- Порты коммуникации USB и RS-232
- Ручка прокрутки или курсорные клавиши навигации
- Карта памяти MicroSD емкостью 2 Гб
- Выход VGA

Полностью прочтите данное руководство хотя бы один раз, одновременно манипулируя ЕРОСН 600, чтобы сопоставить описания и примеры с реальным использованием прибора.

ЕРОСН 600

Для удобства эксплуатации прибор ЕРОСН 600 доступен в двух конфигурациях аппаратного обеспечения: с ручкой прокрутки и с панелью навигации. Ручка прокрутки и курсорные клавиши на панели навигации используются для настройки параметров и значений. При заказе изделия можно выбрать либо ручку прокрутки, либо панель навигации, в зависимости от того, какой метод настройки наиболее удобен для вас.

О данном руководстве

Данный документ является руководством по эксплуатации прибора ЕРОСН 600. В нем содержится важная информация о методах работы с оборудованием.

Предназначение

Руководство предназначено для операторов, работающих с ЕРОСН 600. Olympus рекомендует детально ознакомиться с возможностями и ограничениями неразрушающего ультразвукового контроля. Компания

Olympus не несет ответственности за неправильное использование прибора или неверное толкование результатов контроля. Всем операторам рекомендуется пройти надлежащее обучение до начала использования оборудования.

Несмотря на то, что ЕРОСН 600 самокалибрующийся прибор, пользователь должен соблюдать обязательные требования калибровки. Olympus предоставляет услуги по калибровке и документации. По всем вопросам и пожеланиям обращайтесь в компанию Olympus или региональному представителю компании.

Типографские соглашения

В Табл. 2 на стр. 15 представлены условные обозначения, используемые в руководстве.

Табл. 2 Типографские соглашения

Соглашение	Описание
Жирный шрифт	Обозначение элементов пользовательского интерфейса: пункты меню, кнопки, панель инструментов, опции и вкладки.
[ЖИРНЫЙ ШРИФТ]	Обозначение клавиш на передней панели прибора.
[2ND F], (ЖИРНЫЙ ШРИФТ)	Обозначение дополнительной функции для клавиши на передней панели прибора. (ЖИРНЫЙ ШРИФТ) - дополнительная функция клавиши. Ее название находится над клавишами на панели прямого доступа.
ВЕРХНИЙ РЕГИСТР	Обозначение клавиш компьютерной клавиатуры.
КАПИТЕЛЬ	Обозначение надписей на приборе, например, для названий разъемов.
<i>Курсив</i>	Названия документов.
<i><n></i>	Переменная.

1. Описание прибора

Данная глава представляет краткое описание общих рабочих характеристик прибора ЕРОСН 600. Глава включает следующие разделы:

- «Комплектация» на стр. 17
- «Конфигурация прибора ЕРОСН 600» на стр. 18
- «Разъемы» на стр. 19
- «Источники питания» на стр. 22
- «Установка карты памяти MicroSD» на стр. 28

1.1 Комплектация

Стандартная упаковка ЕРОСН 600 содержит следующие комплектующие (см. Рис. 1-1 на стр. 18):

- Съёмная карта памяти MicroSD, емкостью 2 Гб и адаптеры (Арт.: MICROSD-ADP-2GB [U8779307])
- Зарядное устройство/адаптер переменного тока (Арт.: EP-MCA-X). Может быть разной конфигурации; следует выбрать шнур питания.
- Шнур питания
- Держатель щелочных батарей (Арт.: 600-BAT-AA [U8780295])
- Кейс для транспортировки (Арт.: 600-TC [U8780294])
- *Краткое руководство по началу работы* (Арт.: DMTA-10008-01RU [U8778380])
- *Руководство по основам эксплуатации ЕРОСН 600* (Арт.: DMTA-10007-01RU [U8778372]) в печатном варианте.
- *ЕРОСН 600 Руководство пользователя* (Арт.: DMTA-10006-01RU) в формате PDF на компакт-диске (Арт.: EP600-MANUAL-CD [U8778381])

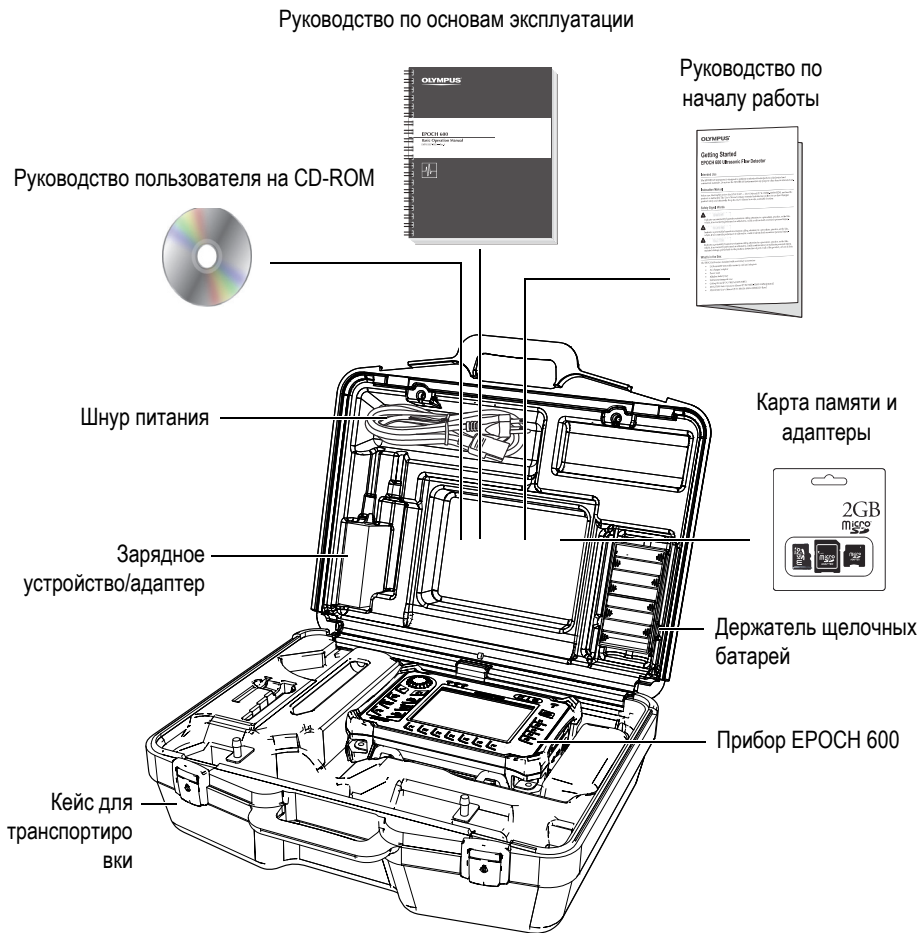


Рис. 1-1 Содержимое кейса

Ознакомиться с перечнем дополнительных комплектующих можно на стр. 299

1.2 Конфигурация прибора EPOCH 600

Прибор EPOCH 600 построен с учетом характеристик, удобных для пользователя. Доступны следующие конфигурации:

- Ручка прокрутки или панель навигации
- Клавиатуры-накладки (английский, японский, китайский языки или символы)
- Разъемы BNC или LEMO 01
- Аналоговый выход (опция)

Выбор конфигурации осуществляется при заказе прибора. В стандартный комплект EPOCH 600 также входят: перезаряжаемая литий-ионная батарея, регулируемая подставка для прибора и защитная пленка для экрана.

1.3 Разъемы

На Рис. 1-2 на стр. 19 показаны возможные подключения прибора EPOCH 600 (зарядное устройство/адаптер переменного тока, карта памяти MicroSD и компьютер).

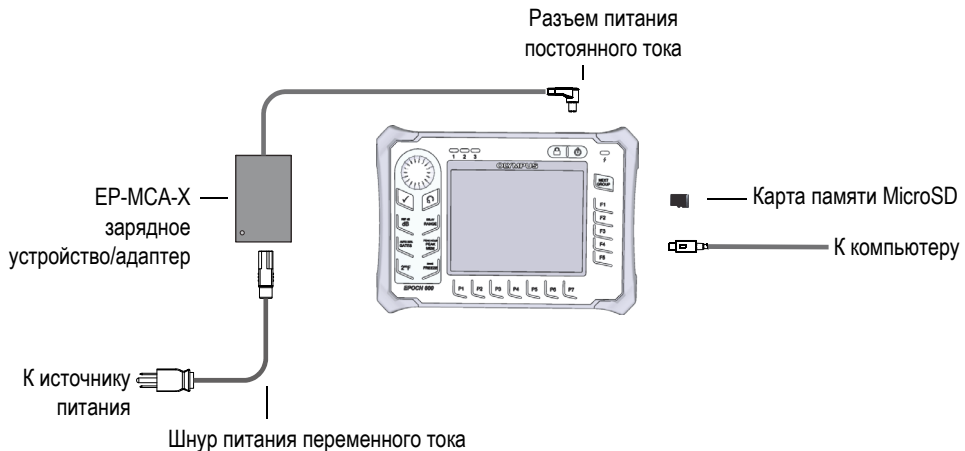


Рис. 1-2 Подключения прибора EPOCH 600

**ВНИМАНИЕ**

Используйте только сетевой шнур питания, прилагаемый к прибору ЕРОСН 600. Не используйте данный шнур питания с другими изделиями.

Разъем питания постоянного тока, разъем приема и разъем для датчика передачи/приема находятся на верхней части прибора ЕРОСН 600 (см. Рис. 1-3 на стр. 20).

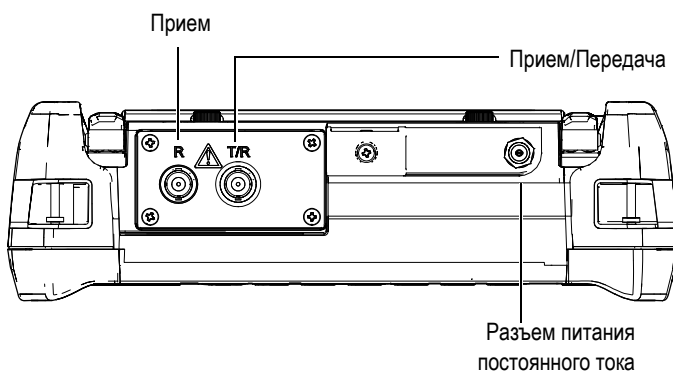


Рис. 1-3 Разъемы верхней части прибора

Порт USB и слот для съемной карты памяти MicroSD расположены на правой боковой панели прибора за дверцей (см Рис. 1-4 на стр. 21).

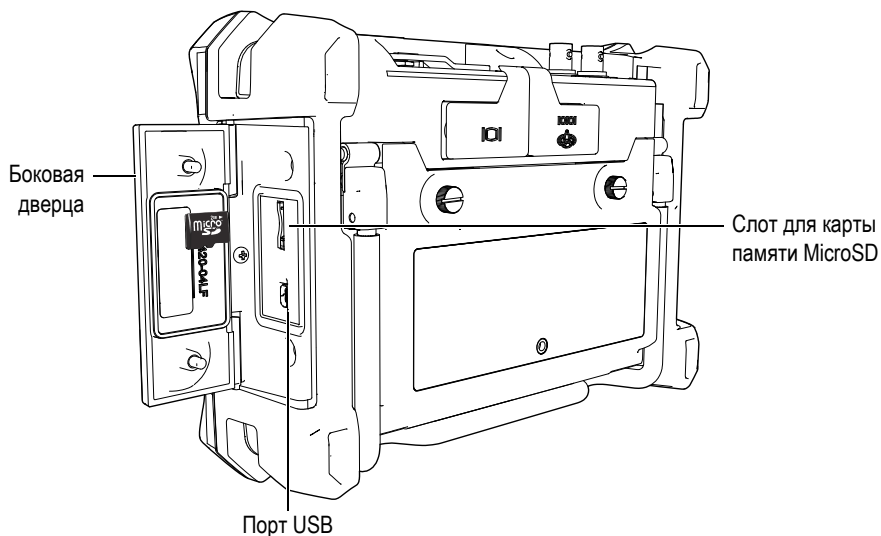


Рис. 1-4 Разъемы за боковой дверцей

Разъемы RS-232/сигнализации и выход VGA расположены на задней панели прибора сверху (см. Рис. 1-5 на стр. 21). Каждый разъем закрыт защитной резиновой крышкой.

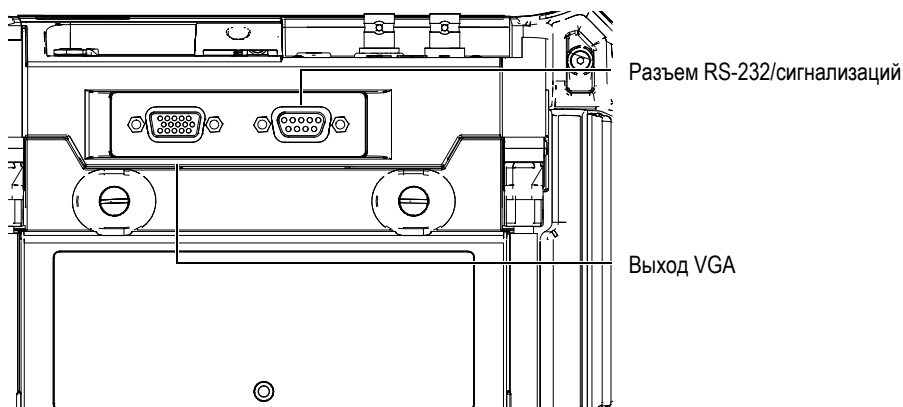


Рис. 1-5 Разъемы RS-232/сигнализации и VGA

1.4 Источники питания

Нажмите на клавишу **Вкл/Выкл**, чтобы включить ЕРОСН 600 (см. Рис. 1-6 на стр. 22). При нажатии этой клавиши один раз сначала издается звуковой сигнал, затем появляется экран запуска прибора, и примерно через 5 секунд следует второй звуковой сигнал.

Прибор ЕРОСН 600 работает с тремя источниками питания:

- Внутренняя литий-ионная батарея
- Зарядное устройство/адаптер ЕРОСН
- Внутренние щелочные батареи



Рис. 1-6 Клавиша питания и индикатор питания ЕРОСН 600

1.4.1 Литий-ионная батарея

Литий ионная батарея - основной источник питания прибора ЕРОСН 600. Такая батарея установлена в каждом приборе. При правильном обращении и в обычных условиях контроля литий-ионная батарея способна непрерывно работать в течение 12 - 13 часов.

Чтобы установить или заменить литий-ионную батарею

1. Раскройте подставку инструмента.
2. Извлеките с помощью отвертки оба винта на задней стенке прибора, удерживающие крышку аккумуляторного отсека (см. Рис. 1-7 на стр. 23).
3. Снимите крышку аккумуляторного отсека (Рис. 1-7 на стр. 23).

4. Выньте батарею и/или установите батарею в аккумуляторный отсек.
5. Убедитесь, что герметизирующая прокладка аккумуляторного отсека чистая и не имеет повреждений.
6. Установите крышку аккумуляторного отсека на место и затяните винты (см. Рис. 1-7 на стр. 23).

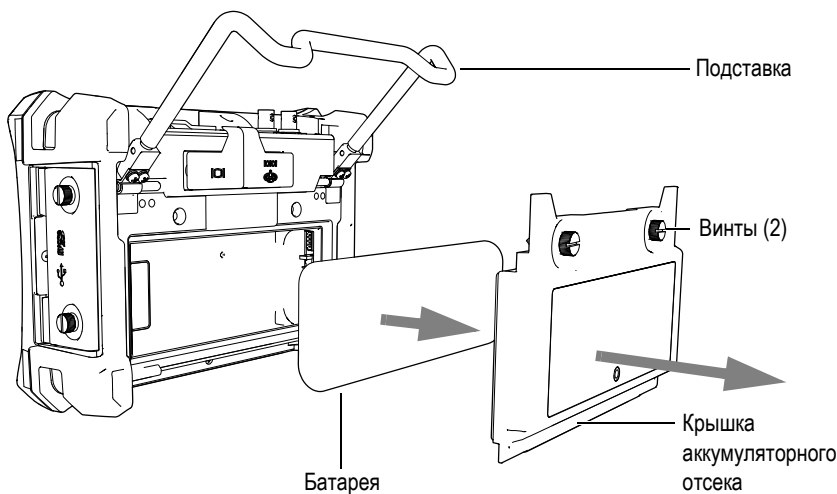


Рис. 1-7 Извлечение литий-ионной батареи

1.4.2 Зарядное устройство/адаптер переменного тока

Зарядное устройство/адаптер ЕРОСН 600 прилагается к каждому прибору. Зарядное устройство позволяет использовать прибор ЕРОСН 600 без батареи, а также заряжать литий-ионную батарею, находящуюся в приборе. Индикатор питания на передней панели прибора отображает текущее состояние зарядного устройства/адаптера переменного тока.

Для подключения зарядного устройства/адаптера

1. Подсоедините шнур питания к адаптеру и к розетке электропитания.



ВНИМАНИЕ

Используйте только сетевой шнур питания, прилагаемый к прибору ЕРОСН 600. Не используйте этот шнур питания с другими изделиями.

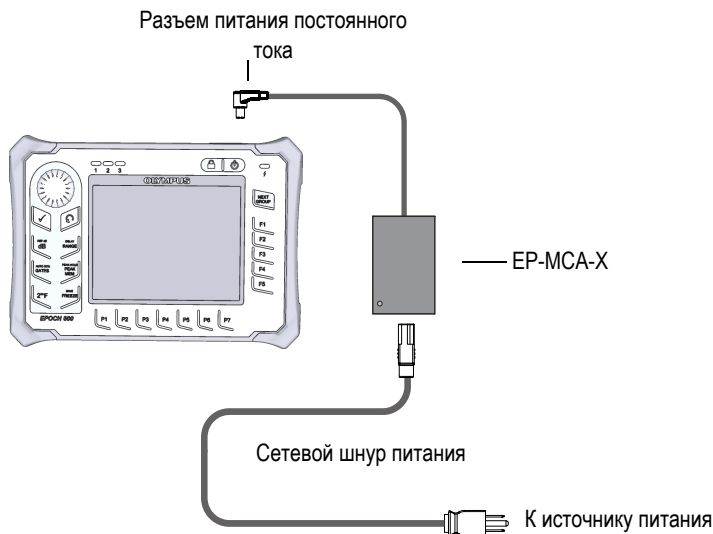


Рис. 1-8 Подключение зарядного устройства/адаптера

2. Снимите резиновый уплотнитель с разъема адаптера, расположенного в верхней части прибора ЕРОСН 600.
3. Подсоедините адаптер постоянного тока к разъему питания (см Рис. 1-9 на стр. 25).

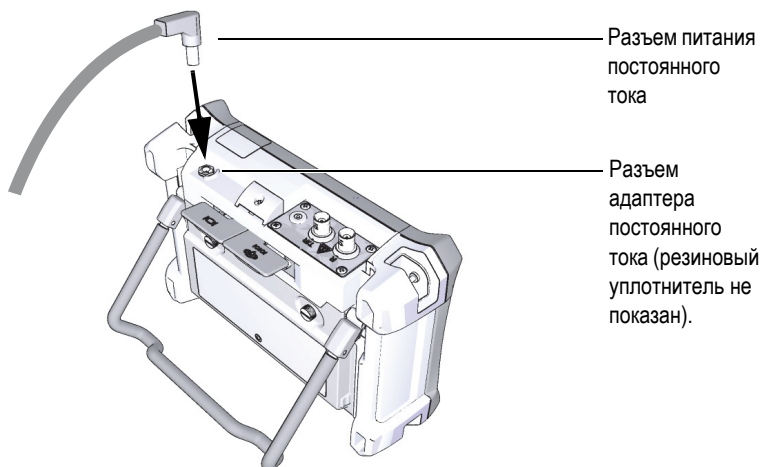


Рис. 1-9 Подключение к сети постоянного тока

Состояние питания зарядного устройства/адаптера переменного тока и состояние заряда батареи показаны на передней панели прибора EPOCH 600, а также на пользовательском интерфейсе (см. Табл. 3 на стр. 25).

Табл. 3 Индикатор питания адаптера переменного тока





Состояние индикатора питания	Питание от сети перемен. тока	Значение индикатора	Индикатор батареи
Зеленый	Да	Внутренняя батарея полностью заряжена	
Красный	Да	Внутренняя батарея заряжается	
Выкл.	Нет	Зарядное устройство/адаптер переменного тока не подключен	

Табл. 3 Индикатор питания адаптера переменного тока (продолжение)

Состояние индикатора питания	Питание от сети перемен. тока	Значение индикатора	Индикатор батареи
Зеленый	Да	Зарядное устройство/адаптер переменного тока подключен Батарея не установлена	

1.4.3 Щелочные батареи

Прибор ЕРОСН 600 поставляется с держателем щелочных батарей 600-ВАТ-АА [U8780295]). Этот держатель предназначен для 8 щелочных батарей АА в случаях, когда источник питания переменного тока недоступен, а внутренняя литий-ионная батарея разряжена. В обычных условиях работы щелочные батареи могут работать 3 и более часов.

Чтобы установить держатель щелочных батарей

1. Разверните подставку инструмента.
2. Отвинтите два винта на задней стенке прибора и снимите крышку аккумуляторного отсека (см. Рис. 1-10 на стр. 27).
3. Извлеките литий-ионную батарею (если она установлена) [см. Рис. 1-10 на стр. 27].

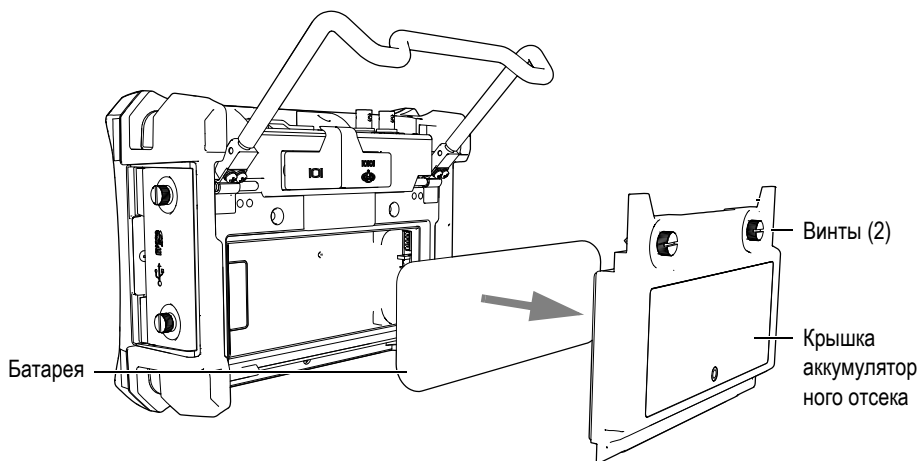


Рис. 1-10 Извлечение литий-ионной батареи

4. Поместите 8 щелочных батарей размера АА в держатель щелочных батарей.
5. Подсоедините разъем держателя щелочных батарей к прибору.
6. Поместите контейнер для щелочных батарей в аккумуляторный отсек (см. Рис. 1-11 на стр. 27).

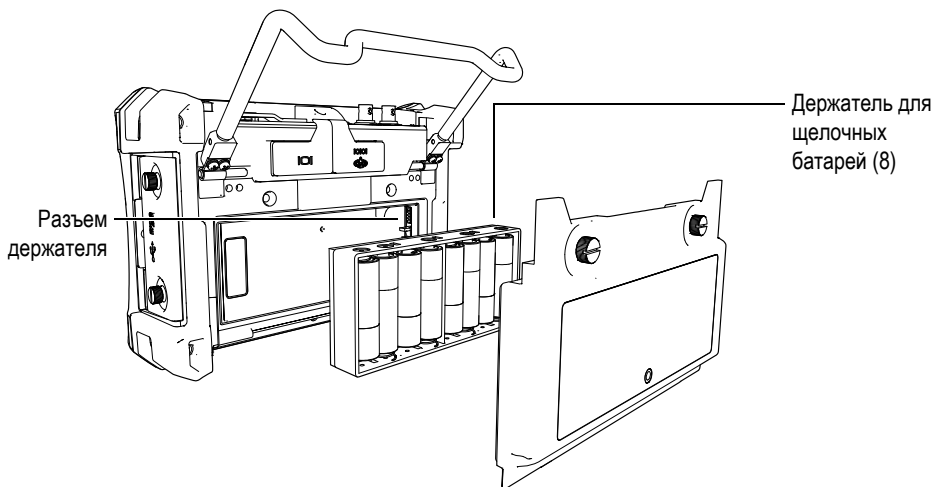


Рис. 1-11 Держатель щелочных батарей

- Установите крышку аккумуляторного отсека на место и затяните два винта.

ПРИМЕЧАНИЕ

После установления щелочных батарей индикатор аккумулятора в пользовательском интерфейсе показывает **ALK**. Зарядное устройство/адаптер переменного тока не заряжает батареи, установленные в держателе щелочных батарей.

1.5 Установка карты памяти MicroSD

Карта памяти MicroSD (2 Гб) входит в стандартный комплект ЕРОСН 600.

Чтобы установить карту MicroSD

- Извлеките карту из упаковки.
- Ослабьте винты и откройте боковую дверцу прибора ЕРОСН 600 (см. Рис. 1-12 на стр. 28).

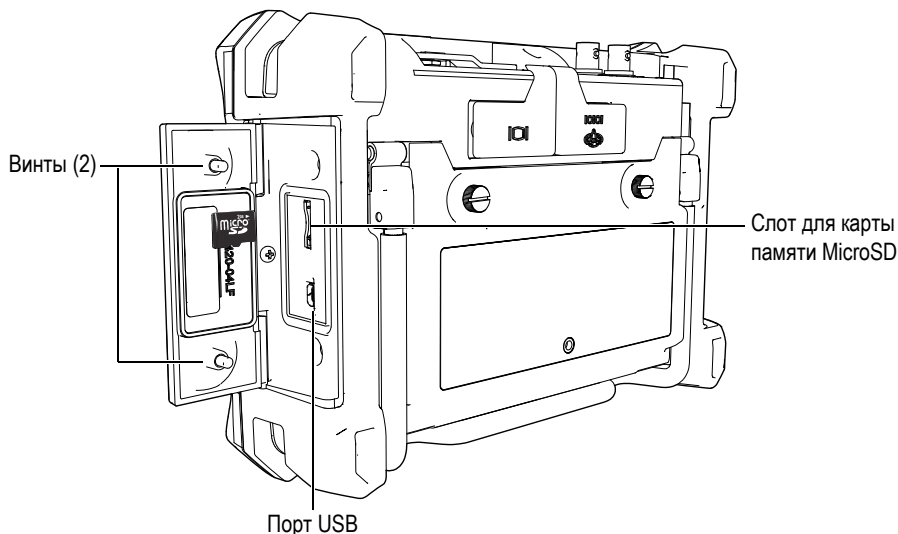


Рис. 1-12 Боковая дверца

3. Держите карту так, чтобы этикетка MicroSD была повернута к задней стенке прибора.
4. Аккуратно вставьте карту в слот до щелчка (см. Рис. 1-12 на стр. 28).

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы извлечь карту памяти MicroSD, слегка нажмите на нее и отпустите. Пружинный механизм частично вытолкнет карту, после чего можно вынуть ее из устройства.

2. Основы эксплуатации

Эта глава представляет собой краткое руководство для пользователей, знакомых с ультразвуковой дефектоскопией, но не имеющих опыта работы с прибором ЕРОСН 600. Более подробное описание этих тем, а также полные инструкции по использованию расширенных функций содержатся в следующих главах этого руководства. Данная глава состоит из следующих разделов:

- «Пользовательский интерфейс» на стр. 31
- «Настройки генератора и приемника» на стр. 37
- «Стробы» на стр. 40
- «Калибровка» на стр. 44
- «Регистратор данных» на стр. 49

2.1 Пользовательский интерфейс

Прибор ЕРОСН 600 оснащен клавишами прямого доступа и программными меню для обеспечения полного управления прибором. Клавиатура прямого доступа обеспечивает непосредственное управление функциями, обычно используемыми при контроле. Меню ПО предоставляет доступ к основным функциям прибора, таким как настройки генератора/приемника, автоматическая калибровка, настройки измерений, функции ПО, возможности регистратора данных и др.

Настройка значения избранного параметра производится с помощью ручки прокрутки ЕРОСН 600 или с помощью клавиатуры навигации. Метод настройки параметров зависит от выбранной конфигурации прибора. Ниже изложены оба метода.

2.1.1 Меню и параметры

Большинство параметров ЕРОСН 600 открываются и редактируются с помощью клавиш, расположенных в горизонтальном и вертикальном порядке в программном интерфейсе. Клавиши, расположенные в вертикальном списке справа, называются меню; клавиши, расположенные горизонтально вдоль нижней части экрана, называются параметры, функции или подменю (см. Рис. 2-1 на стр. 32). Каждое меню или параметр можно открыть, нажав на соответствующую клавишу [F<n>] или [P<n>] на клавиатуре прибора (см. Рис. 2-1 на стр. 32).

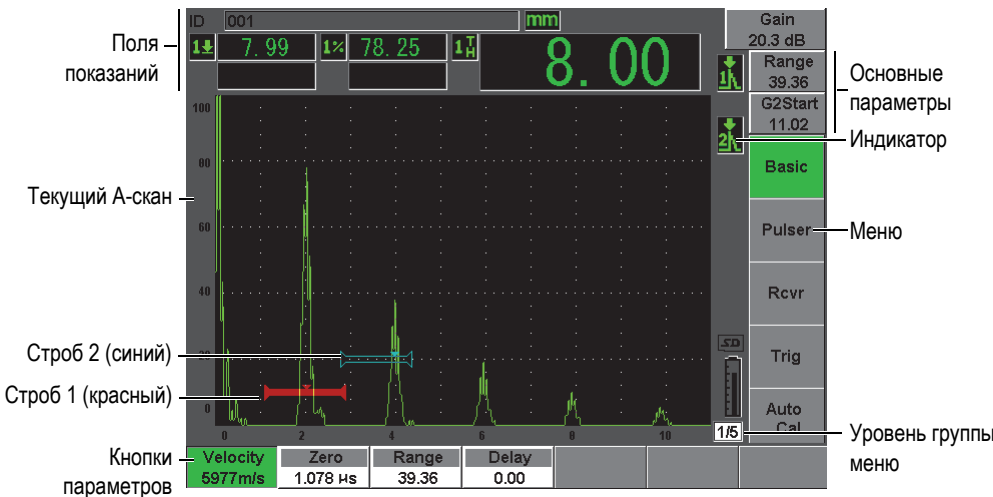


Рис. 2-1 Элементы главного экрана

В приборе ЕРОСН 600 имеется пять групп меню. Каждая группа меню обозначается номером (1/5, 2/5, 3/5, 4/5 и 5/5). Чтобы прокрутить все группы меню, используйте клавишу [NEXT GROUP] (СЛЕДУЮЩАЯ ГРУППА). См. Рис. 2-2 на стр. 33.

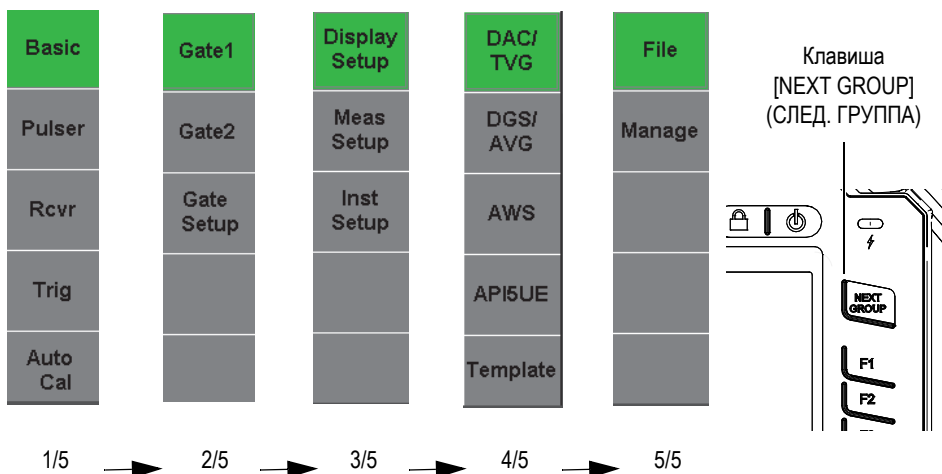


Рис. 2-2 Группы меню и номера каждого уровня

2.1.2 Настройка параметров - конфигурация ручки прокрутки

Выбранный параметр можно редактировать, используя ручку прокрутки. Большинство параметров регулируются грубой или тонкой настройкой. Для переключения между грубой и тонкой настройкой, используйте клавишу [CHECK] (ГАЛОЧКА).

Грубая настройка обозначается скобками вокруг клавиши параметра (см.Рис. 2-3 на стр. 33). При выборе тонкой настройки скобок нет.



Рис. 2-3 Выбор грубой и тонкой настройки

2.1.3 Настройка параметров - конфигурация панели навигации

Выбранный параметр можно регулировать с помощью курсорных клавиш на панели навигации (см. Рис. 2-4 на стр. 34). Большинство параметров можно настраивать грубой или тонкой настройкой. Клавишами «вверх» и «вниз» производится грубая настройка, а клавишами «влево» и «вправо» - тонкая.

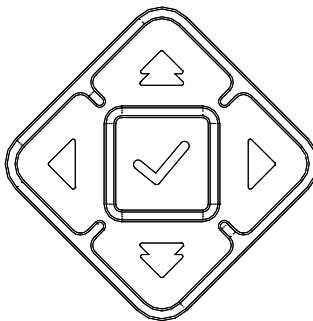


Рис. 2-4 Курсорные клавиши на панели навигации

2.1.4 Клавиши прямого доступа

Для упрощения настройки общих параметров прибор ЕРОСН 600 снабжен клавишами прямого доступа (см. Рис. 2-5 на стр. 35). При нажатии на эти клавиши интерфейс программного обеспечения переходит непосредственно к соответствующему параметру или активирует нужную функцию.

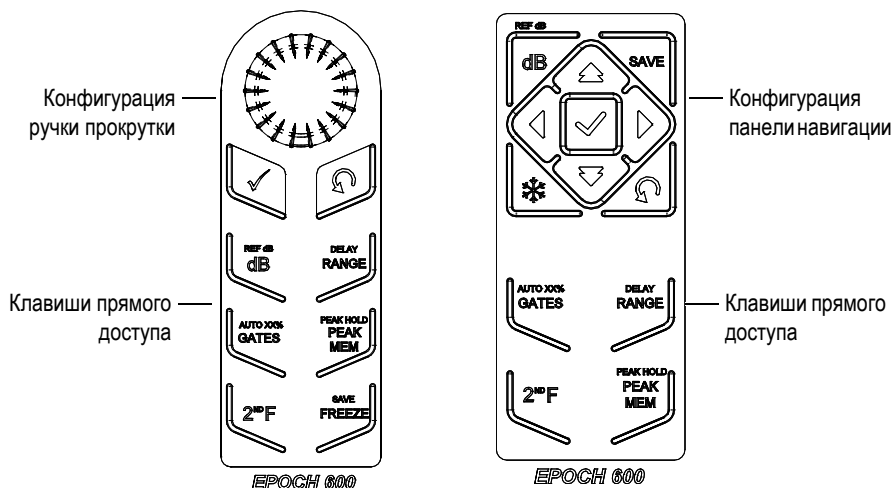


Рис. 2-5 Клавиши прямого доступа - обе конфигурации (англ. версия)

Прибор EPOCH 600 также доступен с международной версией клавиатуры с пиктограммами (см. Рис. 2-6 на стр. 35).

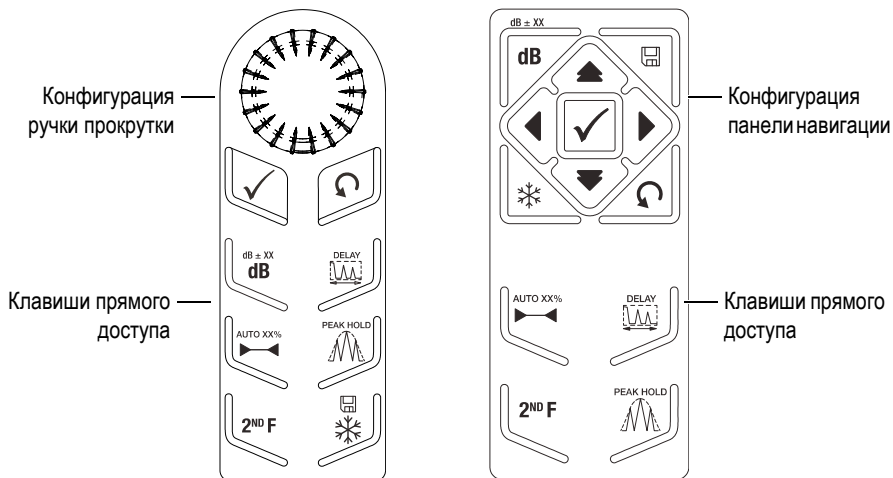


Рис. 2-6 Клавиши прямого доступа - обе конфигурации (международ.)

При нажатии клавиш прямого доступа [RANGE], (DELAY), [dB] или (REF dB) над клавишами параметров [P<n>] появляются общие предустановленные значения. Чтобы выбрать значение, нажмите соответствующую клавишу параметра [P<n>].

2.1.5 Специальные функции

Прибор ЕРОСН 600 также имеет несколько дополнительных функций:

- После настройки параметра с помощью клавиш прямого доступа можно вернуться к предыдущей группе меню, нажав клавишу [ESCAPE] (ОТМЕНА) или клавишу [NEXT GROUP] (СЛЕДУЮЩАЯ ГРУППА).
- Нажатие клавиши [ESCAPE] из любой группы меню возвращает пользователя к меню начала работы по умолчанию **Basic** (Основное).
- Клавиша [LOCK] (только конфигурация ручки прокрутки) автоматически блокирует настройку всех параметров во избежание нежелательных изменений параметров вследствие случайного поворота ручки прокрутки (см. Рис. 2-7 на стр. 36).

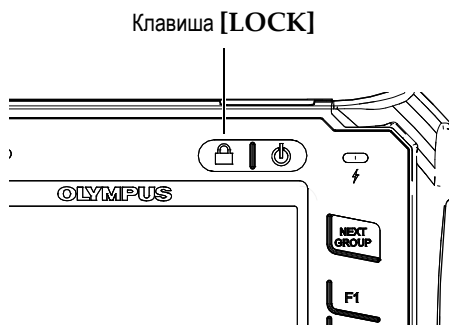


Рис. 2-7 Конфигурация ручки прокрутки - клавиша [LOCK]

- Нажатие [2ND F], (AUTO XX%) активирует функцию AUTO XX%, которая автоматически настраивает усиление с целью установить стробированную амплитуду эхо-сигнала на XX% полной высоты экрана (значение XX по умолчанию - 80 %). См. Рис. 2-8 на стр. 37.

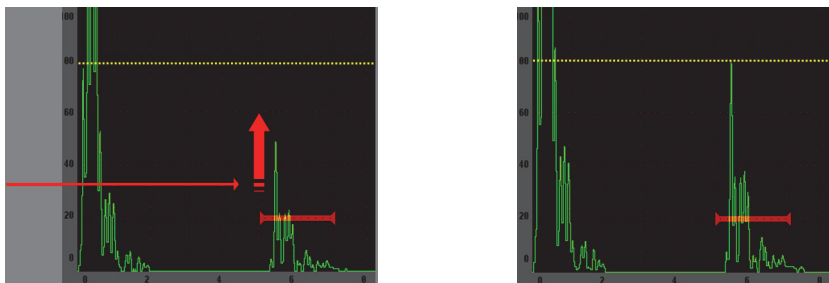


Рис. 2-8 Функция AUTO-XX%

2.1.6 Подменю

При выборе некоторых меню, например, **Display Setup** (Настройка отображения) клавиша **[NEXT GROUP]** прокручивает ряд подменю; ручка прокрутки или курсорные клавиши панели навигации используются для корректировки выбранного значения, а клавиша **[ESCAPE]** возвращает пользователя к текущему А-скану.

2.2 Настройки генератора и приемника

Доступ к большинству настроек генератора и приемника в приборе EPOCH 600 осуществляется через меню **Pulser** (Генератор) и **Rcvr** (Приемник).

Чувствительность системы (усиление) и опорное усиление регулируются исключительно клавишами прямого доступа.

2.2.1 Чувствительность

Чувствительность системы (усиление) регулируется с помощью клавиши прямого доступа **[dB]** (дБ).

Чтобы настроить чувствительность системы

1. Нажмите на **[dB]**.
2. Настройте значение:
 - ◆ С помощью клавиш панели навигации или вращая ручку прокрутки грубой или тонкой настройки.

ИЛИ

- ◆ Нажатием одной из клавиш параметров [P<n>] для выбора нужного предустановленного значения.

Усиление можно также настраивать автоматически с помощью функции XX%. См. «Специальные функции» на стр. 36.

2.2.2 Опорное усиление

Опорное усиление можно настроить нажатием [2ND F], (REF dB). Это устанавливает текущее усиление в качестве опорного и активирует усиление при сканировании для последующей регулировки (см. Рис. 2-9 на стр. 38).

После настройки опорного усиления клавиши параметров [P<n>] служат для доступа к следующим функциям:

- **Add** (Добавить): сочетает текущее усиление при сканировании с текущим опорным усилением и устанавливает результирующее значение в качестве нового опорного усиления.
- **Scan dB** (Скан дБ): осуществляет переход между текущим усилением при сканировании и 0.0. дБ усиления при сканировании.
- **Off** (Выкл.): выключает функцию опорного усиления (усиление при сканировании потеряно).
- **+6 дБ**: увеличивает усиление при сканировании на 6 дБ.
- **-6 дБ**: уменьшает усиление при сканировании на 6 дБ.



Рис. 2-9 Опорное усиление и усиление при сканировании

2.2.3 Генератор

Доступ к основным функциям генератора прибора ЕРОСН 600 осуществляется через меню **Pulser** (Генератор). Каждый отдельный параметр генератора отображается над клавишами параметров. Его можно настраивать нажатием соответствующей клавиши параметра [P<n>].

В меню **Pulser** (Генератор) имеются следующие настраиваемые функции:

- **PRF Mode** (Режим ЧЗИ): выбирается автоматический (Auto) или ручной (Manual) режим настройки ЧЗИ. **Auto** меняет настройку ЧЗИ на основе экранного диапазона, а **Manual** позволяет вручную настраивать ЧЗИ шагами в 10 Гц.
- **PRF**: диапазон ЧЗИ (частота зондирующего импульса): от 10 до 2 000 ГГц с шагом в 10 ГГц
- **Energy** (Напряжение): доступны следующие значения: 0 В, 100 В, 200 В, 300 В или 400 В
- **Damp** (Демпфирование): доступны следующие значения: 50 Ом, 100 Ом, 200 Ом или 400 Ом
- **Mode** (Режим): доступны следующие режимы генератора: **P/E** (импульс-эхо), **Dual** (раздельно-совмещенный) и **Thru** (прямая передача или теневой).
- **Pulser** (Генератор): имеются следующие типы изображений А-скана: **Spike** (ударное возбуждение) или **Square** (настраиваемый генератор прямоугольных импульсов)
- **Freq** (Частота): частота импульса (ширина прямоугольного импульса) находится в диапазоне от 0,1 до 20,00 МГц

ПРИМЕЧАНИЕ

Импульс Spike (Ударное возбуждение) равен прямоугольному импульсу в 20 МГц.

2.2.4 Приемник

Доступ к основным функциям приемника прибора EPOCH 600 осуществляется через меню **Rcvr** (Генератор). Каждый отдельный параметр приемника отображается над клавишами параметров. Его можно настраивать нажатием соответствующей клавиши параметра [**P**<n>].

В меню **Rcvr** (Приемник) имеются следующие параметры:

- **Filter** (Фильтр): настройка фильтра приемника
- **Rect** (Детектирование): детектирование А-скана (**Full** [полная волна], **Half+** [полуволна+], **Half-** [полуволна-], **RF** [РЧ - недетектированный сигнал])
- **Reject** (Отсечка): процент отсечки (от 0 % до 80 %)

Восемь имеющихся в приборе ЕРОСН 600 фильтров допускают широкополосную или узкополосную настройку в соответствии с требованиями проводимого контроля. Каждый из них является полностью цифровым набором фильтров со следующими низкочастотными или высокочастотными границами:

- 0,2–10,0 МГц
- 2,0–21,5 МГц
- 8,0–26,5 МГц
- 0,5–8,5 МГц
- 0,2–1,2 МГц
- 1,5–8,5 МГц
- 5,0–15,0 МГц
- Пост. ток–10 МГц

2.3 Стробы

ЕРОСН 600 оснащен двумя стандартными независимыми измерительными стробами: строб 1 и строб 2. Строб 1 отображается в виде сплошной красной горизонтальной линии. Строб 2 отображается в виде контурной голубой горизонтальной линии. Эти стробы независимо определяют области цифровых измерений амплитуды, времени пролета и другие специальные показания. Каждый строб снабжен функциями сигнализации и масштабирования.

2.3.1 Быстрая настройка основных параметров стро́ба

Клавиша прямого доступа [GATES] (СТРОБЫ) обеспечивает быстрый доступ к настройке начала, ширины и уровня стро́ба, минуя всяческие относящиеся к стро́бам меню. Это самый распространенный метод настройки стро́бов.

При нажатии клавиши [GATES] (СТРОБЫ) окно над первым меню отображает положение начала стро́ба 1 (см.Рис. 2-10 на стр. 41). Ручка прокрутки или курсорные клавиши могут увеличивать или уменьшать это значение грубой или тонкой настройкой.

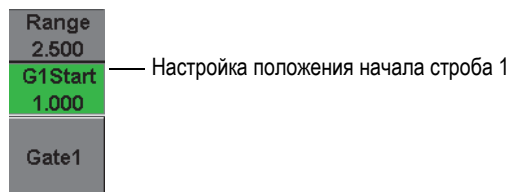


Рис. 2-10 Настройка положения начала строба 1

Нажатие клавиши [**GATES**] прокручивает через настройки начала, ширины и уровня каждого активного строба. Нажатие клавиши [**ESCAPE**] или [**NEXT GROUP**] возвращает пользователя к группе меню, используемой до настройки строба, что позволяет эффективно настраивать стробы с минимальными трудозатратами оператора.

Для более детальной настройки и корректировки стробов имеются три меню, управляющие настройками стробов: **Gate1** (Строб 1), **Gate2** (Строб 2) и **Gate Setup** (Настройка строба).

2.3.2 Стробы 1 и 2

Оба меню, **Gate 1** и **Gate 2** открывают доступ к специальным функциям перемещения и сигнализации стробов. При выборе одного из этих меню над клавишами параметров [**P<n>**] отображаются следующие параметры.

- **Zoom** (Масштаб): устанавливает начало диапазона отображения в начале выбранного строба и его конец в конце выбранного строба (начало строба + ширина строба).

ПРИМЕЧАНИЕ

Нажатие клавиши параметра **Zoom** [**P<n>**] включает и отключает функцию масштабирования.

- **Start** (Начало): устанавливает начальную позицию выбранного строба.
- **Width** (Ширина): устанавливает ширину выбранного строба.
- **Level** (Уровень): устанавливает экранную высоту выбранного строба (от 3 % до 95 %).

- **Alarm** (Сигнализация): определяет условия срабатывания сигнализации выбранного строба [**Off** (Выкл.), **Positive** (Положит.), **Negative** (Отрицат.), **Min Depth** (Мин. глубина)]
- **Min Depth** (Мин. глубина): отображается только тогда, когда параметр **Alarm** (**Сигнализация**) настроен на **Min Depth** (Мин. глубина). Устанавливает порог времени пролета, который вызывает срабатывание условия сигнализации **Min Depth** (Мин. глубина).
- **Status** (Состояние): включает или выключает строб (измерения, сигнализации и видимость строба на экране).

2.3.3 Настройка стробов

Меню **Gate Setup** (Настройка стробов) позволяет осуществлять расширенную настройку каждого строба перед проведением контроля. Эти настройки отображаются над клавишами параметров [**P<n>**]. В меню **Gate Setup** имеются следующие настройки:

- **G1 Mode** (Режим строба 1): Устанавливает режим начала измерения строба 1 [**Peak** (Макс.), **1stPeak** (первый пик), **Edge** (Фронт)].
- **G1 RF** (РЧ строба 1): Устанавливает полярность строба 1 при работе прибора в режиме РЧ [**Dual** (Раздельно-совмещенный), **Positive** (Положит.), **Negative** (Отрицат.)].
- **G1 %Amp** (Ампл. строба 1): Используется только в режиме **Edge** (Фронт). Устанавливает режим начала цифрового измерения % амплитуды строба 1 в режиме **Edge** (Фронт) [**High Peak** (Самый высокий сигнал), **1stPeak** (первый пик)].
- Режим **G2 Mode/G2 RF/G2 %Amp** **G2 Mode** (Режим строба 2/РЧ строба 2/% амплитуды): Настройки для строба 2.
- **G2 Tracks** (Следящий строб 2): Включает и отключает режим отслеживания строба 2 по отношению к стробу 1. Режим отслеживания **ON** (Вкл.) считается настоящим режимом измерения эхо-эхо.

Режимы измерений строба, которые выбираются в параметрах **G1 Mode** или **G2 Mode**, определяют, какой стробированный эхо-сигнал или какие параметры эхо-сигнала служат сигналом начала цифрового измерения.

- **Peak** (Макс.): Измерение максимума сигнала в стробированном участке (не обязательно должен пересекать порог строба) [см. Рис. 2-11 на стр. 43].
- **1stPeak** (первый пик): Измерение первого максимума сигнала, пересекшего порог строба (уровень) [см.Рис. 2-11 на стр. 43].

- **Edge:** (Фронт): Измерение в первой точке пересечения строба эхо-сигналом (см. Рис. 2-11 на стр. 43).

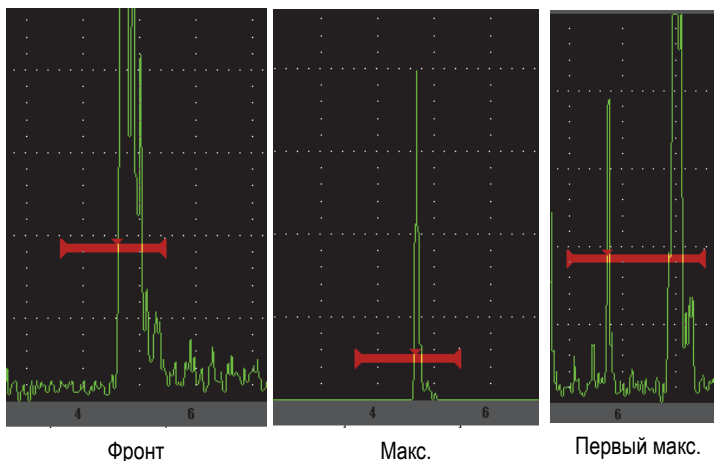


Рис. 2-11 Измерения в режимах Фронт, Макс. и Первый макс.

2.3.4 Индикаторы сигнализации

При срабатывании сигнализации в одном из измерительных стробов оператор получает предупреждение двумя разными способами:

- Прибор ЕРОСН 600 издает звуковой сигнал.
- Загорается один из двух световых индикаторов сигнализации на передней панели ЕРОСН 600 (см. Рис. 2-12 на стр. 43).

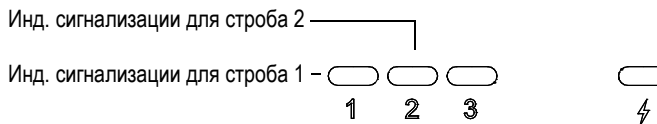


Рис. 2-12 Световые индикаторы строба 1 и строба 2

ПРИМЕЧАНИЕ

Прибор ЕРОСН 600 также может выводить сигналы о срабатывании сигнализации через 9-контактный разъем D-sub на задней панели прибора.

2.4 Калибровка

Прибор ЕРОСН 600 легко калибрует смещение нуля и скорость для получения точных результатов толщины (УЗ-пути). ЕРОСН 600 использует простую двухступенчатую систему автокалибровки. В следующем разделе представлен наиболее распространенный метод калибровки. Более подробная информация о калибровке содержится в главе 10 на стр. 155.

2.4.1 Калибровка измерения

Калибровка для обеспечения точности измерений обычно производится при помощи двух известных значений толщины используемого материала. В этом разделе термины «тонкий» и «толстый» используются для обозначения либо двух значений толщины блока или пластины (калибровка прямым датчиком), либо двух значений длины наклонного УЗ-пути (калибровка наклонным преобразователем).

Чтобы начать калибровку

1. Поместите преобразователь на тонкий участок материала.
2. Расположите строб 1 в районе сигнала на экране.
3. Доведите амплитуду сигнала до 80 % высоты экрана с помощью функции (AUTO XX%).
4. Выберите меню **Auto Cal** (см. Рис. 2-13 на стр. 45).

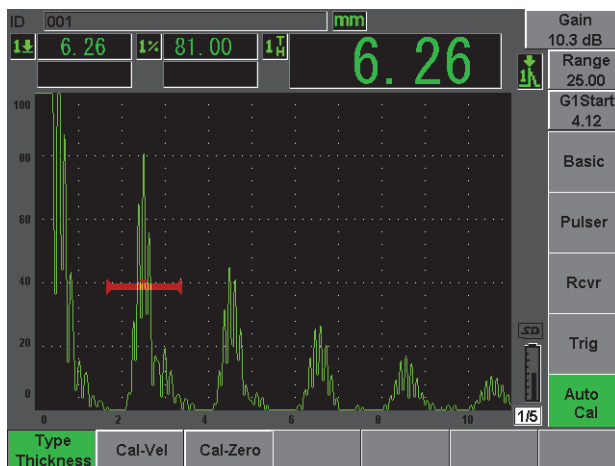


Рис. 2-13 Меню Auto Cal (Автокалибровка)

5. С помощью параметра Mode выберите нужный режим калибровки [**Thickness** (Толщина) для калибровки прямым датчиком или **Soundpath** (УЗ-путь) для калибровки наклонным преобразователем являются наиболее распространенными].
6. Нажмите **Cal-Zero** (см.Рис. 2-14 на стр. 45).

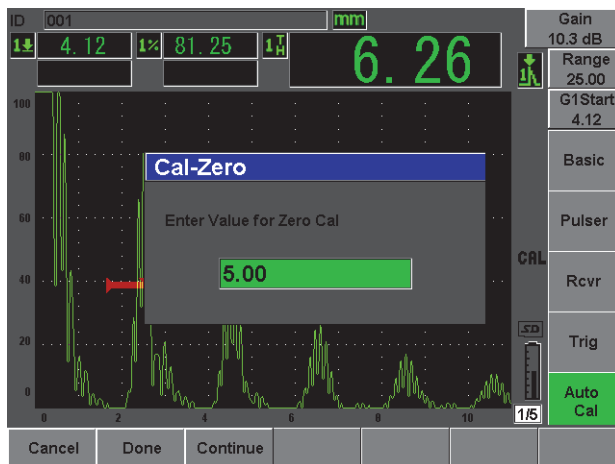


Рис. 2-14 Значение Cal-Zero (Калибр. нуля)

7. При помощи ручки прокрутки или курсорных клавиш настройте отображенное значение на нужную толщину. В этом примере преобразователь помещен на ступень толщиной 5 мм.
8. Нажмите **Continue** (Продолжить), чтобы принять настроенное значение, а затем перейдите ко второму этапу калибровки.
9. Поместите преобразователь на толстый участок материала.
10. Расположите строб 1 в районе сигнала на экране.
11. Доведите амплитуду сигнала до 80 % высоты экрана с помощью функции (**AUTO XX** (см. Рис. 2-15 на стр. 46).
12. Нажмите [**ESCAPE**], чтобы вернуться к меню **Auto Cal**.

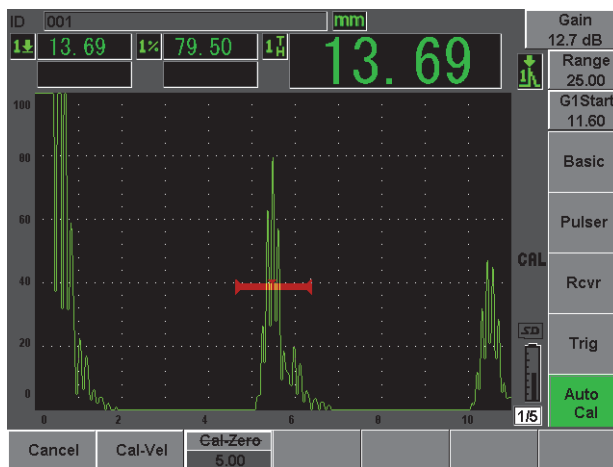


Рис. 2-15 Начало строба 1

13. Нажмите **Cal-Vel** (Калибр.- Скор.).
14. При помощи ручки прокрутки или курсорных клавиш настройте отображенное значение на нужную толщину. В данном примере преобразователь помещен на ступень толщиной 12,5 мм (см. Рис. 2-16 на стр. 47).

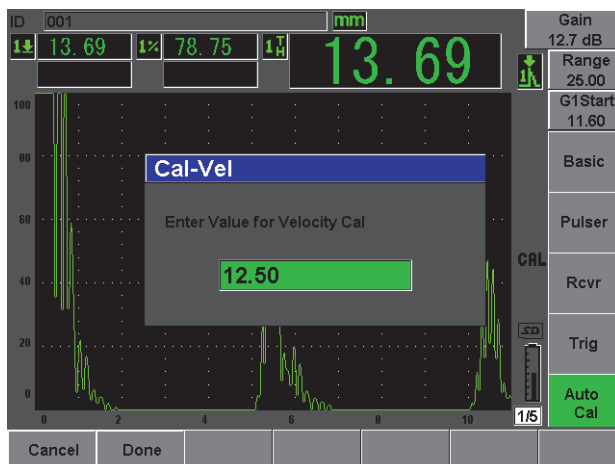


Рис. 2-16 Значение Velocity Cal (Калибровка скорости)

15. Нажмите **Done** (Готово), чтобы принять настроенное значение и завершить процесс калибровки.
16. Нажмите **[RANGE]**, а затем установите желаемый диапазон экрана (см. Рис. 2-17 на стр. 47).

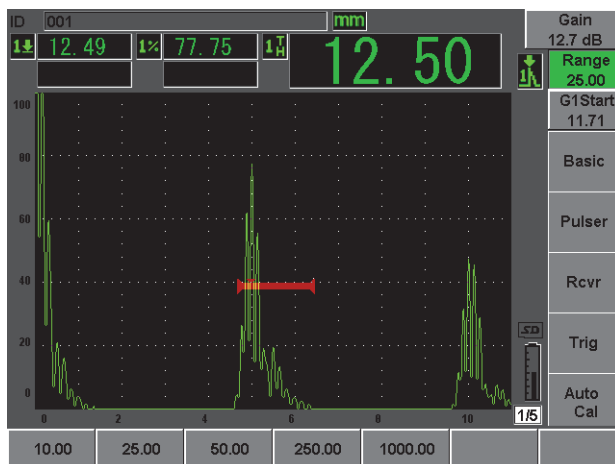


Рис. 2-17 Значение диапазона

2.4.2 Калибровка наклонным преобразователем

Калибровка наклонным датчиком обычно состоит из четырех этапов. Ниже приводится описание каждого этапа:

Чтобы произвести калибровку наклонным преобразователем

1. Проверьте Beam Index Point (B.I.P.) [точка ввода луча, ТВЛ].
2. Проверьте угол ввода луча призмы.
3. Завершите калибровку расстояния при помощи этапов, описанных в разделе 2.4.1 на стр. 44 [режим **Calibration** (Калибровка) установлен на **SoundPath** (УЗ-путь) или **Depth** (Глубина)]
4. Настройте чувствительность, зафиксировав боковое сверление или зарубку в стробе 1, доведя сигнал до 80 % высоты экрана с помощью функции (**AUTO XX%**), а затем установив опорное усиление нажатием [**2ND F**], (**REF dB**) [см. Рис. 2-18 на стр. 48].



Рис. 2-18 Настройка опорного усиления

2.5 Регистратор данных

Прибор ЕРОСН 600 оснащен встроенной системой регистрации данных, позволяющей сохранять файлы контроля (Inc) и файлы калибровки (Cal), а также файлы контроля в конфигурациях коррозии (2D, 3D, Boiler, и др.). Независимо от типа файла, каждая дискретная точка данных, сохраненная в приборе ЕРОСН 600, записывает все активные цифровые измерения, сжатые А-сканы, данные калибровки, условия сигнализации и активные характеристики программного обеспечения. Встроенная память находится на съемной карте памяти MicroSD, позволяющей сохранить свыше 500 000 индивидуальных точек данных.

В следующем разделе приводится описание процедуры настройки и сохранения основного типа файла: файла калибровки. Полное описание и процедуры стандартных и дополнительных типов файлов приводятся в главе 11 на стр. 205.

2.5.1 Файлы калибровки

Чтобы настроить и сохранить файл калибровки в приборе ЕРОСН 600, произведите все настройки ультразвука и программного обеспечения, которые будут сохранены в калибровке.

Для осуществления ультразвуковых и программных настроек

1. Выберите меню **File** (Файл).
2. Нажмите клавишу **Create** (Создать), чтобы открыть экран создания файлов. Открывается экран **Create** [см. Рис. 2-19 на стр. 50].
3. В окне **File Type** (Тип файла) выберите **Cal** (Калибровка) с помощью ручки прокрутки или курсорных клавиш.
4. С помощью клавиши **[NEXT GROUP]** перейдите к окну **Filename** (Имя файла).
5. В окне **Filename** с помощью клавиши параметра **Edit** (Редактировать) создайте имя файла (до 32 знаков).

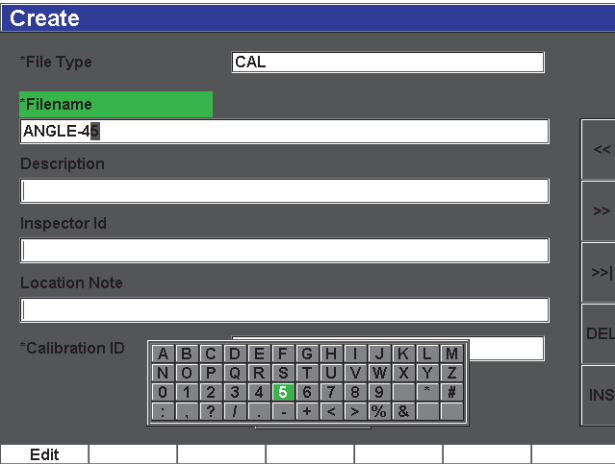


Рис. 2-19 Экран Create (Создать)

- 6. При помощи ручки прокрутки или курсорных клавиш производите навигацию по виртуальной клавиатуре (см. Рис. 2-20 на стр. 50).
- 7. Введите символ нажатием **INS** (см. Рис. 2-20 на стр. 50).

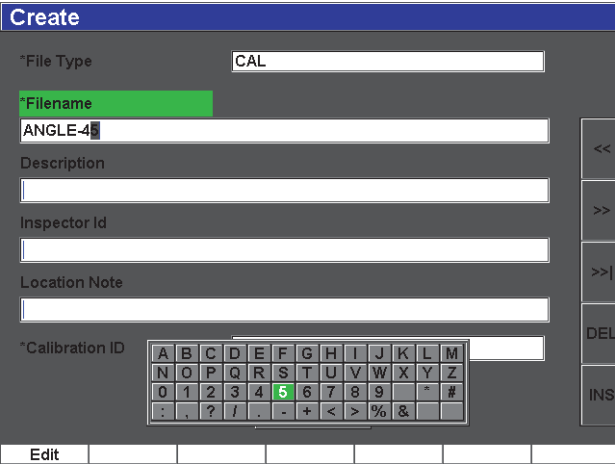


Рис. 2-20 Виртуальная клавиатура

8. Завершите процедуру наименования с помощью клавиши **[NEXT GROUP]**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы создать инкрементный (Inc) файл, необходимо установить Start Point (первую точку).

9. Нажмите клавишу несколько раз **[NEXT GROUP]**, пока не высветится кнопка **Create** (Создать).
10. Нажмите **Save** (Сохранить) [см. Рис. 2-21 на стр. 51].

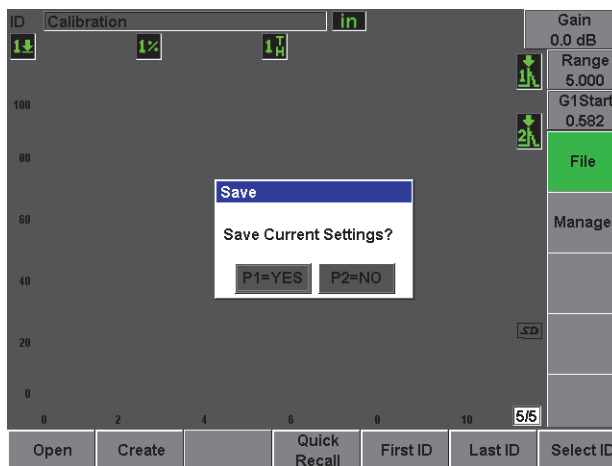


Рис. 2-21 Диалоговое окно Save (Сохранить)

11. Нажмите **[P1]**, чтобы принять функцию.
- Прибор возвращает вас к рабочему экрану.

2.5.2 Другие функции Create (Создать)

Доступны две другие функции создания файлов:

- **Create** (Создать): Создает файл в памяти, но не открывает этот файл как активный. Обычно используется при создании нескольких файлов сразу без сохранения данных.

- **Open** (Открыть): Создает файл в памяти, затем открывает его как активный файл хранения, но не записывает никакие параметры в файл, пока не будут нажаты **[2ND F], (SAVE)**. Обычно используется для файлов контроля, где файл создается до начала контроля.

3. Аппаратное обеспечение ЕРОСН 600

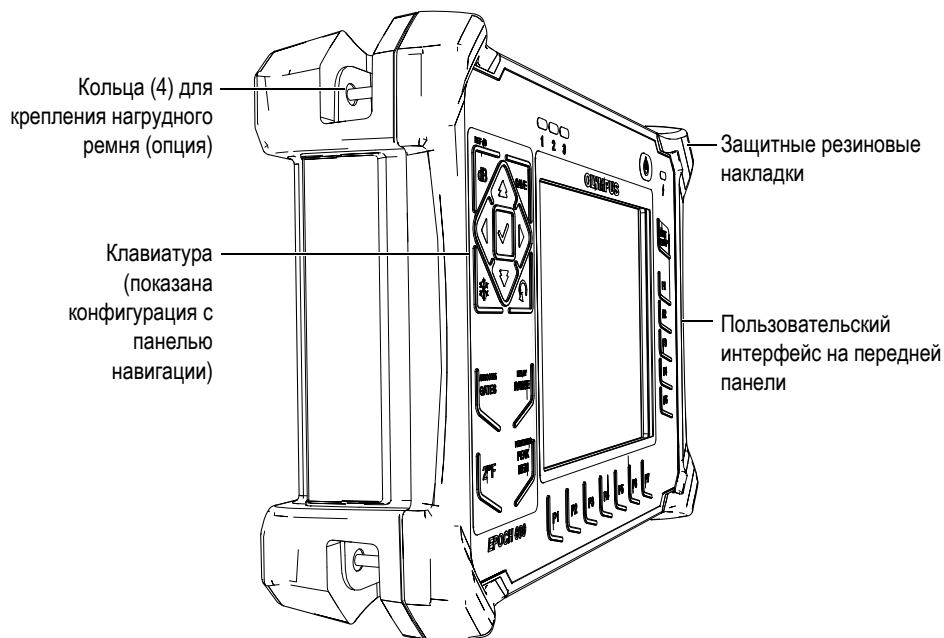
ЕРОСН 600 отличается от предыдущих моделей дефектоскопов ЕРОСН наличием новых или улучшенных функций. Перед началом работы ознакомьтесь с особенностями эксплуатации и ухода за прибором.

Данный раздел охватывает следующие темы:

- «Аппаратное обеспечение» на стр. 54
- «Пользовательский интерфейс на передней панели» на стр. 55
- «Разъемы» на стр. 64
- «Прочие аппаратные характеристики» на стр. 69
- «Защита от воздействий окружающей среды» на стр. 71

3.1 Аппаратное обеспечение

На Рис. 3-1 на стр. 55 представлен прибор ЕРОСН 600 и его основные аппаратные компоненты.



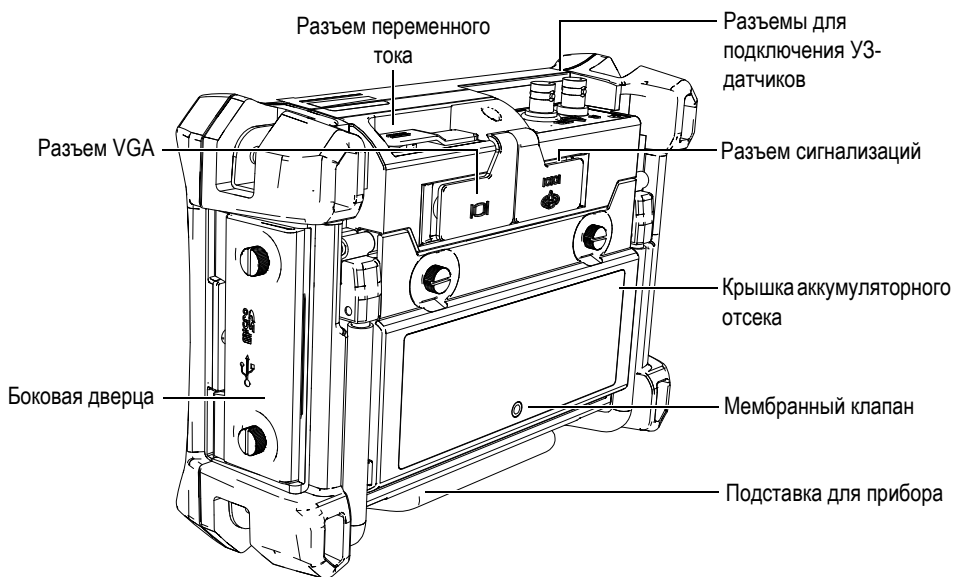


Рис. 3-1 Аппаратное обеспечение EPOCH 600

3.2 Пользовательский интерфейс на передней панели

Для большего удобства пользователей доступны две конфигурации аппаратного обеспечения EPOCH 600: с ручкой прокрутки и с панелью навигации. Ручка прокрутки и курсорные клавиши на панели навигации используются для настройки параметров и значений. При заказе оборудования пользователи могут выбрать либо ручку прокрутки, либо панель навигации, в зависимости от того, какой метод настройки они предпочитают.

3.2.1 Конфигурация с ручкой прокрутки

Ручка прокрутки прибора EPOCH 600 используется наряду с клавишами [CHECK] и [ESCAPE] для грубой или тонкой настройки значений параметров (см. Рис. 3-2 на стр. 56). Пользователь может блокировать ручку прокрутки во избежание случайного изменения значений параметров во время контроля. Эта конфигурация обеспечивает плавное регулирование значений параметров для тех, кто предпочитает выполнять настройки с помощью ручки прокрутки.

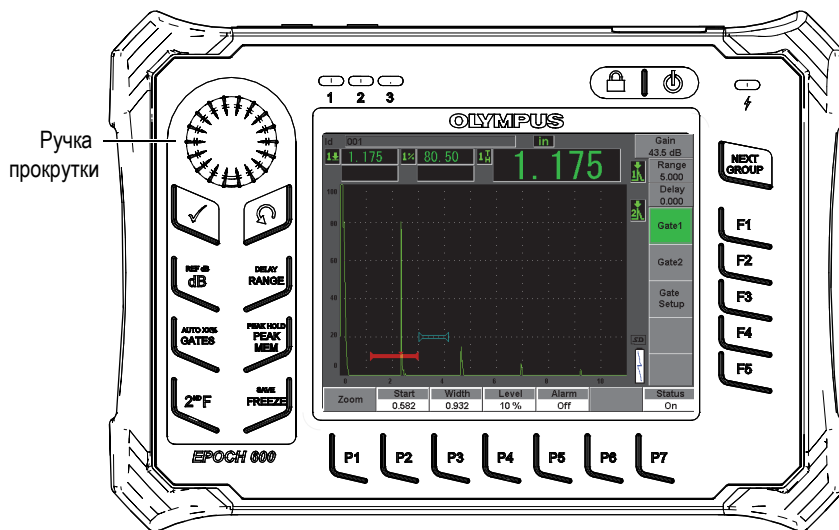


Рис. 3-2 EPOCH 600 - конфигурация ручки прокрутки

3.2.2 Конфигурация с панелью навигации

Панель навигации - основная особенность дефектоскопов EPOCH. Стрелки вверх и вниз на панели навигации используются для грубой настройки параметров, а стрелки влево и вправо - для тонкой настройки. Панель навигации содержит также дополнительные функции и часто используемые параметры, такие как Усиление, Сохранить, а также клавиши [CHECK] и [CHECK]. Эта конфигурация аналогична предыдущим моделям EPOCH (1000, XT, LTC), что позволяет быстро переходить от одного изделия EPOCH к другому.

На передней панели прибора EPOCH 600 (см. Рис. 3-3 на стр. 57) расположены клавиши прямого доступа, курсорные клавиши, динамические клавиши функций и параметров. Все эти элементы управления призваны упростить работу с прибором в любом режиме. С передней панели прибора можно осуществлять доступ к наиболее используемым параметрам контроля и легко настраивать значения по обе стороны экрана, не закрывая изображение на экране.

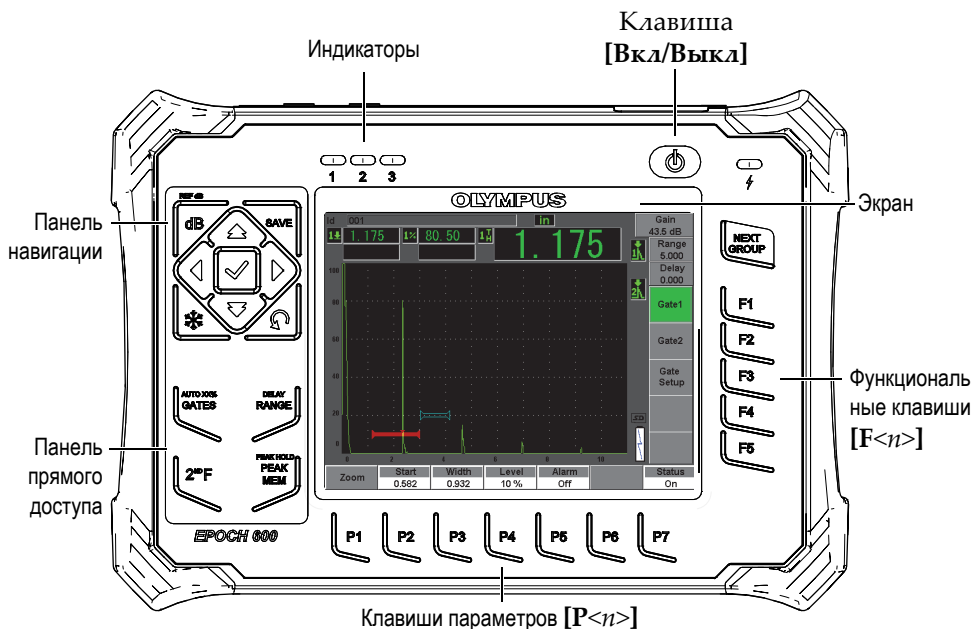


Рис. 3-3 ЕPOCH 600 - конфигурация панели навигации

На левой части передней панели прибора находятся клавиши прямого доступа к наиболее часто используемым параметрам контроля (см. раздел 3.2.6 на стр. 61).

3.2.3 Клавиши общего применения

ЕPOCH 600 оснащен курсорными клавишами или ручкой прокрутки (в зависимости от конфигурации), а также клавишами общего применения [CHECK] и [ESCAPE], используемыми вне зависимости от режима или функции (см. Рис. 3-4 на стр. 58 и Рис. 3-5 на стр. 58).

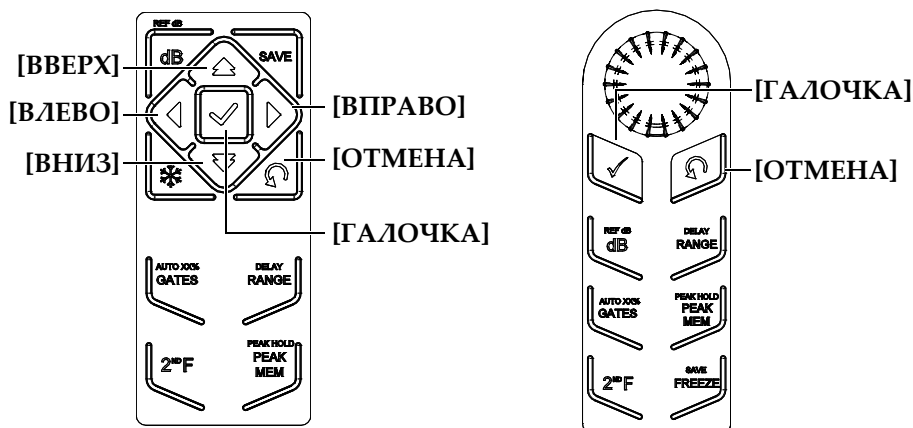


Рис. 3-4 Клавиши общего применения - Английская версия

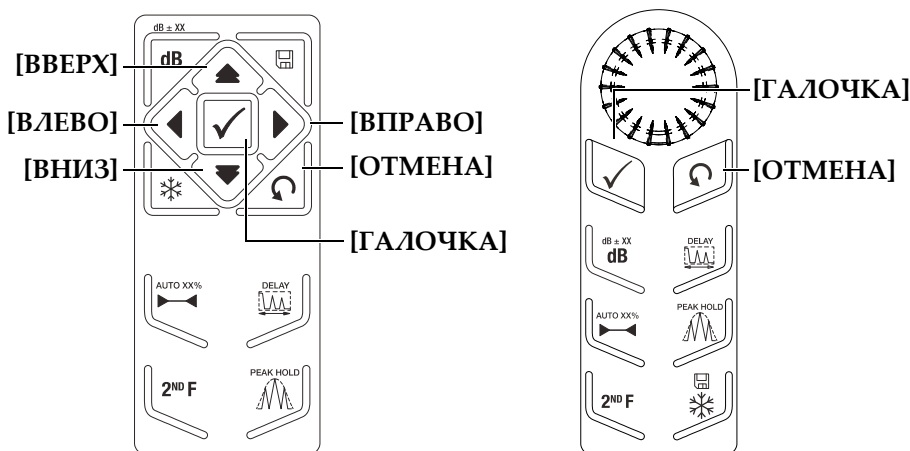


Рис. 3-5 Клавиши общего применения - Международная версия

У клавиши [CHECK] (ГАЛОЧКА) две основные функции:

- Если выделен настраиваемый параметр, то при нажатии [CHECK] значение в поле параметра переключается между грубой и тонкой настройкой (конфигурация ручки настройки).

- Грубая настройка обозначается скобками вокруг клавиши параметра.
- Тонкая настройка не обозначена скобками.
- Клавиша **[CHECK]** используется для прокрутки через меню в цифровом порядке (конфигурация панели навигации).

У клавиши **[ESCAPE]** (ОТМЕНА) две основные функции:

- Нажатие клавиши **[ESCAPE]** возвращает вас на экран данных контроля.
- Независимо от выбранного меню, клавиша **[ESCAPE]** возвращает пользователя к меню **Basic**.
- При выборе параметра прямого доступа (усиление, диапазон, стробы и т.д.) клавиша **[ESCAPE]** возвращает пользователя к предыдущему меню.

3.2.4 Функциональные клавиши и клавиши параметров

Большинство программных функций дефектоскопа настраиваются через систему меню. Программные кнопки меню расположены вертикально в правой части экрана и горизонтально в нижней части. Пять функциональных клавиш (**[F1]** - **[F5]**) и семь клавиш параметров (**[P1]** - **[P7]**) позволяют индивидуально активировать кнопку ПО.



Рис. 3-6 Клавиши [F<n>] и [P<n>] и их соответствия программным кнопкам

3.2.5 Настройка параметров

Настройка значений программных параметров, таких как усиление или диапазон, может осуществляться двумя методами в зависимости от конфигурации прибора:

- Использование курсорных клавиш [ВВЕРХ], [ВНИЗ], [ВЛЕВО] и [ВПРАВО] для увеличения или уменьшения значения параметра грубой или тонкой настройкой (конфигурация панели навигации).
- Поворот ручки прокрутки по часовой стрелке для увеличения значения параметра, и против часовой стрелки для уменьшения значения параметра грубой или тонкой настройкой (конфигурация ручки прокрутки).

СОВЕТ

Клавиша [ГАЛОЧКА] устанавливает грубый/тонкий режим настройки, а клавиша [ОТМЕНА] возвращает к Основному меню.

3.2.6 Панель прямого доступа

Данный раздел представляет панель прямого доступа для обеих конфигураций: панели навигации (см. Рис. 3-7 на стр. 61) и ручки прокрутки (см. Рис. 3-8 на стр. 62).

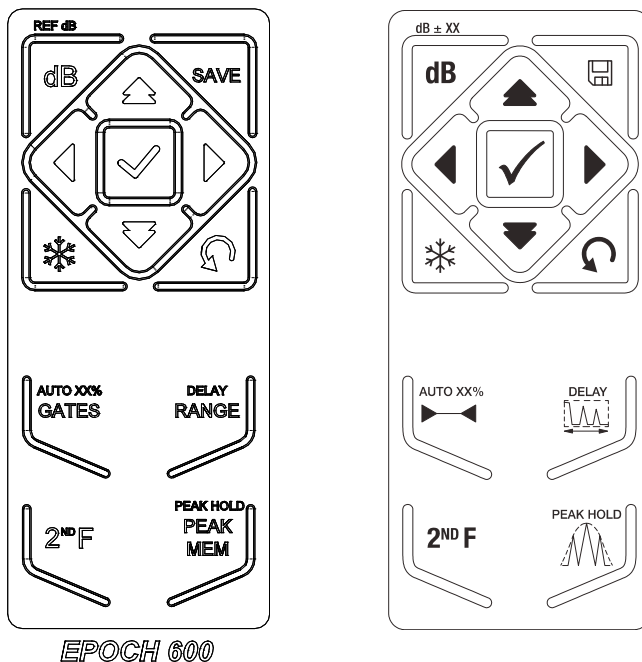


Рис. 3-7 Панель навигации (английская и международная версии)

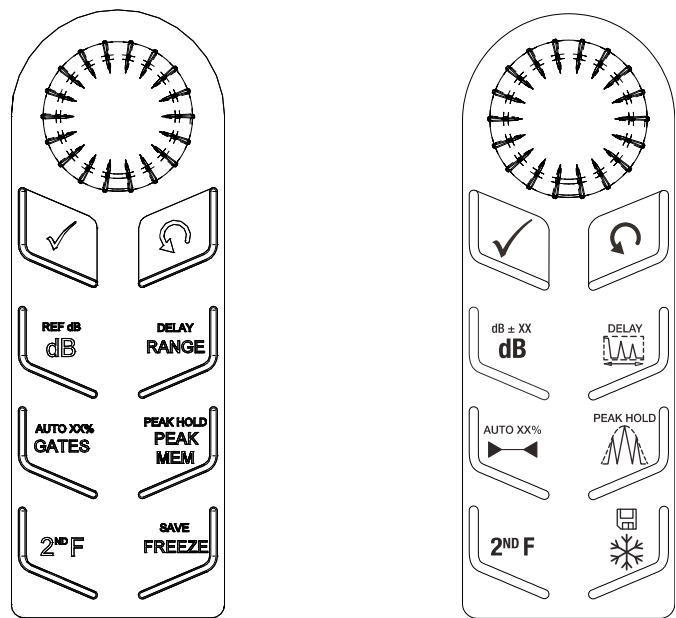


Рис. 3-8 Ручка прокрутки (английская и международная версии)

Табл. 4 на стр. 62 содержит описание клавиш английской версии клавиатуры.

Табл. 4 Описание клавиш английской клавиатуры

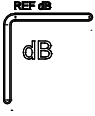


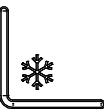







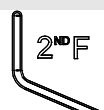

Конфиг. панель навиг.	Конфиг. ручка прокр.	Функция
		[DB] Настройка чувствительности системы.
		[2ND F], (REF dB) Фиксация уровня опорного усиления и использование усиления сканирования.

Табл. 4 Описание клавиш английской клавиатуры (продолжение)

Конфиг. панель навиг.	Конфиг. ручка прокр.	Функция
		[SAVE] (СОХРАНИТЬ) Сохранение данных в указанный файл и ИД (только в конфигурации панели навигации).
		[2ND F], (СОХРАНИТЬ) Сохранение данных в указанный файл и ИД (только в конфигурации ручки прокрутки).
		[FREEZE] (СТОП-КАДР) «Замораживает» изображение А-скана на экране до повторного нажатия клавиши [FREEZE] .
		[GATES] (Стробы) Выбор строба (1, 2 или ИФ) на экране.
		[2ND F], (AUTO XX%) Автоматическая настройка сигнала в стробе до значения XX% от полной высоты экрана (см. раздел 6.2 на стр. 118).
		[RANGE] (ДИАПАЗОН) Изменение диапазона прибора в соответствии с уровнем звука.
		[2ND F], (DELAY) Отображение задержки, не влияющей на калиброванное смещение нуля.
		[PEAK MEM] (ЗАПОМИНАНИЕ МАКСИМУМА) Активация функции запоминания максимумов (см. главу 7.2 на стр. 128).
		[2ND F], (PEAK HOLD) Активация функции сравнения с сохраненным максимумом (см. раздел 7.3 на стр. 130).
		[2NDF] Доступ к дополнительным функциям клавиш, обозначенным над самими клавишами. Необходимо нажать и отпустить данную клавишу и затем нажать клавишу с нужной функцией.

3.2.7 Индикаторы

Прибор ЕРОСН 600 снабжен одним индикатором питания и тремя индикаторами сигнализации (см.Рис. 3-9 на стр. 64). Они расположены на передней панели прибора над экраном (см. Рис. 3-3 на стр. 57).

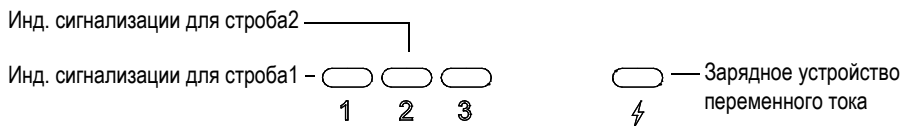


Рис. 3-9 Индикаторы на передней панели прибора

Индикаторы загораются красным цветом при срабатывании соответствующей сигнализации. Информация о сигнализациях стробов содержится в разделе 8.8 на стр. 146.

Информация о значении различных состояний индикатора питания содержится в разделе Табл. 5 на стр. 75.

3.3 Разъемы

Разъемы ЕРОСН 600 описаны в последующих разделах.

3.3.1 Разъемы для датчиков

Прибор ЕРОСН 600 оснащен разъемами LEMO 01 или BNC. Тип разъема указывается в момент заказа. При необходимости тип разъема можно поменять в авторизованном центре обслуживания Olympus за дополнительную плату. Выбор разъемов для датчиков производится оператором. Разъемы BNC и LEMO 01 соответствуют требованиям IP67. В этом руководстве прибор ЕРОСН 600 изображен с разъемом BNC.

Разъемы для подключения традиционных УЗ-датчиков находятся на верхней панели прибора слева. Они легко доступны с передней панели прибора (см. Рис. 3-10 на стр. 65).

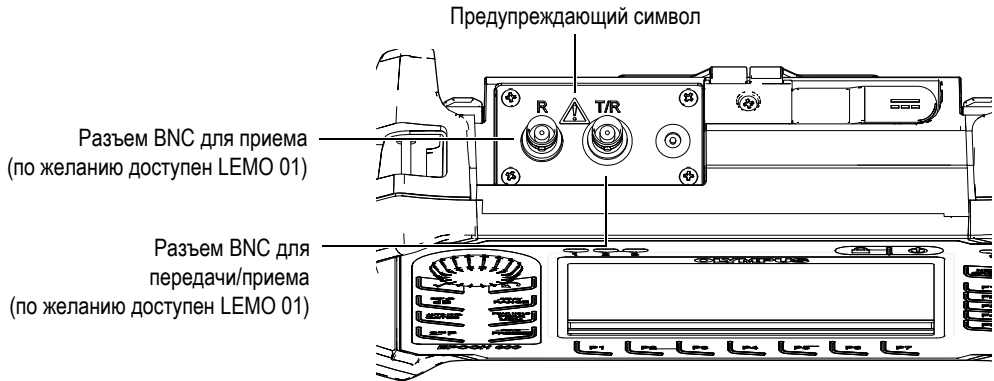


Рис. 3-10 Разъемы для подключения традиционных УЗ-датчиков

Одноэлементные преобразователи подключаются к любому разъему. Для некоторых раздельно-совмещенных преобразователей и для теневого контроля разъемы преобразователей маркированы буквами T/R и R. В таких случаях T/R следует использовать как канал передачи, а R - как канал приема.



ОПАСНО

Во избежание удара электрическим током не дотрагивайтесь до внутреннего контакта разъемов BNC (или LEMO). На внутреннем контакте может присутствовать напряжение до 400 В. Предупреждающий знак между разъемами BNC приема/передачи (T/R) и приема (R), показанный на Рис. 3-10 на стр. 65, указывает на опасность поражения электрическим током.

3.3.2 Разъемы входа/выхода

Разъемы RS-232/Сигнализации и выход VGA находятся на задней панели прибора сверху (см. Рис. 3-11 на стр. 66). Каждый разъем закрыт защитной резиновой крышкой. Разъемы служат для выходов сигнализации, цифрового входа и выходов кодировщика. Аналоговый выход можно приобрести за дополнительную цену в момент заказа прибора. Аналоговый выход, при

наличии, расположен в верхней части прибора справа от разъемов датчика. Полные технические характеристики поддерживаемых сигналов входа/выхода приводятся в разделе 14.3 на стр. 283.

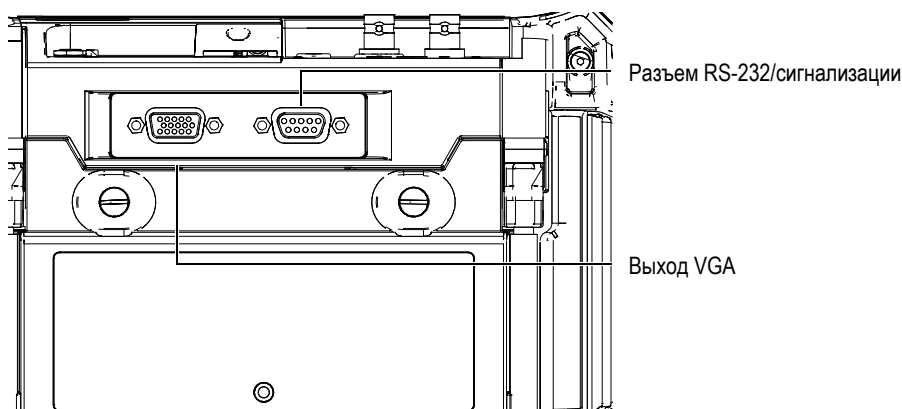


Рис. 3-11 Разъем RS-232/сигнализаии и выход VGA



ВНИМАНИЕ

Не подвергайте прибор воздействию жестких климатических условий и влаги, если разъемы RS323/Сигнализаии или выход VGA не закрыты защитными крышками. Во избежание коррозии разъема и повреждения прибора всегда закрывайте разъемы защитной крышкой, если кабель не подсоединен.

3.3.3 Аккумуляторный отсек

Крышка аккумуляторного отсека прибора EPOCH 600 открывается без дополнительных приспособлений. Крышка отсека крепится к корпусу четырьмя винтами и обеспечивает герметичность прибора.

В нижней центральной части крышки аккумуляторного отсека также имеется небольшое отверстие, закрытое изнутри специальной герметичной воздухопропускающей мембраной. Вентиляционное отверстие предохраняет прибор от повреждения в случае, если батарея выйдет из строя и начнет выделять газы. Нельзя допускать прокола мембранного клапана.

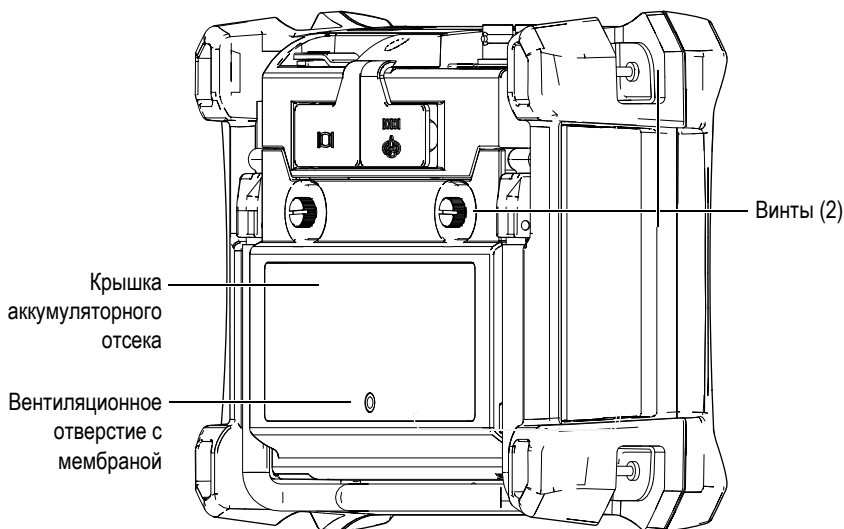


Рис. 3-12 Аккумуляторный отсек

В прибор EPOCH 600 может быть установлена одна литий-ионная батарея (Арт.: 600-BAT-L [U8760065]), которую можно перезаряжать прямо в приборе или с использованием внешнего зарядного устройства (Арт.: EPXT-EC-X). Можно также использовать EPOCH 600 со стандартными щелочными батареями AA в случае продолжительной работы.

3.3.4 Передача данных с карты памяти MicroSD на компьютер

На правой боковой стенке прибора EPOCH 600 за дверцей расположены слот для карты памяти MicroSD и порт USB (см. Рис. 3-13 на стр. 68). Уплотняющая прокладка боковой дверцы защищает прибор от проникновения внутрь жидкостей.

ЕPOCH 600 использует карты памяти MicroSD емкостью 2 Гб как для встроенной, так и для съемной памяти. Встроенная карта памяти MicroSD установлена на плате компьютера внутри прибора и содержит все основные данные. В случае поломки прибора карту памяти MicroSD можно извлечь в любом авторизованном центре технического обслуживания и восстановить содержащуюся на ней информацию.

Помимо съемной карты памяти ЕPOCH 600 использует скоростной порт USB для коммуникации с компьютером. Для передачи файлов на ПК и создания отчетов необходимо установить интерфейсную программу Olympus GageView Pro PC

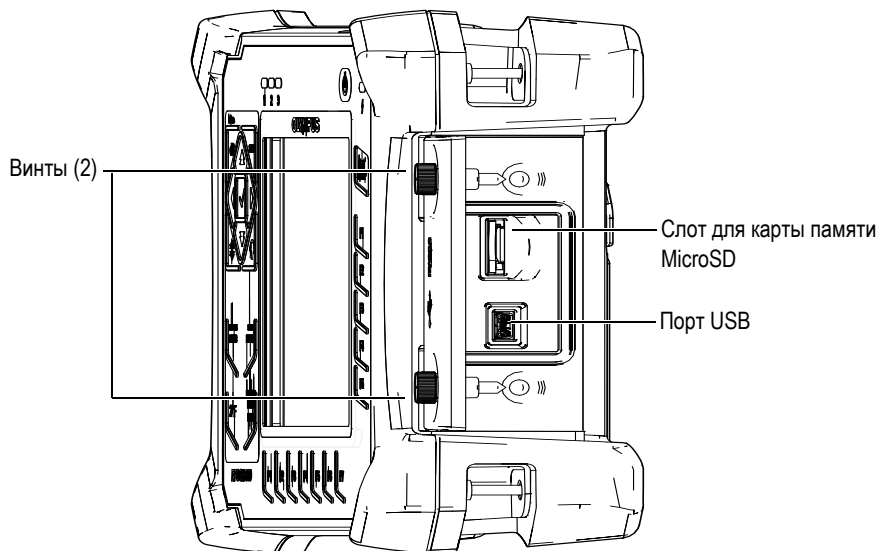


Рис. 3-13 Разъемы за боковой дверцей

Боковая дверца закреплена с помощью двух винтов. Для откручивания винтов используйте отвертку или ребро монеты.

**ВНИМАНИЕ**

Не подвергайте прибор воздействию неблагоприятных условий, если крышка отсека открыта. Во избежание коррозии разъема и повреждения прибора всегда закрывайте дверцу отсека, когда кабель не используется.

3.4 Прочие аппаратные характеристики

В последующих разделах представлены различные аппаратные характеристики прибора.

3.4.1 Подставка прибора

ЕРОСН 600 оснащен шарнирной подставкой для установки прибора под различными углами (см. Рис. 3-14 на стр. 70). Подставка крепится на задней стенке прибора с помощью двух поворотных планок. Подставка покрыта специальным фрикционным покрытием для предотвращения скольжения прибора по поверхности во время эксплуатации. Подставка согнута в центре, что позволяет легко устанавливать прибор на неровной поверхности.

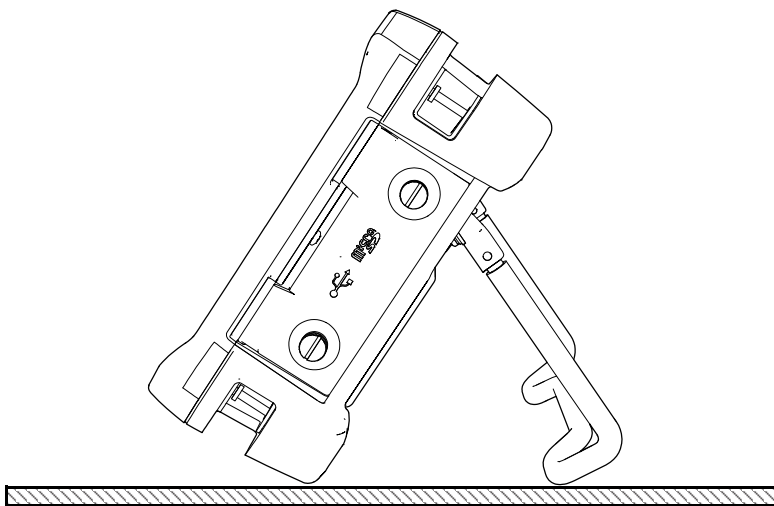


Рис. 3-14 Прибор в наклонном положении

3.4.2 Герметизирующие уплотнения

Герметизирующие уплотнения EPOCH 600 защищают внутренние части прибора от воздействий окружающей среды. Сюда входят:

- Прокладка крышки аккумуляторного отсека
- Прокладка боковой дверцы
- Мембранное вентиляционное отверстие

Следует поддерживать прокладки в хорошем состоянии для обеспечения герметичности прибора. Прокладки прибора подлежат осмотру и замене по мере необходимости во время ежегодной калибровки. Эта операция должна проводиться в авторизованном центре обслуживания Olympus.

3.4.3 Защита экрана

Экран прибора EPOCH 600 покрыт защитной прозрачной пластиковой пленкой. Не рекомендуется снимать пленку с экрана. Пленку для замены можно приобрести в Olympus в упаковках по 10 штук (Арт.: 600-DP [U8780297]).

**ВНИМАНИЕ**

Окно дисплея прочно прикреплено к корпусу прибора для обеспечения полной герметизации. При повреждении окна дисплея следует заменить переднюю панель корпуса вместе с клавиатурой прямого доступа.

3.5 Защита от воздействий окружающей среды

ЕРОСН 600 - прочный и надежный инструмент, созданный для работы в сложных климатических условиях. Для оценки степени герметизации прибора Olympus использует систему стандартизации IP (защита от проникновения пыли и воды).

Прибор ЕРОСН 600 был протестирован и признан соответствующим требованиям IP66 (конфигурация ручки прокрутки) и IP67 (конфигурация панели навигации). Прибор разработан и изготовлен в соответствии с данным уровнем защиты от проникновения влаги и пыли. Чтобы сохранить герметичность прибора, пользователь должен следить за всеми герметизирующими прокладками. Кроме того, необходимо каждый год доставлять прибор в авторизованный центр Olympus для технического осмотра. Olympus не гарантирует защиту прибора от проникновения посторонних сред, если с герметизирующими прокладками производились какие-либо действия. При работе в жестких климатических условиях принимайте все необходимые меры предосторожности.

ЕРОСН 600 отвечает всем стандартам, перечисленным в Табл. 16 на стр. 280.

4. Подключение ЕРОСН 600 к источникам питания

Данная глава представляет принципы работы прибора ЕРОСН 600 от разных источников питания. Глава состоит из следующих разделов:

- «Включение ЕРОСН 600» на стр. 74
- «Питание от сети переменного тока» на стр. 75
- «Использование питания от батареи» на стр. 76
- «Зарядка батареи» на стр. 78
- «Замена батареи» на стр. 80

4.1 Включение ЕРОСН 600

На Рис. 4-1 на стр. 74 показано местоположение клавиши питания и индикатора питания зарядного устройства/адаптера переменного тока.

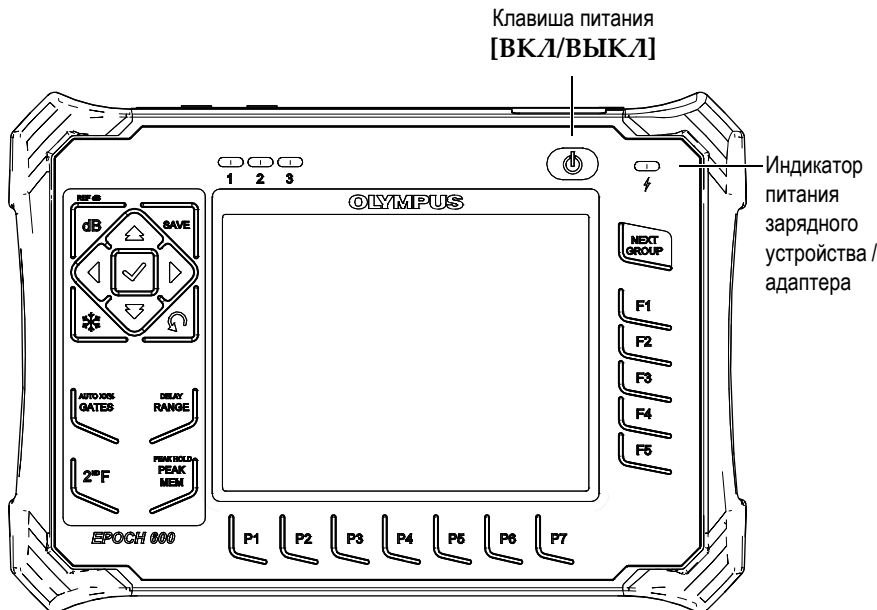






Рис. 4-1 Клавиша питания и индикатор питания ЕРОСН 600

При нажатии клавиши [ВКЛ/ВЫКЛ] издается звуковой сигнал, затем появляется экран запуска. Прибор производит самодиагностику на протяжении 5-6 секунд и затем включается. Индикатор питания и индикатор батареи отображают основную информацию о состоянии работы/заряда прибора (см. Табл. 5 на стр. 75).

Табл. 5 Состояние индикатора питания

Состояние индикатора	Питание от сети перемен. тока	Значение индикатора	Индикатор батареи
Зеленый	Да	Батарея полностью заряжена	
Красный	Да	Внутренняя батарея заряжается	
Выкл.	Нет	Питание от сети переменного тока отсутствует	
Зеленый	Да	Зарядное устройство/адаптер переменного тока подключено Батарея не установлена	

4.2 Питание от сети переменного тока

Питание от сети переменного тока поступает к прибору ЕРОСН 600 через зарядное устройство/адаптер. Зарядное устройство/адаптер снабжено универсальным входом переменного тока, что позволяет работать под любым напряжением в диапазоне 100-120 В или 200-240 В, при частоте от 50 Гц до 60 Гц. Зарядное устройство/адаптер подсоединяется к разъему переменного тока ЕРОСН 600 (см. Рис. 4-2 на стр. 76).

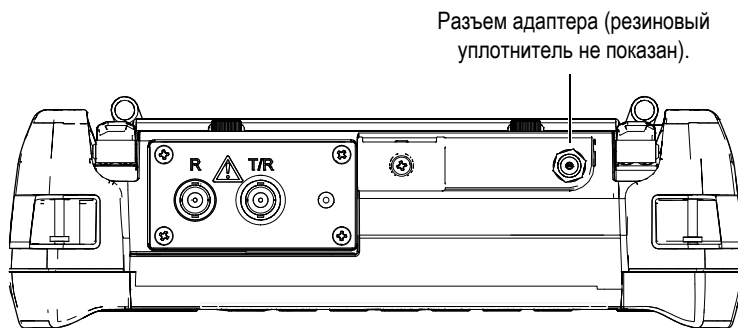


Рис. 4-2 Разъем адаптера

Использование питания от сети переменного тока

1. Подсоедините шнур питания к зарядному устройству/адаптеру переменного тока и к соответствующему источнику питания от сети.
 2. Снимите резиновую крышку с разъема адаптера.
 3. Подсоедините шнур электропитания постоянного тока от зарядного устройства/адаптера к разъему адаптера (см. Рис. 4-2 на стр. 76).
 4. Включите EPOCH 600, нажав клавишу питания на передней панели (см Рис. 4-1 на стр. 74).
- На передней панели загорится индикатор питания (см. Рис. 4-1 на стр. 74).

4.3 Использование питания от батареи

EPOCH 600 работает со стандартной перезаряжаемой литий-ионной батареей (Арт.: 600-BAT-L [U8760056]). Для продолжительной работы можно также использовать стандартные щелочные батареи.

**ОСТОРОЖНО**

Используйте с прибором ЕРОСН 600 только перезаряжаемую литий-ионную батарею Olympus (Арт.: 600-BAT-L [U8760056]). Использование другой батареи может стать причиной взрыва и повлечь за собой серьезные травмы или смерть.

Индикатор заряда батареи всегда отображен в правом нижнем углу активного экрана (см. Рис. 4-3 на стр. 77). Индикатор заряда батареи наглядно показывает оставшийся уровень заряда батареи. Индикатор состояния батареи дает точную информацию после 5-10 минут работы прибора.



Рис. 4-3 Индикатор заряда батареи

Время работы от батареи

Время работы от батареи зависит от возраста, изготовителя используемой батареи и настроек прибора. Для получения реальных сведений о времени работы батареи прибор ЕРОСН 600 был протестирован с настроенными на средний уровень параметрами в каждом режиме. Среднее время работы от батареи составляет 12 -13 часов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Батарея может потребоваться несколько циклов полной зарядки-разрядки, чтобы начать работать на полную мощность. Это нормальный процесс для данного типа перезаряжаемых батарей.

4.4 Зарядка батареи



ОСТОРОЖНО

Зарядное устройство прибора ЕРОСН 600 предназначено исключительно для заряда батареи ЕРОСН 600 (Арт.: 600-BAT-L [U8760056]). Не пытайтесь заряжать никакие другие батареи, в том числе щелочные, используя контейнер батареи (Арт.: 600-BAT-AA [U8780295]), или использовать любые другие зарядные устройства/адаптеры для подзарядки батареи. Это может стать причиной взрыва и повлечь за собой травмы.

Батарею ЕРОСН 600 можно заряжать прямо в приборе, используя зарядное устройство/адаптер, или вне прибора, используя внешнее зарядное устройство (Арт.: ЕРХТ-ЕС-Х). Использование внешнего зарядного устройства удобно тем, что можно заряжать один аккумулятор, пока прибор работает от второго. Для получения более подробной информации о внешнем зарядном устройстве обращайтесь в Olympus или к региональному представителю.



ОСТОРОЖНО

Во избежание получения серьезных травм не пытайтесь подключать или заряжать другое электронное оборудование с помощью зарядного устройства/адаптера ЕР-МСА-U.

Не пытайтесь использовать внешнее зарядное устройство ЕРХТ-ЕС-Х для зарядки других аккумуляторов, поскольку это может стать причиной взрыва и повлечь за собой серьезные травмы или даже смерть.

При подключении ЕРОСН 600 к источнику переменного тока вместо привычного индикатора с уровнем заряда батареи отображается индикатор в виде молнии.

Зарядка батареи в приборе

1. Снимите крышку разъема адаптера на верхней панели прибора и подключите зарядное устройство/адаптер переменного тока.
2. Подсоедините шнур питания зарядного устройства/адаптера к розетке.
Батарея будет заряжаться вне зависимости от того, включен или выключен прибор. Однако зарядка будет производиться быстрее, если прибор выключен. Статусы индикатора питания описаны в Табл. 5 на стр. 75.

Инструкции по эксплуатации батареи

Новые батареи разряжаются медленнее. Полностью разряженную батарею больше зарядить не удастся. Чтобы повысить работоспособность батареи, следуйте данным инструкциям:

- Если батарея используется ежедневно, то в моменты, когда она не используется, подсоединяйте ее к зарядному устройству/адаптеру переменного тока.
- При любой возможности подключайте батарею к зарядному устройству/адаптеру переменного тока (на ночь или в выходные), чтобы она заряжалась на 100%.
- Батарея должна регулярно полностью заряжаться для сохранения оптимальной емкости и продления срока службы.
- Перезаряжайте разряженные батареи после каждого использования.
- Храните батареи в прохладном сухом месте.
- Избегайте длительного хранения на солнце или в других жарких местах, как, например, багажник автомобиля.
- Если батареи не используются в течение длительного времени, полностью заряжайте их минимум раз в 2 месяца.
- Перед хранением батарей предварительно полностью зарядите их.

4.5 Замена батареи

Батарея находится в специальном отсеке на задней панели прибора ЕРОСН 600 (см. Рис. 4-4 на стр. 80).

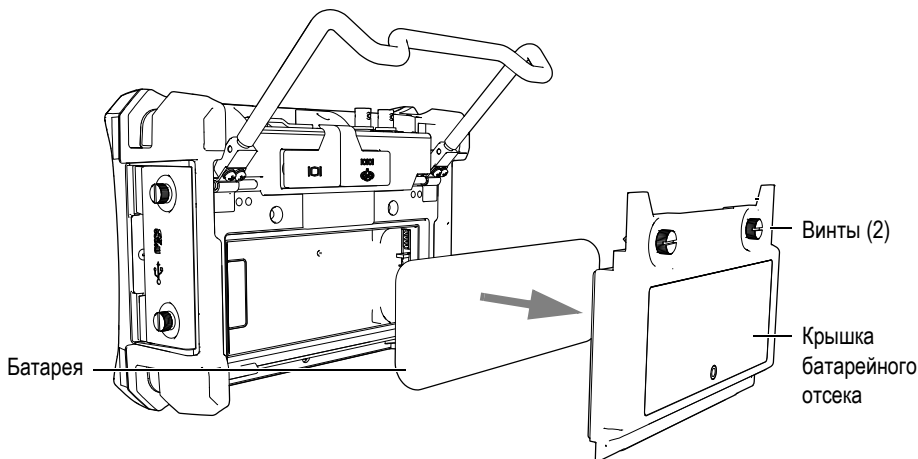


Рис. 4-4 Открытие батарейного отсека

Чтобы заменить батарею

1. Раскройте подставку инструмента.
2. Ослабьте два винта на задней стенке прибора, удерживающие крышку батарейного отсека (Рис. 4-4 на стр. 80).
3. Снимите крышку батарейного отсека.



ОСТОРОЖНО

Используйте с прибором ЕРОСН 600 только перезаряжаемую литий-ионную батарею Olympus (Арт.: 600-BAT-L [U8760056]). Использование другого аккумулятора может стать причиной взрыва и повлечь травмы.

-
4. Установите новую батарею (Арт.: 600-BAT-L [U8760056]) в батарейный отсек.
-

5. Убедитесь, что герметизирующая прокладка аккумуляторного отсека чистая и не имеет повреждений.
6. Установить крышку аккумуляторного отсека на место и затяните оба винта.

5. Программные функции ЕРОСН 600

В данной главе представлены основные компоненты программного обеспечения ЕРОСН 600. Глава состоит из следующих разделов:

- «Главный экран» на стр. 84
- «Структура меню» на стр. 95
- «Страницы настройки» на стр. 99
- «Основные приемы работы» на стр. 112
- «Меню Resets (Сброс)» на стр. 115
- «Software Diagnostic (Диагностика ПО)» на стр 116

5.1 Главный экран

Элементы главного экрана ЕРОСН 600 показаны на Рис. 5-1 на стр. 84. В последующих разделах дается описание каждого из элементов.

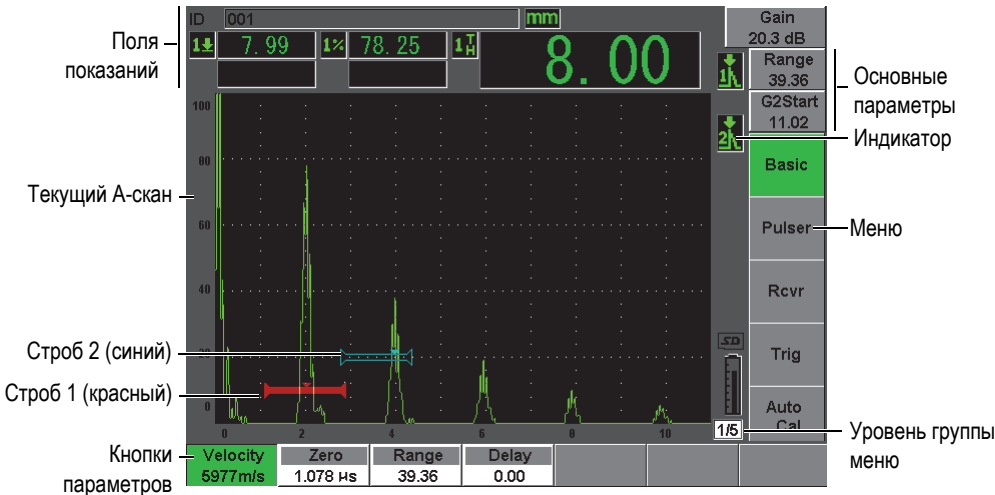


Рис. 5-1 Основные элементы главного экрана

5.1.1 Система меню

Интуитивная система меню ЕРОСН 600 представляет группы меню, функциональные кнопки и кнопки параметров (см. Рис. 5-3 на стр. 85).

В ЕРОСН 600 содержится пять групп меню. Для прокрутки всех групп меню используйте клавишу [NEXT GROUP]. Выбранное меню отображается зеленым цветом (см. Рис. 5-2 на стр. 85).

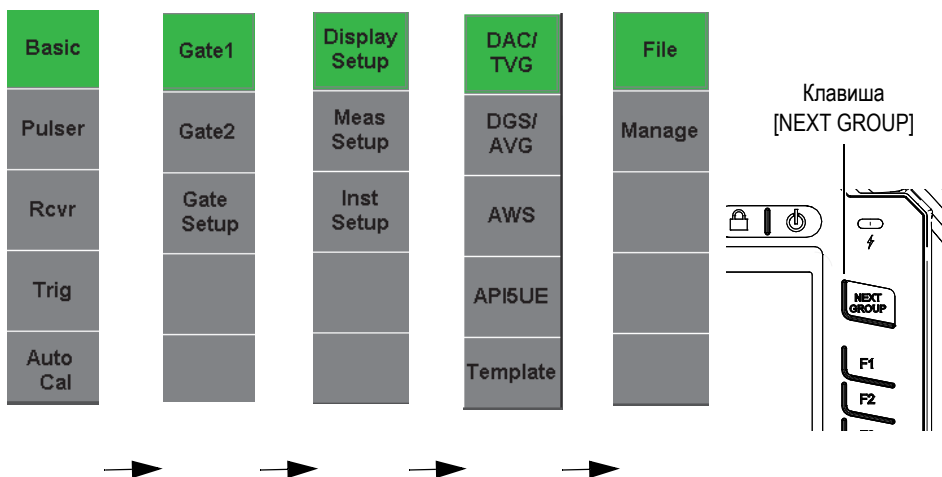


Рис. 5-2 Группы меню



После выделения одной из кнопок меню используйте кнопки параметров для выбора параметра, функции или подменю.

Другие группы меню

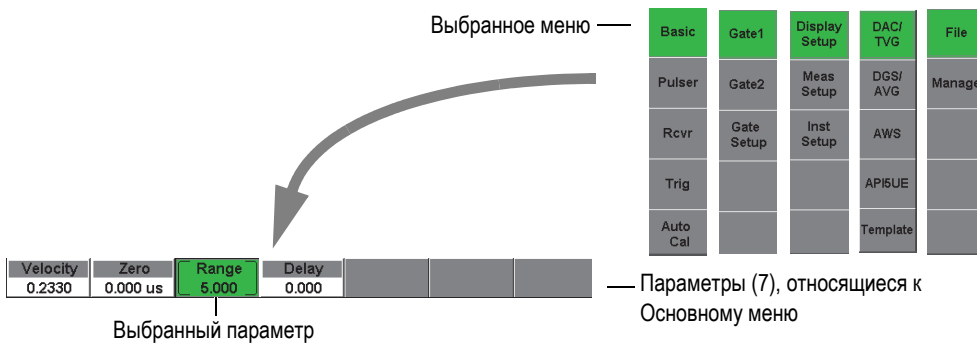


Рис. 5-3 Обзор системы меню

Каждая группа меню содержит максимум пять меню, расположенных вертикально справа от главного экрана ПО. Выберите меню с помощью соответствующей функциональной клавиши [F<*n*>].

На нижней части главного экрана отображаются максимум семь горизонтально расположенных кнопок параметров, соответствующих выбранному меню. Выберите и нажмите соответствующую клавишу [P<*n*>] для выбора нужного параметра.

Раздел 5.2 на стр. 95 содержит подробное описание всех групп меню, меню и параметров.

5.1.2 Условное обозначение элементов меню

В этом руководстве используется следующий синтаксис для обозначения элемента в структуре меню:

Меню > *Параметр* = *значение*

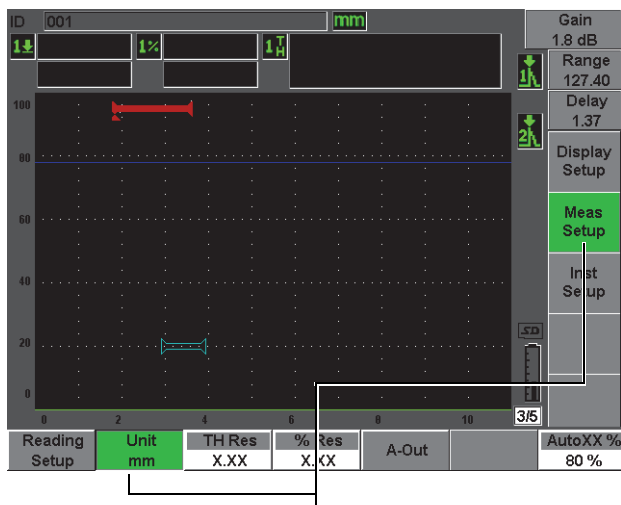
где:

Меню заменяется названием меню (например, **Meas Setup** [Настройка измерений]).

Параметр заменяется названием параметра (например, **Unit** [Единица измерения])

Значение заменяется вводимым или выбранным значением (например, **мм**)

Например, чтобы задать для параметра **Unit** значение **мм** в меню **Meas Setup** (Настройка измерений), будет использоваться синтаксис, показанный на Рис. 5-4 на стр. 87.



Выберите **Meas setup > Unit = мм**

Рис. 5-4 Обозначение элементов меню

Похожим образом, при выборе параметра **Width** (Ширина) в меню **Gate 1** (Строб 1) используется следующий синтаксис:

Выберите **Gate 1 > Width**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Поскольку для перехода от одного меню к другому всегда следует нажимать клавишу **[NEXT GROUP]**, клавиша **[NEXT GROUP]** и число нажатий на нее в формуле не упоминаются.

5.1.3 Выбор элемента меню

Функциональная кнопка, отображаемая зеленым цветом (или белым цветом при работе в режиме **Вне помещения**) является активным элементом меню. Только один элемент меню может быть активирован за один раз. Если курсор находится на кнопке параметра, фон кнопки меню также отображается зеленым цветом (серым цветом в режиме Вне помещения). См. кнопки **Range** (Диапазон) и **Basic** (Основное) на Рис. 5-5 на стр. 88 и на Рис. 5-6 на стр. 89.

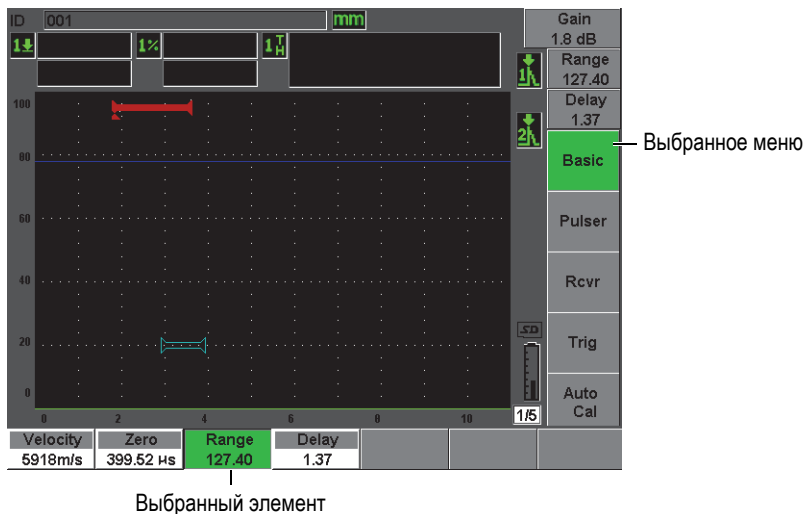


Рис. 5-5 Выбранный элемент отображен зеленым цветом

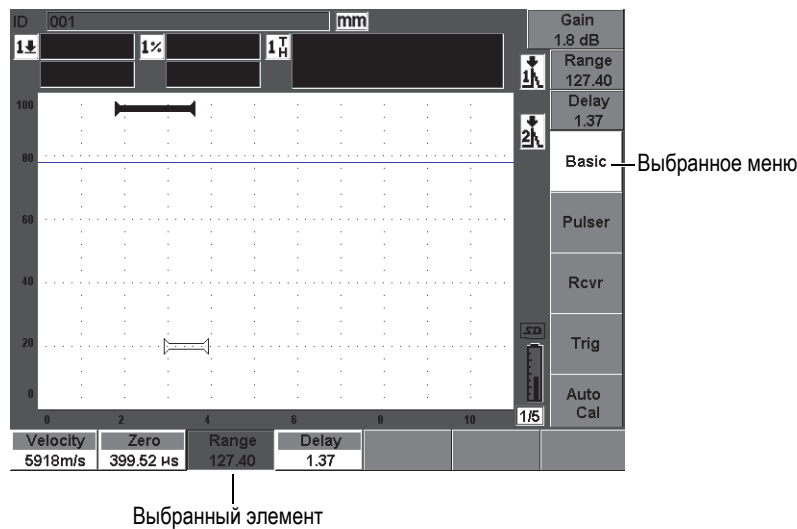


Рис. 5-6 Выбранный элемент обозначен серым цветом


5.1.4 Типы кнопок

В Табл. 6 на стр. 89 представлены различные типы кнопок интерфейса EPOCH 600.

Табл. 6 Типы кнопок

Тип	Пример	Описание
Редактируемое значение	<div>Start</div> <div>0.582</div>	Параметр с редактируемым значением. Для редактирования значения используйте ручку прокрутки или курсорные клавиши.
Выбираемое значение	<div>Alarm</div> <div>Off</div>	Параметр с набором предустановленных значений. Для выбора значения используйте ручку прокрутки или курсорные клавиши.
Функция	<div>Zoom</div>	Немедленно выполняет указанную команду.

Табл. 6 Типы кнопок (продолжение)

Тип	Пример	Описание
Подменю		Открывает диалоговое окно или экран с дополнительными параметрами.

5.1.5 Строка идентификатора файлов и строка сообщений

Строка идентификатора файлов находится в верхней левой части экрана. В ней указывается название текущего ИДа [см. пример на Рис. 5-7 на стр. 90].



Рис. 5-7 Строка ИД

Строка сообщений находится внизу экрана. На ней по мере надобности появляются сообщения и извещения, следующие за действиями оператора (см. Рис. 5-8 на стр. 90).



Рис. 5-8 Строка сообщений

5.1.6 Параметры прямого доступа

Параметры прямого доступа всегда отображены в верхнем правом углу экрана. Параметры видны с главного экрана, независимо от того, с каким меню или параметром вы работаете в данный момент. К этим параметрам относятся усиление, диапазон и стробы.

Доступ к параметру **Gain** (Усиление) осуществляется нажатием на кнопку **[dB]**. Нажатие клавиши **[RANGE]** открывает параметр **Range** (Диапазон). При нажатии **[GATES]** параметр **G1Start** (Начало строба 1) отображается над кнопкой **Delay** (Задержка). При нажатии **[2nd F], (DELAY)** параметр **Delay** появляется снова.

Для выбора параметра **Range** (Диапазон), **Delay** (Задержка) или **G1Start** (Начало строба 1) нажмите на соответствующую кнопку прямого доступа. Выбранная кнопка становится зеленой (см. Рис. 5-9 на стр. 91). Для редактирования значения используйте ручку прокрутки или клавиши **[ВВЕРХ]**, **[ВНИЗ]**. Более подробная информация по настройке стробов находится в разделе 8.2 на стр. 138.

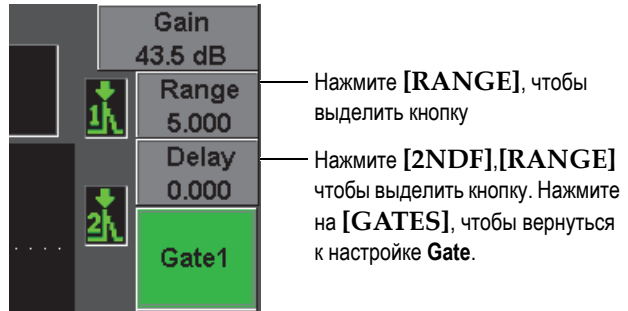


Рис. 5-9 Параметры прямого доступа Range (Диапазон) и Delay (Задержка)

5.1.7 Поля показаний

Поля показаний в верхнем левом углу экрана отображают пиктограммы и цифровые значения для максимум пяти выбираемых показаний (см. Рис. 5-10 на стр. 91). Раздел 5.3.2 на стр. 102 объясняет, как выделять показания и дает краткое описание имеющихся показаний.



Рис. 5-10 Поля показаний и пиктограммы

5.1.8 Отображение данных в режиме реального времени

На широком экране отображаются данные УЗК в виде графика (см. Рис. 5-11 на стр. 92).

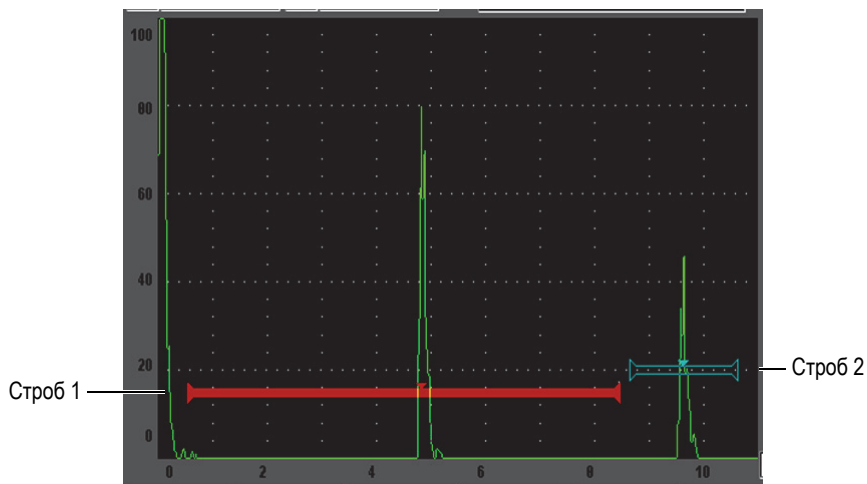


Рис. 5-11 Пример изображений А-скана со стробами

5.1.9 Индикаторы

Для указания активированных функций ЕРОСН 600 используются индикаторы, расположенные в вертикальном списке справа от зоны текущего экрана просмотра (см. Рис. 5-12 на стр. 93). Подробное описание индикаторов см. в Табл. 7 на стр. 93.

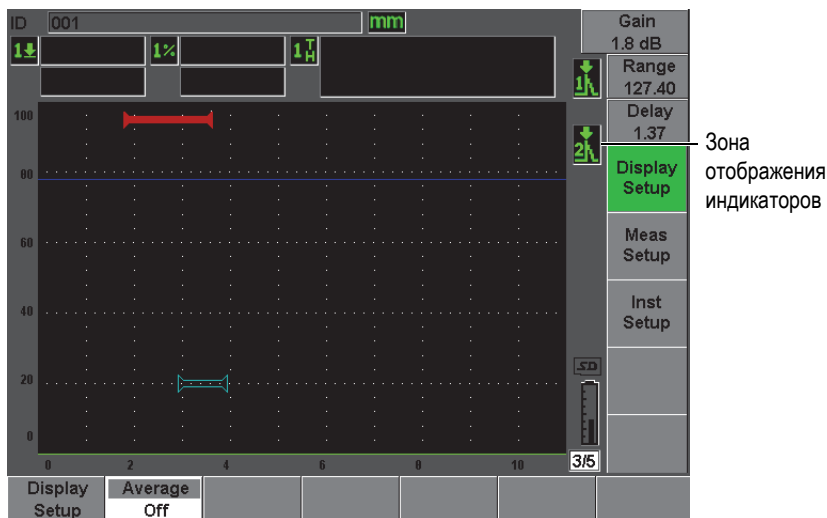


Рис. 5-12 Зона отображения индикаторов











Табл. 7 Описание индикаторов

Индикатор	Описание
	Единицы длины в дюймах
	Единицы длины в миллиметрах
	Единицы длины в микросекундах
	Означает, что нажата клавиша [2NDF].

Табл. 7 Описание индикаторов (продолжение)

Индикатор	Описание
	Строб 1 в режиме измерения по максимуму.
	Строб 2 в режиме измерения по максимуму.
	Строб 1 в режиме измерения по фронту
	Строб 2 в режиме измерения по фронту.
	Строб 1 в режиме измерения по первому максимуму.
	Строб 2 в режиме измерения по первому максимуму.
DAC	Кривая DAC активирована.
DGS	Диаграмма APД активирована.
AWS	Функция AWS активирована.
API	Программа 5UE API (American Petroleum Institute) активирована.
TS	Сохранение шаблона активировано.
CAL	Режим калибровки активирован.
CSC	Режим корректировки криволинейной поверхности (CSC) активирован.
E-E	Динамическое отслеживание строба и измерения эхо-эхо активированы.
Z	Режим Zoom (масштаб) активирован.

Табл. 7 Описание индикаторов (продолжение)

Индикатор	Описание
	Режим [FREEZE] (СТОП-КАДР) активирован.
	Функция [PEAK MEM] ([ЗАПОМИНАНИЕ МАКСИМУМА]) активирована
	Режим сравнения с сохраненным максимумом - [2ND F], (PEAK HOLD) - активирован.
	Усреднение А-скана активировано.
	Доступ ко всем функциям инструмента, кроме [ВКЛ/ВЫКЛ] заблокирован.
	Карта памяти MicroSD установлена в прибор.
	Карта памяти MicroSD не установлена в прибор.
	Текущие настройки ограничивают скорость обновления А-скана до 60 Гц.
	Зарядное устройство подключено и заряжает батарею.
	Заряд батареи на исходе.

5.2 Структура меню

Прибор EPOCH 600 использует меню для распределения похожих функций по категориям. Имеется пять групп меню (см. Табл. 8 на стр. 96).

Табл. 8 Стандартные группы меню

	Группы меню				
Кнопки меню	Basic	Gate1	Display Setup	DAC/ TVG	File
	Pulser	Gate2	Meas Setup	DGS/ AVG	Manage
	Rcvr	Gate Setup	Inst Setup	AWS	
	Trig			API5UE	
	Auto Cal			Template	

Табл. 9 на стр. 96 - Табл. 13 на стр. 98 представляют перечень имеющихся меню и параметров для каждой группы меню.

Табл. 9 Содержание первой группы меню

Меню	Параметры						
Basic Основное	Velocity (Скорость)	Zero	Range (Диапазон)	Delay (Задержка)			
Pulser Генератор	PRF Mode (Режим ЧЗИ)	PRF	Energy (Напряж.)	Damp (Затухание)	Mode (Режим)	Pulser (Генератор)	Freq (Частота)

Табл. 9 Содержание первой группы меню (продолжение)

Меню	Параметры						
Rcvr Приемник	Filter (Фильтр)	Rect (Детектирование)					Reject (Отсечка)
Trig Триг.	Angle (Угол)	Thick (Толщина)	X value (Знач. X)	CSC (Кривизна)	Diameter (Диаметр)		
Auto Cal Автокалибровка	Type (Тип)	Cal-Vel (Калибр.-Скор.)	Cal-Zero (Калибр. - Ноль)				

Табл. 10 Содержание второй группы меню

Меню	Параметры						
Gate 1 Строб 1	Zoom (Масштаб)	Start (Начало)	Width (Ширина)	Level (Уровень)	Alarm (Сигнализ.)	Min Depth (Мин. глубина)	Status (Состояние)
Gate 2 Строб 2	Zoom	Start	Width	Level	Alarm	Min Depth	Status
Gate Setup Настройки	G1 Mode (Режим строба 1)	G1 RF(РЧ строба 1)	G1 %Amp (Ампл. строба 1)	G2 Mode (Режим строба 2)	G2 RF (РЧ строба 2)	G2 Mode (Режим строба 2)	G2 Tracks (Следящий строб 2)

Табл. 11 Содержание третьей группы меню

Меню	Параметры						
Display Setup Настройки отображ.	Display Setup						
Meas Setup Настройки изм.	Reading Setup	Reading Setup	TH Res	% Res	A-Out	Special (Спец.)	AutoXX%
Inst Setup	General (Общие)	Status (Состояние)	Clock (Время)	Software Options (Опции ПО)	Misc (Разн.)	Tests (Контроль)	Software Diagnostic (Диаг. ПО)

Табл. 12 Содержание четвертой группы меню

Меню	Параметры						
DAC/TVG	Add (Добавить - режим настройки) DAC Gain (DAC - режим контроля)	Delete (Удалить - режим настройки) View (Просмотр - режим контроля)	Done (Готово - режим настройки)	Gain Step (Этап усиления - режим контроля)	G1Start (Начало строба 1)		Setup (Настр.)
DGS/AVG	Ref (режим настройки) Delta VT (режим контроля)	Reg Level (режим контроля)			G1Start		Setup
AWS	Ref B	Scan Db (Скан дБ)	Ref Level - режим контроля		G1Start		Setup
API5UE	RefAMax (режим настройки) Collect (Сбор - режим настройки, сравн. с сохр. макс. и режим контроля)	RefT1 (режим настройки)	RefT2	G1Start (Начало строба 1)	Inspect (Контроль - режим настройки, полученные данные) Re-Cal (режим контроля)	Clear (Очистить - режим настр., получен. данные)	Setup

Табл. 13 Содержание пятой группы меню

Меню	Параметры						
File (Файл)	Open (Открыть)	Create (Создать)		Quick Recall (Быстрый вызов)	First ID (1-й ИД)	Last ID (Послед. ИД)	Select ID (Выбрать ИД)
Manage (Управл.)	Reset (Сброс)	Memory (Память)	Send To (Отправить)	Edit (Редактир.)	Copy (Копир.)	Delete (Удалить)	

5.3 Страницы настройки

Программное обеспечение EPOCH 600 имеет несколько страниц настроек, позволяющих регулировать функции прибора. Страницы настройки вызываются путем выбора третьего режима группы с помощью кнопки [NEXT GROUP]. Например, выберите **Display Setup**, чтобы открыть страницу настройки **Display** (Отображение), как показано на Рис. 5-13 на стр. 99.

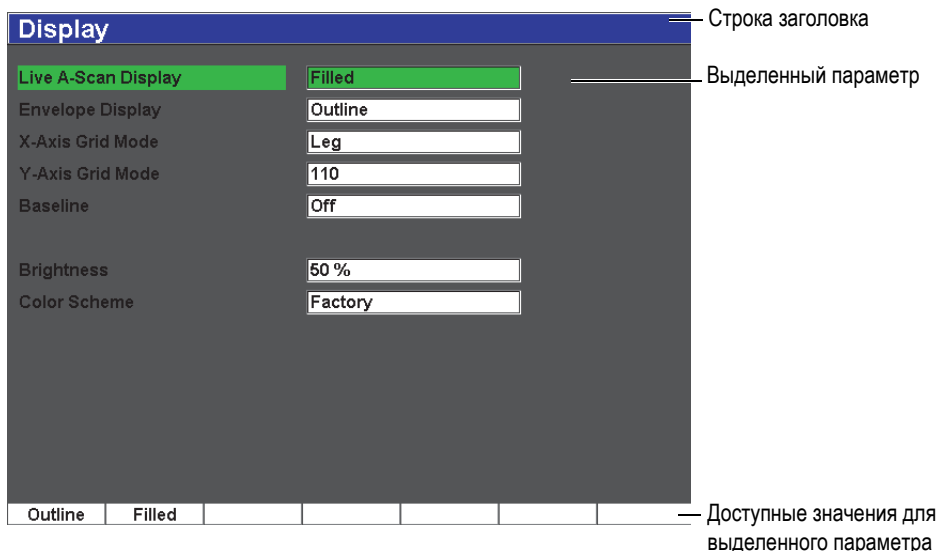


Рис. 5-13 Страница настройки Display и ее элементы

В строке заголовка содержится название страницы настройки. Названия параметров расположены слева, а текущее значение и единицы параметров - справа. В нижней части страниц настройки появляются 7 кнопок, в которых содержатся значения, соответствующие выделенному параметру. Для перехода от одной настройки к другой используйте клавишу [NEXT GROUP].

Нажмите [ESCAPE], чтобы закрыть окно настройки и вернуться к экрану данных контроля.

В последующих разделах описываются страницы настройки.

5.3.1 Страница настройки Display (Отображение)

Страница настройки **Display** (см. Рис. 5-14 на стр. 100) открывается при выборе **Display Setup** (Настройка отображения).

Display						
Live A-Scan Display	Filled					
Envelope Display	Outline					
X-Axis Grid Mode	Leg					
Y-Axis Grid Mode	110					
Baseline	Off					
Brightness	50 %					
Color Scheme	Factory					
Outline	Filled					

Рис. 5-14 Страница настройки Display (Отображение)

Доступные параметры:

Live A-Scan Display (Отображение текущего А-скана): устанавливает режим изображения текущего А-скана

- **Outline** (Контур)
- **Filled** (Заливка)

Envelope Display (Отображение огибающей): устанавливает режим изображения максимума сигнала и сравнения с сохраненным максимумом

- **Outline** (Контур)
- **Filled** (Заливка)

X-Axis Grid Mode (Режим сетки по оси X): устанавливает режим отображения сетки горизонтальной оси X

Off (Выкл.): без сетки

Standard (Стандартн.): 10 линий сетки через равные промежутки, обозначенные цифрами от 1 до 10

Soundpath (УЗ-путь): 5 линий сетки через равные промежутки. Отображаются вместе со значениями пути ультразвука

Leg (Отрезок пути): до 4 линий, соответствующих отрезкам пути (1/2 отражения) при контроле наклонным датчиком. За основу берется значение толщины объекта контроля. Используются обозначения L1 - L4.

Y-Axis Grid (Сетка по оси Y): настройка отображения сетки по вертикали на 100 % или 110 % от полной высоты экрана.

Baseline (Базовая линия): включает и отключает функцию Baseline.

Эта функция меняет вид А-скана в режиме детектирования полной волны. Когда прибор работает, он определяет все точки пересечения нуля в эхосигнале РЧ и приводит выправленный А-скан к базовой линии. Эта функция позволяет выявить мелкие дефекты, расположенные на противоположной поверхности испытуемого образца, особенно в больших диапазонах.

Brightness (Яркость)

Используется для регулировки яркости экрана путем выбора одного из предустановленных значений (0 %, 25 %, 50 %, 75 % или 100 %).

Color Scheme (Цветовая схема): устанавливает общую цветовую схему прибора.

Factory (Завод): цветовая схема по умолчанию.

Outdoor (Вне помещения): черный текст на белом фоне.

5.3.2 Страница настройки Reading (Показания)

Страница настройки **Reading** (см. Рис. 5-15 на стр. 102) открывается при выборе **Reading Setup**. На этой странице выбираются показания для отображения в полях показаний в верхней части экрана (см. раздел 5.1.7 на стр. 91).

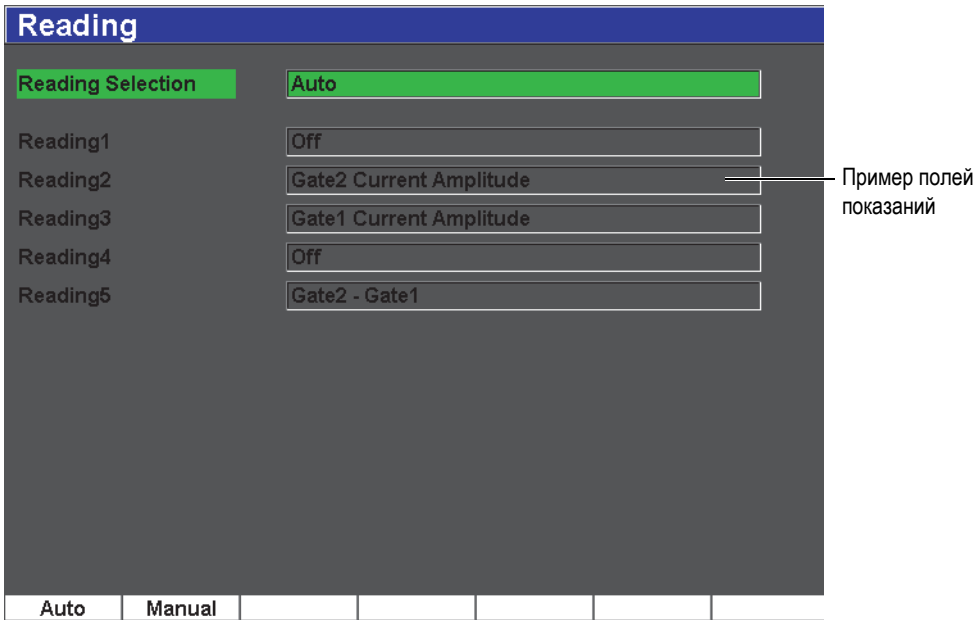


Рис. 5-15 Страница настройки Reading (Показания)

Доступные параметры:

Reading Selection (Выбор показаний)

Используется для настройки выбора полей показаний в зависимости от функции прибора: **Auto** (автоматический) или **Manual** (ручной).

Reading 1 - 5 (Показания от 1 до 5)

В ручном режиме каждое поле показаний определяется вручную. Под параметрами выбора показаний приведен пример настройки показаний (см. Рис. 5-15 на стр. 102). В Табл. 14 на стр. 103 представлены все возможные показания.



Рис. 5-16 Поля показаний с пиктограммами

Табл. 14 Возможные показания

Пикт.	Показания	Описание
	Gate 1 Thickness (Толщина строба 1)	Толщина в стробе 1. Не используется с параметром Angle .
	Gate 2 Thickness (Толщина строба 2)	Толщина в стробе 2. Не используется с параметром Angle .
	Gate 1 Soundpath Distance (Протяж. УЗ-пути, строб 1)	Протяженность УЗ-пути (накл.) в стробе 1.
	Gate 2 Soundpath Distance (Протяж. УЗ-пути, строб 2)	Протяженность (накл.) УЗ-пути в стробе 2.
	Gate 1 Depth to Reflector (Глубина отражат., строб 1)	Глубина отражателя в стробе 1. Используется с параметром Angle .
	Gate 2 Depth to Reflector (Глубина отражат., строб 2)	Глубина отражателя в стробе 2. Используется с параметром Angle .
	Gate 1 Surface Distance (Поверхност. расст., строб 1)	Горизонтальная протяженность отражателя в стробе 1. Используется с параметром Angle .
	Gate 2 Surface Distance (Поверхност. расст., строб 2)	Горизонтальная протяженность отражателя в стробе 2. Используется с параметром Angle .
	Gate 1 Surface Dist – x Val (Поверхн. расст. строб 1 - Знач. x)	Горизонтальная протяженность минус значение X (расстояние от точки индексирования до передней поверхности призмы) в стробе 1. Используется с параметром Angle .

Табл. 14 Возможные показания (продолжение)



Пикт.	Показания	Описание
	Gate 2 Surface Dist – x Val (Поверхн. расст. строб 2 - Знач. x)	Горизонтальная протяженность минус значение X (расстояние от точки индексирования до передней поверхности призмы) в стробе 2. Используется с параметром Angle .
	Gate 1 Minimum Depth (Строб 2 Мин. глубина)	Минимальная глубина в стробе 1. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 2 Minimum Depth (Строб 2 Мин. глубина)	Минимальная глубина в стробе 2. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 1 Maximum Depth (Строб 2 Макс. глубина)	Максимальная глубина в стробе 1. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 2 Maximum Depth (Строб 2 Макс. глубина)	Максимальная глубина в стробе 2. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 1 Current Amplitude (Строб 1 Текущ. амплитуда)	Измерение амплитуды в стробе 1. Отображается как % от полной высоты экрана (FSH).
	Gate 2 Current Amplitude (Строб 2 Текущ. амплитуда)	Измерение амплитуды в стробе 2. Отображается как % от полной высоты экрана (FSH).
	Gate 1 Max Amplitude (Строб 1 Макс. амплитуда)	Максимальная амплитуда в стробе 1. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.

Табл. 14 Возможные показания (продолжение)













Пикт.	Показания	Описание
	Gate 2 Max Amplitude (Строб 2 Макс. амплитуда)	Максимальная амплитуда в стробе 2. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 1 Minimum Amplitude (Строб 1 Мин. амплитуда)	Минимальная амплитуда в стробе 1. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 2 Minimum Amplitude (Строб 2 Мин. амплитуда)	Минимальная амплитуда в стробе 2. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 1 Amplitude to Curve (Строб 1 Амплит. кривой)	Измерение амплитуды в стробе 1. Отображение высоты сигнала в виде % от высоты кривой DAC/ВРЧ.
	Gate 2 Amplitude to Curve (Строб 2 Амплит. кривой)	Измерение амплитуды в стробе 2. Отображение высоты сигнала в виде % от высоты кривой DAC/ВРЧ.
	Gate 1 db to Curve (Строб 1 дБ к кривой)	Измерение амплитуды в стробе 1. Отображает эхо-сигнал в децибелах по отношению к высоте кривой в месте, где кривая равна 0 дБ.
	Gate 2 db to Curve (Строб 2 дБ к кривой)	Измерение амплитуды в стробе 2. Отображает эхо-сигнал в децибелах по отношению к высоте кривой в месте, где кривая равна 0 дБ.
	Gate 2 – Gate 1 (Echo-to-Echo) [Строб 1 - Строб 2 (Эхо-эхо)]	Толщина строба 2 минус толщина строба 1 (измерение эхо-эхо)
	Рейтинг сварки по AWS D1.1/D1.5 (D)	Значение D для стробированного эхо-сигнала.

Табл. 14 Возможные показания (продолжение)

Пикт.	Показания	Описание
	Equivalent Reflector size (Эквивалент. размер отражателя)	Эквивалентный размер отражателя (плоскодонное отверстие) для оценки АРД-диаграмм
	Overshoot (OS) (Выброс)	Значение выброса в дБ в соотношении амплитуды эхо-сигнала к АРД-диаграмме.
	API5UE Depth (Глубина API5UE)	Размер дефекта (высота трещины), рассчитанная в процессе API 5UE.

5.3.3 Страница General Setup (Общие настройки)

Страница общих настроек **General** (см. Рис. 5-17 на стр. 107) открывается путем выбора **Inst Setup > General** (Быстрая настройка > Общие). Эта страница позволяет настроить такие параметры, как язык пользовательского интерфейса и дату.

General Setup	
Language	English
Filter Group	Standard
Key Beep	Off
Alarm Beep	On
Cal Lock	Off
Radix Type	Period(.)
Date Mode	mm/dd/yyyy
Communications Protocol	Multi Char
Communications Device	RS232
Baud Rate	9600
<div> English German French Italian Spanish Portuguese >> </div>	

Рис. 5-17 Страница Общие настройки

Доступные параметры:

Language (Язык)

Выбор языка пользовательского интерфейса (английский, японский, немецкий, французский, испанский, русский и китайский).

Прим.переводчика: Перевод интерфейса на русский язык был произведен в отсутствие прибора и поэтому может не отражать смысл меню и параметров, заложенный производителем в английской версии. По этой же причине перевод данного руководства был осуществлен на базе английской версии интерфейса прибора.

Filter Group (Группа фильтров)

Используется для выбора группы фильтров приемника. В приборе имеется только группа фильтров **Standard** (Стандартная).

Key Beep (Звуковой сигнал клавиш)

Используется для активации звукового сопровождения при каждом нажатии клавиш.

Alarm Beep (Звуковая сигнализация)

Используется для активации звукового сигнала при срабатывании **Gate Alarm** (Сигнализация строба).

Cal Lock (Блок калибр.)

Используется для блокирования доступа ко всем функциям, влияющим на данные калибровки/ изображений А-скана. Например, настройки **Basic** (Основное), **Pulser** (Генератор), **Rcvr** (Приемник) и **Trig**, а также **Gain** (Усиление), **Range** (Диапазон) и **Delay** (Задержка). Эти параметры заблокированы, когда функция **Cal Lock** (Блок калибр.) включена (**On**).

Radix Type (Тип отобр. чисел)

Используется для выбора формата отображения чисел и дат в приборе.

Date Mode (Режим даты)

Используется для настройки формата даты. Можно выбирать форматы **дд/мм/гггг** или **мм/дд/гггг**.

Communications Protocol (Протокол связи)

Используется для выбора типа команды для удаленной/компьютерной связи с прибором (**Multi Char** [Мультизн.] или **Single Char** [Однозн.]). При связи с программным обеспечением Olympus GageView Pro PC следует выбирать режим Multi Character.

Communications Device (Устройство связи)

Используется для выбора типа удаленной/компьютерной связи (USB или RS-232). При связи с программным обеспечением Olympus GageView Pro PC следует выбирать режим USB.

Baud Rate (Скорость передачи данных)

Активируется только при выборе RS-232 в диалоговом окне **Communications Device** (Устройство связи). Скорость передачи данных в приборе должна соответствовать скорости передачи данных в ПК.

Gage Info	
Serial Number	100001304
Original Date of Manufacture	07/26/2010
Run Time	47Hr32Min
Power Ups	61
Initial Power Up Date	08/01/2010

						Exit
--	--	--	--	--	--	------

Рис. 5-19 Страница Gage Info

5.3.5 Страница Software Options (Опции ПО)

Страница **Software Options** (Опции ПО) позволяет вводить код активации доступа к дополнительным программным функциям прибора, не включенным в стандартный пакет функций. Код предоставляется представительством Olympus при приобретении дополнительных программных функций. В разделе 12.1 на стр. 227 приводится подробная информация об активации дополнительных программных функций.

5.3.6 Страница настройки Clock (Время)

Страница настройки **Clock** (Время), изображенная на Рис. 5-20 на стр. 111, находится в меню **Inst Setup > Clock** (Быстрая настройка > Время) и позволяет производить настройку даты и времени в приборе.

Clock						
Year	2010	Mode	12 Hour			
Month	5	Hour	10 AM			
Day	6	Minute	29			
Set						Exit

Рис. 5-20 Страница настройки Clock (Время)

Year (Год)

Используется для настройки года на встроенных часах прибора.

Month (Месяц)

Месяц.

Day (День)

Используется для настройки дня месяца на встроенных часах прибора.

Mode (Режим)

Используется для настройки режима отображения времени (**12-часового** или **24-часового** на встроенных часах прибора).

Hour (Час)

Используется для настройки часа на встроенных часах прибора.

Minute (Минута)

Используется для настройки минут на встроенных часах прибора.

5.4 Основные приемы работы

В следующих разделах приводятся процедуры, описывающие основные приемы работы с дефектоскопом. Информация, изложенная в этих процедурах, не повторяется в описании более сложных процедур контроля.

5.4.1 Навигация в меню

Далее приводятся даны инструкции по навигации в структуре меню.

Чтобы выбрать значение группы меню, меню или параметра

1. Выберите желаемую группу меню, нажав кнопку [NEXT GROUP] (СЛЕДУЮЩАЯ ГРУППА). На панели навигации клавиша [CHECK](ГАЛОЧКА) также используется для прокручивания через группы меню.
2. Выберите желаемое меню с помощью функциональной клавиши [F<n>], соответствующей нужной функциональной кнопке. Индикатор меню указывает, какое меню выбрано (подробнее см. в разделе 5.1.1 на стр. 84).
3. Выберите желаемый параметр с помощью клавиши параметров [P<n>], соответствующей нужной кнопке параметров.

5.4.2 Изменение значения параметра

Ниже описывается процедура изменения значения, связанного с кнопкой параметра. Значение параметра можно редактировать или выбирать из предустановленных значений.

Изменение значения параметра

1. Откройте желаемую страницу настройки с помощью соответствующего меню (например: выберите **Pulser** (Генератор).
2. Выберите желаемое значение, нажав соответствующую клавишу параметра [P<n>] (например: выберите **Damp** (Затухание).
Цвет фона кнопки выбранного параметра изменится на зеленый (см. раздел 5.1.3 на стр. 88).
3. С помощью курсорных клавиш или ручки прокрутки измените значение параметра.
Отредактированное значение автоматически сохраняется.

4. При необходимости переключайтесь от грубой к тонкой настройке и обратно, чтобы увеличить или уменьшить значение, одним из следующих способов:

◆ Нажмите [**CHECK**] (конфигурация ручки прокрутки)

ИЛИ

◆ Используйте курсорные клавиши [**ВВЕРХ**] и [**ВНИЗ**], чтобы произвести грубую настройку, и курсорные клавиши [**ВЛЕВО**] и [**ВПРАВО**] - чтобы произвести тонкую настройку (конфигурация панели навигации).

Режим значения увеличить/уменьшить подвергся грубой настройке, если название кнопки заключено в квадратные скобки, и тонкой настройке - если квадратные скобки отсутствуют.

5.4.3 Навигация на странице настройки

Страницы настройки открываются с помощью кнопок параметров. Страница настройки содержит соответствующие поля/параметры.

Навигация на страницах настройки осуществляется следующим образом:

1. Откройте желаемую страницу настройки с помощью соответствующего меню (Например, выберите **Display Setup** [Настройка отображения]).
2. Выберите желаемое значение нажатием соответствующей клавиши параметра [**P<n>**] (Например, выберите **Display Setup**).
3. Нажмите [**NEXT GROUP**], чтобы выбрать поле/параметр для редактирования. В случае конфигурации панели навигации для перемещения от одного поля меню к следующему используется также клавиша [**CHECK**].
4. С помощью курсорных клавиш или ручки прокрутки измените значение параметра.
5. Нажмите [**ESCAPE**] (**ВЫХОД**), чтобы закрыть меню и вернуться к экрану данных контроля.

Отредактированные значения автоматически сохраняются. Отменить изменения нельзя.

5.4.4 Ввод буквенно-цифровых значений при помощи виртуальной клавиатуры

На страницах настроек, содержащих параметры с буквенно-цифровыми значениями, обычно присутствует виртуальная клавиатура. С ее помощью можно вводить буквенно-цифровые знаки без использования USB-клавиатуры.

Чтобы ввести буквенно-цифровое значение при помощи виртуальной клавиатуры

1. Откройте страницу настройки, содержащую параметры с буквенно-цифровыми значениями.
Например, выберите **Manage** (Управление) > **Edit** (Редактирование), чтобы открыть страницу настройки **Edit**, показанную на Рис. 5-21 на стр. 114.

Рис. 5-21 Страница настройки Owner Info (Информация о компании) с виртуальной клавиатурой

2. Выберите поле, которое вы хотите редактировать, с помощью кнопки [NEXT GROUP], а затем выберите **Edit**.
3. Чтобы ввести знак с помощью виртуальной клавиатуры, выполните следующее:

- а) Переместите курсор на знак, который нужно ввести, используя курсорные клавиши [ВЛЕВО], [ВПРАВО] или ручку прокрутки.
 - б) Выберите **INS**.
4. Повторите шаг 3 для ввода остальных знаков.
5. Чтобы удалить введенный знак, выполните следующее:
 - а) Переместите курсор на знак, который нужно удалить, нажимая на двойные курсорные клавиши (<< или >>).
 - б) Выберите **DEL**.
6. Чтобы сохранить введенные данные и закрыть страницу настройки, нажимайте на [NEXT GROUP], пока не будет выбрана кнопка **Apply** (Применить), а затем нажмите на [P1].

5.5 Меню Resets (Сброс)

Меню **Resets** (Сброс) позволяет оператору производить сброс различных функций прибора, возвращая их к стандартным заводским значениям. Чтобы открыть меню **Resets**, выберите **Manage (Управление) > Reset**. Эта вкладка показана на Рис. 5-22 на стр. 115.

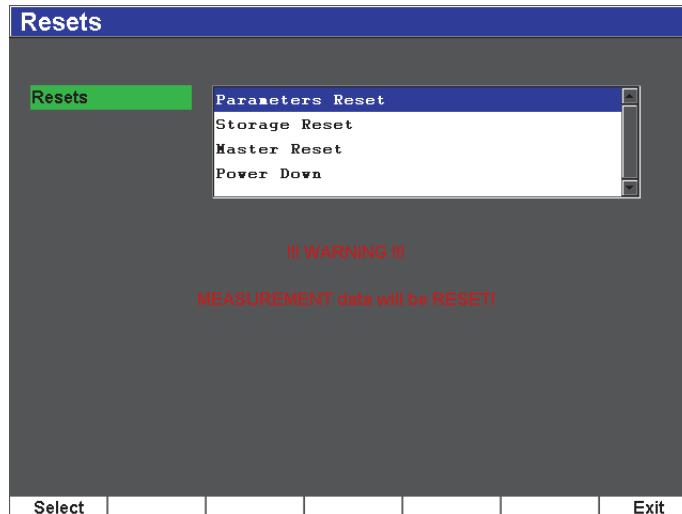


Рис. 5-22 Меню Resets (Сброс)

5.6 Software Diagnostic (Диагностика ПО)

Меню **Software Diagnostic** (Диагностика ПО) регистрирует проблемы программного обеспечения, которые могут влиять на работу прибора ЕРОСН 600. Это меню может использоваться Olympus для устранения неисправностей. Чтобы открыть меню **Software Diagnostic** (Диагностика ПО) выберите **Inst Setup > Software Diagnostic** (Быстрая настройка > Диагностика ПО).

6. Настройка генератора и приемника

В этой главе описывается процедура настройки генератора и приемника прибора ЕРОСН 600. Глава состоит из следующих разделов:

- «Настройка чувствительности системы (Усиление)» на стр. 117
- «Функция AUTO-XX%» на стр. 118
- «Настройка опорного усиления и усиления при сканировании» на стр. 119
- «Настройка генератора» на стр. 120
- «Настройка приемника» на стр. 125
- «Пользовательские группы фильтров» на стр. 126

6.1 Настройка чувствительности системы (Усиление)

Чтобы настроить чувствительность системы

1. Нажмите на [дБ].
2. Настройте чувствительность системы (усиление) грубой или тонкой настройкой.

ПРИМЕЧАНИЕ

Общая чувствительность системы - 100 дБ.

6.2 Функция AUTO-XX%

В предыдущих поколениях приборов серии ЕРОСН 4 функция AUTO-XX% называлась AUTO-80%. Значение по умолчанию для **AUTO-XX%** в ЕРОСН 600 составляет 80 % от высоты экрана. Значение полной высоты экрана (XX) можно отредактировать при необходимости.

Функция AUTO-XX% используется для быстрой настройки коэффициента усиления (дБ) таким образом, чтобы максимум стробированного сигнала занимал XX% от высоты экрана. Функция AUTO-XX% особенно полезна для доведения эхо-сигнала до XX% от высоты экрана, чтобы задать уровень опорного усиления (более подробную информацию см. в разделе 6.3 на стр. 119).

Функция AUTO-XX% используется для доведения сигнала в любом стробе до XX% высоты экрана.

Чтобы применить функцию AUTO-XX%

1. Нажмите [**GATE**], чтобы выбрать строб, в котором находится сигнал.
2. Нажмите [**2ND F**, (**AUTO XX%**)], чтобы активировать функцию AUTO XX%.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функцию AUTO-XX% можно применить в любое время в процессе работы. Если строб не был специально указан, AUTO-XX% будет применяться к последнему настроенному стробу.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функция AUTO-XX% обычно применяется, когда эхо-сигнал превышает желаемую амплитуду. Сигнал может находиться как ниже, так и выше уровня XX% полной высоты экрана. Если амплитуда сигнала слишком велика (более 500 % от полной высоты экрана), возможно, придется применить функцию AUTO-XX% несколько раз.

6.3 Настройка опорного усиления и усиления при сканировании

Установление текущего усиления системы в качестве опорного (базового) уровня полезно при проведении контроля, требующего определения уровня опорного усиления и затем увеличения или уменьшения уровня усиления при сканировании.

Чтобы увеличить усиление при сканировании

1. Нажмите **[2NDF], (REF dB)** (Опорн. дБ).
Усиление на экране отобразится в виде **REF XX.X + 0.0 dB**. Теперь можно добавить или убавить усиление при сканировании.
2. Настройте усиление при сканировании грубой или тонкой настройкой.

ПРИМЕЧАНИЕ

При грубой настройке прирост и убавление значения осуществляется с шагом 6 дБ. При тонкой настройке прирост и убавление значения осуществляется с шагом 0,1 дБ.

При использовании опорного усиления и усиления при сканировании внизу экрана появляются следующие параметры.

Add (Добавить)

Добавление усиления при сканировании к опорному усилению и отключение функции опорного усиления.

Scan Db (Скан дБ)

Переход от текущего значения усиления при сканировании к опорному (0,0 дБ) для сравнения текущей амплитуды сигнала с опорной.

Off (Выкл.)

Выход из функции опорного усиления без добавления усиления при сканировании к базовому усилению прибора.

+6 дБ

Добавить 6 дБ к опорному усилению. 6 дБ добавляются в момент нажатия кнопки.

–6 дБ

Уменьшить опорное усиление на 6 дБ. 6 дБ вычитаются в момент нажатия кнопки.

6.4 Настройка генератора

Настройка генератора ЕРОСН 600 производится из меню **Pulser** (Генератор).
Параметры настройки генератора:

- Частота зондирующих импульсов (ЧЗИ)
- Напряжение генератора
- Демпфирование
- Режим контроля
- Форма импульсов
- Выбор частоты генератора (Длительность импульса)

6.4.1 Частота зондирующих импульсов (ЧЗИ)

Частота повторения зондирующего импульса (ЧЗИ) - это количество импульсов, испускаемых преобразователем в единицу времени в приборе ЕРОСН 600.

ЧЗИ обычно настраивается в зависимости от выбранного режима контроля или исходя из размеров объекта контроля. Для изделий с большой длиной пути ультразвука необходимо понизить ЧЗИ во избежание появления паразитных эхо-сигналов. В случаях, когда требуется высокая скорость перемещения датчика, часто необходимо использовать более высокий уровень ЧЗИ, чтобы обнаружить все мелкие дефекты на пути датчика.

ЕРОСН 600 позволяет вручную настроить ЧЗИ от 10 Гц до 2000 Гц с шагом 50 Гц (грубая настройка) или 10 Гц (тонкая настройка). В приборе также имеется две настройки **Auto-PRF** (Авто-ЧЗИ) для автоматической настройки ЧЗИ в зависимости от экранного диапазона.

Чтобы выбрать способ настройки ЧЗИ

- ◆ Выберите **Pulser > PRF Mode** (Генератор > Режим ЧЗИ), затем меняйте настройку. Можно выбрать:

Auto

Используется для автоматической настройки значения ЧЗИ на основании выбранного диапазона экрана.

Manual

Используется для ручной настройки ЧЗИ.

Чтобы вручную настроить ЧЗИ

1. Выберите **Pulser** (Генератор) > **PRF Mode** (Режим ЧЗИ) = **Manual**.
2. Выберите **PRF** (ЧЗИ), затем настройте ЧЗИ грубой или тонкой настройкой.

ПРИМЕЧАНИЕ

ЕРОСН 600 собирает данные, производит измерения и прорисовывает А-скан каждым импульсом, вместо того, чтобы собирать и обрабатывать данные в несколько приемов для построения готового А-скана. Частота измерения в ЕРОСН 600 всегда равна ЧЗИ, кроме тех случаев, когда используется мультиплексор.

6.4.2 Напряжение генератора

ЕРОСН 600 может настраивать напряжение генератора от 0 В до 400 В шагами в 100 В. Такая гибкость настройки с одной стороны позволяет настроить напряжение генератора на минимум, когда нужно продлить срок службы батареи, а с другой - задать очень высокое напряжение для самых сложных материалов.

Чтобы настроить напряжение генератора, выполните следующее:

- ◆ Выберите параметры **Pulser > Energy** (Генератор - Напряжение) и производите настройку. При настройке параметра **Energy** (Напряжение), нет различий между шагом прироста для грубой и тонкой настройки. Этот шаг всегда равен 100 В.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы продлить срок службы батареи и датчика, рекомендуется использовать более низкое напряжение, когда это возможно. В большинстве случаев оно не должно превышать 200 В.

6.4.3 Демпфирование

Регулировка демпфирования с помощью набора внутренних сопротивлений позволяет оптимизировать форму А-скана и добиться высокого разрешения измерений. ЕРОСН 600 имеет четыре настройки демпфирования: **50 Ω** , **100 Ω** , **200 Ω** или **400 Ω** .

Чтобы настроить демпфирование

- ◆ Выберите параметр **Pulser > Energy** (Генератор > Напряжение) и производите настройку.

СОВЕТ

В большинстве случаев наиболее низкое сопротивление (Ω) повышает системное демпфирование и улучшает приповерхностное разрешение, в то время как наиболее высокое сопротивление понижает системное демпфирование и повышает проникающую способность прибора.

Правильный выбор значения демпфирования позволяет точно настроить ЕРОСН 600 и работать с любым преобразователем. В зависимости от преобразователя разные настройки демпфирования повышают приповерхностное разрешение или же проникающую способность прибора.

6.4.4 Режим контроля

ЕРОСН 600 может работать в трех режимах контроля, которые можно выбрать с помощью параметра **Pulser (Генератор) > Mode (Режим)**:

P/E (Импульс-эхо)

Используется для выбора режима импульс-эхо, при котором одноэлементный преобразователь посылает и получает ультразвуковой сигнал. Используется любой разъем преобразователя.

Dual (Раздельно-совмещенный)

Используется для выбора раздельно-совмещенного режима, при котором раздельно-совмещенный датчик содержит один элемент, передающий ультразвуковой сигнал, и другой - получающий сигнал. Используйте разъем преобразователя T/R в качестве разъема передачи.

Thru (Теневой)

Используется для выбора теневого режима, при котором два датчика обычно расположены на противоположных сторонах испытываемого образца. Один преобразователь передает УЗ сигнал, а другой принимает его. Используйте разъем преобразователя T/R в качестве разъема передачи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы ввести поправку на однонаправленное движение УЗ в режиме **Thru**, ЕРОСН 600 не делит время прохода на два при подсчете толщины.

Чтобы настроить режим контроля

- ◆ Выберите параметр **Pulser > Mode** (Генератор > Режим) и выполните настройку.

6.4.5 Форма импульсов

ЕРОСН 600 работает в двух режимах формы импульсов, которые можно выбрать с помощью параметра **Pulser > Pulser** (Генератор):

Spike (Ударное возбуждение)

Используется для имитации импульса традиционного генератора импульсов ударного возбуждения в виде импульса малой ширины, используемого для возбуждения преобразователя.

Square (Квадрат)

Настраиваемый по длительности импульс для оптимизации качества сигнала преобразователя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Прибор ЕРОСН 600 использует технологию PerfectSquare для достижения оптимального качества сигнала настраиваемого генератора прямоугольных импульсов. Применение технологии PerfectSquare позволяет увеличить напряжение, подаваемое на преобразователь, и обеспечивает отличное приповерхностное разрешение.

Чтобы выбрать форму импульсов генератора

- ◆ Выберите параметр **Pulser > Pulser** (Генератор) и затем производите настройку.

6.4.6 Выбор частоты генератора (Длительность импульса)

В параметре частоты генератора настраивается длительность импульса, когда **Pulser > Pulser = Square**. Эта функция позволяет регулировать форму и длительность каждого импульса для получения оптимальных результатов с любым преобразователем. Обычно лучшие результаты достигаются настройкой частоты генератора как можно ближе к центральной частоте используемого преобразователя.

Чтобы настроить частоту генератора

- ◆ Выберите параметры **Pulser > Freq** (Генератор > Частота) и производите настройку.

ПРИМЕЧАНИЕ

Полученные результаты могут варьироваться в зависимости от материала объекта контроля и/или от отклонений в центральной частоте преобразователя. Рекомендуется попробовать разные настройки с преобразователем и объектом контроля для получения оптимальных характеристик ультразвука.

6.5 Настройка приемника

Настройки приемника производятся через меню **Rcvr** (Приемник). Параметры настройки приемника:

- Цифровые фильтры приемника
- Детектирование А-скана

6.5.1 Цифровые фильтры приемника

Прибор обладает общей полосой пропускания 26,5 МГц – 3 дБ. Прибор оснащен восемью стандартными цифровыми фильтрами. Они предназначены для улучшения соотношения сигнал-шум путем фильтрации нежелательных высоко- и/или низкочастотных шумов, выходящих за пределы диапазона рабочей частоты. Группа фильтров **Standard** также обеспечивает динамический диапазон (дБ) согласно стандарту EN12668-1.

В большинстве случаев необходимо выбрать широкополосный или узкополосный фильтр, который покрывает частоту используемого преобразователя. Из-за смещения диапазона частот в большинстве материалов, возможно, придется подкорректировать настройки фильтра для получения оптимального результата. У каждого материала свои особенности, и поэтому необходимо каждый раз настраивать приемник в соответствии с поставленной задачей.

ЕРОСН 600 содержит следующие 8 фильтров согласно стандарту EN12668-1:

- 2,0 – 21,5 МГц
- 0,2 – 10,0 МГц
- 0,2 – 1,2 МГц
- 0,5 – 4,0 МГц
- 1,5 – 8,5 МГц
- 5,0 – 15,0 МГц
- 8,0 – 26,5 МГц
- Пост. ток – 10 МГц

Чтобы настроить фильтр

- ◆ Выберите параметр **Rcvr > Filter** (Приемник > Фильтр) и производите настройку фильтра.

6.5.2 Детектирование А-скана

ЕРОСН 600 может работать в четырех режимах детектирования, которые выбираются в параметре **Rcvr > Rect** (Приемник - Детектирование): **Full-wave** (полная волна), **Half-wave Positive** (положительная полуволна), **Half-wave Negative** (отрицательная полуволна) или **RF** (радиочастота).

ПРИМЕЧАНИЕ

Режим радиочастоты (**RF**) недоступен при работе с такими программными функциями, как **DAC** или **Peak Memory** (Запоминание максимума сигнала).

Чтобы выбрать режим детектирования

- ◆ Выберите **Rcvr > Rect** (Приемник > Детектирование) и производите настройку детектирования.

6.6 Пользовательские группы фильтров

ЕРОСН 600 обладает возможностью сохранять специальные группы фильтров, изготовленные компанией Olympus по заказу клиентов. Для получения более подробной информации обращайтесь к представителю Olympus.

7. Управление специальными функциями А-скана

В этой главе описываются процедуры управления специальными функциями А-скана. Глава состоит из следующих разделов:

- «Reject (Отсечка)» на стр. 127
- «Peak Memory (Запоминание максимумов эхо-сигналов)» на стр. 128
- «Peak Hold (Сравнение с сохраненным А-сканом)» на стр. 130
- «Freeze (Стоп-кадр)» на стр. 130
- «Режимы отображения координатной сетки» на стр. 131

7.1 Reject (Отсечка)

Параметр **Rcvr > Reject** (Приемник > Отсечка) позволяет устранять нежелательные низкоуровневые сигналы от экрана. Функция отсечки линейна и настраивается на 0-80 % от полной высоты экрана. Увеличение уровня отсечки не влияет на амплитуду сигналов выше этого уровня.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функция отсечки может также использоваться в режиме **Receiver > Rect = RF** (Приемник > Детектирование = РЧ).

Уровень отсечки отображается на экране в виде горизонтальной линии (см. Рис. 7-1 на стр. 128) или в виде двух линий в режиме **Rcvr > Rect = RF** (Приемник > Детектирование = РЧ).

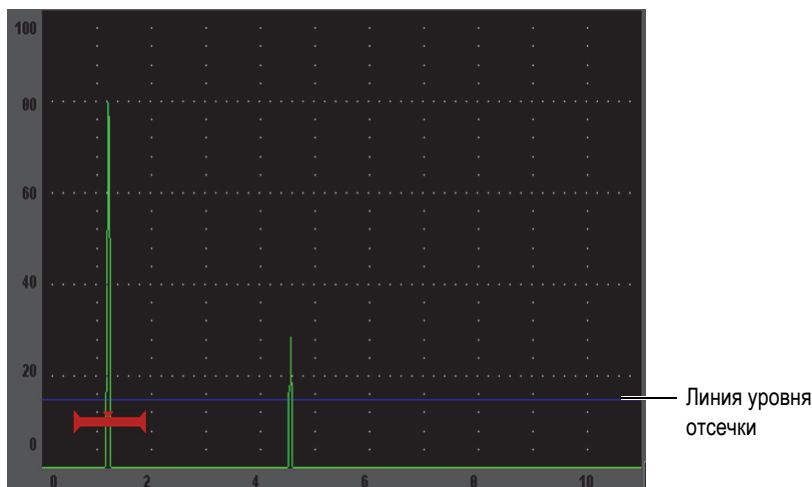


Рис. 7-1 Горизонтальная линия, обозначающая уровень отсечки

7.2 Peak Memory (Запоминание максимумов эхо-сигналов)

Функция запоминания максимумов позволяет получать и сохранять на экране амплитуду каждого полученного А-скана. Отображение обновляет каждый пиксель, если получен сигнал большей амплитуды. При сканировании над отражателем огибающая сигнала (эхо-динамика как функция положения преобразователя) остается на экране в виде зеленой линии (см. Рис. 7-2 на стр. 129). Кроме того, текущий А-скан отображается на нужном месте внутри огибающей.

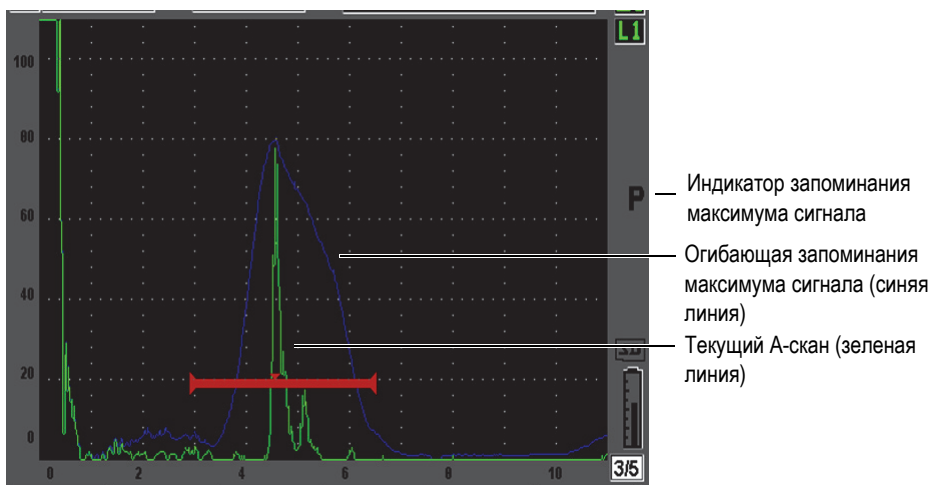


Рис. 7-2 Огибающая запоминания максимума сигнала

Данная функция полезна, когда необходимо найти максимальный сигнал при сканировании с использованием наклонного преобразователя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функция запоминания максимума сигнала недоступна в режиме **Rcvr > Rect = RF** (Приемник > Детектирование = РЧ).

Чтобы активировать функцию запоминания максимума сигнала


1. Нажмите **[PEAK MEM]** (МАКС. ПАМЯТЬ).
В зоне индикаторов отображается знак **P**, указывающий на то, что функция активирована.
2. Произведите сканирование над отражателем, чтобы получить огибающую эхо-сигнала.
3. Нажмите **[PEAK MEM]** еще раз, чтобы отключить эту функцию.

7.3 Peak Hold (Сравнение с сохраненным А-сканом)

Функция **Peak Hold** (Сравнение с сохраненным А-сканом) похожа на **Peak Memory** (Запоминание максимумов сигналов), т.к. при ее активации она использует информацию, появляющуюся на экране. Разница лишь в том, что в Peak Hold изображение А-скана фиксируется на экране и не обновляется, даже если текущий А-скан превысит амплитуду зафиксированного изображения А-скана.


Функция сравнения с сохраненным максимумом полезна, когда необходимо получить изображение А-скана от объекта с известными дефектами и сравнить его с результатами, полученными от объекта с неизвестными дефектами. Сходства и/или различия между А-сканами можно отмечать отдельно для помощи в определении критериев приемлемости неизвестного материала.

Чтобы активировать функцию сравнения с сохраненным А-сканом

1. Выведите на экран изображение сигнала.
2. Нажмите клавиши [2NDF], [PEAK HOLD].
Это позволяет зафиксировать изображение на экране и одновременно видеть текущий А-скан. При активации данной функции справа от А-скана появляется символ .
3. Нажмите [2NDF], [PEAK HOLD] еще раз, чтобы отключить эту функцию.

7.4 Freeze (Стоп-кадр)

Функция стоп-кадра фиксирует («замораживает») изображение на экране в момент нажатия кнопки [FREEZE]. При активации этой функции генератор/приемник EPOCH 600 отключается и не принимает никаких данных.

Символ  появляется на экране справа. Повторное нажатие [FREEZE] отключает функцию стоп-кадра и восстанавливает обычное текущее отображение.

Функция стоп-кадра полезна при сохранении А-сканов, поскольку она сохраняет текущее изображение А-скана, позволяя убирать датчик с контролируемого изделия. При стоп-кадре доступны различные функции прибора:

- Перемещение строба: установка строба(ов) на интересующий участок для получения данных измерений.
- Усиление: усиление интересующих сигналов или же уменьшение амплитуды сигналов, если при сканировании был использован высокий коэффициент усиления.
- Диапазон и задержка: регулировка по горизонтальной оси времени для отображения на экране интересующего участка. Общий диапазон прибора не может быть расширен.
- Детектирование: настройка просмотра детектирования зафиксированного А-скана
- Регистратор данных
- Печать

При активации функции стоп-кадра невозможно перейти к следующим параметрам или изменить их:

- Смещение нуля
- Диапазон (нельзя увеличить)
- Такие настройки генератора/приемника, как **PRF** (ЧЗИ), **Energy** (Напряжение), **Mode** (Режим), **Pulser waveform** (Форма импульсов) и **Filter** (Фильтр).

7.5 Режимы отображения координатной сетки

ЕРОСН 600 поддерживает несколько режимов отображения координатной сетки в зависимости от поставленной задачи.

Для настройки вида координатной сетки выполните следующее:

1. Выберите меню настройки **Display Setup > Display Setup** (Настройка отображения > Настройка отображения), чтобы открыть меню настройки **Display** (Отображение).
2. Выберите параметр **X-Axis Grid Mode** (Сетка по оси X) с помощью кнопки **[NEXT GROUP]** (см. Рис. 7-3 на стр. 132).

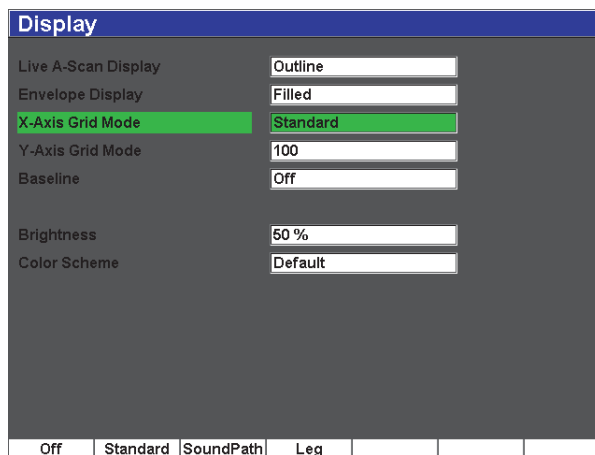
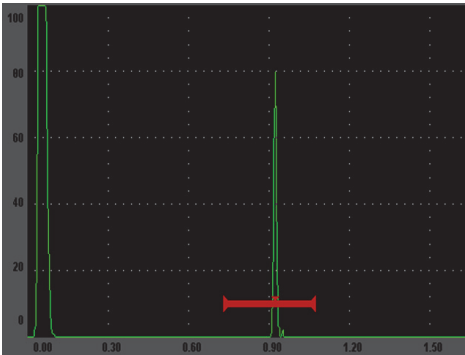


Рис. 7-3 Выбор режима отображения координатной сетки по оси X

3. Выберите из списка желаемый режим по оси x (см. Рис. 7-4 на стр. 133).



Standard (Стандартный): вид координатной сетки с 10 линиями, расположенными через равные промежутки по диапазону экрана и с цифрами 1 - 10 под каждой линией.



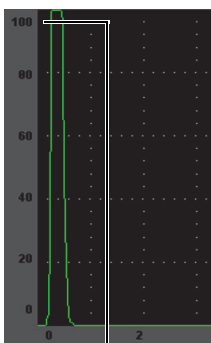
Sound Path (Путь ультразвука): значения пути ультразвука через равные промежутки по горизонтальной оси. В этом режиме координатная сетка представлена в виде 5 линий, обозначенных соответствующими значениями в зависимости от значений параметров **Basic > Range** (Основной > Диапазон), **Basic > Delay** (Основной - Задержка) и **Meas Setup > Units** (Настройка измерений > Единицы).



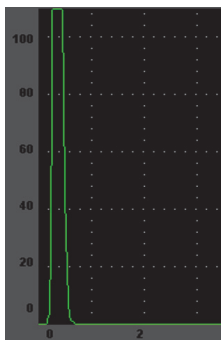
Сетка Leg (Отрезок): в этом режиме представлены вертикальные линии, соответствующие отрезкам пути ультразвука при контроле наклонным датчиком. Отображение до 4 линий сетки (**L1-L4**), соответствующих отрезкам пути (1/2 отражения) при контроле наклонным датчиком. Количество линий и расстояние между ними зависит от параметров **Basic > Range** (Основное > Диапазон), **Basic > Delay** (Основное > задержка) и **TRIG > Thick** (Место измерения > Толщина материала).

Рис. 7-4 Виды координатной сетки по оси X.

4. Выберите параметр **Y-Axis Grid Mode** (Сетка по оси Y).
5. Выберите желаемую сетку по оси Y.



100 %



110 %

Сетка на 100% или 110% от высоты экрана:
максимальная высота амплитуды сигнала по оси
вертикальной оси Y.

Рис. 7-5 Виды координатной сетки по оси Y

8. Стробы

В данной главе описывается использование стробов в ЕРОСН 600.
Глава состоит из следующих разделов:

- «Измерительные стробы 1 и 2» на стр. 136
- «Быстрая настройка основных параметров строба» на стр. 138
- «Режимы измерений строба» на стр. 140
- «Просмотр измерений» на стр. 142
- «Динамическое отслеживание строба и измерения эхо-эхо» на стр. 142
- «Работа в режиме Time-of-Flight (Время пролета)» на стр. 144
- «Использование функции Zoom (Масштаб)» на стр. 145
- «Сигнализации стробов» на стр. 146

8.1 Измерительные стробы 1 и 2

ЕРОСН 600 снабжен двумя независимыми стробами для измерения дефектов. В А-скане строб представлен горизонтальной линией с фиксированными точками начала и конца. Длина и горизонтальное положение линии определяют диапазон пути ультразвука, а вертикальное положение линии строба представляет собой пороговый уровень амплитуды интересующих сигналов. В ЕРОСН 600 строб 1 представлен в виде сплошной красной линии, а строб 2 - в виде контурной синей линии.

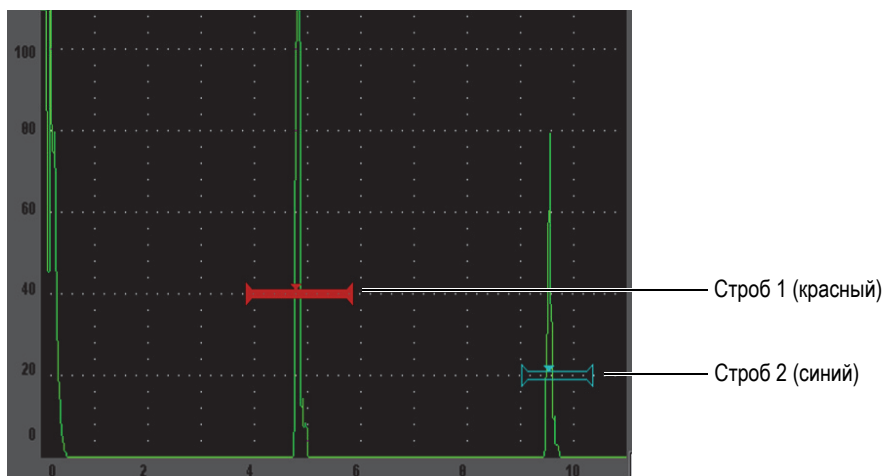


Рис. 8-1 Строб 1 и строб 2 (с включенным сигналом Эхо-эхо)

Оба строба могут использоваться для измерения толщины прямыми датчиками, для измерения пути ультразвука и глубины наклонными датчиками, для измерений амплитуды сигнала и времени пролета в микросекундах или же для пороговых сигнализаций и сигнализаций минимальной глубины залегания дефекта. Стробы также могут использоваться совместно для измерений толщины эхо-эхо.

Параметры стробов настраиваются в меню **Gate1** и **Gate2** (см. Рис. 8-2 на стр. 137).

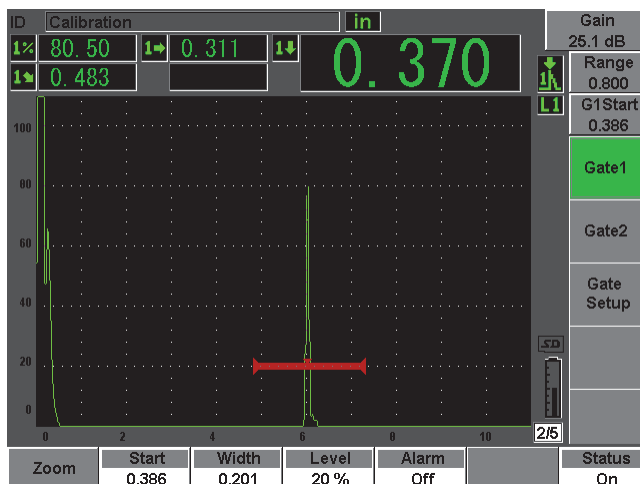


Рис. 8-2 Меню Строб 1

Доступны следующие параметры строба:

Zoom (Масштаб)

Используется для увеличения изображения по ширине строба (подробнее см. в разделе 8.7 на стр. 145).

Start (Начало)

Используется для настройки начального положения строба.

Width (Ширина)

Используется для настройки ширины строба.

Level (Уровень)

Используется для настройки вертикального положения строба.

Alarm (Сигнализация)

Используется для выбора условия срабатывания сигнализации (подробнее см. в разделе 8.8 на стр. 146).

Min Depth (Минимальная глубина)

Используется для настройки значения минимальной глубины для срабатывания сигнализации минимальной глубины. Этот параметр доступен только при **Alarm = MinDepth** (Сигнализация = Мин. глубина).

Status (Состояние)

Используется для включения (On) и выключения (Off) строба.

8.2 Быстрая настройка основных параметров строба

Быстрая настройка основных параметров строба осуществляется нажатием клавиши прямого доступа [GATES] (СТРОБЫ).

Чтобы настроить положение строба

1. Нажмите клавишу прямого доступа [GATES].

Высветится окно прямого доступа к параметрам строба в правой части экрана. В окне параметров строба отображается первый доступный параметр строба (см Рис. 8-3 на стр. 138).

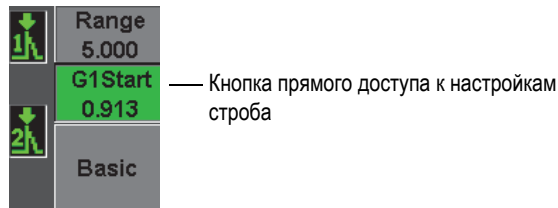


Рис. 8-3 Окно прямого доступа к параметрам строба

2. Измените значение грубой или тонкой настройкой.
3. Чтобы выбрать другой параметр для определенного строба или параметр в другом активном стробе, нажмите несколько раз клавишу [GATES], пока не окажется выбранным желаемый параметр.

Последовательное нажатие клавиши [GATES] прокручивает следующие параметры: **G1Start** (Начало строба 1), **G1Width** (Ширина строба 1), **G1Level** (Уровень строба 1), **G2Start** (Начало строба 2), **G2Width** (Ширина строба 2) и **G2Level** (Уровень строба 2).

ПРИМЕЧАНИЕ

При помощи клавиши **[GATES]** можно настраивать только активные стробы. Чтобы активировать строб, выберите **Gate <n> > Status = On** (Строб <n> > Состояние = Вкл.).

4. После выбора желаемого параметра редактируйте его значение грубой или тонкой настройкой. По необходимости можно переключаться с грубой на тонкую настройку и наоборот.
-

ПРИМЕЧАНИЕ

При настройке строба с помощью клавиши прямого доступа **[GATES]** меню клавиши параметров, расположенное внизу экрана, исчезает, и параметр Gates становится активными. Чтобы вернуться к прежде выбранному подменю, нажмите клавишу **[ESCAPE]** или **[NEXT GROUP]**. Это позволяет быстро изменить положение строба и вернуться к предыдущему параметру.

8.3 Режимы измерений строба

Два строба ЕРОСН 600 обеспечивают измерения показаний на основе одного из трех возможных режимов измерений. Режим измерений каждого строба можно задать в меню **Gate Setup** (Настройка строба).

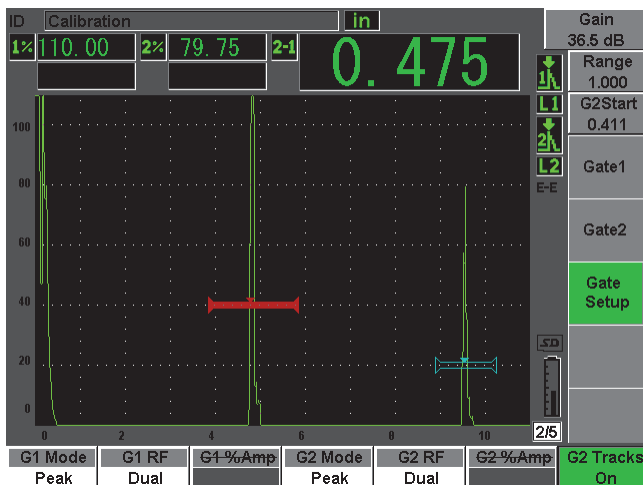


Рис. 8-4 Меню Gate Setup (Настройка строба)

Имеются следующие параметры:

G<n> Mode (Режим G<n>)

Каждый строб может осуществлять измерения в следующих режимах:

Edge (Фронт)

Получает показания измерений в первой точке пересечения строба эхо-сигналом. Чтобы измерение было получено, сигнал должен пересечь порог строба. Этот режим известен также как режим *flank* (фронт).

Peak (Макс.)

Получает показания измерений сигнала с максимальной амплитудой в пределах строба. Сигналу не обязательно пересекать линию строба для того, чтобы измерения были получены.

1stPeak (Первый пик)

Получает показания измерений первого пика сигнала, находящегося в диапазоне строба и пересекшего его порог.

Когда производится измерение с помощью одного из измерительных стробов, на стробе появляется небольшая стрелка-треугольник, указывающая, в какой точке/на каком эхо-сигнале производится измерение (см. Рис. 8-5 на стр. 141).

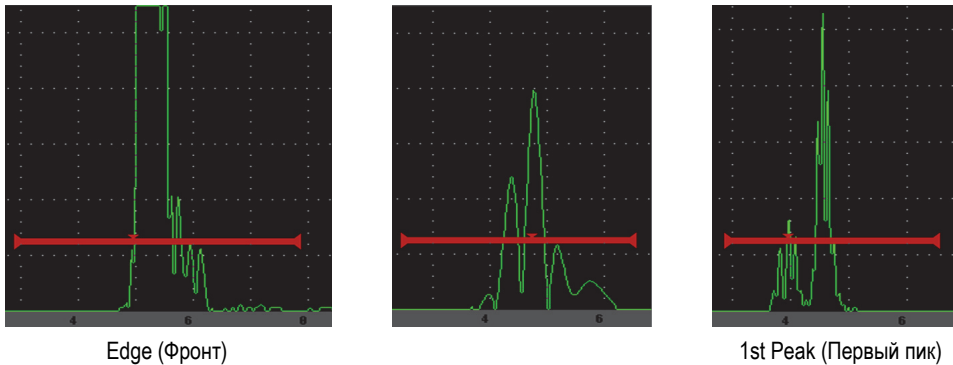


Рис. 8-5 Стрелка, указывающая на место измерения по фронту, по максимуму сигнала и по первому пику.

G<n> RF (G<n> PЧ)

Этот параметр используется для выбора полярности строба в недетектированном режиме (радиочастота). Имеются следующие опции:

Dual (Двойной)

Строб отображается с положительной и отрицательной стороны оси X. Положение и ширина одинаковы, и уровень строба отображается зеркально по обе стороны оси X (Например: 25 % и - 25 %).

Positive (Положит.)

Строб отображается только с положительной стороны от оси X.

Negative (Отрицат.)

Строб отображается только с отрицательной стороны от оси X.

G<i> %Amp

Этот параметр доступен только в режиме **Edge** (по фронту сигнала) и позволяет указать способ измерения амплитуды сигнала в стробе:

High Peak (Самый высокий сигнал)

Измерение амплитуды самого высокого сигнала в стробе.

1stPeak (Первый пик)

Измерение амплитуды первого максимального сигнала в стробе.

Максимальный сигнал должен превысить порог строба. В этом режиме на стробе появляются два треугольника. Сплошной треугольник указывает точку измерения толщины или УЗ-пути/глубины. Контурный треугольник указывает точку измерения амплитуды.

ПРИМЕЧАНИЕ

ЕРОСН 600 не производит измерения сигнала вне пределов строба на экране. Необходимо правильно настроить параметры **Start** (Начало), **Width** (Ширина) и **Level** (Высота) измерительного строба, чтобы только нужный сигнал находился в области строба, согласно приведенным выше режимам измерения.

8.4 Просмотр измерений

Для просмотра полученных измерений в ЕРОСН 600 имеется пять настраиваемых полей показаний. Для просмотра нужной информации эти поля показаний необходимо правильно настроить.

Более подробные сведения о настройке полей показаний и полный список возможных показаний приведены в разделе 5.3.2 на стр. 102.

8.5 Динамическое отслеживание строба и измерения эхо-эхо

Функция определения положения строба 2 по положению сигнала в стробе 1 позволяет осуществлять измерения в режиме эхо-эхо в любой момент, когда это требуется. Измерения эхо-эхо могут проводиться между стробом 1 и стробом 2.

Динамическое отслеживание строба позволяет постоянно поддерживать расстояние между положением сигнала в первом стробе и начальным положением второго строба. Благодаря этой динамической подвижности следящий строб всегда расположен там, где нужно измерять другие сигналы. Когда динамическое отслеживание строба активировано, начальное положение следящего строба (второго строба, участвующего в измерении) определяет расстояние между стробами, а не конкретное фиксированное начальное положение.

Чтобы измерить эхо-эхо с использованием строба 1 и строба 2

1. Активируйте оба строба, выбрав **Gate 1 > Status = On** (Строб 1 > Состояние = Вкл.) и **Gate 2 > Status = On** (Строб 2 > Состояние = Вкл.).
2. Поместите строб 1 на первый эхо-сигнал, а строб 2 - на второй эхо-сигнал, как показано на Рис. 8-6 на стр. 143.
Положение **Gate 2 > Start** (Строб 2 > Начало) определяет расстояние между положением сигнала в стробе 1 и началом строба 2.

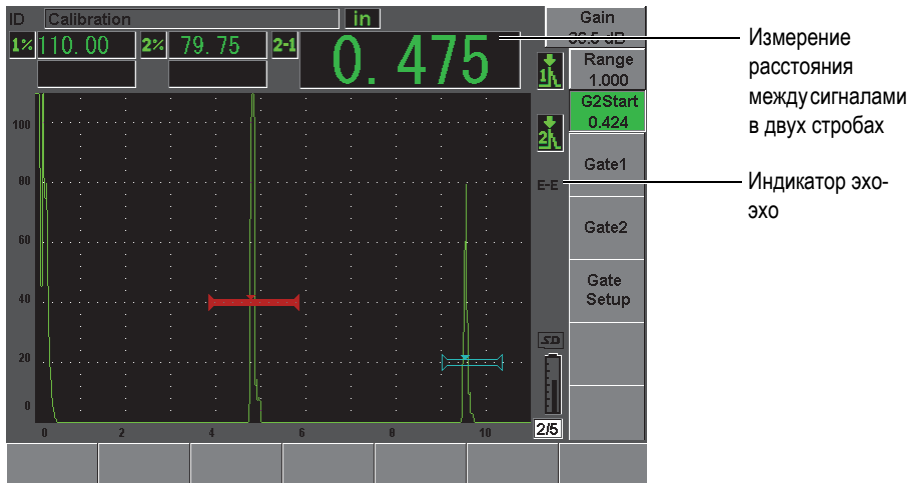



Рис. 8-6 Пример измерения эхо-эхо

3. Задайте строб 2 в качестве следящего строба в меню **Gate Setup > G2 Tracks = On** (Настройка строба > Следящий строб 2 = Вкл.)

Отображается индикатор , указывая на то, что прибор находится в режиме измерения расстояния между сигналами в стробах 1 и 2.

4. Для того, чтобы просматривать значение измерения на экране, настройте одно из полей показаний на отображение параметра **G2-1** (подробнее см. в разделе 5.3.2 на стр. 102).

8.6 Работа в режиме Time-of-Flight (Время пролета)

ЕРОСН 600 может отображать данные времени пролета для сигнала в стробе. Время пролета - это местоположение отражателя в микросекундах (мкс).

В режиме измерения времени пролета показание измерения не делится на два. Отображается полное время пролета через испытуемый объект.

Напоминаем, что при измерении толщины изделия ЕРОСН 600 должен делить произведение скорости звука в материале и времени пролета на два для расчета реальной толщины изделия. Если это не будет сделано, прибор отобразит удвоенную толщину, поскольку сигнал пройдет через изделие дважды.

ПРИМЕЧАНИЕ


Когда прибор настроен на отображение расстояний в режиме времени пролета, параметр **Basic > Velocity** (Основное > Скорость) отключается. Это происходит потому, что в режиме времени пролета для расчета УЗ-пути не используется скорость звука в материале.

Для работы в режиме времени пролета выполните следующее:

- ◆ Выберите **Meas Setup > Unit = μ s**. (Настройка измерений > Ед. измерения = мкс).

В режиме времени пролета все измерения расстояния отображаются в микросекундах, а не в дюймах или миллиметрах.

8.7 Использование функции Zoom (Масштаб)

ЕРОСН 600 позволяет быстро менять масштаб экрана для получения точного отображения выбранной зоны. При масштабировании прибор автоматически использует задержку экрана для перенесения точки, соответствующей началу строба, в левую часть экрана, а также для настройки отображенного диапазона под ширину строба. Новый диапазон равен ширине немасштабированного строба. Наименьшее значение расширенного диапазона равно минимальному диапазону прибора в текущей настройке материал-скорость. При активном масштабировании в правой части экрана появляется индикатор .

8.7.1 Изменение масштаба

Чтобы изменить масштаб для строба 1

1. Выберите **Gate 1 > Status = On** (Строб 1 > Состояние = Вкл.)
2. Поместите строб 1 в нужное место.
3. Выберите **Gate 1 > Zoom**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Такую же процедуру можно применить к стробу 2, но функция масштабирования действует только для одного строба в данный промежуток времени.

8.7.2 Применение масштаба

Функция изменения масштаба может быть полезна в некоторых случаях ультразвуковой дефектоскопии. Например, при межкристаллитном коррозионном растрескивании (IGSCC) задача инспектора при измерении осложняется геометрией испытываемого образца, а также особенностями самого дефекта. Если зенковка находится близко к корню шва, можно увидеть три сигнала, расположенные близко друг к другу (корень шва, зенковка и сама трещина). В таком случае можно использовать функцию масштабирования для лучшего разрешения изображения на экране ЕРОСН 600 и четкого отображения каждого отдельного сигнала.

При оценке сигнала трещины внимание инспектора обычно сосредотачивается на переднем фронте сигнала. Следя за количеством и местоположением небольших пиков сигнала вдоль переднего фронта импульса, можно сделать предположения о присутствии и местоположении различных трещин. Масштабирование позволяет получать более подробные отображения сигнала и правильно оценивать расположение и глубину дефекта.

Функция масштабирования особенно полезна при контроле широких или толстых объектов, когда теряются детали контроля. С помощью масштабирования можно рассмотреть мелкие участки изделия, не нарушая калибровки прибора.

8.8 Сигнализации стробов

ЕРОСН 600 имеет ряд настроек сигнализаций для измерительных стробов. В недетектированном режиме (радиочастота) сигнализации могут работать в положительном, отрицательном или двояном(2 строба) режиме.

По умолчанию при срабатывании сигнализации ЕРОСН 600 издает звуковой сигнал. Над экраном прибора также загорается красный индикатор, соответствующий стробу, в котором сработала сигнализация. Информацию о переключении звуковой сигнализации **Вкл./Выкл.** см. в разделе 5.3.3 на стр. 107.

Три основных типа сигнализаций стробов следующие: положительный порог, отрицательный порог и минимальная глубина.

8.8.1 Пороговые сигнализации

Пороговые сигнализации можно настраивать на обоих стробах.

Положительная логическая сигнализация срабатывает, когда сигнал превышает порог строба. Отрицательная логическая сигнализация срабатывает, когда сигнал не достигает порога строба.

При настройке пороговой сигнализации штрихи на конце строба меняют свой вид. При положительных логических сигнализациях штрихи направлены вверх, а при отрицательных логических сигнализациях - вниз (см. Рис. 8-7 на стр. 147). Все условия срабатывания сигнализации сохраняются в Регистраторе данных ЕРОСН 600, когда сигнализация строба активна и срабатывает во время

сохранения данных. Все сохраненные ИД отображают А1 для сигнализации строба 1, А2 для сигнализации строба 2 или А1F для сигнализации интерфейсного строба.

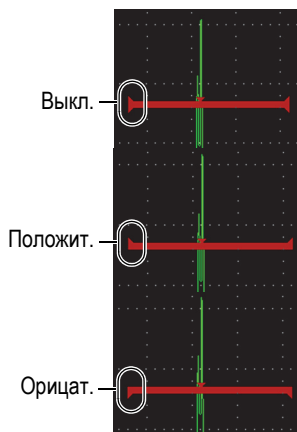


Рис. 8-7 Штрихи на концах строба, указывающие на тип пороговой сигнализации

Чтобы настроить пороговую сигнализацию

1. Активируйте строб, выбрав **Gate<n>> Status = On** (Строб<n> > Состояние = Вкл.
2. Поместите строб в нужное место.
3. Выберите **Gate<n> > Alarm** (Строб <n> > Сигнализация), затем выберите **Positive** (положительный) или **Negative** (отрицательный).

8.8.2 Сигнализация минимальной глубины

ЕРОСН 600 оснащен сигнализацией минимальной глубины, которая срабатывает, когда текущее значение толщины падает ниже установленного оператором уровня. Сигнализация минимальной глубины может использоваться на каждом стробе по отдельности или в режиме Эхо-эхо.

8.8.3 Сигнализация минимальной глубины в одиночном стробе

При активировании функции сигнализации минимальной глубины в стробе появляется отметка, указывающая на текущую настройку (см.Рис. 8-8 на стр. 148). Любой сигнал, пересекающий порог строба слева от отметки, вызывает срабатывание сигнализации.



Рис. 8-8 Отметка сигнализации минимальной глубины

Чтобы настроить сигнализацию минимальной глубины

1. Активируйте строб, выбрав **Gate<n> > Status = On** (Строб<n> > Состояние = Вкл.).
2. Поместите строб в нужное место.
3. Выберите **Gate<n> > Alarm = Min Depth** (Строб<n> > Сигнализация = Мин. глубина).
4. Выберите **Gate<n> > Min Depth** (Строб<n> > Мин. глубина) и введите значение. Значение сигнализации минимальной глубины должно быть больше значения начала строба и меньше значения ширины строба.

8.8.4 Сигнализация минимальной глубины и динамическое отслеживание строба

ЕРОСН 600 может использовать сигнализацию минимальной глубины при измерении толщины методом эхо-эхо с динамическим отслеживанием строба. При активном состоянии функции динамического отслеживания следящий строб перемещается рядом, отслеживая положение эхо-сигнала в неследящем (первом) стробе. При активном состоянии функции динамического отслеживания строба порог сигнализации минимальной глубины (**Min Depth**) определяется положением эхо-сигнала в неследящем (первом) стробе.

Для настройки сигнализации минимальной глубины с функцией динамического отслеживания строба следуйте процедуре, описанной в разделе 8.8.3 на стр. 148.

9. Функции входов и выходов

В этой главе представлены функции входов и выходов прибора ЕРОСН 600. Глава состоит из следующих разделов:

- «Выход VGA» на стр. 149
- «Аналоговый выход» на стр. 150
- «Последовательный порт (RS-232)» на стр. 152
- «USB-порты» на стр. 152
- «Команды для последовательного порта и USB-порта» на стр. 153

9.1 Выход VGA

ЕРОСН 600 оснащен выходом VGA. Эта функция использует контакты на порту выхода, расположенном на задней панели прибора. Выход VGA позволяет вывести полное изображение экрана ЕРОСН 600 на любое устройство с входом VGA.

Для использования выхода VGA выполните следующее:

1. Выключите ЕРОСН 600 и устройство VGA.
2. Подсоедините дополнительный кабель 600-C-VGA-5 (U8780298) к разъему VGA прибора ЕРОСН 600 (см. Рис. 9-1 на стр. 150), а затем к устройству VGA.

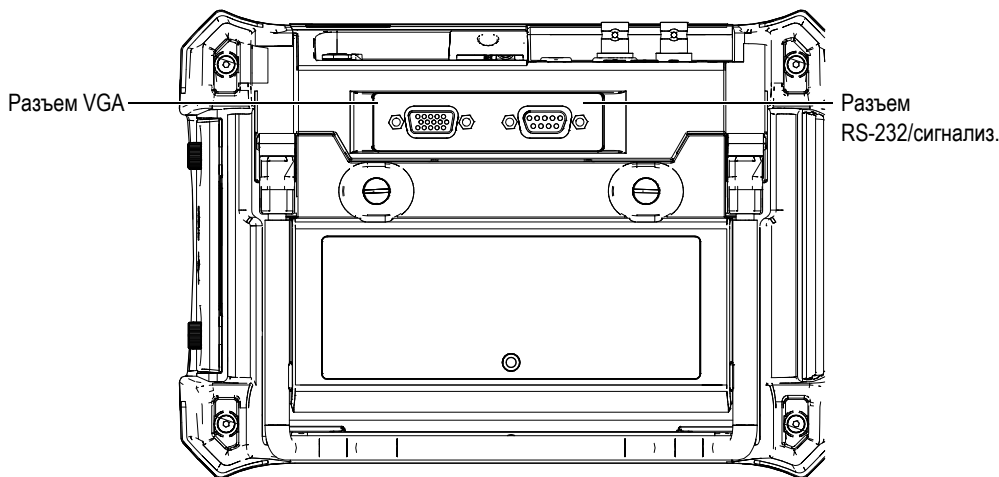


Рис. 9-1 Разъем RS-232/сигнализации и выход VGA

3. Включите прибор EPOCH 600 и устройство VGA.

9.2 Аналоговый выход

EPOCH 600 может быть по желанию дополнен программируемым аналоговым выходом. Аналоговый выход позволяет EPOCH 600 регулярно передавать информацию о толщине или амплитуде на внешнее устройство (например, ленточный самописец или компьютер, оснащенный аналоговым/цифровым преобразователем).

Данные передаются в виде нормированного напряжения (0–1 В или 0–10 В). EPOCH 600 подсоединен к внешнему устройству через разъем аналогового выхода LEMO 00, расположенный в верхней части прибора, справа от разъемов преобразователя. Нормированное напряжение может передаваться на максимальной ЧЗИ (до 6 кГц) или в сжатом виде (до 60 Гц) в зависимости от частоты измерения подключенного устройства сбора данных.

Параметры настройки аналогового выхода находятся на странице **A-Out** в меню **Meas Setup** (Настройка измерений) > **A-Out** (см. Рис. 9-2 на стр. 151).

A-Out	
Reading	Gate2 Current Amplitude
Output	0-1V
Mapping	Range
Load	1000.0 KΩ

Рис. 9-2 Страница настройки A-Out

Четыре основных параметра управляют каждым сигналом аналогового выхода:

Reading (Показание)

Используется для выбора показания (толщина или амплитуда) для вывода на разъем аналогового выхода ANALOG OUT.

Output (Выход)

Используется для выбора диапазона выходного напряжения прибора (**0-1 В** или **0-10 В**).

Mapping (Отображение)

Используется для выбора шкалы выходного напряжения на основе экранного диапазона (**Range**) или ширины строка (**GateWidth**).

Load (Загрузить)

Используется для выбора значения импеданса внешнего устройства, измеряющего напряжение на аналоговом выходе ЕРОСН 600. Согласование импедансов на аналоговом выходе и на входе внешнего устройства позволяет ЕРОСН 600 правильно настроить аналоговый выход

для получения ожидаемых значений выходного напряжения на основе результатов измерений, отображаемых на экране. Например, при измерении 10 мВ на экране ЕРОСН 600 диапазоном 100 мВ и при диапазоне аналогового выхода 0-10 В на аналоговый выход должен поступить сигнал 1 В. Без согласования импедансов сигнал может быть слабее или сильнее ожидаемого значения 1 В (0,95 В или 1,02 В).

9.3 Последовательный порт (RS-232)

ЕРОСН 600 оснащен последовательным портом (RS-232), объединенным с Alarms (Сигнализ.) на том же разъеме (см. Рис. 9-1 на стр. 150).

Последовательный порт использует контакты на комбинированном разъеме RS-232/Alarms (Сигнализ.), расположенном на задней стенке прибора. Через последовательный порт ЕРОСН 600 можно подсоединить к компьютеру для использования интерфейсной программы GageView Pro.

Последовательный порт позволяет также осуществлять удаленное управление ЕРОСН 600. Подробнее см. в разделе 9.5 на стр. 153.

9.4 USB-порты

ЕРОСН 600 оснащен одним скоростным портом USB двойного назначения, используемым для связи с компьютером.

9.4.1 Порт USB-клиент

Порт USB-клиент используется для связи с компьютером. USB-клиент позволяет внешнему устройству передавать команды на ЕРОСН 600, но ЕРОСН 600 не может отправлять команды на внешние устройства. USB-клиент - это стандартный порт для связи с интерфейсной программой GageView Pro.

9.4.2 Порт USB-хост

Порт USB-хост доступен для дальнейшего использования.

9.5 Команды для последовательного порта и USB-порта

Дистанционное управление прибором EPOCH 600 выполняется через последовательный порт RS-232 или USB-клиент. Имеется полный набор дистанционных команд для доступа ко всем функциям прибора. Более подробную информацию можно получить у представителя Olympus.

10. Калибровка ЕРОСН 600

В этой главе описывается калибровка ЕРОСН 600. Калибровка - это процесс настройки прибора для точного измерения различных материалов с использованием определенного преобразователя при определенной температуре.

Во время калибровки необходимо настроить параметры смещения нуля и скорости прибора ЕРОСН 600. Смещение нуля (иногда его еще называют задержка призмы) вводит поправку на время задержки между испусканием зондирующего импульса и входом сигнала в объект контроля. В приборе должна быть задана правильная скорость звука, соответствующая скорости звука в материале объекта контроля.

ЕРОСН 600 отличается усовершенствованной функцией автокалибровки (параметры содержатся в меню **Auto CAL**), которая значительно упрощает и ускоряет процесс калибровки. В следующем разделе описывается процедура калибровки ЕРОСН 600 с использованием четырех основных типов преобразователя: прямого, с линией задержки, раздельно-совмещенного и наклонного.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не используйте автокалибровку при работе ЕРОСН 600 в режимах Время пролета (в мкс), DАC или ВРЧ.

Подробнее калибровка описывается в следующих разделах:

- «Начало работы» на стр. 156
- «Режимы калибровки» на стр. 157
- «Калибровка прямым преобразователем» на стр. 159

- «Калибровка с преобразователем с линией задержки» на стр. 165
- «Калибровка с раздельно-совмещенным преобразователем» на стр. 170
- «Калибровка в режиме эхо-эхо» на стр. 176
- «Калибровка по известным значениям пути УЗ наклонным датчиком» на стр. 180
- «Калибровка по известным значениям глубины наклонным датчиком» на стр. 192
- «Коррекция криволинейной поверхности» на стр. 197
- «Схемы калибровочных образцов для использования с наклонными датчиками» на стр. 199

10.1 Начало работы

Пока вы полностью не освоились с работой ЕРОСН 600, советуем выполнить процедуру настройки до начала калибровки.

Перед осуществлением калибровки ЕРОСН 600

1. Нажмите **[dB]**, чтобы выбрать начальное значение усиления для калибровки.
Если соответствующее значение усиления неизвестно, установите его на 20 дБ и регулируйте по необходимости во время калибровки.
2. Выберите **Basic > Velocity** (Основное > Скорость) и введите приблизительную скорость для материала контролируемого изделия. В Приложении А на стр. 285 приводится таблица скоростей звука в различных материалах.

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметр **Velocity** (Скорость) отключается в режиме времени пролета. Выберите **Meas Setup > Unit = mm** (Настройка измерений > Ед. измерения = мм или дюймы), чтобы активировать параметр **Velocity** (Скорость).

3. Выберите **Basic > Zero** (Основ. > Ноль) и введите значение смещения нуля 0,000 мкс.
4. Выберите **Basic > Range** (Основ. > Диапазон) или нажмите клавишу **[RANGE]** (Диапазон) и настройте значение на основе диапазона пути ультразвука в выбранном калибровочном образце.

СОВЕТ

Введите большее значение диапазона, чтобы обеспечить отображение всех эхо-сигналов на экране.

5. Выберите **Basic > Delay** (Основ. > Задержка) и введите задержку экрана 0,00мм.
 6. Выберите **TRIG > Angle** (Место изм. > Угол) и введите нужный угол ввода луча для датчика (0 для прямого преобразователя или датчика 90°, 45 - для датчика 45° и т.п.).
 7. Выберите **TRIG > Thick** (Место изм. > Толщина) и установите значение толщины материала на 0,00 мм.
 8. Выберите **Receiver > Reject** (Приемник > Отсечка) и установите уровень отсечки на 0 %.
 9. Выберите **Gate 1 > Status = On** (Строб 1 < Состояние > Вкл.), чтобы активировать строб 1.
 10. Поместите преобразователь на образец и настройте параметры генератора и фильтра, чтобы получить четкий А-скан.
Дополнительные сведения о настройке генератора и приемника содержатся в разделах 6.4 на стр. 120 и 6.5 на стр. 125.
-

СОВЕТ

Используйте функцию автоматического выбора показаний, чтобы во время калибровки ЕРОСН 600 автоматически отображал показания толщины/пути ультразвука, соответствующие настройкам прибора. Дополнительные сведения содержатся в разделе 5.3.2 на стр. 102.

10.2 Режимы калибровки

Особенностью прибора ЕРОСН 600 является поддержка нескольких режимов калибровки для самых разных задач выбранного преобразователя, калибровочного блока и вида контроля. Эти режимы калибровки настраиваются в меню **Auto Cal** (Автокалибровка). Доступны два режима для прямых преобразователей и два - для наклонных.

10.2.1 Режимы калибровки для прямых преобразователей

Калибровку для контроля прямым преобразователем можно выполнить двумя способами. Под *прямыми преобразователями* подразумеваются все датчики на 0 градусов, включая контактные, раздельно-совмещенные, с линией задержки, иммерсионные и т.п. Два способа калибровки для контроля прямым преобразователем:

Толщина

Стандартный режим калибровки требует введения двух разных известных значений толщины для правильной калибровки прибора. Малая толщина материала позволяет производить калибровку смещения нуля, а большая толщина - калибровку скорости.

Эхо-эхо

Этот режим калибровки позволяет использовать любое измерение эхо-эхо исключительно для калибровки скорости звука в материале. При калибровке эхо-эхо помехи, вызывающие смещение нуля, устраняются путем стробирования сигнала, представляющего начальную точку измерения. Второй строб настроен на отслеживание этого стробированного сигнала для получения измерения. Это означает, что калибровку следует производить только для скорости звука в материале при данном контроле для получения точных измерений эхо-эхо. Измерения эхо-эхо производятся между **G2-G1** (Строб 2 - строб 1). Этот режим калибровки доступен только в том случае, если отслеживание строба 2 включено (см. раздел 8.5 на стр. 142).

10.2.2 Режимы калибровки для наклонных преобразователей

Калибровка для контроля наклонным преобразователем выполняется двумя способами:

Путь УЗ

Этот стандартный режим калибровки для контроля наклонным преобразователем требует измерения пути ультразвука в двух разных известных значениях толщины материала для правильной калибровки прибора. Обычно такое измерение УЗ-пути производится по радиусу калибровочного образца. Меньшее (тонкое) измерение пути ультразвука позволяет производить калибровку смещения нуля, а большее (толстое) измерение - калибровку скорости.

Глубина

Режим калибровки для контроля наклонным преобразователем использует известную глубину двух разных отражателей. Обычно, измерения производятся по боковым сверлениям равной величины. Чтобы получить точные результаты, необходимо сначала проверить угол ввода луча преобразователя, поскольку ЕРОСН 600 измеряет значения глубины, исходя из значения УЗ-пути и известного угла ввода луча. Малая глубина положения отражателя позволяет производить калибровку смещения нуля, а большая глубина - калибровку скорости.

10.3 Калибровка прямым преобразователем

Калибровка, описанная ниже, выполнена с помощью преобразователя Olympus A109S-RM с частотой 5,0 МГц и диаметром элемента 13 мм.

Для калибровки понадобится контрольный образец с двумя известными толщинами и из материала, который предполагается использовать при контроле. В идеальном варианте две толщины должны представлять собой значения толщины ниже и выше ожидаемой толщины контролируемого материала.

В данном примере используется стандартный пятиступенчатый стальной контрольный образец 2214Е производства Olympus. Размер ступеней - 2,5 мм; 5 мм; 7,5 мм; 10 мм и 12,5 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в ЕРОСН 600 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

Калибровка при помощи прямого преобразователя

1. Выполните действия подготовительной процедуры, описанной в разделе 10.1 на стр. 156.
2. Подсоедините преобразователь к соответствующему кабелю, а затем подсоедините кабель к одному из разъемов преобразователя, расположенных на верхней панели прибора.

3. Выберите **Auto Cal > Type = Thickness** (Автокалибровка > Тип > Толщина).
4. Поместите преобразователь на тонкую ступень калибровочного образца. В данном примере преобразователь помещен на ступень толщиной 5 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

В зависимости от частоты используемого преобразователя иногда невозможно получить точные показания на очень тонком образце.

5. Нажмите клавишу **[GATES]** и расположите строб 1 таким образом, чтобы первый донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба.
 6. Нажмите **[dB]** и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана.
-

СОВЕТ

Функцию **AUTO XX%** можно использовать для автоматической настройки усиления, чтобы установить амплитуду стробированного эхо-сигнала на XX% от полной высоты экрана (значение XX по умолчанию - 80 %). Чтобы активировать эту функцию, нажмите **[2ND F], (AUTO XX%)**.

Показание толщины отображается крупным шрифтом над А-сканом (см. Рис. 10-1 на стр. 161).

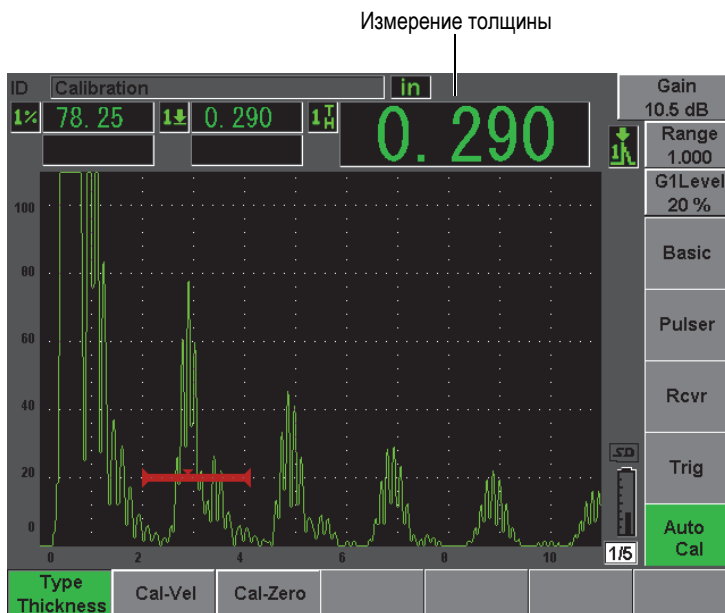


Рис. 10-1 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

7. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal Zero** (Автокалибровка > Калибр. нуля).

Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Zero** (см. Рис. 10-2 на стр. 162).

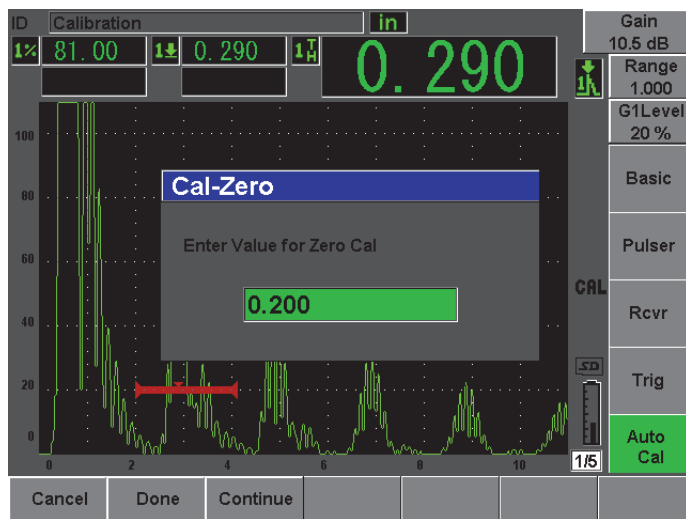


Рис. 10-2 Введение значения толщины Zero Cal для калибровки нуля

8. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (5 мм или 0,200 дюйма в этом примере), а затем выберите **Continue** (Продолжить), чтобы перейти ко второму этапу калибровки (см. Рис. 10-3 на стр. 163). Значение толщины, используемое на данном этапе калибровки, будет сохранено в окне параметра **Cal-Zero**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если по какой-либо причине нужно выйти из калибровки, не получив ее данных, нажмите **Cancel** (Отмена).

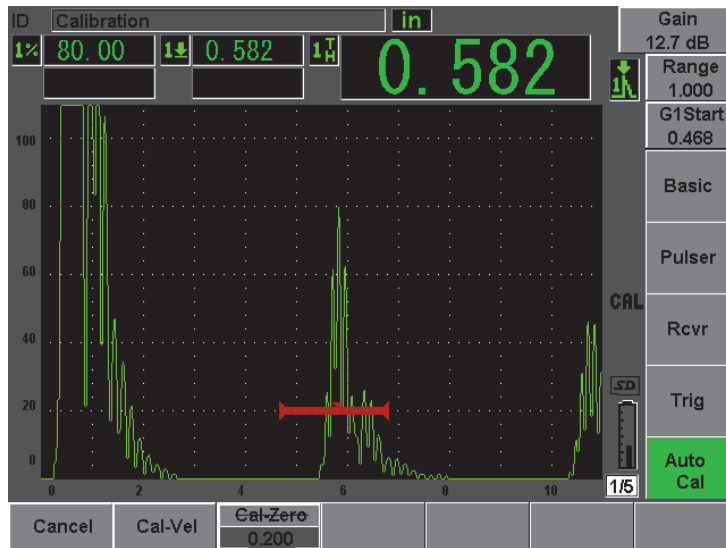


Рис. 10-3 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

9. Поместите преобразователь на толстую ступень калибровочного образца. В этом примере преобразователь помещен на ступень толщиной 12,5 мм (0,500 дюйма).
10. Нажмите клавишу **[GATES]** и расположите строб 1 таким образом, чтобы первый донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба.
11. Нажмите **[dB]** и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана. Показание толщины отобразится крупным шрифтом над А-сканом.
12. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалибровка - Калибр. скорости).
Изображение на экране фиксируется и появляется окно **Enter Value for Velocity Cal** (Ввести значение калибровки скорости). См. Рис. 10-4 на стр. 164.

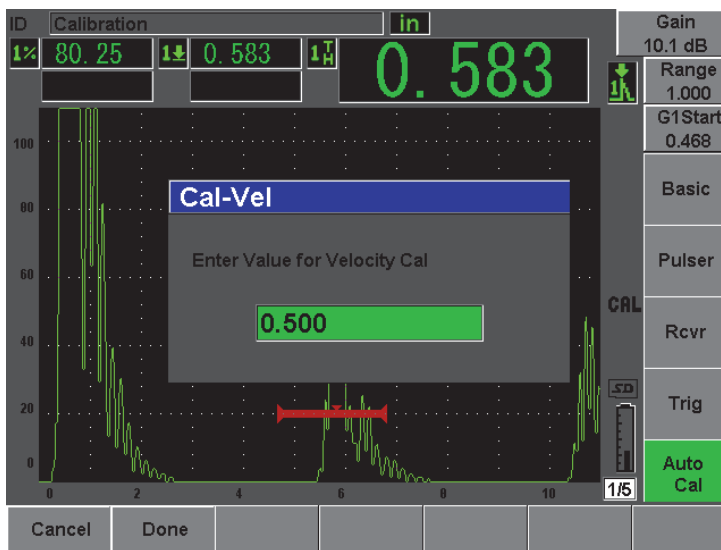


Рис. 10-4 Введение значения толщины для калибровки скорости

13. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (12,5 мм или 0,5 дюйма в этом примере) и выберите **Done** (Готово), чтобы завершить калибровку.

СОВЕТ

Можно использовать функцию автокалибровки на образце с одной известной толщиной. После снятия первого показания оставьте преобразователь на образце, переместите строб на один из донных сигналов, а затем введите правильное значение толщины пути ультразвука (кратное значению первого донного эха-сигнала) во время этапа настройки скорости в процессе калибровки.

10.4 Калибровка с преобразователем с линией задержки

Описанная ниже калибровка с преобразователем с линией задержки производится с помощью датчика Olympus V202-RM с частотой 10,0 МГц и диаметром пьезоэлемента 6 мм (0,25 дюйма).

Для калибровки понадобится контрольный образец с двумя известными толщинами и из материала, который предполагается использовать при контроле. В идеальном варианте два измерения толщины находятся ниже и выше ожидаемой толщины материала, который предполагается использовать при контроле. В этом примере использовался стандартный 5-ступенчатый стальной образец 2214E Olympus. Размер ступеней - 2,5 мм; 5 мм; 7,5 мм; 10 мм и 12,5 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в ЕРОСН 600 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

Чтобы произвести калибровку с преобразователем с линией задержки

1. Выполните подготовительный этап, описанный в разделе 10.1 на стр. 156.
2. Подсоедините преобразователь к соответствующему кабелю, а кабель - к одному из разъемов, расположенных на верхней панели прибора.
При смещения нуля на 0,000 мкс зондирующий импульс должен появиться в левой части экрана.
3. Выберите **Basic > Zero** (Основ. > Ноль), а затем увеличивайте значение до тех пор, пока зондирующий импульс не уйдет за левую границу экрана, а на экране появится интерфейсный эхо-сигнал от конца линии задержки.
4. Убедитесь, что эхо-сигнал представляет собой конец задержки, слегка постучав пальцем по концу покрытой контактной жидкостью линии задержки. Это должно приводить к колебанию амплитуды эхо-сигнала на экране.
5. Выберите **Basic > Zero** (Основ. > Ноль), а затем увеличивайте значение для смещения сигнала в левую часть экрана таким образом, чтобы его было едва видно.

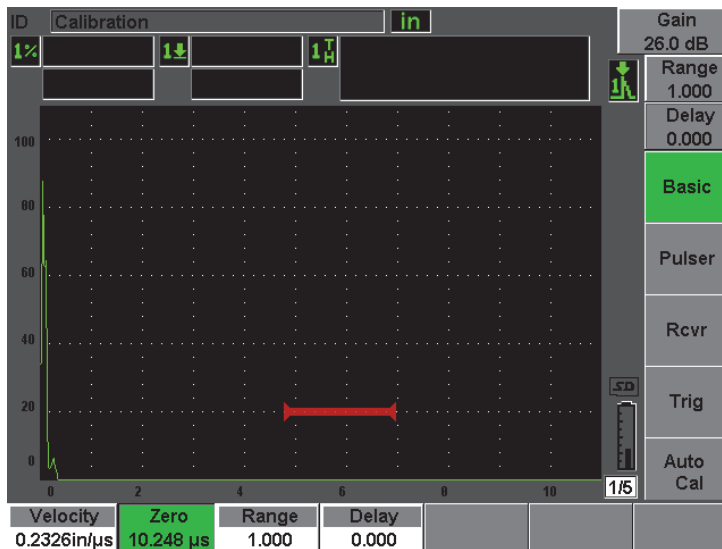


Рис. 10-5 Смещение нуля для первого эхо-сигнала линии задержки

6. Выберите **Auto Cal > Type = Thickness** (Автокалибровка > Тип = Толщина).
7. Поместите преобразователь на тонкую ступень калибровочного образца. В этом примере преобразователь расположен на ступени толщиной 2,5 мм (0,100 дюйма).
8. Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы первый донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба.
9. Нажмите **[dB]** и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана.

СОВЕТ

Функцию **AUTO XX%** можно использовать для автоматической настройки усиления, чтобы установить амплитуду стробированного эхо-сигнала на XX% от полной высоты экрана (значение XX по умолчанию - 80 %). Чтобы активировать эту функцию, нажмите **[2ND F], (AUTO XX%)**.

Показание толщины отобразится крупным шрифтом над А-сканом (см. Рис. 10-6 на стр. 167).

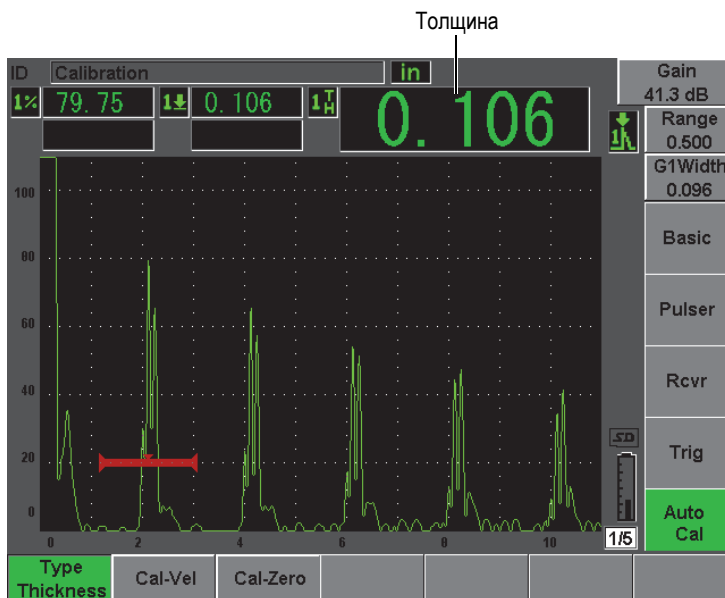


Рис. 10-6 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что это первый донный эхо-сигнал в стробе, а не многократно переотраженный эхо-сигнал от конца линии задержки.

10. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal Zero** (Автокалибровка > Калибр. нуля).

Изображение на экране фиксируется и появляется окно **Cal-Zero** (см. Рис. 10-2 на стр. 162).

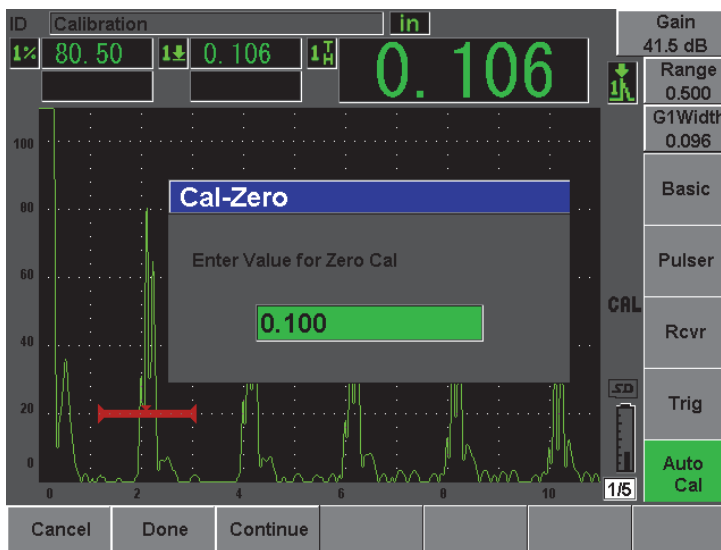


Рис. 10-7 Введение значения толщины для калибровки нуля

11. Введите известное значение толщины для сигнала в строке (в этом примере 2,5 мм), затем выберите **Continue** (Продолжить), чтобы перейти ко второму этапу калибровки (см. Рис. 10-8 на стр. 169). Значение толщины, используемое на этом этапе калибровки, будет сохранено в окне параметра **Cal-Zero** (Калибровка нуля).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если по какой-либо причине нужно выйти из калибровки, не получив ее данных, нажмите **Cancel** (Отмена).



Рис. 10-8 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

12. Поместите преобразователь на толстую ступень калибровочного образца. В этом примере преобразователь помещен на ступень толщиной 12,5 мм (0,500 дюйма).
13. Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы первый донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба.
14. Нажмите **[dB]** и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана. Показание отобразится крупным шрифтом над А-сканом.
15. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалибровка - Калибровка скорости).
Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Vel** (Калибр.- Скор.)
16. В окне **Cal-Vel** введите известное значение толщины для сигнала в стробе (в этом примере 12,5 мм) и выберите **Done** (Готово), чтобы завершить калибровку (см. Рис. 10-9 на стр. 170).

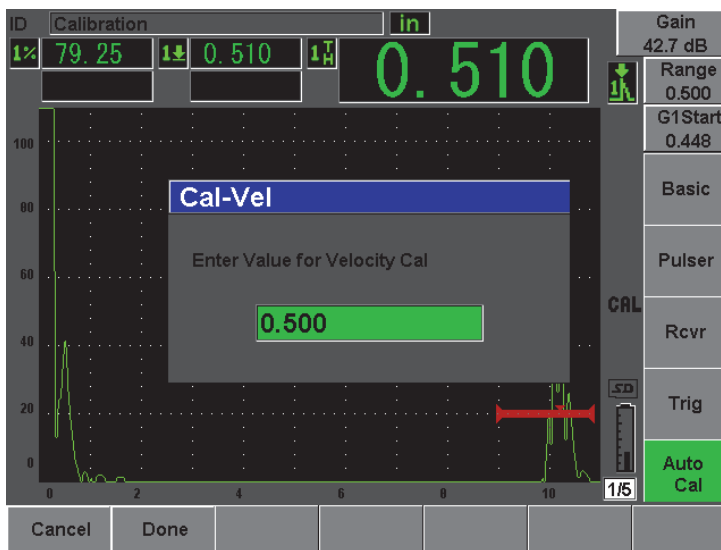


Рис. 10-9 Введение значения толщины для калибровки скорости

ПРИМЕЧАНИЕ

Можно использовать функцию автокалибровки на калибровочном образце с одной известной толщиной. Можно использовать многократно переотраженные донные эхо-сигналы вместо того, чтобы делать замеры тонкой и толстой ступени образца. В таком случае оставьте преобразователь на тонкой ступени образца, переместите строб на один из кратных эхо-сигналов, а затем на этапе калибровки скорости звука введите правильное значение длины пути ультразвука (2, 3, 4 и т.д., кратное значению первого донного эхо-сигнала).

10.5 Калибровка с раздельно-совмещенным преобразователем

В этом примере производится калибровка с раздельно-совмещенным преобразователем DHC711-RM Olympus с частотой 5,0 МГц и диаметром пьезоэлемента 6 мм (0, 25 дюйма).

Для калибровки понадобится контрольный образец с двумя известными толщинами и из материала, который предполагается использовать при контроле. В идеальном случае две толщины должны представлять собой значения толщины ниже и выше предполагаемой толщины контролируемого материала. В этом примере используется стандартный пятиступенчатый стальной контрольный образец 2214E Olympus. Размер ступеней - 2,5 мм; 5 мм; 7,5 мм; 10 мм и 12,5 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в ЕРОСН 600 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

ПРИМЕЧАНИЕ

Вследствие акустических характеристик раздельно-совмещенных преобразователей нелинейность в калибровке расстояния встречается по мере того, как уменьшается толщина материала. Точка максимальной чувствительности определяется углом наклона призмы используемого преобразователя. Рекомендуется проводить калибровку расстояния на калибровочном образце, охватывающем интересующий контролера диапазон толщин сканируемого изделия. Относитесь с осторожностью к результатам измерения толщины, полученным за пределами калибруемого диапазона. В ЕРОСН 600 нет функции коррекции углового УЗ-пути, поэтому в откалиброванном диапазоне может возникнуть некоторая нелинейность в зависимости от минимальной толщины изделия, используемого для калибровки.

Значение смещения нуля в раздельно-совмещенных преобразователях может сильно варьироваться при экстремальных температурах. Если температура изменяется более чем на несколько градусов в сравнении с температурой, на которой было установлено значение смещения нуля, проверьте ее значение. Если планируется проводить измерения толщины в самых разных температурных условиях, настоятельно рекомендуется использовать раздельно-совмещенные преобразователи Olympus, которые предназначены для работы при высоких температурах и имеют встроенные линии задержки со стабильной

скоростью звука в материале, которая не сильно меняется при перемене температурных условий. В частности, рекомендуются раздельно-совмещенные преобразователи D790SM и D791 производства Olympus.

Калибровка с раздельно-совмещенным преобразователем

1. Выполните подготовительную процедуру, описанную в разделе 10.1 на стр. 156.
2. Подсоедините преобразователь к соответствующему кабелю, а кабель - к разъемам преобразователя на верхней панели прибора.
3. Выберите **Select Pulser > Mode = Dual** (Генератор > Режим = Раздельно-совмещенный).
4. Нажмите **[dB]** и максимально поднимите значение усиления, чтобы передний фронт донных эхо-сигналов выглядел на экране почти как вертикальная линия.
5. Чтобы использовать передний фронт импульса при измерении толщины, установите измерительный строб в режим измерения по фронту сигнала путем выбора **Gate Setup > G1 Mode = Edge** (Настройка строба > Режим строба 1 = Фронт).
6. Выберите **Auto Cal > Type = Thickness** (Автокалибровка > Тип > Толщина).
7. Поместите преобразователь на тонкую ступень калибровочного образца. В этом примере преобразователь помещен на ступень толщиной 2,5 мм (0,100 дюйма). Как упоминалось выше, необходимо повысить значение усиления, чтобы получить четкий передний фронт сигнала. Не беспокойтесь, если максимумы эхо-сигнала выглядят зубчатыми. Сосредоточивайтесь только на переднем фронте импульса.
8. Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы первый донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба.
9. Нажмите на **[dB]** и настройте усиление так, чтобы передний фронт импульса был расположен как можно более вертикально. Показание толщины отобразится крупным шрифтом над А-сканом.

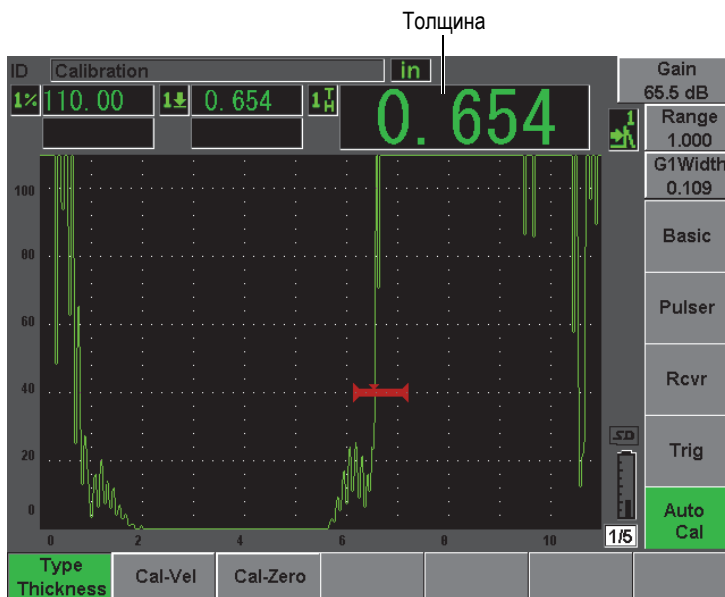


Рис. 10-10 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

10. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal Zero** (Автокалибровка > Калибр. нуля).

Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Zero** (см. Рис. 10-11 на стр. 174).

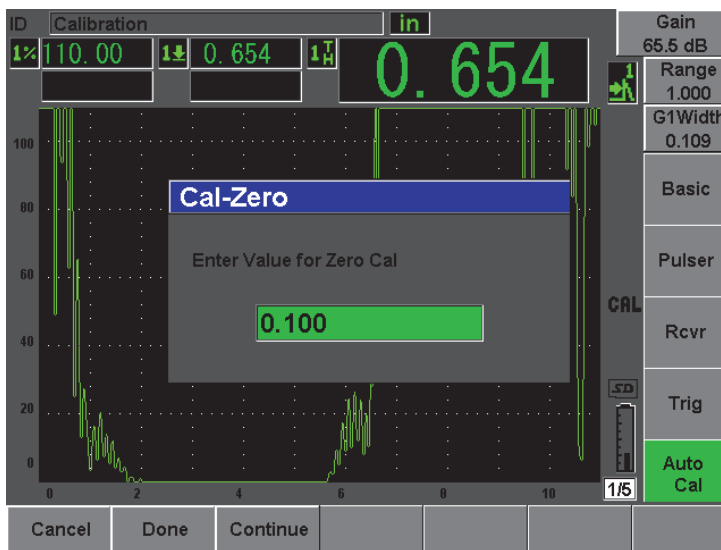


Рис. 10-11 Введение значения толщины для калибровки нуля

11. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (2,5 мм или 0,100 дюйма в этом примере) и выберите **Continue** (Продолжить), чтобы перейти ко второму этапу калибровки. Значение толщины, используемое на данном этапе калибровки, будет сохранено в окне параметра **Cal-Zero** (Калибровка нуля).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если по какой-либо причине нужно выйти из калибровки, не получив ее данных, нажмите **Cancel** (Отмена).



Рис. 10-12 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

12. Поместите преобразователь на толстую ступень калибровочного образца. В этом примере преобразователь помещен на ступень толщиной 12,5 мм (0,500 дюйма).
13. Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы первый донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба. Настройте усиление так, чтобы амплитуда сигнала была на уровне приблизительно 80 % от высоты экрана.
14. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалибровка - Калибр. скорости).
Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Enter Value for Velocity Cal** (Ввести значение калибровки скорости).
15. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (12,5 мм или 0,500 дюйма в этом примере), а затем выберите **Continue** (Продолжить), чтобы перейти ко второму этапу калибровки (см. Рис. 10-13 на стр. 176).

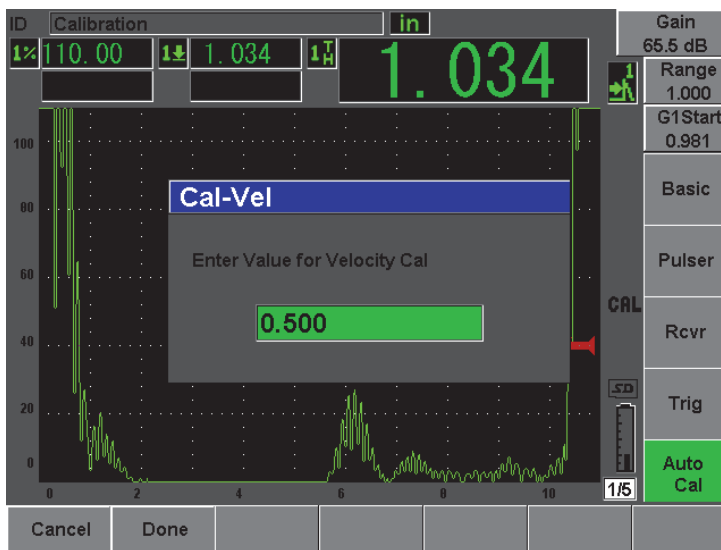


Рис. 10-13 Введение значения толщины для калибровки скорости

10.6 Калибровка в режиме эхо-эхо

Калибровка образца с использованием преобразователя с линией задержки осуществляется преобразователем Olympus V202-RM с частотой 10,0 МГц и диаметром пьезоэлемента 0,25 дюйма (6мм).

Для калибровки в режиме эхо-эхо понадобится контрольный образец с одной известной толщиной, изготовленный из материала объекта контроля. В идеале толщина контрольного образца должна быть очень близка к толщине контролируемого материала. В режиме эхо-эхо измеряется расстояние между двумя сигналами, один из которых является начальной точкой измерения, а другой - конечной точкой. Отпадает необходимость в калибровке смещения нуля, поскольку эффекты, провоцирующие смещение нуля, устраняются тем, что сигнал, служащий начальной точкой измерения, находится в стробе. Поэтому в режиме калибровки эхо-эхо, чтобы обеспечить точность показаний, прибор должен производить только калибровку скорости звука в материале.

В этом примере использовался стандартный 5-ступенчатый стальной образец 2214E производства Olympus. Размер ступеней - 2,5 мм; 5 мм; 7,5 мм; 10 мм и 12,5 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в ЕРОСН 600 используются дюймы, процесс калибровки останется таким же, но значения будут указаны в дюймах.

Для калибровки в режиме эхо-эхо с преобразователем с линией задержки

1. Выполните подготовительный этап, описанный в разделе 10.1 на стр. 156.
2. Подсоедините преобразователь к соответствующему кабелю, а кабель - к одному из разъемов преобразователя на верхней панели прибора.
При смещения нуля на 0,000 мкс зондирующий импульс должен появиться в левой части экрана.
3. Выберите **Basic > Zero** (Основ. > Ноль) и увеличивайте значение до тех пор, пока зондирующий импульс не уйдет за левую границу экрана, а на экране не появится интерфейсный эхо-сигнал от конца линии задержки.
4. Убедитесь, что эхо-сигнал представляет собой конец задержки, слегка постучав пальцем по концу покрытой контактной жидкостью линии задержки.
Это должно приводить к колебанию амплитуды эхо-сигнала на экране.
5. Выберите **Basic > Zero** (Основ. > Ноль) и затем увеличивайте значение для смещения сигнала в левую часть экрана таким образом, чтобы он почти не был виден.
Чтобы получать измерения эхо-эхо, должны быть активны минимум два строба. Режим динамического отслеживания строба также должен быть активным.
6. Активируйте строб 1 и строб 2, выбрав **Gate 1 > Status = On** (Строб 1 > Состояние = Вкл.) и **Gate 2 > Status = On** (Строб 2 > Состояние = Вкл.).
7. Выберите **Gate Setup > G2 Tracks = On** (Настройка строба > Следящий строб 2 = Вкл.), чтобы строб 2 отслеживал строб 1.
Подробнее об активации режима динамического отслеживания строба см. в разделе 8.5 на стр. 142
8. Выберите **Auto Cal > Type = G2-1** (Автокалибровка > Тип > Строб 2-1).
9. Поместите преобразователь на калибровочный образец.
В этом примере преобразователь помещен на ступень толщиной 7,5 мм (0,300 дюйма).

10. Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы первый донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба.
11. При помощи клавиши **[GATES]** настройте расстояние между стробом 1 и стробом 2 таким образом, чтобы второй донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба 2.
12. Откорректируйте усиление, чтобы на экране ни один из сигналов не был насыщенным и чтобы амплитуда сигнала в стробе 2 была выше 50 %.

Показание толщины отобразится крупным шрифтом над А-сканом и будет обозначено **2-1**.

СОВЕТ

При контроле материалов с высоким уровнем затухания звука может оказаться невозможным поднять амплитуду второго сигнала выше 50 % от высоты экрана и в то же время избежать перенасыщения первого сигнала. В этом случае перейдите в режим измерения **Фронт** сигнала вместо режима измерения по максимуму сигнала (подробнее см. в разделе 8.3 на стр. 140).

ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что строб 1 и строб 2 фиксируют последовательные донные эхо-сигналы, а не многократно переотраженные эхо-сигналы от конца линии задержки.

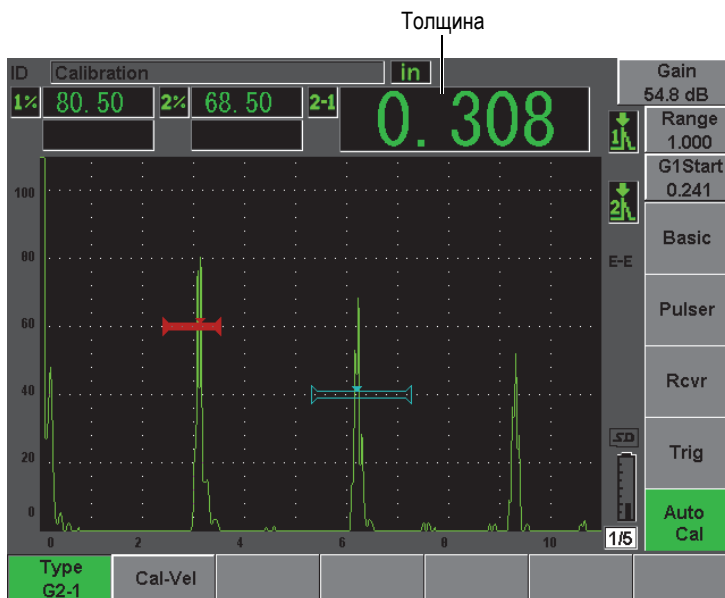


Рис. 10-14 Пример стробированных сигналов для калибровки скорости

13. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалибровка - Калибр. скорости). Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Vel** (см. Рис. 10-15 на стр. 180).

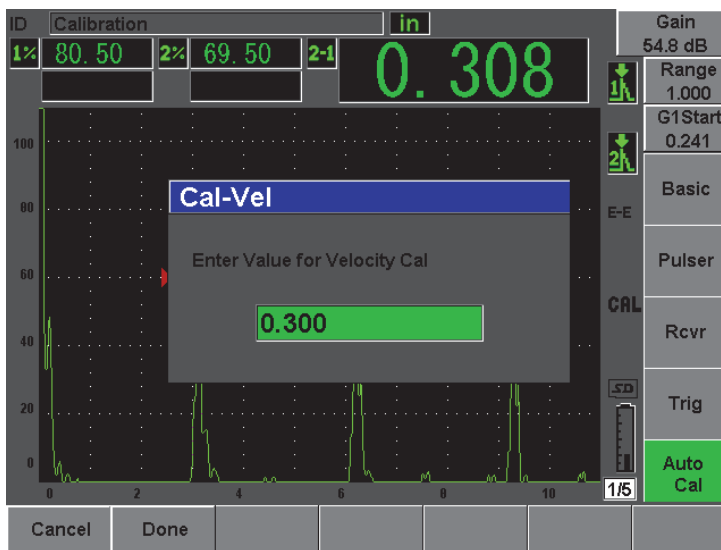


Рис. 10-15 Введение значения толщины для калибровки скорости

14. Введите известное значение толщины для сигнала в строке (7,5 мм или 0,500 дюйма в этом примере) и нажмите **Done** (Готово), чтобы завершить калибровку.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если по какой-либо причине нужно выйти из калибровки, не получив ее данных, нажмите **Cancel** (Отмена).

10.7 Калибровка по известным значениям пути УЗ наклонным датчиком

Описанная ниже калибровка проводится с помощью датчика A430S-SB Olympus с частотой 2,25 МГц и размером пьезоэлемента 16 x 16 мм. Преобразователь устанавливается на призму 45° (ABWS-6-45). Для калибровки используется также калибровочный образец из углеродистой стали Olympus IIW Тип I (TB7541-1).

Калибровка с наклонным преобразователем

1. Выполните подготовительный этап, описанный в разделе 10.1 на стр. 156.
2. Подсоедините преобразователь к соответствующему кабелю, а затем подсоедините кабель к одному из разъемов на верхней панели прибора.
3. Выберите **Trig > Angle** (Место изм. > Угол) и введите нужный угол ввода для используемой комбинации преобразователя и призмы (в этом примере - 45°).
4. Выберите **Basic > Velocity** и введите приблизительное значение скорости поперечной волны в контролируемом материале (в данном примере 3 251 мм/мкс для углеродистой стали).
5. Выберите **Basic > Range** (Основ. > Диапазон) и введите нужное значение диапазона для используемого контрольного образца (в примере 304,8 мм).

Ознакомьтесь со следующими процедурами:

- “Нахождение точки ввода луча” на стр. 181
- “Проверка угла ввода луча” на стр. 183
- “Калибровка пути ультразвука” на стр. 185
- “Калибровка чувствительности” на стр. 190

10.7.1 Нахождение точки ввода луча

Точка ввода луча (ТВЛ) - это место, где ультразвук выходит из призмы и входит в материал с максимальной мощностью. Ниже даются инструкции по нахождению ТВЛ на датчике/призме.

Чтобы найти ТВЛ

1. Поместите преобразователь на отметку «0» на калибровочном образце.

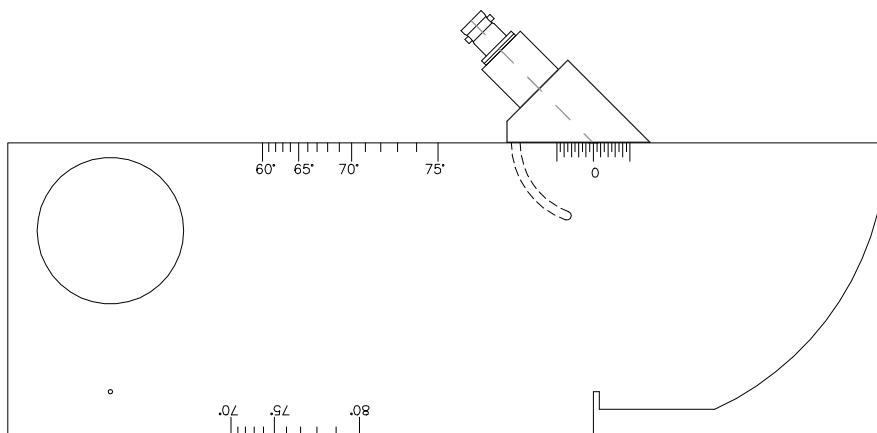


Рис. 10-16 Образец IIW с датчиком на отметке «0»

2. Перемещайте датчик по поверхности образца до тех пор, пока на экране после зондирующего импульса не появится сигнал с большой амплитудой. Это отражение от широкой дуги образца, которая находится на блоке I (4 дюйма или 100 мм).
3. Перемещайте датчик вперед и назад, чтобы довести эхо-сигнал до его максимальной амплитуды (макс.)
4. Эхо-сигналы не должны превышать 100 % от высоты экрана. По необходимости уменьшите усиление.

СОВЕТ

Функция запоминания максимума - прекрасный способ нахождения ТВЛ. Нажмите **[PEAK MEM]**, чтобы включить функцию запоминания максимума эхо-сигналов. Эта функция собирает и отображает огибающую эхо-сигнала и в то же время отображает текущий А-скан (см. Рис. 10-17 на стр. 183). Сравните

текущий эхо-сигнал с точкой максимума, которая соответствует ранее построенной огибающей. Нажмите **[PEAK MEM]** еще раз, чтобы выключить функцию запоминания максимума эхо-сигналов.

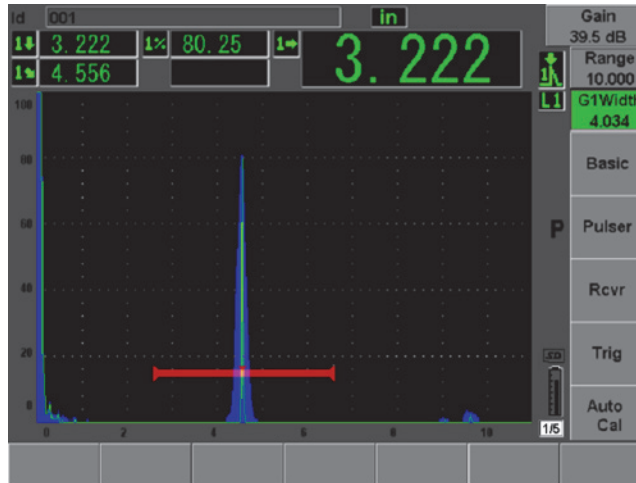


Рис. 10-17 Функция Peak Memory для нахождения точки ввода луча (ТВЛ)

5. При обнаружении максимального сигнала остановите датчик и, удерживая его на месте, пометьте призму датчика непосредственно над «0» контрольного образца.
Точка ввода луча (ТВЛ) - это место, где ультразвук выходит из призмы и входит в материал с максимальной мощностью.

10.7.2 Проверка угла ввода луча

Угол ввода луча датчика должен быть уже введен в прибор EPOCH 600 на начальных этапах процедуры калибровки. Хотя призма и может быть помечена, например, 45°, реальный угол ввода луча может слегка отличаться от этой цифры вследствие свойств контролируемого материала или изношенности призмы. Необходимо проверить реальный угол. Это обеспечивает точность расчетов пути УЗ в приборе EPOCH 600.

Чтобы проверить правильность ввода луча

1. Поместите датчик над соответствующей отметкой угла на образце (в примере 45°).

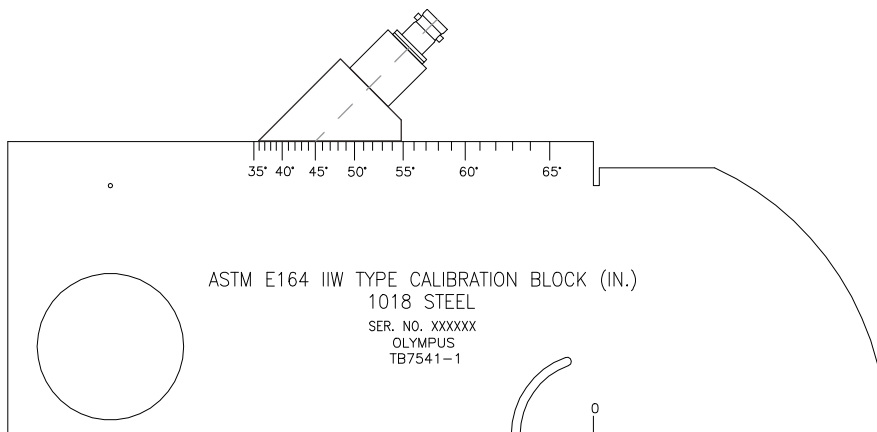


Рис. 10-18 Образец IIW с датчиком на отметке 45°

2. Передвигайте датчик по поверхности образца вперед и назад, чтобы получить максимальную амплитуду эхо-сигнала от круглого отверстия с большим диаметром. Отверстие может быть заполнено плексигласом, но процедура остается той же.

TIP

Нажмите **[PEAK MEM]**, чтобы воспользоваться функцией запоминания максимума эхо-сигнала при поиске максимума сигнала.

3. Когда амплитуда сигнала достигнет максимума, остановите датчик и обратите внимание на отметку на градусной шкале на образце, соответствующую точке ввода луча (ТВЛ), отмеченной на призме в процедуре, описанной в разделе 10.7.1 на стр. 181.
Это реальный угол ввода луча (Бета) для данного преобразователя и призмы в стали.
 4. Если значение β отличается от ранее введенного значения, выберите **Trig > Angle** (Место изм. > Угол) и введите правильное значение угла.
-

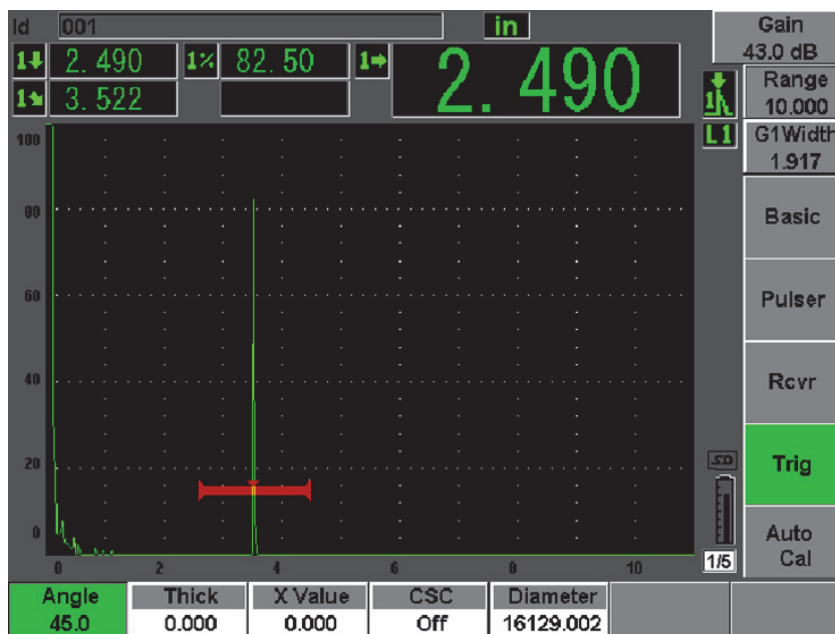


Рис. 10-19 Проверка угла ввода луча

10.7.3 Калибровка пути ультразвука

Калибровочный образец ASTM E164 IIW Type I, в котором сбоку имеется вырез в форме полумесяца, производит на экране эхо-сигналы на 100 мм и 225 мм, используемые для калибровки пути ультразвука. В следующей процедуре используется образец IIW Type I из углеродистой стали (ТВ7541-1) производства Olympus. Дополнительная информация о калибровке пути УЗ с использованием других стандартных калибровочных образцов приведена в разделе 10.10 на стр. 199.

NOTE

Если в качестве единиц измерения в EPOCH 600 используются дюймы, процесс калибровки тот же самый, но значения будут указаны в дюймах.

Чтобы выполнить калибровку пути ультразвука

1. Выберите **Basic > Range** (Основ. > Диапазон), а затем установите значение на 300 мм. Этот диапазон позволит увидеть эхо-сигналы от образца на экране.
2. Выберите **Auto Cal > Type = Soundpath** (Автокалибровка > Тип = УЗ-путь).
3. Поместите преобразователь на калибровочный образец таким образом, чтобы точка ввода луча на датчике оказалась непосредственно над отметкой «0» на образце ASTM. Не двигайте преобразователь с этой точки во время этапа калибровки пути ультразвука.
4. Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы первый эхо-сигнал от дуги на образце пересекал порог строба. Отражение должно быть около отметки 100 мм (4 дюйма).
5. Нажмите **[dB]** и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана.

СОВЕТ

Функцию AUTO XX% можно использовать для автоматической настройки усиления, чтобы установить амплитуду стробированного эхо-сигнала на XX% от полной высоты экрана (значение XX по умолчанию - 80 %). Чтобы активировать эту функцию, нажмите **[2ND F], (AUTO XX%)**.

Показание отобразится крупным шрифтом над А-сканом (см. Рис. 10-20 на стр. 187).

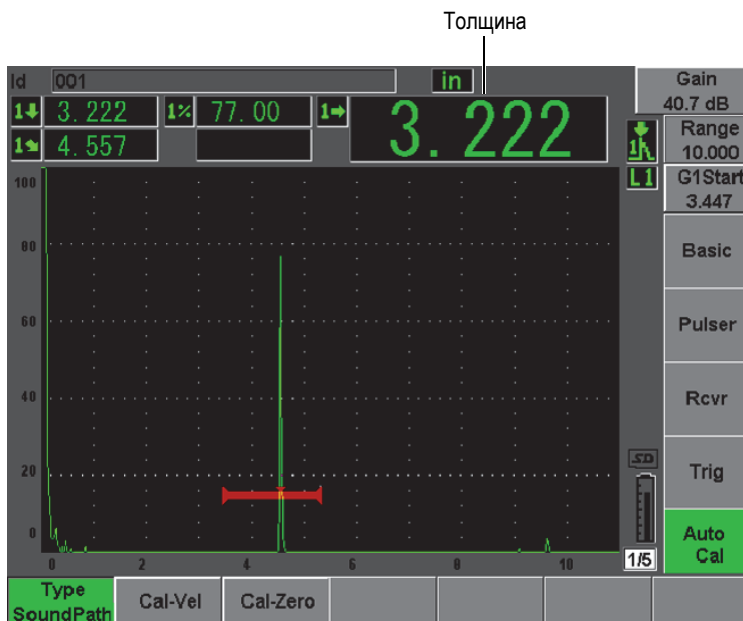


Рис. 10-20 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

6. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal Zero** (Автокалибровка > Калибр. нуля).

Изображение на экране фиксируется и появляется окно **Cal-Zero**.

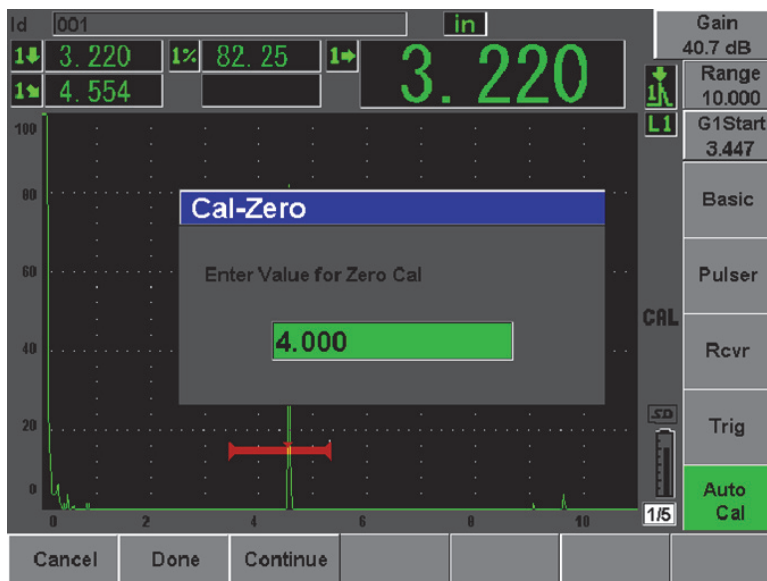


Рис. 10-21 Введение значения толщины для калибровки нуля

- Введите известное значение толщины стробированного сигнала (100 мм или 4,000 дюйма в этом примере), а затем выберите **Continue** (Продолжить), чтобы перейти ко второму этапу калибровки.

NOTE

Если по какой-либо причине нужно выйти из калибровки, не получив ее данных, нажмите **Cancel** (Отмена).

- Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы второй эхо-сигнал от дуги на образце находился в стробированном участке. Это отражение должно быть примерно 225 мм (9 дюймов).

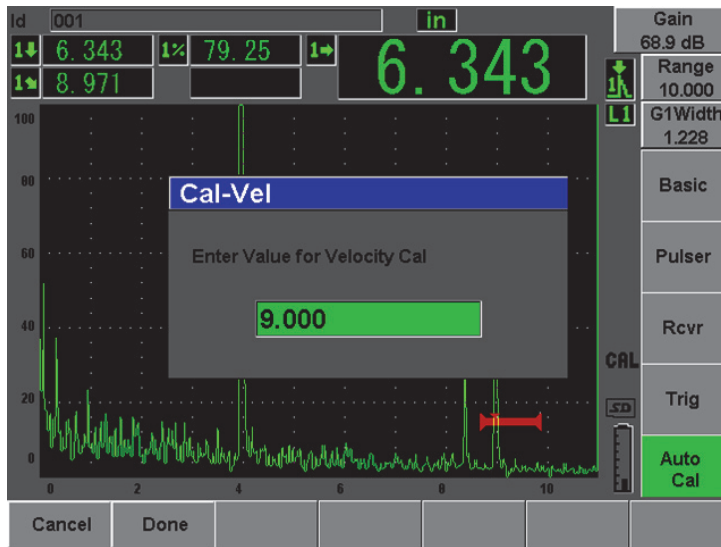


Рис. 10-22 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

NOTE

Приблизительно в районе деления 200 мм (8 дюймов) может находиться еще один эхо-сигнал. Игнорируйте этот эхо-сигнал, так как обычно он является результатом рассеивания луча и отражения звука от образца. Убедитесь, что строб 1 находится не выше этого сигнала.

9. Нажмите **[dB]** и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана.
Показание отобразится крупным шрифтом над А-сканом.
10. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалибровка - Калибровка скорости).
Изображение на экране фиксируется, и появляется всплывающее окно **Enter Value for Velocity Cal** (см. Рис. 10-23 на стр. 190).

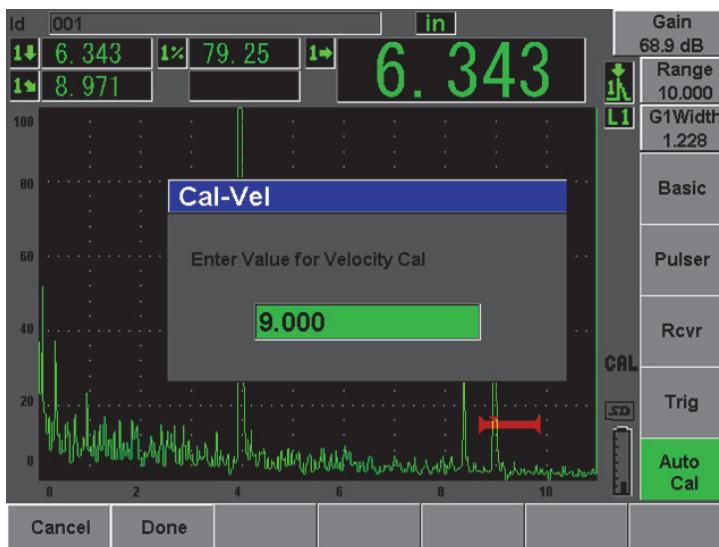


Рис. 10-23 Введение значения толщины для калибровки скорости

11. Введите известное значение толщины для сигнала в строке (в примере 225 мм) и затем нажмите **Done** (Готово), чтобы завершить калибровку.

10.7.4 Калибровка чувствительности

Конечный этап в калибровке наклонным преобразователем - это калибровка чувствительности. Она позволяет определить уровень опорного усиления.

Для калибровки чувствительности выполните следующее:

1. Поместите датчик на калибровочный образец так, чтобы преобразователь был направлен на боковое сверление диаметром 1,5 мм, используемое в качестве опорного отражателя.

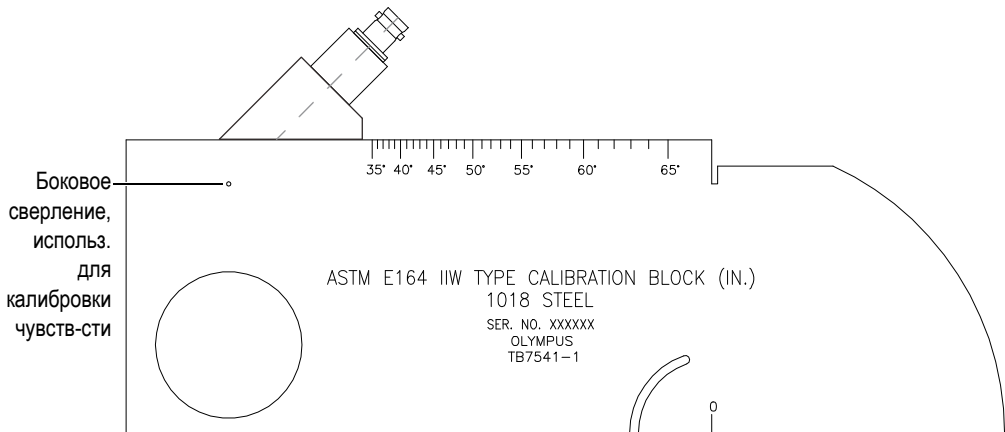


Рис. 10-24 Калибровочный образец IIW с датчиком, направленным на боковое сверление

2. Передвигайте датчик по поверхности образца вперед и назад, чтобы получить максимальную амплитуду эхо-сигнала от отверстия. Не спутайте эхо-сигнал от контрольного отражателя с эхо-сигналом от стенок образца.

TIP

Нажмите **[PEAK MEM]**, чтобы воспользоваться функцией запоминания максимума эхо-сигнала при поиске максимума сигнала.

3. Как только будет получен максимальный сигнал амплитуды эха, настройте чувствительность системы (усиление) так, чтобы привести сигнал опорного отражателя к предопределенной опорной линии на экране. В этом примере эхо-сигнал доведен до высоты 80 % от полной высоты экрана.
4. Нажмите **[2NDF]**, (**REF dB**), чтобы зафиксировать уровень опорного усиления, и добавьте или убавьте отдельно усиление сканирования.
5. Используйте параметры **Add** (Добавить), **Scan Db** (Скан дБ), **+6 dB**, **-6 dB** и **Off** (Выкл.) для настройки усиления сканирования после того, как опорное усиление (**Ref**) станет активным (см. Рис. 10-25 на стр. 192). Дополнительную информацию по этим параметрам см. в разделе 6.3 на стр. 119.

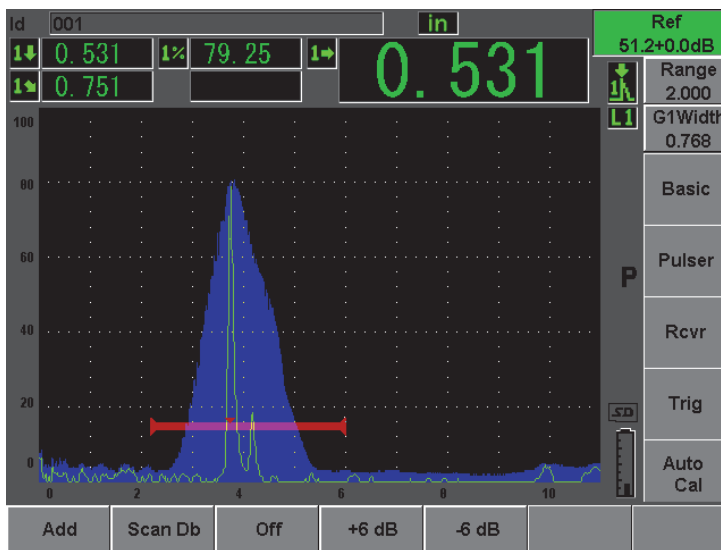


Рис. 10-25 Настройка опорного усиления

10.8 Калибровка по известным значениям глубины наклонным датчиком

ЕРОСН 600 позволяет производить калибровку расстояния наклонным преобразователем на основе известных значений глубины для отражателей одинакового размера (обычно это боковые сверления) вместо известных значений пути ультразвука. Ниже приведен пример калибровки глубины наклонным преобразователем.

Как при любой калибровке наклонным преобразователем, необходимо проверять точку ввода луча (ТВЛ), угол ввода луча и калибровать чувствительность. Особенно важно проверять угол ввода луча перед калибровкой глубины. Полученные измерения глубины, используемые в этом режиме калибровки, основаны на значениях пути ультразвука отражателя (прямое измерение) и значениях введенного вручную параметра угла. Если значение угла неправильное, калибровка расстояния в режиме глубины также будет неправильной.

Ниже описывается процесс калибровки расстояния-глубины для прибора ЕРОСН 600. Проверка ТВЛ и угла ввода луча, а также калибровка чувствительности описываются в разделе 10.7 на стр. 180. Описанная ниже калибровка наклонным преобразователем проводится с помощью датчика А430S-SB Olympus с частотой 2,25 МГц и размером пьезоэлемента 16 x 16 мм. Преобразователь устанавливается на призму 45° (ABWS-6-45). Используется калибровочный образец NAVSHIPS из углеродистой стали производства Olympus (ТВ7567-1).

Калибровка глубины

Калибровочный образец NAVSHIPS, в котором имеется 6 боковых сверлений № 3, расположенных на разных глубинах (см. Рис. 10-35 на стр. 203), производит эхо-сигналы на разных глубинах на экране с шагом 6,35 мм. Эхо-сигналы используются для калибровки глубины-расстояния. Это позволяет осуществлять калибровку на различных диапазонах до 69,85 мм. В данном примере используются боковые сверления на глубине 12, 5 мм и 38 мм.

Подробнее о калибровке расстояния с использованием других стандартных калибровочных образцов см. в разделе 10.10 на стр. 199.

NOTE

Если в качестве единиц измерения в ЕРОСН 600 используются дюймы, процесс калибровки не меняется, но значения указаны не в миллиметрах, а в дюймах.

Для калибровки глубины-расстояния выполните следующее:

1. Выберите **Basic > Range** (Основ. > Диапазон) и установите значение на 100 мм. Этот диапазон позволит увидеть эхо-сигналы от образца на экране.
2. Выберите **Auto Cal > Type = Depth** (Автокалибровка > Тип = Глубина).
3. Поместите преобразователь на калибровочный образец и передвигайте его по поверхности вперед и назад, чтобы получить эхо-сигнал от бокового сверления, расположенного на глубине 12,7 мм.

TIP

Нажмите **[PEAK MEM]**, чтобы воспользоваться функцией запоминания максимума эхо-сигнала при поиске максимума сигнала.

4. Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы первый эхо-сигнал от сверления на образце пересекал порог строба. Отражение должно быть около 12,5мм (см. Рис. 10-26 на стр. 194).

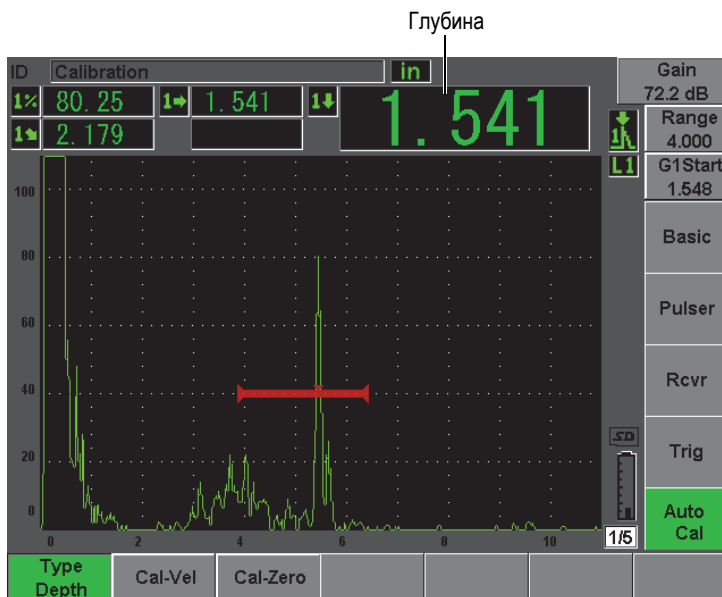


Рис. 10-26 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

5. Нажмите **[dB]** и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана.

СОВЕТ

Функцию AUTO XX% можно использовать для автоматической настройки усиления, чтобы установить амплитуду стробированного эхо-сигнала на XX% от полной высоты экрана (значение XX по умолчанию - 80 %). Чтобы активировать эту функцию, нажмите [2ND F], (AUTO XX%).

Показание отобразится крупным шрифтом над А-сканом.

6. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal Zero** (Автокалибровка > Калибр. нуля).

Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Zero** (см. Рис. 10-27 на стр. 195).

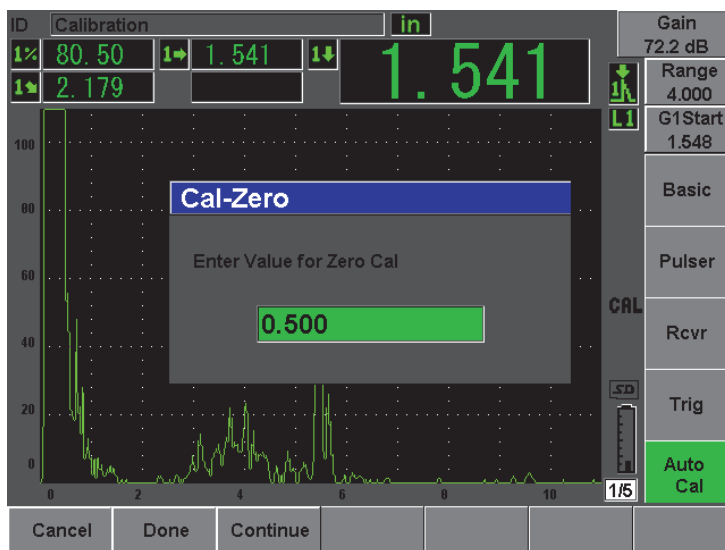


Рис. 10-27 Введение значения глубины для калибровки нуля

7. Введите известное значение глубины для сигнала в строке (в примере 12,5 мм или 0,500 дюйма) и нажмите **Continue**, чтобы перейти к следующему этапу калибровки (см. Рис. 10-28 на стр. 196).

NOTE

Если по какой-либо причине нужно выйти из калибровки, не получив ее данных, нажмите **Cancel** (Отмена).

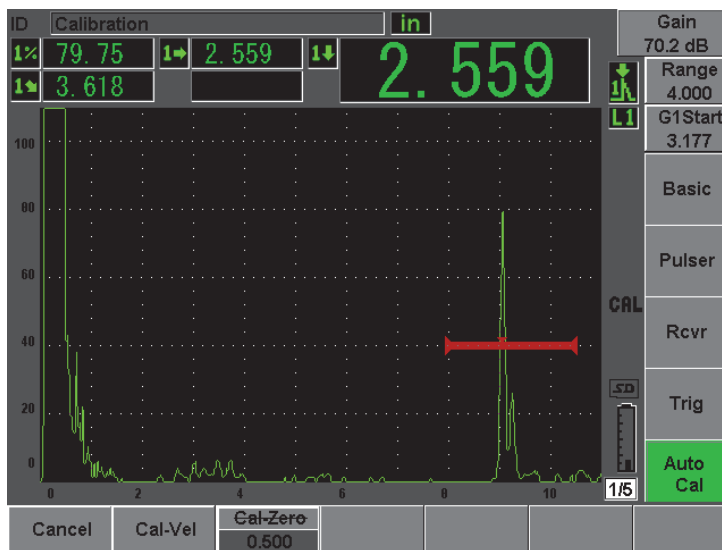


Рис. 10-28 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

8. Нажмите клавишу **[GATES]** и поместите строб 1 таким образом, чтобы второй эхо-сигнал от сверления на образце пересекал порог строба. Отражение должно быть около 38,1 мм.
9. Нажмите **[dB]** и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана. Показание отобразится крупным шрифтом над А-сканом.
10. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалибровка - Калибр. скорости). Изображение на экране фиксируется и появляется окно **Cal-Vel** (Калибр.-Скор.). См. Рис. 10-29 на стр. 197.

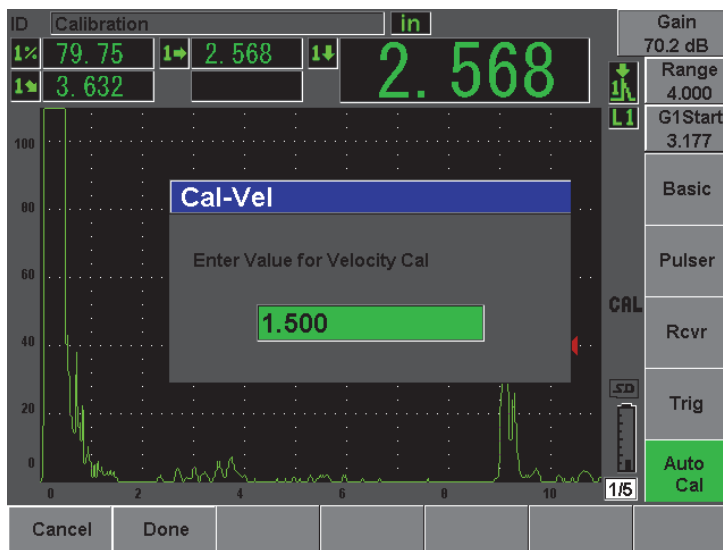


Рис. 10-29 Введение значения глубины для калибровки скорости

11. Введите известное значение глубины стробированного сигнала (в примере 38,1 мм или 1,500 дюйма) и выберите **Done** (Готово), чтобы перейти ко второму этапу калибровки.

10.9 Коррекция криволинейной поверхности

ЕPOCH 600 позволяет выполнять коррекцию поверхностного расстояния при контроле наклонным датчиком труб, цилиндров и прочих изогнутых поверхностей. Это применимо только при контроле изделий с поверхностью, изогнутой в направлении пути ультразвука преобразователя. Эта функция корректирует значение горизонтального расстояния и глубины до дефекта, исходя из толщины и диаметра изделия. Коррекция применяется для контроля изогнутых поверхностей, при которых преобразователь расположен на внешнем диаметре изделия. Коррекцию криволинейной поверхности можно применять также к сплошным цилиндрам (пруткам, брускам).

Чтобы активировать коррекцию криволинейной поверхности

1. Выберите **Trig > CSC = Outer Dia** или **Bar** (Место изм. > CSC = Внеш. диам. или Брус), чтобы активировать функцию коррекции криволинейной поверхности для трубчатых или сплошных цилиндров.

В зоне индикаторов появляется индикатор **CSC**.

2. Выберите **Trig > Diameter** (Место изм. < Диаметр) и введите значение внешнего диаметра контролируемого изделия.

10.10 Схемы калибровочных образцов для использования с наклонными датчиками

Рис. 10-30 на стр. 199 - Рис. 10-36 на стр. 204 представляют калибровочные образцы, обычно используемые с наклонными датчиками.

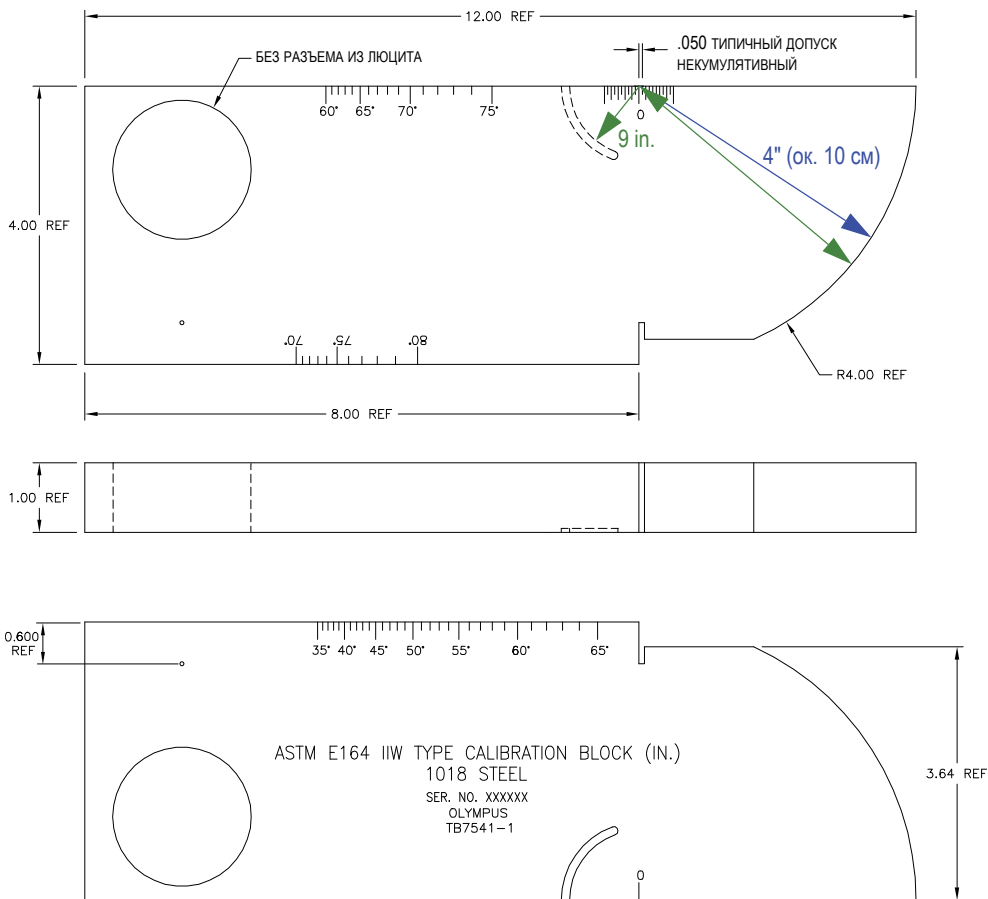


Рис. 10-30 Калибровочный образец ASTM E164 IIW (TB7541-1)

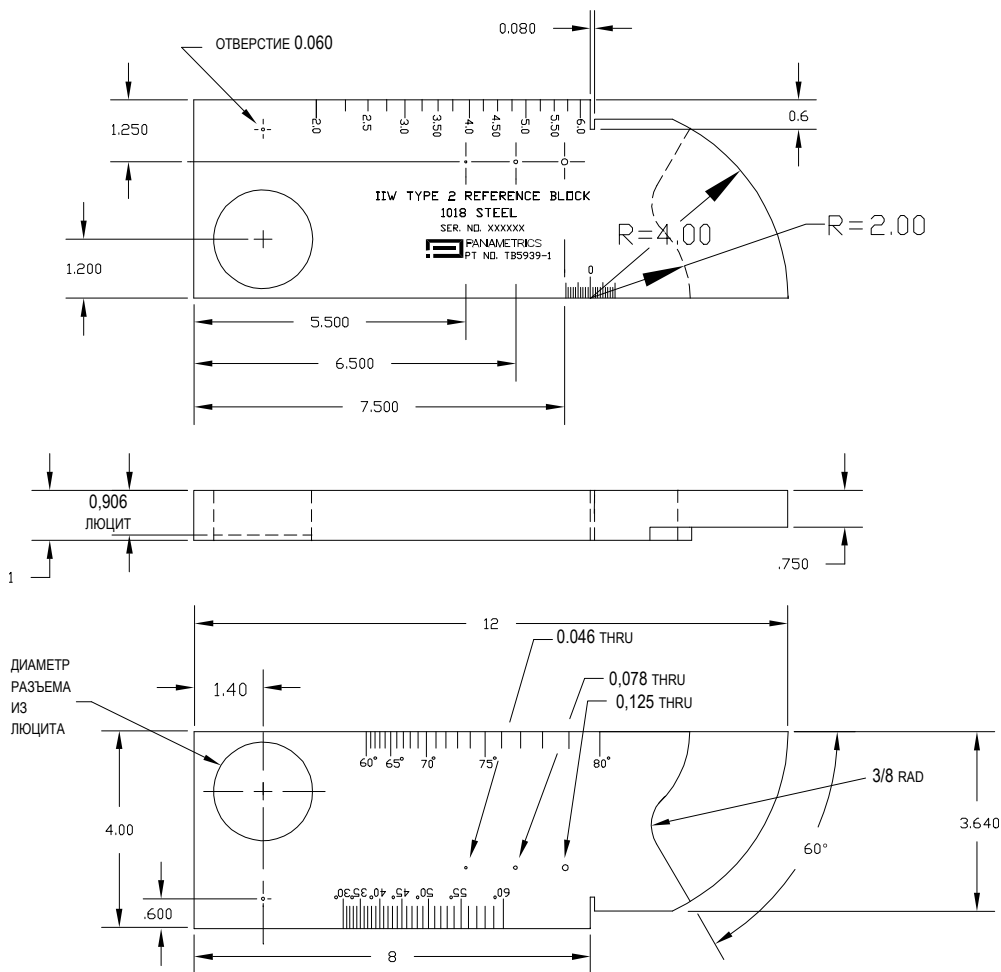


Рис. 10-31 Калибровочный образец IIW тип 2 (TB5939-1)

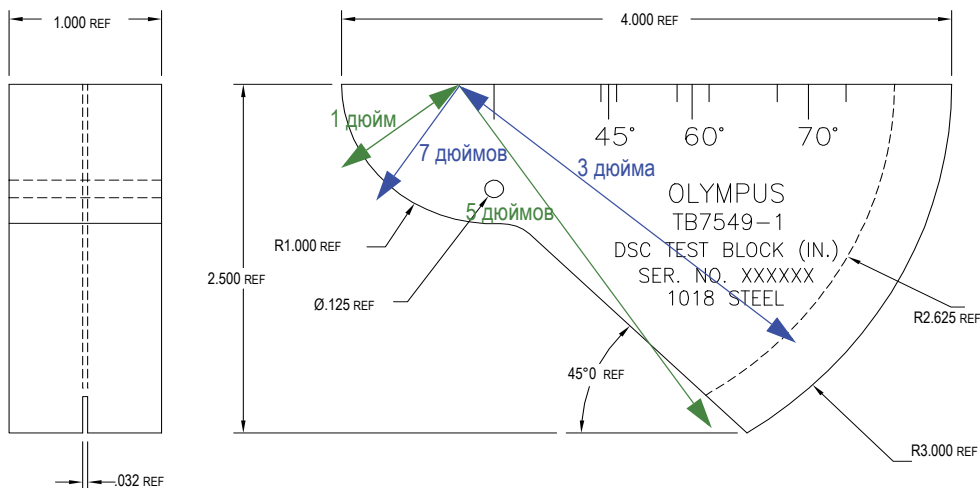


Рис. 10-32 Калибровочный образец расстояния и чувствительности (TB7549-1)

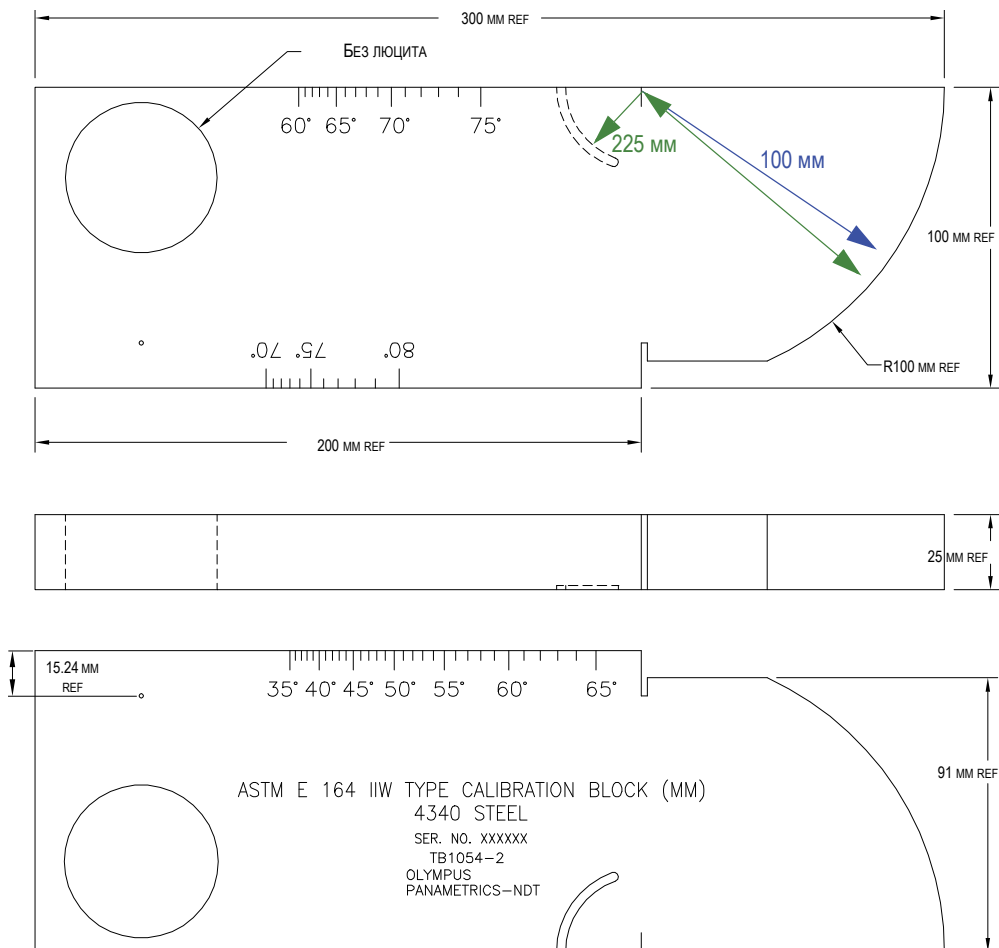


Рис. 10-33 Калибровочный образец ASTM E164 IIW (TB1054-2) с метрической разметкой

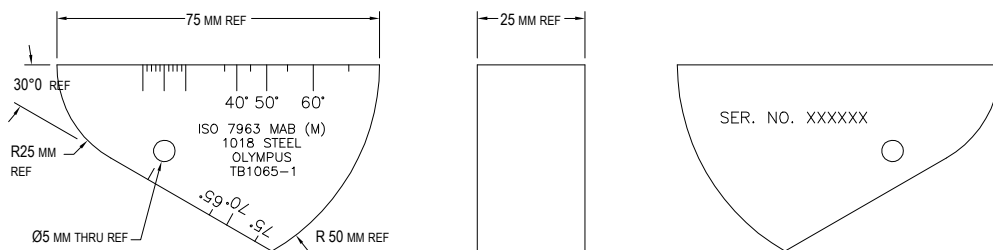


Рис. 10-34 Калибровочный образец ISO7963 для контроля наклонным датчиком (TB1065-1)

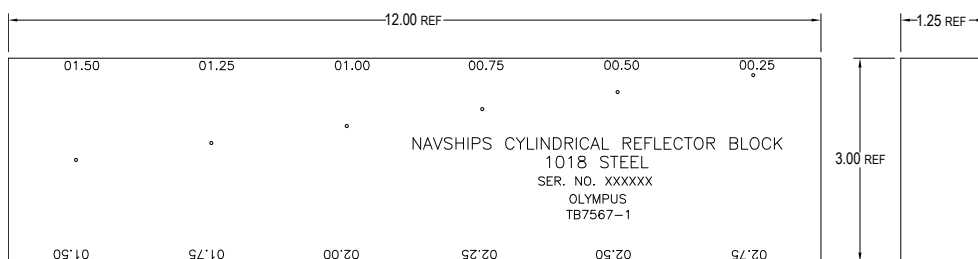


Рис. 10-35 Образец с цилиндрическими отражателями Navships (TB7567-1)

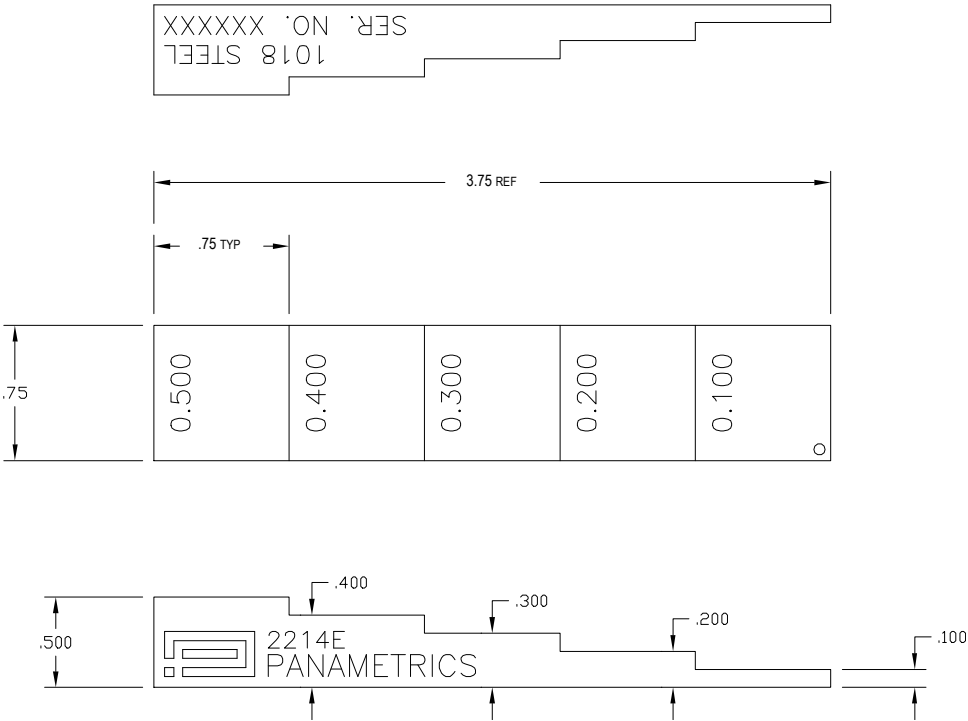


Рис. 10-36 Пятиступенчатый калибровочный образец (2214E)

11. Управление регистратором данных

В данной главе описывается управление внутренним регистратором данных ЕРОСН 600. Глава состоит из следующих разделов:

- «Общая информация о регистраторе данных» на стр. 205
- «Емкость регистратора данных» на стр. 206
- «Функции меню Регистратора данных» на стр. 206
- «Функции параметров Регистратора данных» на стр. 209
- «Сохранение снимков экрана» на стр. 225

11.1 Общая информация о регистраторе данных

Регистратор данных прост в использовании и поддерживает большое количество типов файлов, а также отвечает всем требованиям к оборудованию, используемому для дефектоскопии и коррозионной толщинометрии. Регистратор данных отличается следующими возможностями:

- Данные организованы по файлам и кодам идентификаторов
- Буквенно-цифровые названия файлов и коды идентификаторов
- Поля для описания файла, идентификатора оператора и указания местонахождения для каждого файла
- Типы файлов:
 - Файлы калибровки
 - Инкрементные файлы
- Способность редактировать файлы и добавлять и удалять идентификаторы, переименовывать файлы, очищать содержание файлов и удалять файлы.
- Просмотр всего содержания файлов на экране

- Просмотр общих результатов выполненных измерений без изображений и настройки
- Способность передачи данных между ЕРОСН 600 и компьютером или принтером.
- Способность сохранять файлы, изображения и экспортированные данные на съемной карте памяти.

11.2 Емкость регистратора данных

При каждом нажатии [2ND F], (SAVE) или [SAVE] (в зависимости от конфигурации) ЕРОСН 600 сохраняет следующую информацию:

- Имя файла
- Код идентификатора (ID)
- Условия сигнализации
- Режимы измерений строба
- Отрезок пути ультразвука для каждого строба
- До пяти значений полей показаний (все активные поля показаний, заданные пользователем)
- Изображение А-скана
- Огибающая запоминания максимумов (Peak memory) или сравнения с сохраненным А-сканом (Peak hold), если данные функции активированы
- Все параметры настройки
- Индикатор состояния функций Freeze, Zoom, Peak Mem (Стоп-кадр, Масштаб, Запоминание максимума) и т.п.
- Активированные функции ПО (ВРЧ, АРД-Диаграммы, AWS D1.1/D1.5)

Регистратор данных прибора ЕРОСН 600 может сохранять свыше 300 000 идентификаторов с вышеперечисленными данными. Все данные сохраняются для каждого ИДа, который вы решаете сохранить на встроенной карте памяти MicroSD емкостью 2 Гб.

11.3 Функции меню Регистратора данных

Регистратор данных ЕРОСН 600 разделен на два основных набора функций: **File** (Файл) и **Manage** (Управление). Параметры, содержащиеся в меню **File** и **Manage**, перечислены ниже вместе с выполняемыми ими функциями. Многие

из параметров регистратора данных открывают меню и не являются просто регулируемыми значениями. Заметьте, что некоторые параметры выполняют более одной функции.

11.3.1 Меню File (Файл)

В этом разделе представлено меню **File** [Файл] (см. Рис. 11-1 на стр. 207).

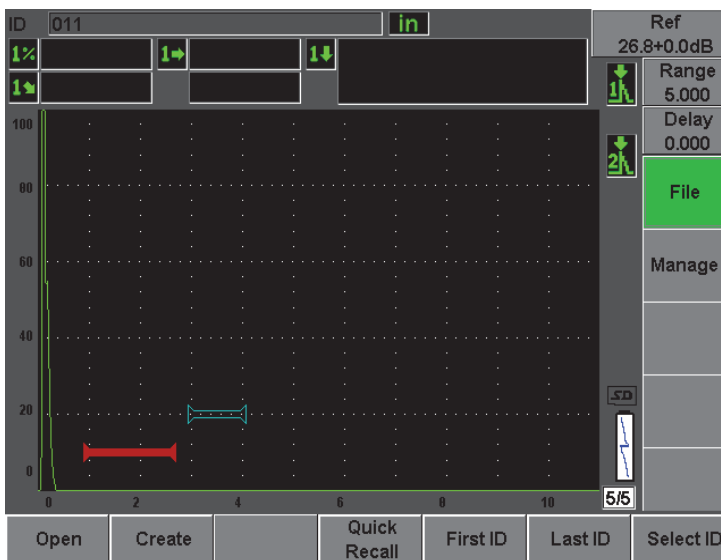


Рис. 11-1 Меню File (Файл)

Open (Открыть)

Используется для следующих действий:

- Выбор файла в качестве активной ячейки памяти
- Просмотр сведений об определенном файле
- Просмотр данных настройки и изображений А-скана сохраненных идентификаторов в файле
- Вызов идентификатора файла для вывода сохраненных данных на экран
- Обзор всех сохраненных данных в файле
- Экспорт данных файла на карту памяти MicroSD.

Create (Создать)

Используется для создания нового файла.

Quick Recall (Быстрый вызов)

Используется для вызова сохраненной настройки из файла калибровки в списке файлов калибровки.

First ID (1-й ИД)

Используется для перехода к первому ИД в открытом файле.

Last ID (Последний ИД)

Используется для перехода к последнему ИД в открытом файле.

Select ID (Выбрать ИД)

Используется для выбора ИД из списка всех идентификаторов в открытом файле.

11.3.2 Меню Manage (Управление)

В этом разделе представлено меню **Manage** (см. Рис. 11-2 на стр. 208).

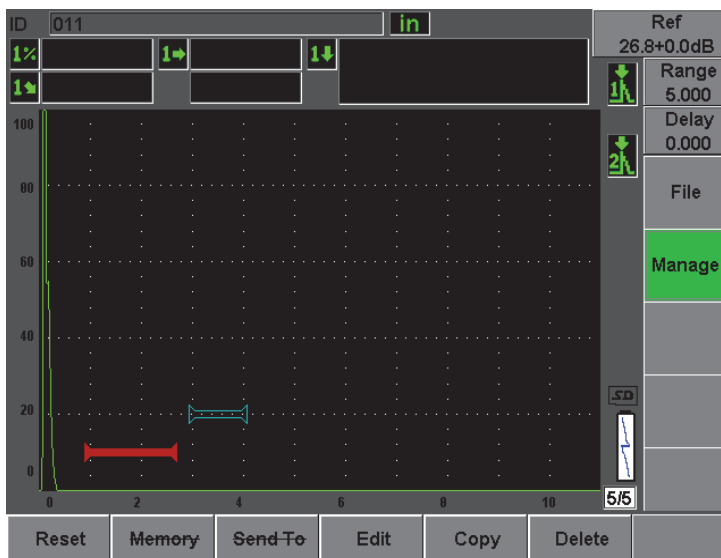


Рис. 11-2 Меню Manage (Управление)

Reset (Сброс)

Используется для доступа к меню настройки **Resets** (Сброс) и функциям сброса параметров и базы данных.

Edit (Редактирование)

Позволяет редактировать названия файлов и параметры описания.

Copy (Копировать)

Используется для создания дубликата сохраненного в приборе файла.

Delete (Удалить)

Используется для удаления сохраненного в приборе файла.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функции **Memory** (Память) и **Send To** (Передать в) в настоящее время недоступны.

11.4 Функции параметров Регистратора данных

Как отмечено выше, каждый параметр Регистратора данных в меню **File** и **Manage** выполняет свою особую функцию. В следующих разделах приведены функции каждого параметра в меню Регистратора данных.

11.4.1 Функция Open (Открыть)

Параметр **Open** выполняет различные функции для файлов, сохраненных в Регистраторе данных. Каждая из этих функций подробно описана в следующих ниже разделах.

11.4.1.1 Выбор файла в качестве активной ячейки памяти

В приборе ЕРОСН 600 содержится список всех файлов, которые были созданы или загружены в прибор. Чтобы сохранить данные в файл, его сначала необходимо открыть и указать в качестве активной ячейки памяти.

Функция **Open** (Открыть) позволяет одновременно использовать файлы калибровки и контроля во время процедуры, что уменьшает количество необходимых нажатий на кнопки. Например, при контроле вам могут

понадобиться три разных преобразователя и, соответственно, три калибровки, но вы можете при желании сохранить все данные контроля в один файл. В этом случае нужно открыть нужный файл данных контроля первым.

Чтобы открыть файл и указать его в качестве активной ячейки памяти

1. Выберите **File > Open** (Файл > Открыть)
Появляется меню Open (см. Рис. 11-3 на стр. 210).

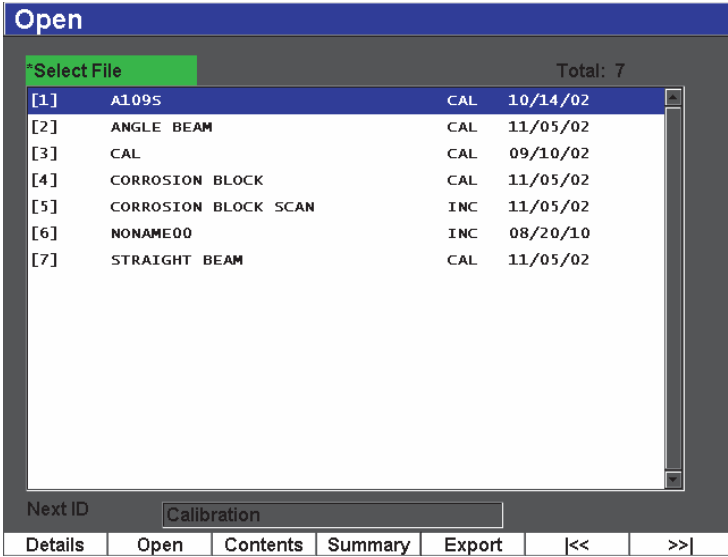


Рис. 11-3 Функция Open (Открыть)

2. Выберите нужный файл.
3. Выберите **Open**, чтобы открыть выбранный файл и вернуться к текущему экрану.
Первый пустой идентификатор открытого файла отображен теперь в верхнем левом углу экрана.
4. При нажатии клавиши **[SAVE]** текущие настройки данных отображения и настройки сохраняются в текущий открытый идентификатор.

11.4.1.2 Просмотр сведений об определенном файле

Создав файл, вы можете просматривать информацию о настройке файла.

Чтобы просмотреть информацию о настройке

1. Выберите **File > Open** (Файл > Открыть) и выберите желаемый файл.
2. Нажмите **[P1]**, чтобы войти в меню **Details** (Подробности).

В этом меню отображается информация о настройке и создании файла (см. Рис. 11-4 на стр. 211).

The screenshot shows a 'Details' menu with the following fields:

Filename		A109S
Description		
Inspector ID		
Location Note		
File Type	CAL	
Date Created	10/14/02	03:41 AM
Date Modified	11/08/10	06:53 PM
Total ID Count	1	

At the bottom, there is a 'Done' button and several empty checkboxes.

Рис. 11-4 Меню Details (Подробности)

3. Нажмите **Done** (Готово), чтобы вернуться к меню **Open** (Открыть), или нажмите клавишу **[ESCAPE]**, чтобы вернуться к основному экрану.

11.4.1.3 Просмотр данных настройки и А-скана для сохраненных ИД в файле

Когда данные будут сохранены в файл, вы сможете просматривать их содержание. А-скан и основные параметры настройки сохраняются на одном экране, а полная информация о настройке - на другом экране.

1. Выберите **File > Open** (Файл > Открыть) и выберите желаемый файл.
2. Нажмите **Contents** (Содержание), чтобы просмотреть сохраненный А-скан и основные данные настройки.

Просматриваемый ИД отображается в верхнем левом углу экрана (см. Рис. 11-5 на стр. 212).

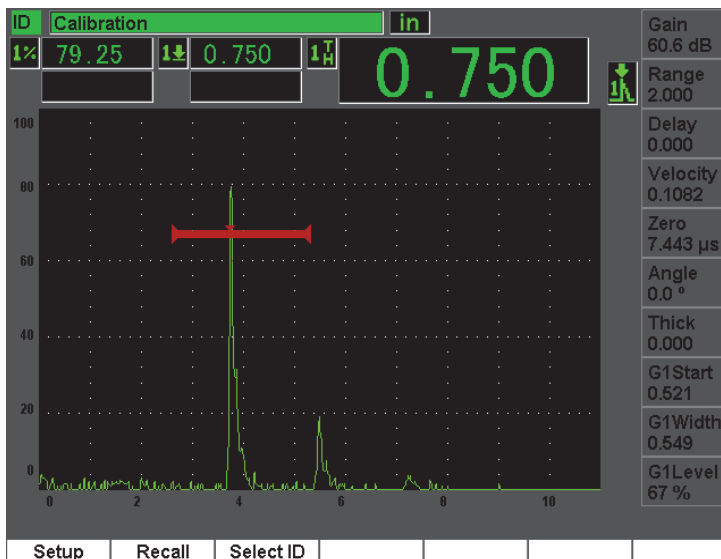


Рис. 11-5 Просмотр содержания файла (А-скан)

3. Нажмите **Setup** (Настройка), чтобы просмотреть полный набор параметров текущего ИД (см. Рис. 11-6 на стр. 213).

ID	Calibration		
Velocity	0.1082 in/μs	Zero	7.443 μs
Range	2.000	Delay	0.000
Angle	0.0°	Thick	0.000
CSC	Off	CSC Diameter	25.000
G1Start	0.521	G2Start	Off
Width	0.549	Width	Off
Level	67 %	Level	Off
Alarm	Off	Alarm	Off
PRF	290 Hz	Damp	50 Ω
Mode	Dual	Energy	100 v
Freq	5.00 MHz	Reject	0 %
Filter	0.2-10 MHz	Rect	Full
Pulser	Square		

Waveform	Recall	Select ID				
----------	--------	-----------	--	--	--	--

Рис. 11-6 Просмотр содержания файла (настройки)

- Для перехода к другому ИД используйте ручку прокрутки (или курсорные клавиши) или нажмите [P3], чтобы войти в меню **Select ID** (Выбрать ИД).
- Выбрав желаемый ИД для просмотра, нажмите [P1] (Выбрать).
- Чтобы вернуться к меню **Open** (Открыть), нажмите клавишу [ESCAPE].

11.4.1.4 Вызов ИД файла для отображения сохраненных данных на экране

Чтобы отобразить сохраненные данные на экран, нужно вызвать определенный ИД файла. Для инкрементных (INC) файлов следует выбрать специальный ИД. Для файлов калибровки (CAL) вызов файла автоматически вызывает параметры в единичном ИД, сохраненном в этом файле.

Чтобы отобразить сохраненные данные на экране

- Выберите **File > Open** (Файл > Открыть) и выберите желаемый файл.
- Нажмите **Contents** (Содержание), чтобы просмотреть сохраненное изображение А-скана и основные данные настройки.

Просматриваемый ИД отображается в верхнем левом углу экрана.

3. Выберите желаемый ИД с помощью ручки прокрутки/стрелок или выберите **Select ID**.
4. Выбрав желаемый идентификатор, нажмите **Select** (Выбрать).
5. Выберите **Recall**, чтобы вызвать выбранный ИД и вывести параметры на экран.
6. Прибор выводит на экран сообщение «Вызвана новая настройка. Нажмите на любую клавишу, чтобы продолжить».

11.4.1.5 Обзор всех сохраненных данных в файле

После сохранения данных в файле вы сможете просматривать результаты различных измерений в разных ИД файла. Эти измерения взяты из **Meas Setup** > **Reading Setup** (Настройка измерений < Настройка показаний).

Чтобы просмотреть все сохраненные данные в файле

1. Нажмите **File** > **Open** (Файл > Открыть) и выберите желаемый файл.
2. Нажмите **Summary** (Обзор), чтобы просмотреть общие результаты измерений для всех ИД в выбранном файле (см. Рис. 11-7 на стр. 214).

Summary									
Filename		CORROSION BLOCK SCAN					Total: 18		
#1	A0						in		
1%	8.75		1%	1.499			1%	1.500	
#2	A1						in		
1%	80.00		1%	0.498			1%	0.498	
#3	A2						in		
1%	63.00		1%	0.750			1%	0.750	
#4	A3						in		
1%	41.25		1%	1.000			1%	1.001	
#5	A4						in		
1%	75.25		1%	0.750			1%	0.750	
#6	A5						in		
1%	1.75		1%	1.323			1%	1.324	
#7	A6						in		
1%	13.00		1%	1.230			1%	1.230	
#8	A7						in		
1%	16.50		1%	1.088			1%	1.088	
#9	A8						in		
1%	7.00		1%	1.078			1%	1.078	
#10	A9						in		
1%	6.75		1%	1.126			1%	1.126	
Done		Report		<<	<<	>>	>>		

Рис. 11-7 Обзор файла измерений

- Чтобы просмотреть статистический отчет о всех данных файла, нажмите **Report** (Отчет) [см. Рис. 11-8 на стр. 215].

Report	
Start ID	A0
End ID	B7
Total ID Count	18
Min ID Count	1
Min Thickness	0.498
Max ID Count	1
Max Thickness	1.500
Alarm ID Count	0
Alarm	0.000%
Mean	1.093
Median	1.122
Standard Deviation	0.236
Done	Summary

Рис. 11-8 Отчет о файле со статистическими данными

- Нажмите **Summary** (Обзор), чтобы вернуться к обзору измерений.
- Нажмите **Done** (Готово), чтобы вернуться к меню **Open** (Открыть), или нажмите клавишу **[ESCAPE]**, чтобы вернуться к основному экрану.

11.4.1.6 Экспорт данных файла на карту памяти Micro SD

Многие клиенты используют данные, сохраненные в приборе, для отчетов о результатах проведенной дефектоскопии. Прибор EPOCH 600 не требует копирования вручную измерений отчетов. Он способен экспортировать сохраненные данные файла на карту памяти Micro SD, поступающую вместе с прибором. Данные файла экспортируются в формате «.csv», который можно открыть в таких программах, как Microsoft Excel.

Чтобы экспортировать данные файла на карту памяти Micro SD

- Выберите **File > Open** (Файл > Открыть) и выберите желаемый файл.
- Нажмите **[P5]**, чтобы экспортировать данные файла на карту Micro SD.

Файл с расширением «.csv» с тем же именем, что и экспортируемый файл, сохраняется на карте памяти Micro SD. Все измерения и соответствующие значения для каждого ИД перечислены в колонках в файле при его открытии в программах типа Excel.

11.4.2 Функция Create (Создать)

Чтобы сохранить данные файла в ЕРОСН 600, следует сначала создать файл. Имеется два стандартных типа файлов: файлы калибровки (CAL) и инкрементные (INC). Эти файлы позволяют сохранять данные калибровки или стандартного контроля. Не все элементы обязательны для правильной настройки файла сохранения данных.

При каждом нажатии клавиши **SAVE**, данные сохраняются в идентификаторе файла (ИД). Количество идентификаторов в файле зависит от избранного типа файла и количества сохраненных данных. На главном экране ЕРОСН 600 открытый ИД файла отображается в верхнем левом углу.

11.4.2.1 Типы файлов

ЕРОСН 600 содержит два стандартных типа файлов: инкрементные и файлы калибровки. Файлы калибровки (CAL) предназначены для записи настроек (калибровок) прибора. В них можно записать только один ИД за раз. Это позволяет быстро вызвать настройку прибора из подменю регистратора данных или путем включения функции Quick Recall (Быстрый вызов). Каждый файл CAL содержит один идентификатор для записи одной настройки и А-скана.

В отличие от файлов калибровки, инкрементные файлы могут содержать более одного ИД для записи данных файла. При каждом нажатии клавиши **[SAVE]** ИД производит шаг по следующим инкрементным правилам:

- Пошагово меняться может только та часть номера ИД, которая состоит из цифр и букв (но не знаков препинания), начиная с последнего знака справа и в направлении налево до первого знака препинания или до последнего знака слева (в зависимости от того, который из них окажется первым).
- Числа используются циклически: 0, 1, 2, ..., 9, 0 и т.д. Переход от 9 к 0 осуществляется только после завершения цикла инкрементирования знака налево. Буквы используются циклически: А, В, С, ..., Z, А и т.д. Переход от Z к А осуществляется только после завершения цикла инкрементирования знака налево. В обоих случаях, если слева нет знака, или если знак слева является знаком препинания, то номер ИД не может меняться.

- Если номер идентификатора не может быть инкрементирован, то после сохранения значения измерения издается сигнал, и на экране над функциональными клавишами появляется надпись CANNOT INCREMENT (Невозможно инкрементировать). Если номер ИД не изменен вручную, то впоследствии данные будут записываться поверх существующих ИД.

11.4.2.2 Создание файлов

В этом разделе объясняется, как создавать файлы в приборе.

Чтобы создать файл

1. Выберите **File > Create** (Файл < Создать), чтобы открыть меню настройки **Create** (см. Рис. 11-9 на стр. 217). Обратите внимание на то, что нужные файлы в меню настройки **Create** помечены звездочкой (*).

Create						
*File Type	CAL					
*Filename	A541					
Description	ANGLE BEAM					
Inspector ID	SMITH					
Location Note	MA					
*Calibration ID	Calibration					
Create						
Create	&Open	&Save				

Рис. 11-9 Меню настройки Create (Создать)

2. На странице настройки **Create** (Создать) нажмите тип файла (**INC** или **CAL**).
3. В поле **Filename** (Имя файла) выберите **Edit On** (Вкл. редактир.) и введите имя файла (до 32 знаков) с помощью виртуальной клавиатуры.

ПРИМЕЧАНИЕ

Специальные знаки, такие как пробелы, десятичные числа, косая черта и знаки препинания в поле **Filename** использовать не разрешается.

4. По желанию в поле **Description** (Описание) введите описание файла.
 5. По желанию в поле **Inspector ID** (Идентификация инспектора) введите информацию об инспекторе.
 6. По желанию в поле **Location Note** (Место проведения) введите информацию о месте проведения контроля.
 7. По желанию введите **ID Prefix** (Префикс ИД). Префикс сохранится как часть идентификатора, но не будет инкрементирован.
 8. Введите **Start ID** (Начальный ИД) для файла. Если выбран файл калибровки CAL, это поле автоматически настроится на **Calibration** (Калибровка). Поскольку ИД в файле калибровки не инкрементируется, значащие числа не имеют значения для идентификатора.
 9. По завершении конфигурации файла нажмите **Create**, чтобы закрыть страницу настройки и создать файл.
-

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы сохранять данные в созданный файл, его необходимо сначала открыть. Для этого есть функция, отдельная от Create (Создать). Инструкции по открытию файла см. в разделе 11.4.1.1 на стр. 209.

10. Можно также выбрать **&Open** (И открыть), чтобы создать и открыть файл за один раз, либо **&Save** (И сохранить), чтобы создать, открыть и сохранить текущие настройки в текущий файл за один раз.

11.4.2.3 Сохранение данных в файлы

ЕРОСН 600 позволяет сохранять данные всегда, когда имеется активный файл (отчет) и когда на нем присутствует ИД. Файлы создаются путем выбора **File > Create** (Файл > Создать), как описано в разделе 11.3.1 на стр. 207. Также можно создать файлы в программе GageView Pro и затем перенести их в прибор. При нажатии [2ND F], (SAVE) или [SAVE] (в зависимости от конфигурации) данные сохраняются в активном файле.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если активный ИД не указан, прибор выдает сообщение об ошибке «No active ID» в верхней части экрана. Прежде чем сохранять данные, необходимо иметь активный файл (отчет) и ввести ИД. Более подробная информация содержится в разделе 11.3.2 на стр. 208.

При нажатии **[2ND F], (SAVE)** или **[SAVE]** (в зависимости от конфигурации) ЕРОСН 600 сохраняет следующую информацию:

- Имя файла
- Идентификатор
- До пяти показаний (на выбор)
- А-скан
- Все параметры настройки прибора
- Информация о сигнализациях
- Все индикаторы на экране
- Пиктограммы режима измерений строба
- Индикаторы отрезков пути для обоих стробов
- Огибающие Peak Memory (запоминание максимумов эхо-сигналов) или изображения, полученные с помощью функции Peak Hold (сравнение с сохраненным А-сканом)
- Настройки функций/опций ПО

11.4.3 Функция Quick Recall (Быстрый вызов)

ЕРОСН 600 позволяет быстро вызвать файл калибровки, не открывая подменю **File Review** (Просмотр файла). Доступ к функции быстрого вызова файла калибровки осуществляется путем выбора **File > Quick Recall** (Файл < Быстрый вызов). Меню **Recall** (Вызов) содержит список всех файлов CAL, сохраненных в приборе ЕРОСН 600.

ПРИМЕЧАНИЕ

В окне настройки быстрого вызова отображаются только файлы, созданные с помощью файла типа CAL (калибровки).

Чтобы быстро открыть файл через настройку вызова

1. Выберите **File > Quick Recall** (Файл > Быстрый вызов).
Появляется меню настройки Recall [Вызов] (см. Рис. 10-11 на стр. 174).

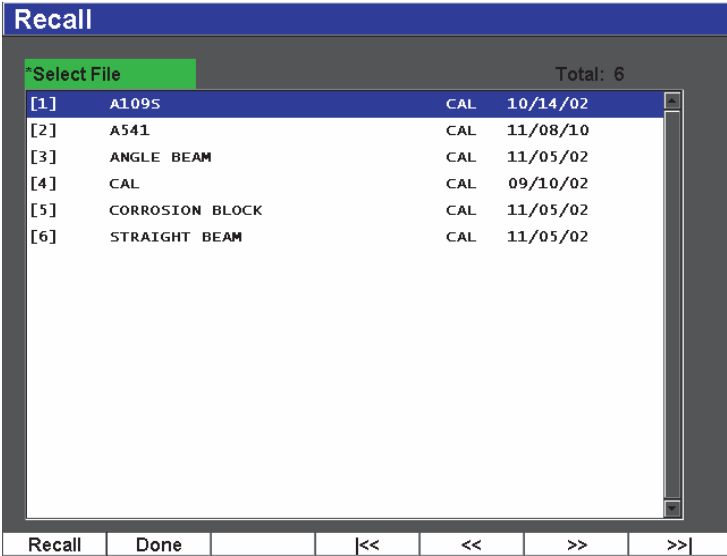


Рис. 11-10 Меню настройки Recall (Вызов)

2. С помощью курсорных клавиш **[ВВЕРХ]**, **[ВНИЗ]** или ручки прокрутки выберите нужный файл калибровки.
3. Нажмите **Recall** (Вызов), чтобы выбрать нужный файл и применить его настройки в качестве текущих параметров прибора.
4. Нажмите **[ESCAPE]**, чтобы закрыть это меню и вернуться к экрану данных контроля.

11.4.4 Функции First ID, Last ID и Select ID

Когда файл открыт, он по умолчанию принимает значение первого открытого ИД. Выбранный ИД отображается в верхнем левом углу главного экрана.

- Чтобы выбрать первый идентификатор в файле, выберите **File > First ID** (Файл > 1-й ИД).
- Чтобы сразу перейти к последнему идентификатору в открытом файле, выберите **File > Last ID** (Файл > Последний ИД).
- Чтобы выбрать ИД из списка всех имеющихся идентификаторов в открытом файле, выберите **File > Select ID** [Файл > Выбрать ИД] (см. Рис. 11-11 на стр. 221).

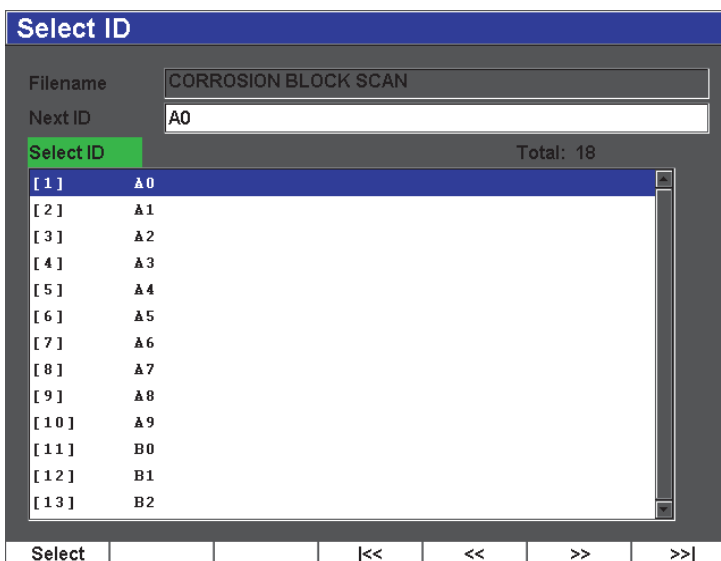


Рис. 11-11 Меню Select ID (Выбрать ИД)

11.4.5 Функция Reset (Сброс)

ЕРОСН 600 позволяет при необходимости вернуть заводские настройки. Параметры сброса находятся в меню настройки **Resets** (Сброс), которое можно открыть, выбрав **Manage > Reset** [Управление < Сброс] (см. Рис. 11-12 на стр. 222). С помощью курсорных клавиш или ручки прокрутки выделите нужный тип сброса и нажмите **Select** (Выбрать). Доступны четыре типа сброса:

Parameters reset (Сброс параметров)

Возвращает текущие экранные параметры к значениям системы по умолчанию.

Storage Reset (Сброс памяти)

Удаляет все сохраненные файлы в Регистраторе данных. Остается только файл по умолчанию NONAME00.

Master Reset (Полный сброс)

Возвращает текущие экранные параметры к значениям системы по умолчанию и удаляет все сохраненные файлы в Регистраторе данных прибора.

Power Down (Выключение)

Выключает прибор.

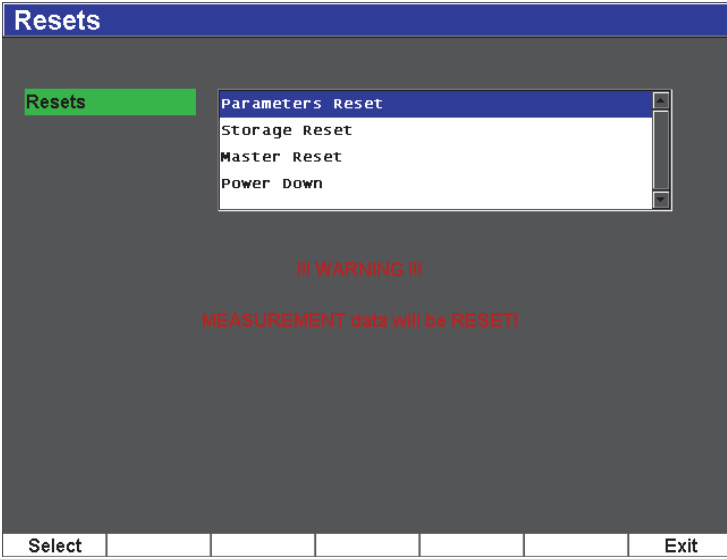


Рис. 11-12 Меню настройки Resets (Сброс)

11.4.6 Функции Редактировать, Копировать и Удалить

Функция **Edit** (Редактировать) используется для редактирования имени файла и параметров описания в сохраненном файле.

Чтобы редактировать параметры создания файла

1. Выберите **Manage > Edit** (Управление > Редактировать).
Появляется меню настройки Edit [Редактировать] (см. Рис. 11-13 на стр. 223).

The screenshot shows the 'Edit' menu with a table of files and several input fields. The table has columns for file number, name, type, and date. The 'Filename' field contains 'A109S'. The 'Description' field is empty. The 'Inspector ID' field is empty. The 'Location Note' field is empty. A keyboard layout is overlaid on the bottom right of the input fields.

*Select File				Total: 8
[1]	A109S	CAL	10/14/02	
[2]	A541	CAL	11/08/10	
[3]	ANGLE BEAM	CAL	11/05/02	
[4]	CAL	CAL	09/10/02	
[5]	CORROSION BLOCK	CAL	11/05/02	

*Filename
A109S

Description
[Empty field]

Inspector ID
[Empty field]

Location Note
[Empty field]

Keyboard layout overlay:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	*	#	
:	,	?	/	.	-	+	<	>	%	&		

Рис. 11-13 Меню настройки Edit (Редактировать)

2. Выберите нужный файл для редактирования из имеющегося списка.
Доступны файлы CAL (файлы калибровки) и файлы INC (инкрементные файлы).
3. Редактируйте нужные поля нажатием **Edit** (Редактирование) в данном поле.
4. Выберите **Apply** (Применить) и нажмите **OK**, чтобы подтвердить изменения. Нажмите клавишу **[ESCAPE]**, чтобы вернуться к основному экрану.

Функция **Copy** (Копировать) используется для создания дубликата сохраненного в приборе файла.

Чтобы скопировать файл

1. Выберите **Manage > Copy** (Управление > Копировать).
Появляется меню настройки Copy [Копировать] (см. Рис. 11-14 на стр. 224).

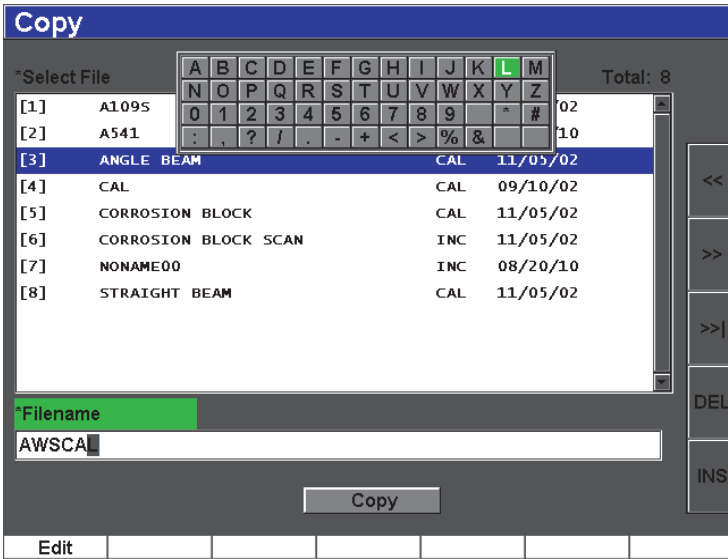


Рис. 11-14 Меню настройки Copy (Копировать)

2. Выберите нужный файл для копирования из имеющегося списка. Доступны файлы CAL (файлы калибровки) и файлы INC (инкрементные файлы).
3. В поле **Filename** (Имя файла) введите имя копируемого файла. Упомянутые ранее правила имен файлов применяются и к этому полю.
4. Выберите **Copy** (Копировать) и нажмите **OK**, чтобы подтвердить изменения. Нажмите клавишу **[ESCAPE]**, чтобы вернуться к основному экрану.

Функция **Delete** (Удалить) используется для удаления сохраненного файла из прибора. Эта функция удаляет имя файла и все содержащиеся в нем сохраненные данные и идентификаторы.

Чтобы удалить файл

1. Выберите **Manage > Delete** (Управление > Удалить).
Появляется меню настройки Delete [Удалить] (см. Рис. 11-15 на стр. 225).

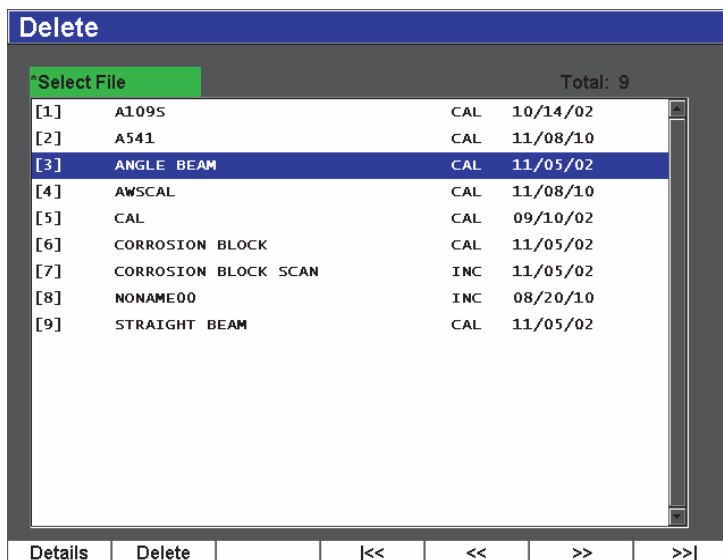


Рис. 11-15 Меню настройки Delete (Удалить)

2. Выберите нужный файл для удаления из имеющегося списка. Перечислены файлы CAL (файлы калибровки) и файлы INC (инкрементные файлы).
3. Чтобы просмотреть содержание файла, прежде чем удалять его, нажмите **Details** (Содержание).
4. Нажмите **Delete** (Удалить), чтобы стереть файл из прибора.

11.5 Сохранение снимков экрана

Снимки экрана прибора EPOCH 600 можно сохранять на карту памяти Micro SD, поступающую вместе с прибором. Эта функция, подобная функции **Print Screen** (Печатать экран) на компьютере, позволяет быстро запечатлеть данные контроля для использования в отчетах. Сохраненные снимки экрана сохраняются как файлы формата bitmap (.bmp) на карте памяти Micro SD.

Чтобы сделать снимок экрана

1. Произведите настройку EPOCH 600 на нужные параметры, меню или экран, изображения которых нужно получить.

2. Нажмите **[2nd F]**, **[F1]**, чтобы получить изображение.
Изображение на экране фиксируется на несколько секунд, а затем прибор издает звуковой сигнал, означающий, что изображение сохранено.
3. Вставьте карту памяти Micro SD в компьютер или считывающее устройство (адаптеры для этих целей поступают вместе с прибором). Сохраненные снимки экрана получают названия, начинающиеся с «BMP0.bmp». Номера их увеличиваются по мере того, как сохраняется каждый снимок экрана.

12. Программные функции и опции

В этой главе описывается активация и использование программных функций и опций для прибора EPOCH 600. Глава состоит из следующих разделов:

- «Активированные и неактивированные функции ПО» на стр. 227
- «Динамические кривые DAC/ВРЧ» на стр. 229
- «DGS/AVG (АРД-диаграммы)» на стр. 246
- «ПО для контроля сварки согласно нормам AWS D1.1/D1.5» на стр. 255
- «API 5UE» на стр. 261
- «Усреднение А-скана» на стр. 271

12.1 Активированные и неактивированные функции ПО

Прибор EPOCH 600 поступает с несколькими заранее активированными программными функциями, которые значительно расширяют возможности обычного дефектоскопа.

Следующие программные опции являются стандартными для EPOCH 600:

- Динамические кривые DAC/ВРЧ
- DGS/AVG (АРД-диаграммы)

Имеется также пять дополнительных опций EPOCH 600: AWS D1.1/D1.5, API 5UE и Waveform Averaging (усреднение А-скана). Эти опции можно активировать в момент покупки прибора или позже.

Если опция ПО не активирована, доступ к подменю ее функций закрыт. После покупки программных опций Olympus предоставит активационный код, который необходимо ввести в прибор, чтобы получить к ним доступ. Таким образом, программные опции можно активировать самостоятельно, без возврата прибора в сервисный центр.

Чтобы активировать новую программную опцию

1. Выберите **Inst Setup > Software Options** (Быстрая настройка > Опции ПО), чтобы открыть страницу настройки **Software Options** (Опции ПО), показанную на Рис. 12-1 на стр. 228.

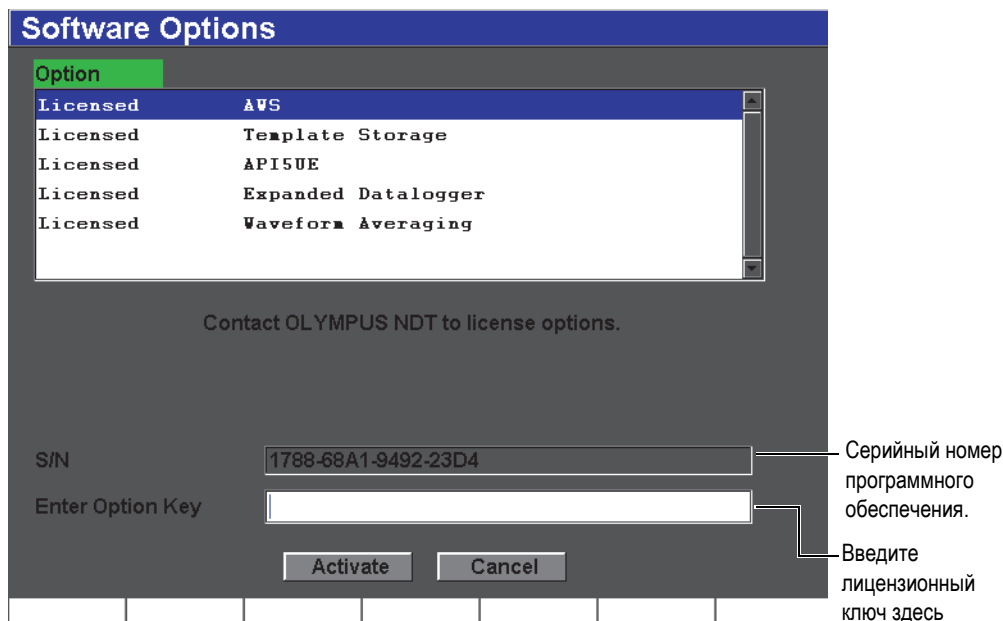


Рис. 12-1 Окно ввода лицензионного ключа

2. 16-значный серийный номер ПО находится в строке S/N.
3. При покупке дополнительных программных опций у представителя компании Olympus вам понадобится серийный номер ПО. Olympus предоставит активационный код.

4. По получении активационного кода откройте страницу настройки **Software Options** (Опции ПО).
5. Нажмите **Edit On** (Вкл. редактир.), чтобы активировать виртуальную клавиатуру.
6. С помощью виртуальной клавиатуры введите активационный код в поле **Enter Option Key** (Введите лицензионный ключ)
7. Введя активационный код, нажмите на клавишу **[NEXT GROUP]**, чтобы выбрать **Activate** (Активировать).
8. Нажмите на клавишу **[P1]**, чтобы активировать опцию и вернуться к рабочему экрану.

12.2 Динамические кривые DAC/ВРЧ

Кривая DAC (корректировка амплитуда-расстояние) используется для построения графика амплитуды эхо-сигналов от отражателей одинакового размера, но находящихся на разном расстоянии от преобразователя. Обычно эти отражатели производят эхо-сигналы разной амплитуды вследствие затухания в материале и рассеивания луча по мере того, как луч ультразвука проходит через объект контроля. Кривая DAC предназначена для графического отображения компенсации затухания в материале, эффектов ближней зоны, рассеивания луча и шероховатости поверхности.

После построения кривой DAC отражатели того же размера, что и отражатели, используемые для создания кривой, производят эхо-сигналы с одинаковой амплитудой вдоль кривой, несмотря на разное местонахождение этих отражателей в контролируемом образце. Таким же образом, эхо-сигналы отражателя меньше тех, что были использованы для построения кривой, оказываются ниже ее уровня, а эхо-сигналы большего размера выходят за пределы уровня кривой.

При построении кривой DAC в ЕРОСН 600 прибор также создает настройку временной регулировки чувствительности (ВРЧ). ВРЧ используется для компенсации тех же факторов, что и DAC, но представляет это иначе. Вместо того, чтобы строить кривую на дисплее, которая следует максимальной амплитуде сигнала от опорных отражателей, нисходящих при затухании звука, настройка ВРЧ увеличивает коэффициент усиления как функцию времени (расстояния), чтобы вывести эхо-сигналы от опорных отражателей на одну и ту же высоту (80 % от полной высоты экрана).

Функция DAC/ВРЧ прибора ЕРОСН 600 позволяет быстро и легко переключаться между кривыми DAC и ВРЧ, обеспечивая возможность использования обеих функций во время одного и того же контроля. При переключении с DAC на ВРЧ кривые DAC отображаются на экране в виде линий ВРЧ. Временная регулировка чувствительности эффективно усиливает сигналы и представляет кривые DAC в виде прямых линий на экране.

С помощью программного обеспечения при работе с ЕРОСН 600 можно настраивать DAC/ВРЧ в соответствии с пользовательскими задачами. Опция DAC/ ВРЧ поддерживает несколько режимов, совместимых с нормами ASME, ASME-III и JIS. ПО позволяет непосредственно управлять усилением, диапазоном, смещением нуля и задержкой, а также усилением при сканировании и введением поправки на усиление. Кроме того, опция DAC/ВРЧ содержит настраиваемые сигнальные кривые DAC.

12.2.1 Активация опций и функция коррекции опорного усиления

Перед активацией опций, связанных с DAC/ВРЧ, необходимо откалибровать прибор в соответствии с используемым материалом. DAC/ ВРЧ активируется на странице настройки **DAC/TVG** (DAC/ВРЧ) через меню **DAC/TVG > Setup** [DAC/ВРЧ > Настройка] (см. Рис. 12-2 на стр. 231).

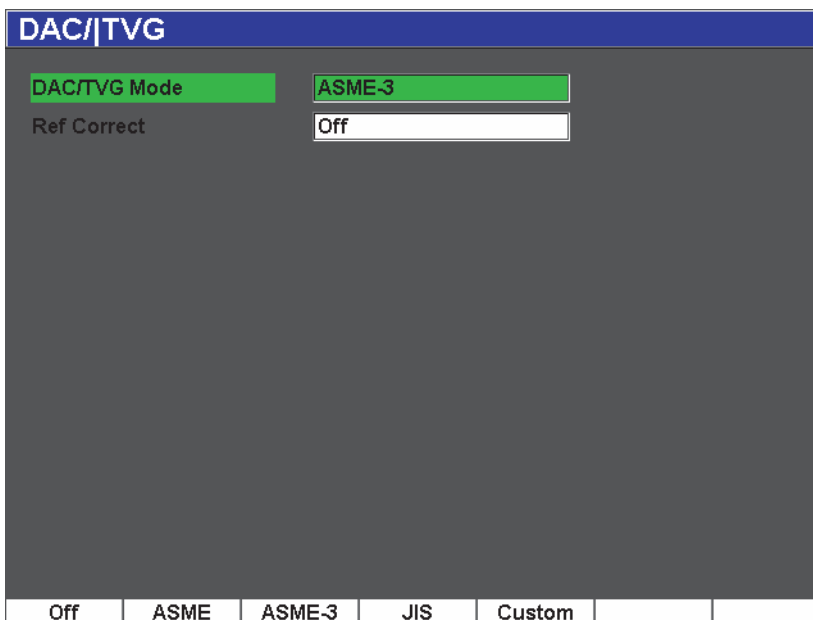


Рис. 12-2 Страница настройки DAC/ ВРЧ

Функция **Ref correct** (Коррекция опорного усиления) используется для цифрового анализа текущего А-скана и DAC/ВРЧ. Функция коррекции опорного усиления, если она активирована, позволяет в полной мере управлять усилением максимумов сигналов или кривой DAC, в то же время предоставляя возможность сравнения % амплитуды или дБ текущего соотношения максимум сигнала-кривая. Таким образом, можно использовать усиление при сканировании, сохраняя четкое показание соотношения максимум стробируемых эхо-сигналов к кривой DAC при оценке размеров дефекта. Амплитуда стробируемого эхо-сигнала корректируется обратно к уровню опорного усиления для оценки амплитуды в сравнении с кривой DAC.

После выбора режима DAC/ВРЧ (включая активацию функции **Ref Correct**, когда это возможно) нажмите клавишу **[ВЫХОД]**, чтобы вернуться к экрану А-скана и начать построение кривой DAC/ВРЧ.

В режиме А-скан меню **DAC/TVG** (DAC/ВРЧ) содержит различные параметры настройки этой функции. В этом меню находятся важные функции управления построением кривой DAC/ВРЧ.

Чтобы отключить функцию DAC/ВРЧ, вернитесь к странице настройки **DAC/TVG** и установите значение Off для параметра **DAC/TVG Type**.

В следующих разделах описаны все режимы DAC/ ВРЧ. Процедура настройки DAC/ВРЧ одинакова для всех режимов. Настройка DAC/ВРЧ подробно описывается в следующем разделе об ASME/ASME-III. Любые различия в процедура настройки других режимов DAC/ВРЧ описываются в разделах для каждого конкретного режима.

12.2.2 DAC/ ВРЧ по нормам ASME/ASME III

В режиме ASME DAC-кривая строится по максимумам эхо-сигналов от контрольных отражателей. В режиме ASME III (или ASME-3) строятся три кривых DAC: одна основная кривая по максимумам эхо-сигналов от опорных отражателей и две сигнальные кривые на уровне –6 дБ и –14 дБ, сопоставляемые с основной кривой.

12.2.3 Пример настройки DAC в режиме ASME III

Выбрав нужный режим DAC и вернувшись к текущему экрану, настройте диапазон так, чтобы первый рефлектор кривой DAC находился в левой стороне экрана (см. Рис. 12-3 на стр. 233).



Рис. 12-3 Первый этап настройки DAC

Чтобы создать точки DAC, необходимо переместить строб 1 на сигнал и затем выбрать **DAC/TVG > Add** (DAC/ВРЧ > Добавить). Осуществить доступ к параметру **Gate 1** (Строб 1) можно нажатием клавиши **[GATES]** или выбрав **[P5]** из меню **DAC/TVG** (DAC/ВРЧ).

Перед созданием точки EPOCH 600 позволяет довести каждый эхо-сигнал, использованный для создания кривой DAC, до уровня 80 % высоты экрана. Благодаря этой возможности кривая DAC получается более точной, особенно в дальней зоне. Нажмите **[2ND F], (AUTO XX%)**, чтобы активировать функцию AUTO 80% для каждого показания до создания точки.

После создания точки на максимуме амплитуды данной точки появляется знак х. На Рис. 12-4 на стр. 234 показана незавершенная кривая DAC.



Рис. 12-4 Настройка DAC: первая точка

Перед созданием точки прибор EPOCH 600 позволяет довести каждый эхо-сигнал, использованный для создания кривой DAC, до уровня 80 % высоты экрана. Эта функция способствует построению более точных кривых DAC, особенно для более длинных путей ультразвука или в материалах с высоким уровнем затухания звука. Нажмите [2ND F], (AUTO XX%), чтобы активировать функцию AUTO 80% для каждого показания до создания точки. См. Рис. 12-5 на стр. 235.

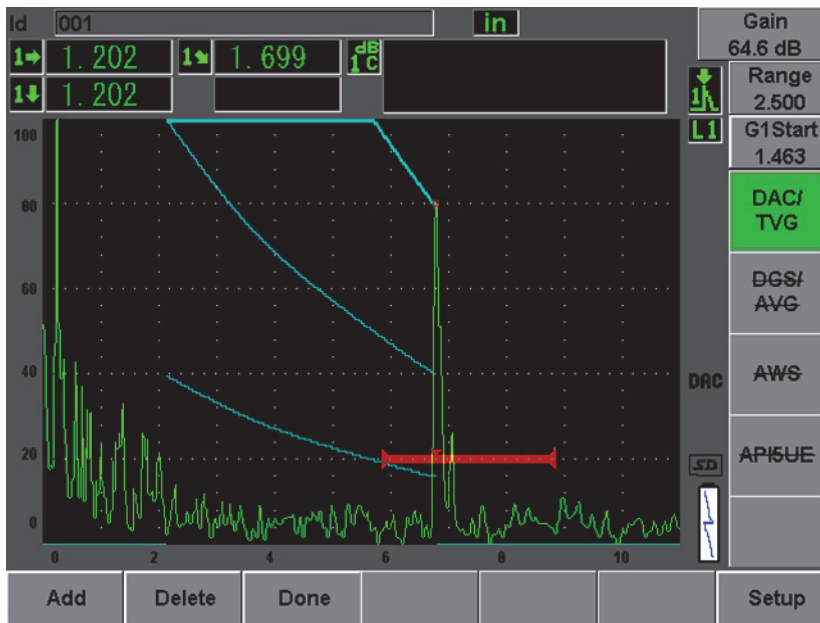


Рис. 12-5 Незавершенная DAC, где все эхо-сигналы установлены на 80 % высоты экрана

Прибор построил кривую DAC с тремя уровнями от первой до второй точки. С помощью функции AUTO 80% вторая точка была установлена на уровне 80 % высоты экрана. Это обеспечивает точное получение точки, так как разрешение амплитуды лучше на большой высоте эхо-сигнала. Это также приводит к выводу первого полученного эхо-сигнала за 110 % высоты экрана, поэтому основная кривая DAC и сигнальная кривая –6 дБ спускаются вниз из-за пределов экрана к второй точке.

При создании точек DAC, помимо функций **Add** (Добавить) и **1-Auto**, доступны три другие функции:

Delete (Удалить)

Удаляет последнюю полученную точку DAC.

Done (Готово)

Завершает построение кривой и переключается на режим контроля.

TIP

Если есть необходимость продолжать получение точек, можно увеличить диапазон прибора или задержку отображения, чтобы увидеть больше эхосигналов на экране.

Когда нужное количество точек получено, выберите **DAC/TVG > Done** (DAC/ВРЧ > Готово), чтобы завершить построение кривой DAC и перейти в режим контроля DAC.

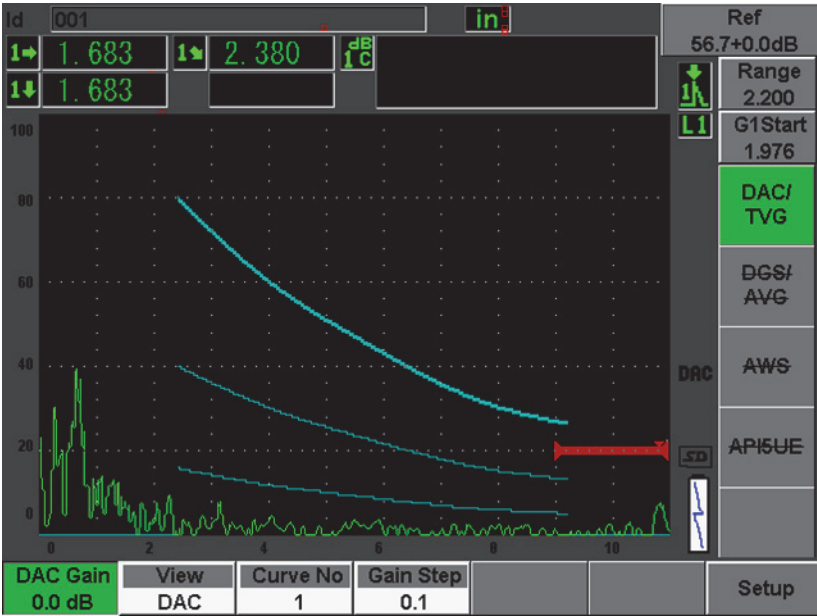


Рис. 12-6 Готовая кривая DAC

После завершения построения кривой DAC и при переходе в режим контроля становятся доступны новые функции:

DAC Gain (Усиление DAC)

Эта функция управляет высотой экрана/усилением как построенной кривой DAC/ВРЧ, так и эхо-сигналов на экране. Это позволяет проводить сравнение амплитуды и опорного уровня на уровнях экрана по временной оси.

View (Просмотр)

Эта функция осуществляет переход между кривой DAC и настройкой соответствующей ВРЧ, которая базируется на информации DAC.

Next DAC (Следующая DAC)

Эта функция осуществляет переход по существующим кривым DAC (если их несколько) для сравнения амплитуды с эхо-сигналами на экране.

Gain Step (Шаг усиления)

Эта функция управляет выбором шага настройки значения **Curve Gain** (Кривая усиления). Доступные значения: 0,1; 1,0; 2,0; 3,0; 6,0; 12,0 дБ.

G1Start (Начало строба 1)

Начальное положение Строба 1 тоже можно регулировать из меню DAC, а также нажатием клавиши [GATES].



Рис. 12-7 Построенные кривые DAC в режиме просмотра ВРЧ

При активной DAC/ ВРЧ доступны для регулирования параметры **Range** (Диапазон), **Delay** (Задержка) и **Zoom** (Масштабирование). С их помощью можно подробнее рассмотреть интересные области на кривой DAC. На Рис. 12-8 на стр. 238 изображен экран с уменьшенным диапазоном и задержкой.



Рис. 12-8 Кривая DAC на экране с уменьшенным диапазоном

12.2.4 Опции настройки усиления

Программное обеспечение DAC/ВРЧ предусматривает 3 различных типа регулировки усиления для каждой настройки DAC/ ВРЧ. Данные типы регулировки усиления позволяют добиться большей точности измерений, обеспечивают легкость управления кривыми и данными А-скана, а также поддерживают введение поправки на усиление.

12.2.4.1 Усиление при сканировании

Для того, чтобы быстро найти и идентифицировать потенциальные дефекты, требуется увеличить усиление (усиление сканирования) в EPOCH 600 с опорного (калибровочного) значения для целей сканирования. Однако после

идентификации дефекта это значение усиления обычно убирают, чтобы увидеть отражатель на уровне **Ref** (опорного усиления), заданного при калибровке. Программное обеспечение DAC/ ВРЧ прибора EPOCH 600 имеет возможность добавлять временное усиление при сканировании, когда это требуется. Это усиление влияет только на активный А-скан и не меняет кривые DAC на экране.

Чтобы добавить усиление при сканировании

1. Нажмите [**dB**].
2. Настройте усиление грубой или тонкой настройкой либо используйте клавиши [**dB**] > **+6 dB** и **-6 dB**, чтобы увеличить или уменьшить усиление при сканировании.
3. Нажмите на [**dB**] (дБ), чтобы открыть меню **Gain** (Усиление).
4. Выберите **dB > Scan dB** (дБ > Скан дБ) для переключения между базовым (опорным) усилением и настроенным усилением при сканировании.
5. Выберите **dB > Off** (дБ > Выкл.) чтобы полностью отключить усиление сканирования.

На Рис. 12-9 на стр. 240 показана настройка ASME DAC с добавленным усилением 3 дБ.



Рис. 12-9 ASME DAC с добавленным усилением 3дБ

NOTE

При активации функции коррекции опорного усиления цифровое сравнение эхо-сигнала от отражателя и кривой DAC будет точным даже с усилением сканирования, в том случае, если стробированный эхо-сигнал не насыщен. На Рис. 12-10 на стр. 241 изображена та же настройка, что и на предыдущей иллюстрации, но с активированной функцией **Reference Correction** (Коррекция опорного усиления). Заметьте, что значение усиления сканирования было удалено из поля 5 (dB-to-Curve). Прибор сопоставляет высоту эхо-сигнала с кривой DAC, компенсирует добавленное усиление сканирования и составляет отчет о сопоставлении амплитуд.



Рис. 12-10 ASME DAC с добавленным усилением 3дБ и коррекцией опорного усиления

12.2.4.2 Коэффициент усиления кривой (DAC или ВРЧ)

Общий коэффициент усиления всей кривой DAC или линии ВРЧ можно настроить ниже или выше уровня опорного усиления. Большинство стандартов не допускает эхо-сигналов от отражателя менее чем на 20 % от высоты экрана. Следовательно, для того, чтобы проводить контроль на глубине или с определенной длиной пути ультразвука, превышающими определенные значения, необходимо повысить коэффициент усиления как А-скана, так и кривой DAC. В EPOCH 600 это осуществляется при помощи кривой усиления (коэффициент усиления кривой DAC).

Чтобы настроить кривую усиления

1. Выберите **DAC/TVG > Gain Step** (DAC/ВРЧ > Шаг усиления), а затем выберите желаемый шаг коэффициента усиления.
2. Выберите **DAC/TVG > DAC Gain** (DAC/ВРЧ > Усиление DAC) и затем укажите положительное или отрицательное значение шага усиления.

На Рис. 12-11 на стр. 242 показана настройка DAC с активированным усилением кривой DAC. Точность измерения амплитуды эхо-сигнала обеспечивается тем, что сигнал доводится до уровня 80 % от высоты экрана.

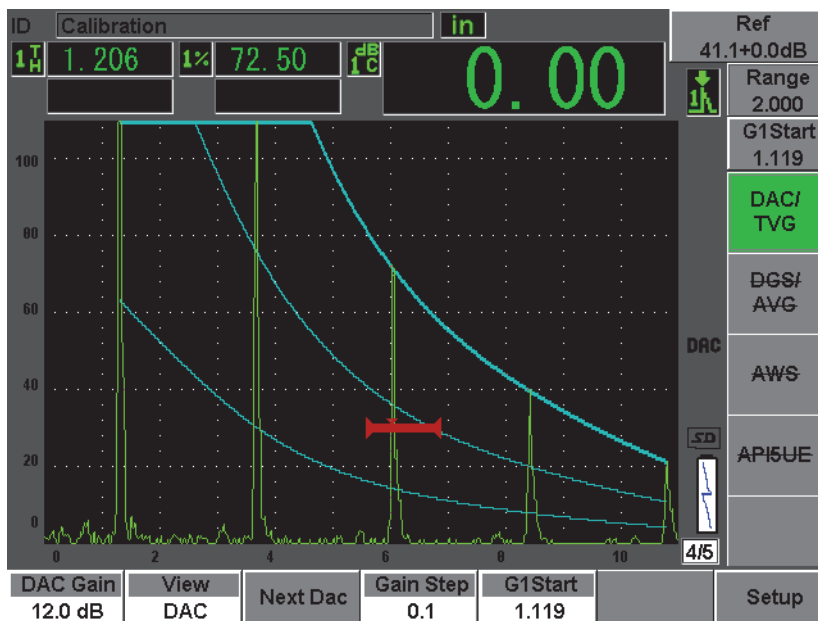


Рис. 12-11 Кривые DAC с настроенным усилением

12.2.4.3 Поправка на усиление

Поправка на усиление - это корректировка настройки опорного усиления во время калибровки прибора. Обычно она производится тогда, когда поверхности калибровочного образца и контролируемого изделия разные. Условия контакта на контролируемой поверхности часто могут приводить к потере сигнала после калибровки кривой DAC, что, в свою очередь, приводит к неточному сравнению контрольных отражателей с калиброванной кривой DAC. EPOCH 600 может компенсировать это различие путем введения поправки на усиление к базовому усилению после настройки кривой DAC.

Чтобы ввести поправку на усиление

1. Выберите **Basic** (Основное).

2. Нажмите на **[dB]**.
3. Чтобы довести усиление при сканировании до нужного уровня, используйте курсорные клавиши **[ВВЕРХ]**, **[ВНИЗ]** или ручку прокрутки.
4. После появления нужного коэффициента усиления выберите **[dB] > Add** (дБ > Добавить), чтобы увеличить базовое усиление и ввести поправку на усиление.

12.2.5 Кривая DAC типа JIS

Режим кривой DAC по типу Японского промышленного стандарта (JIS) соответствует требованиям JIS Z3060. Настройка кривой DAC типа JIS идентична стандартной настройке DAC/ВРЧ. Тем не менее, имеются некоторые небольшие различия с другими режимами DAC/ВРЧ:

- В режиме ВРЧ видна только основная кривая DAC.
- Можно использовать любую из шести кривых для срабатывания сигнализации в режиме JIS DAC (Кривая DAC типа JIS). Кроме того, можно настроить сигнализацию на положительное или отрицательное значение. Чтобы выбрать кривую для использования в качестве опорного уровня сигнализации, сначала следует активировать кривую JIS DAC, а затем выбрать **DAC/TVG > Next DAC. (DAC/ВРЧ > След. DAC)**. Выбранная кривая появляется в виде линии двойной толщины. После выбора кривой можно активировать сигнализацию, которая может быть положительной или отрицательной.

12.2.6 Пользовательские кривые DAC

Функция DAC/ВРЧ в приборе EPOCH 600 снабжена пользовательской настройкой кривых DAC, что позволяет создавать до шести дополнительных кривых от основной кривой на уровне от – 24 дБ до +24дБ. Опция пользовательских кривых DAC идеально подходит для проведения специального контроля по измерению дефектов и созданию процедур контроля. Функция пользовательских кривых DAC предоставляет также опцию соединения по прямой или по изогнутой (полиномиальной) линии между точками кривой DAC в целях соответствия различным международным и пользовательским требованиям.

Чтобы активировать и настроить пользовательские кривые

1. Откройте страницу настройки **DAC/TVG** (DAC/ ВРЧ), нажав **DAC/TVG > Setup** (DAC/ВРЧ > Настройка).
2. Выберите **Custom** (Пользовательские) из поля режима **DAC/TVG**.
3. Выберите **Curve Type** (Тип кривой) - изогнутая (polynomial) или прямая (straight-line).
4. Выберите **No Of Curves** (Количество кривых), которые будут использоваться в дополнение к основной кривой (например, если указать **6** кривых, то на экране отобразятся семь кривых) [Рис. 12-12 на стр. 244].
5. Для каждой сигнальной кривой введите значение в дБ по отношению к основной кривой (**Curve<n> dB**).
6. Нажмите **[ESCAPE]**, чтобы вернуться на основной экран и начать создание точек DAC.

DAC/TVG	
DAC/TVG Mode	Custom
Ref Correct	Off
Curve Type	Polynomial
No of Curves	6
Curve 1 dB	-24 dB
Curve 2 dB	-12 dB
Curve 3 dB	-6 dB
Curve 4 dB	+ 0 dB
Curve 5 dB	+ 6 dB
Curve 6 dB	+12 dB

Рис. 12-12 Настройка пользовательской кривой DAC

Настройка пользовательских кривых и работа с ними идентичны настройке и работе с ASME & ASME III, описанным ранее в этом разделе. На Рис. 12-13 на стр. 245 изображена пользовательская кривая DAC.

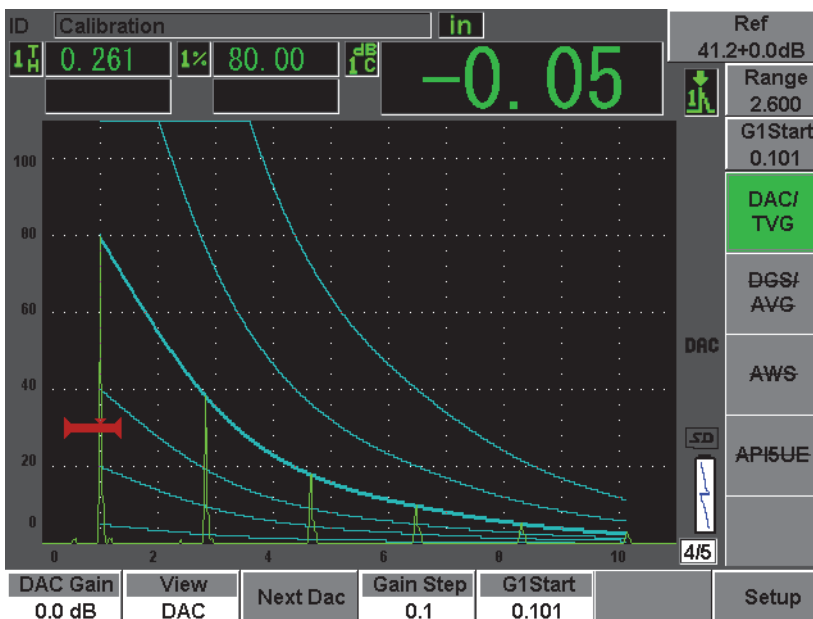


Рис. 12-13 Пользовательская кривая DAC

После создания точек и построения пользовательской кривой DAC можно переключаться между кривыми DAC и ВРЧ, регулировать **Range** (Диапазон), **Delay** (Задержку), **CAL Zero** (Смещение нуля) и **Angle** (Угол наклона), а также добавлять необходимый коэффициент усиления при сканировании или вводить поправку на усиление. При просмотре в режиме ВРЧ любой пользовательской кривой DAC на экране отображаются как основная кривая DAC, так и построенные пользователем кривые. Пользовательская кривая DAC поддерживает также функцию коррекции опорного усиления.

12.3 DGS/AVG (АРД-диаграммы)

Встроенная опция АРД-диаграмм в приборе ЕРОСН 600 позволяет осуществлять полную настройку АРД-диаграмм непосредственно. Метод АРД-диаграмм позволяет определять размер дефекта на основании АРД-диаграммы для конкретного преобразователя, материала и размера дефекта. Для этого потребуется всего один контрольный отражатель для построения АРД-диаграммы, используемой впоследствии для определения размеров дефекта. Этот способ значительно отличается от ДАС или ВРЧ, в которых для определения размеров дефекта в материале требуются образцы отражателей на различных глубинах изделия.

Для оперативной настройки АРД-диаграмм Olympus составил библиотеку преобразователей, которая находится в памяти прибора. Эта библиотека содержит полную спецификацию традиционных преобразователей Atlas Series European, а также несколько других часто используемых преобразователей. В библиотеке содержится пять категорий преобразователей:

1. **Straight Beam** - Прямые контактные преобразователи с защищенной поверхностью.
2. **Angle Beam** - Наклонные преобразователи.
3. **Dual** - Раздельно-совмещенные преобразователи
4. **Custom Straight** - Пользовательские прямые контактные преобразователи.
5. **Custom Angle** - Пользовательские наклонные преобразователи.

Все данные, необходимые для построения кривых DGS/AVG (АРД-диаграмм), находятся в памяти прибора для каждого преобразователя в библиотеке. При использовании датчика, которого нет в библиотеке по умолчанию, можно внести его параметры в интерфейсную программу GageView Pro и затем загрузить их в ЕРОСН 600. Датчики, загруженные в прибор, отображаются в категории пользовательских датчиков в библиотеке датчиков.

Встроенная опция АРД-диаграмм позволяет сократить время на настройку прибора и легко определить размер дефекта. Данная программная опция отвечает требованиям EN 583-2:2001. Для корректной работы с данной функцией необходимо заранее ознакомиться с данной спецификацией, а также с другими используемыми стандартами. Поскольку кривые, используемые для определения размеров дефектов, рассчитываются на основе многих переменных, для получения точных результатов необходима правильная настройка прибора.

12.3.1 Включение и настройка АД-диаграммы

Перед включением АД-диаграмм прибор необходимо откалибровать в соответствии с контролируемым материалом. Затем необходимо активировать данную опцию на странице настройки **DGS/AVG** (см. Рис. 12-14 на стр. 247), выбрав **DGS/AVG > Setup** (АД-диаграммы > Настройка).

DGS/AVG	
DGS/AVG	On
Probe Type	Straight Beam
Probe Name	CN4R-10
Reflector Type	Backwall
Delta VT	+0.0 dB
Reg Level	0.050 IN
Warning Level	-6.0 dB
ACV Specimen	0.0 dB/IN
ACV Cal Block	0.0 dB/IN
Off	On

Рис. 12-14 Страница настройки DGS/AVG (АД-диаграммы)

На этой странице необходимо указать используемый датчик и настроить АД-диаграмму. Доступные параметры на этой странице:

DGS/AVG (АД-диаграммы)

Включение/выключение АД-диаграмм

Probe Type (Тип датчика)

Выбор типа датчика (прямой, наклонный, раздельно-совмещенный или пользовательский)

Probe Name (Название датчика)

Выбор модели датчика.

Reflector Type (Тип отражателя)

Выбор типа отражателя.

- Для прямых и раздельно-совмещенных датчиков имеются следующие отражатели:
 - Back wall (Донная поверхность)
 - Боковое сверление (SDH)
- Для наклонных датчиков имеются следующие отражатели:
 - K1-IIW block arc (Образец K1-IIW с дуговым отражателем)
 - K2DSC block (Образец K2-DSC)
 - Боковое сверление (SDH)
 - Плоскодонное отверстие (FBH)

Reflector Dia. (Диаметр отражателя)

Используется только при контроле наклонным преобразователем. Это позволяет вводить значение диаметра контрольного отражателя (плоскодонного отверстия или бокового сверления). Данное значение необходимо для правильного размещения АРД-диаграммы.

DeltaVK

Используется только при контроле наклонным преобразователем с контрольными отражателями K1-IIW или K2DSC. Данное корректировочное значение приведено в АРД-диаграмме выбранного преобразователя.

DeltaVT

Это значение поправки на усиление используется для компенсации разницы амплитуд, возникающей в результате различий качества поверхности калибровочного образца и исследуемого изделия. Стандарт EN 583-2:2001 содержит методы расчета поправки на усиление.

Reg. Level (Порог выявляемости)

Высота главной АРД-диаграммы. Кривая представляет собой амплитуду эхо-сигнала от плоскодонного отверстия с диаметром порога выявляемости для различной глубины залегания. Обычно это равно критическому размеру дефекта.

Warning Level (Сигнальный уровень)

Положение второй «сигнальной» кривой АРД-диаграммы по отношению к положению главной кривой АРД-диаграммы. Если это значение установлено на ноль, сигнальная кривая не отображается.

ACV Specimen (Образец ACV)

Значение затухания для объекта контроля, выраженное в дБ/м. В некоторых случаях необходимо рассчитать относительное затухание в объекте контроля и ввести здесь полученное значение.

ACV Cal Block (Калибровочный образец ACV)

Значение затухания для калибровочного образца, выраженное в дБ/м. В некоторых случаях необходимо рассчитать относительное затухание в калибровочном образце и ввести здесь полученное значение.

X Value (Значение X)

Используется только при контроле наклонным преобразователем. Это длина призмы от точки выхода луча (ТВЛ) до передней части призмы. Данное значение используется для вычитания длины призмы из результата измерения по поверхности.

NOTE

Опытные операторы обычно знают, когда использовать значения **AcvSpecimen** и **AcvCalBlock**. Эти значения влияют на форму кривой АРД и, следовательно, на точность определения размера дефекта. Далее в этом пособии приводится рекомендуемый метод измерения относительного затухания звука.

По завершении настройки нажмите **[ВЫХОД]**, чтобы закрыть страницу настройки и вернуться к основному экрану.

Для завершения построения АРД-диаграммы

1. Поместите преобразователь на калибровочный образец и получите эхо-сигнал от контрольного отражателя.
2. Нажмите **[GATES]**, чтобы стробировать опорное значение.
3. Нажмите **[2NDF]**, **[GATE] (AUTO XX%)**, чтобы довести сигнал от контрольного отражателя до 80 % от высоты экрана.

4. Нажмите **DGS/AVG > Ref** (АРД-Диаграммы > Опорн.), чтобы зафиксировать сигнал от контрольного отражателя и построить АРД-диаграмму.



Рис. 12-15 Сигнал от контрольного отражателя перед фиксацией

После фиксации контрольного отражателя ЕРОСН 600 автоматически рассчитывает АРД-диаграмму и отображает ее на правильном уровне на экране.

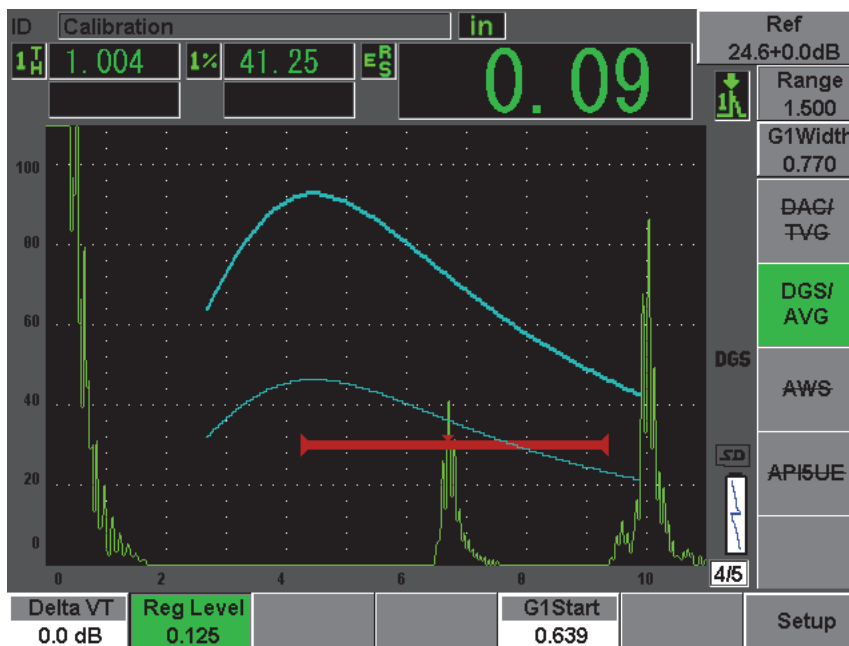


Рис. 12-16 ARД-диаграммы

12.3.2 Настройка кривых

После построения ARД-диаграммы в EPOCH 600 ее можно редактировать в процессе контроля. В частности, можно регулировать усиление, что позволяет производить должное сканирование дефектов и их измерение согласно нормам, а также регулировать параметры контрольного отражателя.

12.3.3 Поправка на усиление

Поправка на усиление - это корректировка настройки опорного усиления во время калибровки прибора. Обычно она производится тогда, когда поверхности калибровочного образца и контролируемого изделия разные. Недостаточный контакт преобразователя и объекта контроля из-за плохого качества поверхности последнего могут привести к потере сигнала после калибровки ARД-диаграммы, что, в свою очередь, может привести к неверному сравнению

отражателей в исследуемом изделии с АРД-диаграммой. Прибор ЕРОСН 600 позволяет компенсировать эту разницу путем введения поправки к калиброванному базовому усилению после построения АРД-диаграммы.

Поправку на усиление можно вводить при начальной настройке АРД-диаграммы (значение **DeltaVt**), но обычно необходимость в ней видна только по окончании настройки.

Чтобы ввести поправку на усиление

- ◆ Выберите **DGS/AVG > Delta VT**, чтобы ввести значение поправки на усиление.

NOTE

При введении поправки на усиление кривая должна остаться на той же высоте, несмотря на то, что высота эхо-сигнала изменится.

12.3.4 Усиление кривой АРД-диаграммы

Общий уровень усиления АРД-диаграммы можно повышать или понижать по отношению к опорному усилению. Большинство стандартов не допускает эхо-сигналов от отражателя менее чем на 20 % от высоты экрана. Следовательно, для проведения контроля на определенной глубине или с определенной длиной пути ультразвука необходимо повысить коэффициент усиления А-скана и АРД-диаграммы. В ЕРОСН 600 это осуществляется при помощи функции регулировки усиления АРД-диаграммы.

Чтобы настроить усиление кривой АРД-диаграммы

1. Нажмите на **[dB]**.
2. Настройте усиление при сканировании грубой или тонкой настройкой. Разница в усилении будет добавляться или вычитаться из базового (опорного) усиления.

NOTE

Настройка усиления кривой АРД-диаграммы применяется к высоте эхо-сигнала и к высоте кривой для поддержания соотношения амплитуды и сравнения измерений.

На Рис. 12-17 на стр. 253 показана настройка АРД-диаграммы с активированным усилением. Точность измерения амплитуды эхо-сигнала обеспечивается тем, что сигнал доводится до уровня 80 % от высоты экрана.

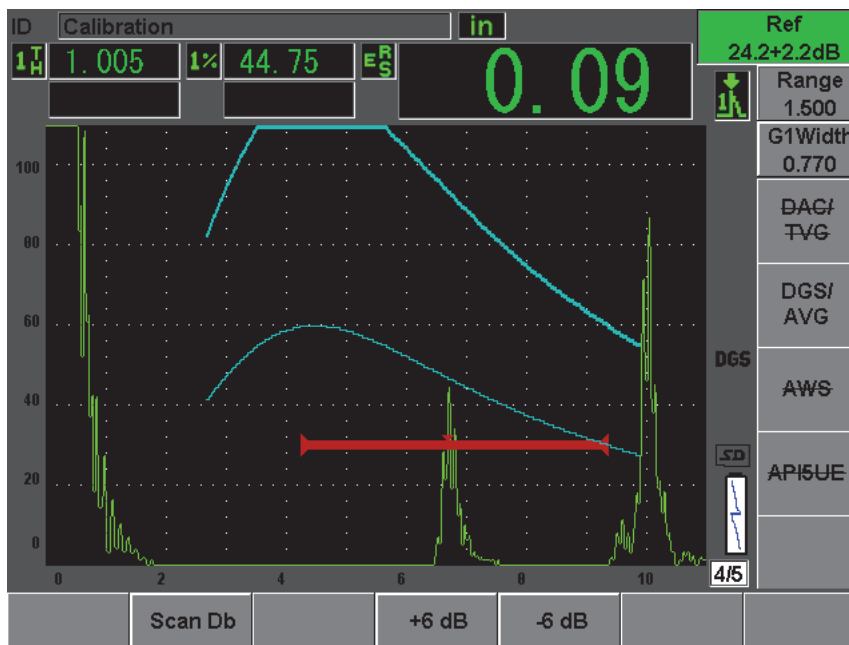


Рис. 12-17 Отрегулированное усиление кривой АРД-диаграммы

12.3.5 Настройка порога выявляемости

Порог выявляемости АРД-диаграммы определяет высоту главной кривой. Высота кривой представляет собой амплитуду эхо-сигнала от плоскодонного отверстия с диаметром порога выявляемости на различной глубине. Обычно это равно критическому размеру дефекта. Прибор EPOCH 600 позволяет настраивать порог выявляемости в процессе контроля.

NOTE

Настройка высоты кривой возможна потому, что АРД-диаграммы рассчитываются на основании сигнала от контрольного отражателя и математических данных датчика. Это позволяет прибору EPOCH 600 строить кривую затухания звука (в стали) для отражателя конкретного размера без построения отдельных точек, как в случае с настройкой DAC/ВРЧ. Это одно из основных достоинств измерения размеров дефектов при помощи АРД-диаграмм по сравнению с DAC/ВРЧ.

Чтобы отрегулировать порог выявляемости

- ◆ Выберите **DGS/AVG > Reg Level** (АРД-диаграммы > Порог выявляемости), чтобы отрегулировать значение порога выявляемости.

12.3.6 Измерение относительного затухания ультразвука

Существует несколько методов измерения затухания ультразвука в материале. Процедура часто измеряет абсолютное затухание звука в материале. Обычно это требует проведения иммерсионной проверки и занимающего много времени набора измерений. Для определения размера дефекта методом DGS/AVG (АРД-диаграммы) во многих случаях бывает нужно измерить относительное затухание в объекте контроля или калибровочном образце. В этом разделе описывается простой и эффективный метод измерения относительного затухания ультразвука. Может оказаться, что есть и более подходящие методы. Необходимо решить, который метод наиболее подходящий для определения значений **AcvSpecimen** (Образец ACV) и **AcvCalBlock** (Калибровочный образец ACV), исходя из условий конкретного исследования и технических требований.

Измерения:

ΔVg = Разница коэффициентов усиления между двумя последовательными эхосигналами, отраженными от донной поверхности (d и 2d)

ΔVe = Из АРД-диаграммы. Разница коэффициентов усиления на кривой донного сигнала от d до 2d.

Расчеты:

$$\Delta Vs = \Delta Vg - \Delta Ve \text{ [мм]}$$

$$\text{Коэффициент затухания звука } \alpha = \Delta Vs / 2d * 1000 \text{ [дБ/м]}$$

12.4 ПО для контроля сварки согласно нормам AWS D1.1/D1.5

Программная опция AWS D1.1 для прибора EPOCH 600 предназначена для проведения контроля в соответствии с Нормами структурной инспекции сварных швов для стали, разработанными Американским обществом специалистов по сварке (American Welding Society) D1.1 (или D1.5) Эти нормы содержат методы классификации дефектов в сварных швах при помощи ультразвукового контроля. Используется следующая формула разработки рейтинга отражателя, обнаруженного в ходе контроля:

$$A - B - C = D$$

где:

A = Уровень сигнала от дефекта (дБ)

B = Уровень опорного сигнала (дБ)

C = Фактор затухания: $2 * (\text{путь ультразвука в дюймах} - 1)$ (дБ)

D = Рейтинг сигнала (дБ)

Для классификации несплошностей согласно нормам AWS D1.1 необходимо использовать рейтинг D, который рассчитывается на основе значений A, B и C из таблицы критериев приемки и отбраковки, составленной AWS. В процессе проведения контроля необходимо составить отчет AWS со всеми вышеприведенными значениями, а также с информацией о преобразователе, размерах и координатах несплошности. В отчет также нужно включить общую оценку несплошности.

Подробная информация об оборудовании, методике, анализе и требованиях классификации для данного вида контроля приводится в сборнике норм AWS D1.1 (AWS D1.1 Code Book).

12.4.1 Описание

Компания Olympus разработала программную опцию AWS D1.1 с целью упростить задачу оператору и сократить время контроля. Благодаря этой опции EPOCH 600 автоматически выполняет некоторые нужные расчеты и позволяет сохранить данные о несплошностях в регистраторе данных EPOCH 600 в целях создания отчетов.

EPOCH 600 может также передавать данные контроля в интерфейсную программу GageView Pro для создания отчетов. Эта программа позволяет просматривать параметры настройки прибора, кривую от отражателя, данные по пути ультразвука и местонахождению отражателя, а также все значения для формулы AWS D1.1.

12.4.2 Активация опции

Первым шагом в использовании функции AWS D1.1 с прибором EPOCH 600 является калибровка прибора для работы с конкретным преобразователем и в определенных условиях контроля. Дополнительная информация по калибровке наклонных преобразователей EPOCH 600 приводится в разделе, посвященном калибровке, или в документации Американского общества специалистов по сварке.

Чтобы активировать функцию AWS

1. Выберите **AWS > Setup** (AWS > Настройка).
Появляется страница настройки **AWS** (см. Рис. 12-18 на стр. 257).
2. В меню **AWS** выберите **AWS = On** (AWS = Вкл.)
3. Нажмите **[ESCAPE]**, чтобы вернуться к экрану и начать контроль AWS.

После активации опции необходимо определить значение опорного сигнала (**REF B**) для начала контроля. Оно представляет из себя коэффициент усиления, необходимый для выведения уровня сигнала от контрольного отражателя на 80 % от высоты экрана. EPOCH 600 позволяет пользователю задавать значение опорного уровня для соблюдения оптимальных методов и приемов работы. При калибровке наклонным преобразователем контрольным отражателем

может быть боковое сверление калибровочного образца. Можно использовать и другие контрольные отражатели при условии, что они отвечают требованиям AWS для данного вида контроля.

Чтобы задать значение опорного уровня для оценки эхо-сигналов

- ◆ На экране AWS нажмите P3, а затем настройте значение на нужную опорную высоту.

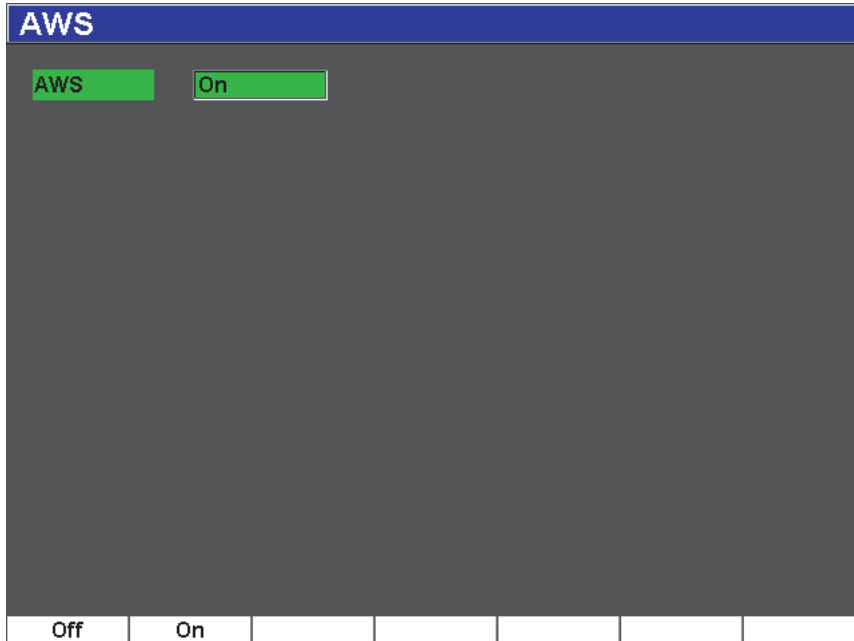


Рис. 12-18 Страница настройки AWS

Чтобы определить значение опорного сигнала

1. Нажмите клавишу [GATES], чтобы стробировать эхо-сигнал от контрольного отражателя. Перемещайте датчик вперед и назад, чтобы довести эхо-сигнал до его максимальной амплитуды, используя при необходимости функцию Peak Memory (Запоминание максимумов эхо-сигналов).

2. Нажмите [2ND F], (**AUTO XX%**), чтобы довести максимум стробированного эхо-сигнала до опорной высоты.
3. Выберите **AWS > Ref B**, чтобы сохранить стробированный отражатель в качестве значения **Ref B**, и выберите **YES (Да)**, чтобы подтвердить выбор (см. Рис. 12-19 на стр. 258).

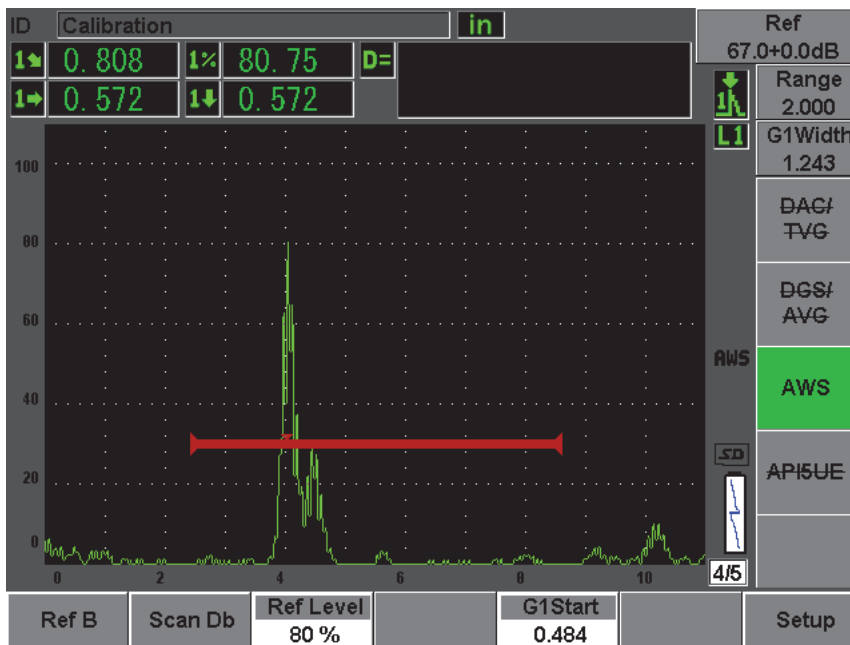


Рис. 12-19 Опорное значение В до сохранения

После сохранения опорного сигнала (**Ref B**) на экране прибора отображается динамический рейтинг D для любого сигнала в стробе (см. Рис. 12-20 на стр. 259). Динамический рейтинг D, который используется для рейтинга дефектов вместе с таблицей критериев приемки и отбраковки, составленной AWS, можно видеть на экране как отдельное показание измерений в одном из пяти окон. Процедура активации и просмотра этого измерения описана в разделе 5.3 на стр. 99.

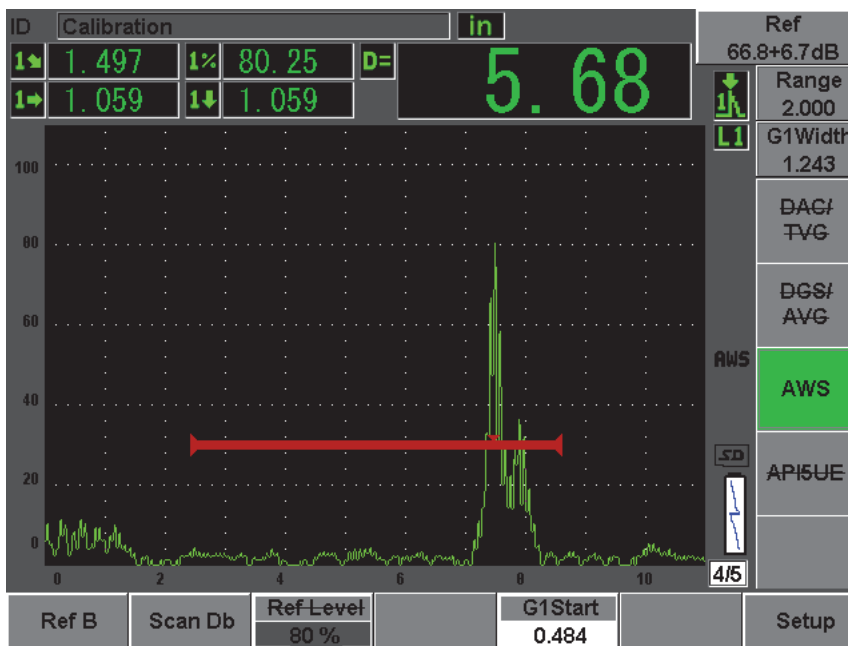


Рис. 12-20 Динамическая функция AWS с рейтингом D

12.4.3 Усиление при сканировании

Нормы AWS предусматривают добавление определенного коэффициента усиления к значению опорного усиления **Ref B**. Это позволяет находить дефекты, которые могут быть меньшими по размеру или с более глубоким залеганием в объекте контроля, чем контрольный дефект.

Чтобы добавить усиление при сканировании

1. Нажмите клавишу **[dB]**, чтобы отрегулировать значение усиления сканирования, необходимое для проведения контроля в соответствии с нормами AWS.
2. Выберите **[dB] > Scan dB** (дБ > Скан дБ), чтобы по необходимости включить или выключить усиление при сканировании.

NOTE

Для того, чтобы на экране отображался рейтинг D, максимум сигнала в стробе должен находиться на высоте ниже 110 % от высоты экрана. Часто достаточно просто отключить усиление при сканировании, чтобы эхо-сигнал оказался на нужном уровне. В некоторых случаях бывает необходимо произвести дополнительную настройку усиления.

12.4.4 Расчет значений А и С

Если максимум эхо-сигнала ниже 100 % высоты экрана, прибор ЕРОСН 600 автоматически рассчитывает значения А и С, необходимые для расчета рейтинга D. При расчете значения А ЕРОСН 600 автоматически вычисляет необходимое значение в децибелах, чтобы привести уровень сигнала к опорному значению амплитуды. При расчете значения С ЕРОСН 600 использует данные пути УЗ для получения коэффициента затухания.

NOTE

Для обеспечения точности расчета необходимо ввести правильное значение толщины объекта контроля.

При нажатии **[SAVE]** данные о несплошности сохраняются в регистраторе данных. Подробно о регистраторе данных говорится в главе 11 на стр. 205.

В нижней части ИД при активированной опции AWS D1.1 отображаются значения А, В, С и D. Эти данные доступны в окне просмотра файла.

NOTE

При использовании программной опции AWS D1.1 с прибором ЕРОСН 600 необходимо принимать во внимание условия контроля, которые могут повлиять на рейтинг D. Также важно правильно интерпретировать показания эхо-сигналов, записанные в отчете, и соответствующие им рейтинги D.

12.5 API 5UE

Дополнительное программное обеспечение API 5UE предназначено для помощи в проведении контроля в соответствии с Рекомендациями 5UE Американского института нефтяной промышленности. Эти практические рекомендации разработаны специально для изготовителей труб OCTG с целью создания возможностей контроля и оценки растрескивания по внутреннему диаметру новых труб. Нормы API 5UE используют два метода определения размеров трещин для оценки растрескивания труб по внутреннему диаметру: Amplitude Comparison Technique (Техника сравнения амплитуд) и Amplitude-Distance Differential Technique (Дифференциальная техника амплитуды-расстояния). Программное обеспечение, изначально разработанное для прибора EPOCH 4PLUS, способствует применению метода ADDT, использующего следующую формулу для определения размера трещин по внутреннему диаметру:

$$d_i = A_{\max} \times (T_2 - T_1) \times k$$

Где:

d_i = размер дефекта

A_{\max} = макс. амплитуда сигнала, полученная из области дефекта (обычно 80 %).

T_1 = падение в 6 дБ от переднего фронта A_{\max} (расстояние или время).

T_2 = падение в 6 дБ от заднего фронта A_{\max} (расстояние или время)

k = постоянная, рассчитанная на основе калибровки по отношению к опорной зарубке

Во время контроля методом ADDT в соответствии с нормами API 5UE обнаруживаются потенциально неприемлемые трещины и их максимальная амплитуда. Эту амплитуду затем настраивают на 80 % от высоты экрана и обозначают как A_{\max} . Преобразователь передвигают в направлении трещины до тех пор, пока сигнал не упадет на 6 дБ или до 1/2 высоты экрана A_{\max} . Эта позиция обозначается T_1 . Затем преобразователь передвигают в направлении от трещины до тех пор, пока сигнал не упадет на 6 дБ по другую сторону от A_{\max} . Эта позиция обозначается T_2 . При помощи этих измерений, а также с использованием постоянной k , рассчитанной в процессе калибровки, рассчитывается и записывается размер трещины d_i .

Более подробно с этим расчетом, а также с расчетом постоянной «фактора k » можно ознакомиться в спецификациях Рекомендаций 5UE Американского института нефтяной промышленности.

Описание

Опция программного обеспечения API 5UE для EPOCH 600 разработана с целью сокращения количества операций, необходимых для проведения контроля ADDT, а также для снижения общей продолжительности контроля. Это достигается с помощью функции Peak Memory (Запоминание максимума сигнала) и построения огибающей сигнала трещины, а также быстрого фиксирования точек A_{\max} , T_1 и T_2 одним нажатием клавиши. С помощью данных, полученных от максимума огибающей, прибор EPOCH 600 совершает необходимые расчеты на основе приведенной выше формулы и отображает высоту трещины в правом верхнем углу экрана. Затем можно сохранить все значения контролируемой трещины в регистратор данных для создания отчета и/или передать их на компьютер при помощи интерфейсной программы GageView Pro (см. Рис. 12-21 на стр. 262).



Рис. 12-21 Завершенный контроль по API 5UE

12.5.1 Включение и настройка опции API 5UE

Если программная опция API 5UE приобретена и введена в прибор, ее можно активировать в любой момент при проведении контроля.

Чтобы активировать опцию программного обеспечения API 5UE

1. Выберите **API5UE > Setup** (API5UE > Настройка).
2. В меню **API5UE** выберите **API5UE = On** [API5UE > Вкл.] (см. Рис. 12-22 на стр. 263).
3. Нажмите **[NEXT GROUP]**, а затем введите известное значение высоты опорной зарубки в окне **Ref. Depth** (Опорн. глубина).
4. Нажмите **[ESCAPE]** (ОТМЕНА), чтобы вернуться к рабочему экрану.

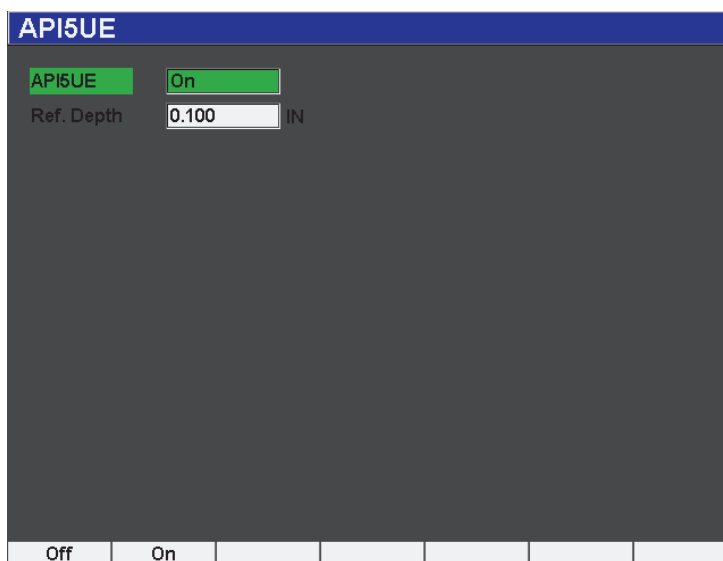


Рис. 12-22 Настройка усреднения изображений А-скана

Если функция API 5UE активирована, функциональные клавиши EPOCH 600 помогают получать данные для калибровки и контроля. Функция AUTO XX% позволяет автоматически выводить любой полученный эхо-сигнал на 80 % высоты экрана, что особенно полезно для получения точного показания A_{\max} от опорной зарубки.

В соответствии с нормами API 5UE прибор должен быть откалиброван при помощи опорной зарубки известной глубины (в определенных случаях для калибровки желательно иметь просверленное отверстие). См. полный текст Рекомендаций 5UE Американского института нефтяной промышленности (American Petroleum Institute s Recommended Practice 5UE) относительно подробностей выбора опорного значения. Глубина такой опорной зарубки должна быть правильно введена в меню активации ПО API 5UE.

До начала калибровки с опорной зарубкой нужно откалибровать точку ввода луча, угол ввода луча и расстояние в контролируемом материале. Подробное описание калибровки наклонными преобразователями приводится в разделах 10.7 на стр. 180 и 10.8 на стр. 192.

12.5.2 Режим огибающей

Простейший метод определения глубины трещины - это применение API 5UE в режиме огибающей. Этот метод позволяет получать все необходимые данные нажатием одной клавиши и эффективно производить оценку потенциальных дефектов.

12.5.2.1 Калибровка

Калибровка для контроля API 5UE в режиме огибающей требует активации функции Peak Memory (Запоминание максимума сигнала). Режим огибающей автоматически активируется при включении функции Peak Memory (запоминания максимума). Чтобы активировать функцию Peak Memory, нажмите **[PEAK MEM]**. Буква «Р» должна появиться справа от отображения А-скана).

После активации функции запоминания максимума сигнала выполняйте калибровку прибора способом, описанным ниже.

Для калибровки прибора выполните следующее:

1. Найдите отражение от зарубки калибровки и с помощью функции AUTO XX% выведите это показание на 80 % высоты экрана.
2. Отрегулируйте строб 1 так, чтобы он располагался вокруг показания.
3. Перемещайте датчик вперед и назад над зарубкой, чтобы вычертить макс. огибающую динамики эхо-сигнала зарубки.
4. Нажмите **[P1]**, чтобы получить данные A_{\max} , T_1 и T_2 от огибающей (см. Рис. 12-23 на стр. 265).

5. Нажмите **[P5]**, чтобы перейти от режима калибровки к режиму контроля.

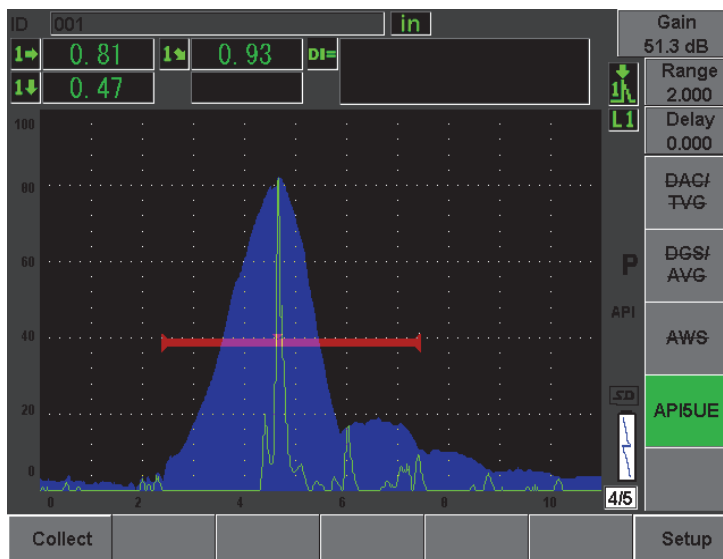


Рис. 12-23 Данные калибровки в режиме сбора данных

12.5.2.2 Измерение трещин

Прибор EPOCH 600 автоматически собирает данные A_{\max} , T_1 и T_2 и рассчитывает «фактор k » на основе известной опорной высоты d_r . Эти три полученных значения (A_{\max} , T_1 и T_2) отображаются на экране на своих соответственных местах расположения с использованием знаков «□».

Когда вы получите все нужные вам данные калибровки, нажмите на **[P5]**, чтобы перейти от режима калибровки к режиму контроля (см. Рис. 12-24 на стр. 266).

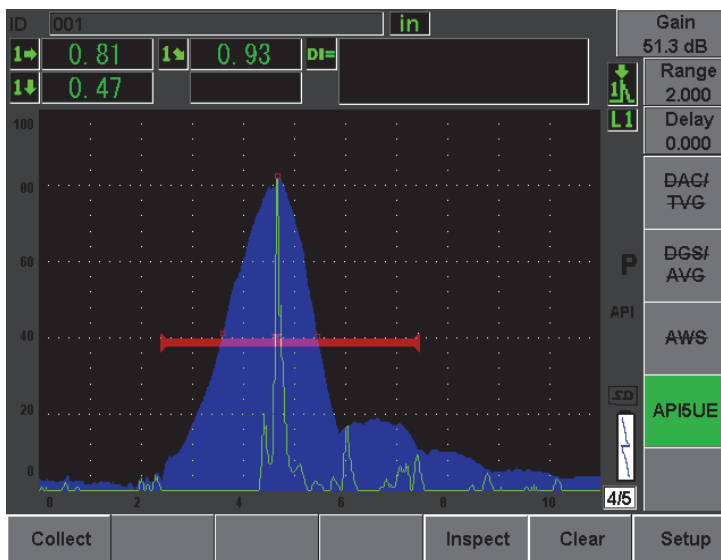


Рис. 12-24 Режим контроля

Размеры трещин отображаются в поле показаний «Di» (см. раздел 5.3.2 на стр. 102).

Когда функция Peak Memory активирована, прибор по умолчанию переходит к режиму огибающей для измерения размеров трещин. Ниже описан способ измерения трещин с помощью режима огибающей.

Чтобы измерить размер трещины в режиме огибающей

1. Активируйте функцию Peak Memory нажатием **[PEAK MEM]**.
2. Найдите сигнал от возможного дефекта и доведите его до максимальной амплитуды. См. Рекомендации 5UE Американского института нефтяной промышленности (American Petroleum Institute's Recommended Practice 5UE) о нормах сканирования и контроля трещин.
3. При необходимости используйте функцию AUTO XX%, чтобы довести максимум амплитуды до 80 % от высоты сигнала.
4. Сканируйте вперед и назад от максимальной амплитуды трещины, чтобы создать «максимум огибающей» сигнала от трещины.

5. Отрегулируйте диапазон экрана таким образом, чтобы он охватывал всю огибающую максимума сигнала, а затем установите уровень строба на высоту меньше половины максимальной амплитуды (в % от полной высоты экрана).
6. Нажмите **[P1]**, чтобы получить данные A_{\max} , T_1 и T_2 от максимума огибающей.
Показание размера трещины (di) появляется в верхнем правом углу экрана А-скана.
7. Найдите отражение от калибровочной зарубки и с помощью функции AUTO XX% доведите это показание до 80 % от высоты экрана.
8. Отрегулируйте строб 1 так, чтобы он располагался вокруг показания.
9. Перемещайте датчик вперед и назад над зарубкой, чтобы вычертить макс. огибающую динамики эхо-сигнала зарубки.
10. Нажмите **[P1]**, чтобы получить данные A_{\max} , T_1 и T_2 от огибающей.
11. Нажмите **[P5]**, чтобы перейти от режима калибровки к режиму контроля.

Для контроля отдельной трещины или для сбора новых данных о той же трещине нажмите **[P6]**, чтобы очистить текущие данные, и проведите контроль снова, повторяя описанные выше этапы.

12.5.3 Ручной режим

Ручной режим также можно использовать с опцией API 5UE. Этот режим позволяет вручную выбирать точки A_{\max} , T_1 и T_2 с текущего А-скана для получения показания глубины трещины.

12.5.3.1 Калибровка

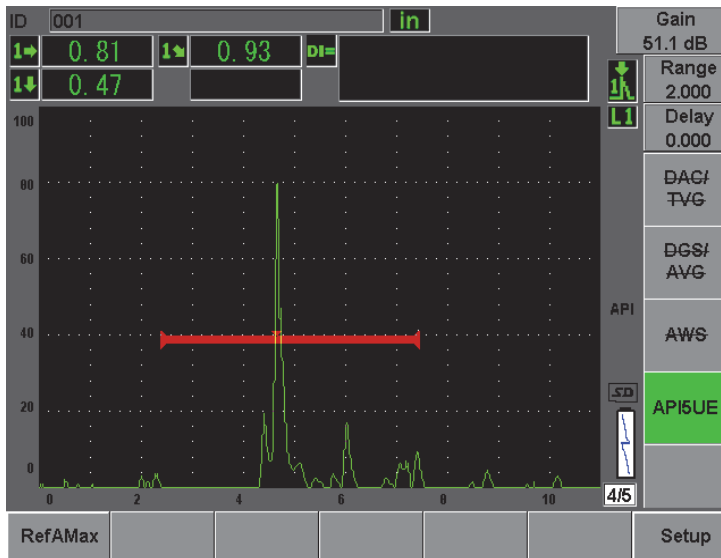
Когда функция Peak Memory не используется, можно вручную собирать все точки данных для калибровки прибора перед проведением контроля. Такой ручной сбор данных возможен только при отключенной функции Peak Memory.

После активации программного обеспечения API 5UE и введения глубины опорной зарубки произведите описанные ниже действия.

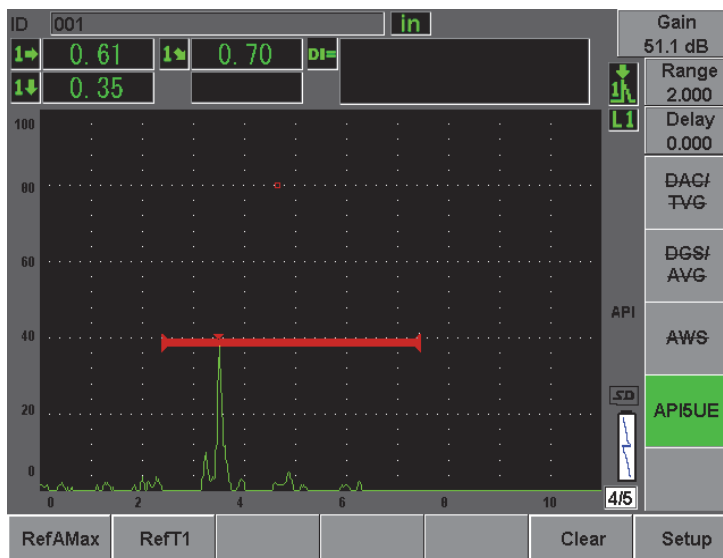
Для калибровки в ручном режиме выполните следующее:

1. Найдите сигнал от опорной зарубки.

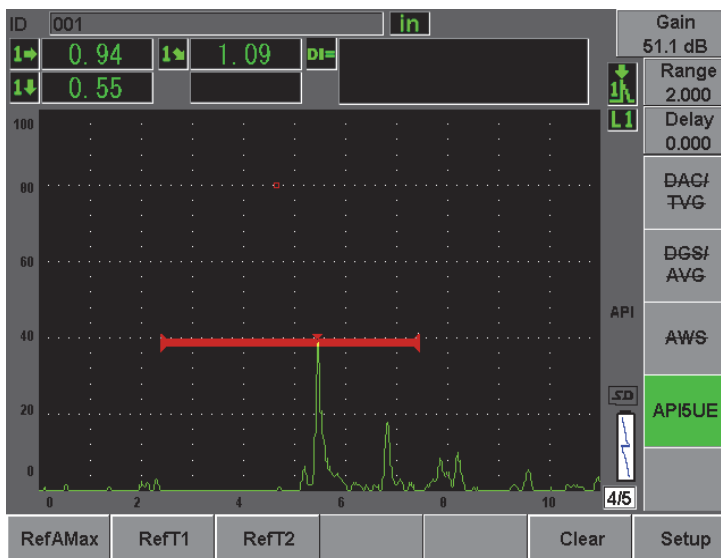
- Отрегулируйте диапазон экрана таким, чтобы он охватывал всю огибающую максимума сигнала, а затем установите уровень строба на высоту меньше половины максимальной амплитуды (в % от полной высоты экрана).
- Отрегулируйте строб 1 таким образом, чтобы он охватывал весь диапазон движения сигнала опорной зарубки, а затем установите строб на высоту меньше 40 % от высоты экрана.
- Найдите отражение от калибровочной зарубки и с помощью функции AUTO 80% доведите это показание до 80 % от высоты экрана.
- Нажмите **[P1] RefAMax**, чтобы сохранить точку A_{\max} , а затем нажмите **[P1]**, чтобы подтвердить это (см. Рис. 12-25 на стр. 268).

Рис. 12-25 Сохранение точки A_{\max}

- Передвигайте преобразователь вперед через зарубку до тех пор, пока максимум сигнала не упадет до уровня 40 % от высоты экрана на переднем фронте сигнала.
- Нажмите **[P2] RefT1**, чтобы получить положение падения переднего фронта сигнала на 6 дБ и обозначьте это значение T_1 (см. Рис. 12-26 на стр. 269).

Рис. 12-26 Сохранение точки T_1

8. Передвигайте преобразователь назад через зарубку до тех пор, пока максимум сигнала не поднимется до уровня 80 % и затем не упадет обратно до 40 % от высоты экрана по заднему фронту сигнала.
9. Нажмите [P3] RefT2, чтобы получить положение падения сигнала по заднему фронту и обозначьте это значение T_2 (см. Рис. 12-27 на стр. 270).

Рис. 12-27 Сохранение точки T_2

10. Нажмите на клавишу **[P5]**, чтобы завершить калибровку и перейти к режиму контроля.
11. Если вы не удовлетворены полученными точками, можно перезаписать определенную точку при помощи предыдущих клавиш параметров (**[P1]**, **[P2]** или **[P3]**) или нажать **Clear** (**[P5]**), чтобы очистить результаты калибровки и начать процедуру сначала.

12.5.3.2 Измерение трещин

После завершения калибровки программного обеспечения API 5UE на основе опорной зарубки произведите описанные ниже действия.

Измерение трещин в ручном режиме

1. Найдите сигнал от возможного дефекта и доведите его до максимальной амплитуды. См. Рекомендации 5UE Американского института нефтяной промышленности (American Petroleum Institute's Recommended Practice 5UE) о нормах сканирования и контроля трещин.
2. При необходимости используйте функцию AUTO XX%, чтобы довести максимум амплитуды до 80 % от высоты сигнала.

3. Когда максимальная амплитуда отобразится на экране, с помощью клавиши функции АMax ([P2]) обозначьте эту максимальную амплитуду АMax ([P2]). Отметьте значение максимума амплитуды в % от высоты экрана.
4. Передвигайте преобразователь к возможному дефекту до тех пор, пока максимум сигнала не упадет до 1/2 значения A_{\max} (в % от высоты экрана) на переднем фронте сигнала. Нажмите клавишу функции T_1 ([P2]) чтобы получить положение падения на 6 дБ максимума сигнала по фронту и обозначьте это значение T_1 .
5. Передвигайте преобразователь в направлении от возможного дефекта до тех пор, пока максимум сигнала не упадет до 1/2 значения Аmax (в % от высоты экрана). Нажмите клавишу функции T_2 ([P3]), чтобы получить положения падения на 6 дБ значения сигнала по заднему фронту и обозначьте это значение T_2 . Значение размера трещины появляется в правом верхнем углу А-скана.
6. Для контроля отдельной трещины или для сбора новых данных о той же трещине нажмите [P6], чтобы очистить текущие данные и произвести снова описанные выше действия.

ПРИМЕЧАНИЕ

Прибор можно заново откалибровать в любое время в процессе контроля, в режиме огибающей или в ручном режиме. Нажмите функциональную клавишу RE-CAL ([P5]), чтобы ввести режим калибровки и произвести действия по перекалибровке, описанные в разделах 12.5.2.1 на стр. 264 и 12.5.3.1 на стр. 267.

12.6 Усреднение А-скана

Дополнительное программное обеспечение усреднения изображений А-скана позволяет увидеть на текущем А-скане среднее значение последовательно полученных А-сканов. Усреднение изображений А-скана улучшает соотношение сигнал-шум при обнаружении статических дефектов.

Нежелательно использовать усреднение изображений А-скана при динамическом сканировании контролируемого изделия с целью обнаружения дефектов. Это практически усреднит максимальные эхо-сигналы дефектов с окружающими их чистыми сигналами нижней амплитуды, что затруднит выявление конкретных сигналов дефектов.

Можно выбирать точность усреднения из усреднений **2X**, **4X**, **8X**, **16X** или **32X**, чтобы устранить паразитные эхо-сигналы от А-скана, в то же время поддерживая нужные сигналы.

12.6.1 Настройка опции

Если программная опция Waveform Averaging (Усреднение А-скана) приобретена и введена в прибор, ее можно активировать в любой момент.

Чтобы активировать программную функцию Усреднение А-скана

1. Выберите **Meas Setup > Special** (Настройка измерений < Специальные).
Появляется экран **Special** (Специальные).
2. В меню **Special** выберите **Average** (Усреднение).
3. Выберите уровень усреднения.
4. Нажмите **[ESCAPE]**, чтобы вернуться к рабочему экрану.

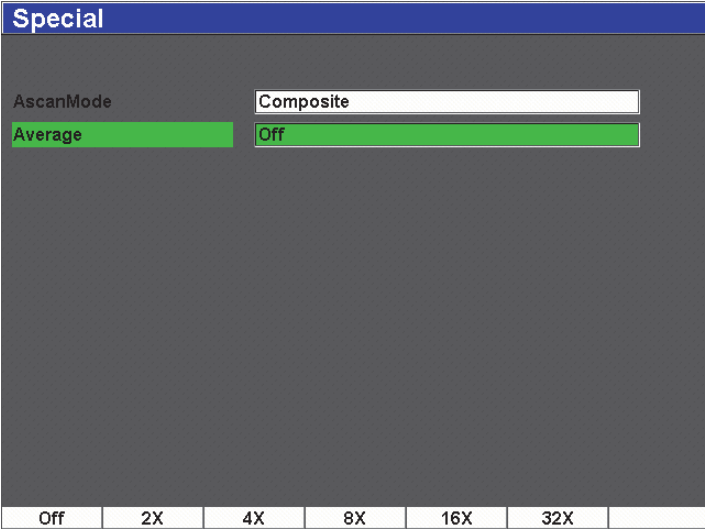


Рис. 12-28 Настройка усреднения А-скана

12.6.2 Использование опции усреднения

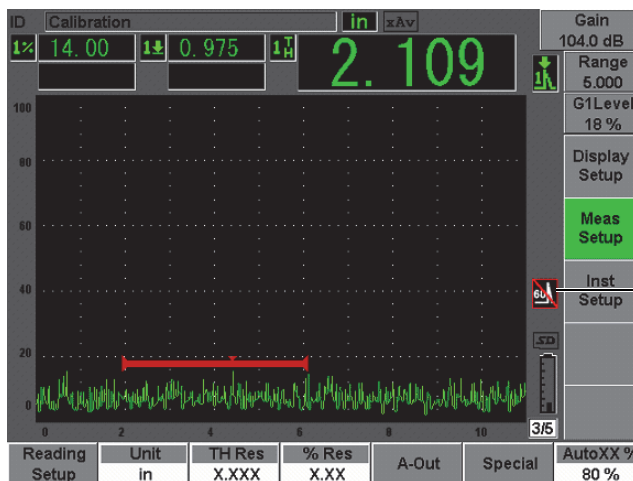
При включении опции Waveform Averaging (Усреднение А-скана) в верхней части экрана появляется пиктограмма, сообщающая о том, что опция активна (см. Рис. 12-29 на стр. 273).



Рис. 12-29 Пиктограмма усреднения А-скана

Важно отметить, что частота измерений в процессе использования программного обеспечения усреднения не равна ЧЗИ, т.к. находится в стандартном режиме. Частота измерений при использовании опции усреднения равна общей ЧЗИ, деленной на фактор усреднения.

На более высоких уровнях усреднения частота обновления экрана может быть меньше 60 гЦ (в зависимости от значения ЧЗИ). Поскольку 60 гЦ является обычно промышленным стандартом частоты обновления экрана, пиктограмма справа от А-скана покажет, не стала ли частота обновления меньше 60 гЦ.



Пиктограмма,
показывающая,
что частота
обновления
меньше 60 Гц

Рис. 12-30 Частота обновления изображения меньше 60 Гц

13. Техническое обслуживание и устранение неисправностей

В этой главе описаны задачи технического обслуживания ЕРОСН 600 и инструкции по устранению неисправностей. Глава состоит из следующих разделов:

- «Чистка прибора» на стр. 275
- «Проверка герметизирующих прокладок» на стр. 275
- «Защита экрана» на стр. 276
- «Ежегодная калибровка» на стр. 276
- «Устранение неисправностей» на стр. 277

13.1 Чистка прибора

Для чистки прибора используйте мягкую ткань, смоченную в мыльной воде.

13.2 Проверка герметизирующих прокладок

В приборе ЕРОСН 600 содержатся герметизирующие прокладки, защищающие его от воздействий окружающей среды. Например:

- Прокладка крышки аккумуляторного отсека
- Прокладка боковой дверцы
- Мембранный клапан
- Прокладка между верхней и нижней панелями прибора, а также алюминиевая теплопоглощающая прокладка.

- Разъемы для традиционных УЗ-датчиков

Регулярно проверяйте состояние герметизирующих прокладок, поскольку они защищают внутренние компоненты прибора от попадания грязи и жидкостей.

13.3 Защита экрана

ЕРОСН 600 снабжен прозрачной пластиковой пленкой, защищающей экран прибора. Не рекомендуется ее снимать, поскольку она защищает экран от повреждений. Вы можете отдельно приобрести в Olympus запасной комплект пленки (10 шт.) для экрана (Арт.: 600-DP [U8780297]).



CAUTION

При повреждении экрана следует полностью заменить переднюю панель прибора вместе с клавиатурой прямого доступа.

13.4 Ежегодная калибровка

Рекомендуется раз в год отправлять ЕРОСН 600 в центр технического обслуживания Olympus для проведения калибровки. Более подробную информацию можно получить у представителя Olympus.

13.5 Устранение неисправностей

<p>Проблема</p> <p>На передней панели прибора работает только клавиша [Вкл/Выкл]. Остальные клавиши не реагируют на нажатия.</p> <p>Возможная причина</p> <p>Активирована функция All Lock (Полная блокировка), блокирующая все клавиши на передней панели.</p> <p>Решение проблемы</p> <p>Чтобы разблокировать клавиши, выключите и включите прибор.</p>
<p>Проблема</p> <p>Недоступны некоторые программные функции.</p> <p>Возможная причина</p> <p>Активирована функция Cal Lock (Блок. калибр).</p> <p>Решение проблемы</p> <p>Чтобы разблокировать клавиши, выключите и включите прибор.</p>
<p>Проблема</p> <p>После обновления ПО прибор не включается клавишей [Вкл/Выкл].</p> <p>Возможная причина</p> <p>Процесс обновления был прерван до его окончания, или во время него произошел сбой.</p> <p>Решение проблемы</p> <ol style="list-style-type: none">1. Извлеките из ЕРОСН 600 батарею и отсоедините прибор от электросети.2. Снова установите батарею в ЕРОСН 600.3. Включите прибор.

14. Характеристики

В этой главе описываются технические характеристики прибора ЕРОСН 600. Глава состоит из следующих разделов:

- «Общие характеристики и условия эксплуатации» на стр. 279
- «Технические характеристики каналов» на стр. 281
- «Вход/Выход» на стр. 283

14.1 Общие характеристики и условия эксплуатации

Табл. 15 Общие характеристики

Параметр	Значение
Размеры (ширина x высота x глубина)	236 x 167 x 70 мм
Вес	1,68 кг с литий-ионной батареей
Клавиатура	английская, международная, японская, китайская
Языки интерфейса	Английский, испанский, французский, немецкий, итальянский, японский, китайский, русский, португальский, польский, голландский, корейский, чешский, венгерский и финский
Разъемы для датчиков	BNC или LEMO 01
Сохранение данных	До 10 000 ИД с А-сканом на стандартной съемной карте MicroSD емкостью 2 Гб
Тип аккумулятора	Одна стандартная перезаряжаемая литий-ионная батарея или стандартные щелочные батареи AA
Срок службы батареи	12 часов

Табл. 15 Общие характеристики (продолжение)

Параметр	Значение
Источники питания	От сети переменного тока 100-120 В, 200-240 В, 50-60 Гц
Тип дисплея	Цветной трансфлективный ЖК-дисплей VGA (640 x 480) с частотой обновления изображения 60 Гц
Размер дисплея (Ш x В, диагональ)	132,5 x 99,4 мм, 165,1 мм
Гарантия	ограниченная, 1 год

Табл. 16 Защита от воздействий окружающей среды

Параметр	Значение
Рейтинг IP	ЕРОСН 600 прошел испытания и соответствует стандартам IP66 (конфигурация ручки прокрутки) и IP67 (конфигурация панели навигации)
Работа во взрывоопасной атмосфере	MIL-STD-810F Процедура 1, NFPA 70E, Раздел 500, Класс 1, Подразд. 2, Группа D)
Устойчивость к ударам	IEC 60068-2-27, 60 г, 6 мкс Н.С., многоосевая система, всего 18
Устойчивость к вибрациям	Синусоидальная вибрация, IEC 60068-2-6, 50 - 150 Гц при 0,7 мм. DA или 2 г, 20 циклов сканирования
Рабочая температура	от -10 С° до 50 С°
Температура хранения батареи	от 0 С° до 50 С°

14.2 Технические характеристики каналов

Табл. 17 Характеристики генератора

Параметр	Значение
Генератор	Настраиваемый генератор прямоугольных импульсов
ЧЗИ	10 - 2 000 Гц с шагом 10 Гц
Напряжение генератора	100 В, 200 В, 300 В или 400 В
Длительность импульса	от 30 до 10 000 нс (0,1 МГц) с технологией PerfectSquare
Демпфирование	50, 100, 200, 400 Ом

Табл. 18 Характеристики приемника

Параметр	Значение
Усиление	от 0 дБ до 110 дБ
Максимальный входной сигнал	20 В р-р.
Входное полное сопротивление	400 Ом ± 5 %
Полоса пропускания приемника	от 0,2 до 26,5 МГц при -3 дБ
Цифровые фильтры	Восемь наборов стандартных цифровых фильтров (0,2—10 МГц, 2,0—21,5 МГц, 8,0—26,5 МГц, 0,5—4 МГц, 0,2—1,2 МГц, 1,5—8,5 МГц, 5—15 МГц, ДС—10 МГц)
Детектирование	Полная волна, полуволна+ и полуволна-, радиочастота
Линейность системы	По горизонтали: $\pm 0,2$ % полной высоты экрана
По вертикали:	$\pm 0,2$ % полной высоты экрана, погрешность усилителя ± 1 дБ
Отсечка	от 0 % до 80 % высоты экрана с визуальным оповещением
Измерение амплитуды	от 0 % до 110 % высоты экрана с разрешением 0,25 %
Частота измерений	Эквивалентна ЧЗИ во всех режимах

Табл. 19 Калибровка

Параметр	Значение
Автокалибровка	Скорость, смещение нуля Прямой луч (первый донный эхо-сигнал или эхо-эхо) Наклонный луч (УЗ-путь или глубина)

Табл. 19 Калибровка (продолжение)

Параметр	Значение
Режимы контроля	Импульс-эхо, отдельно-совмещенный, теневой
Единицы	Миллиметры, дюймы или микросекунды
Диапазон	от 1 до 10 160 мм
Скорость	от 635 до 15 240 м/сек
Смещение нуля	от 0 до 750 мкс
Задержка отображения	от -59 до 25 400 мм
Угол ввода	от 0° до 85° с шагом 0,1°

Табл. 20 Технические характеристики стробов

Параметр	Значение
Измерительные стробы	Два полностью независимых строба для измерений амплитуды и времени пролета
Начало строба	Настраивается на всем отображаемом диапазоне.
Ширина строба	Настраивается от начала строба до конца отображаемого диапазона
Высота строба	Настраивается на уровне от 2 % до 95 % от высоты экрана
Сигнализации	Положительная и отрицательная логика срабатывания, мин. глубина (строб 1 и строб 2)

Табл. 21 Характеристики измерений

Параметр	Значение
Поля для отображения результатов измерений	Пять полей показаний (выбор вручную или автоматический)
Строб 1	Толщина, УЗ-путь, проекция, глубина, амплитуда, время пролета, мин./макс. глубина, мин./макс. амплитуда
Строб 2	Те же, что и для строба 1
Эхо-эхо	Стандартное, от строба 2 до строба 1
Другие измерения	Выброс (дБ) для АРД-диаграмм, ERS (Equivalent reflector size - эквивалентный размер дефекта) для АРД-диаграмм, рейтинг AWS D1.1/D1.5, отсечка
DAC/ВРЧ	Стандартная
Точки DAC	До 50 точек, динамический диапазон 110 дБ

Табл. 21 Характеристики измерений (продолжение)

Параметр	Значение
Специальные режимы DAC	20—80 % DAC, пользовательская кривая DAC (до 6 кривых)
Коррекция криволинейной поверхности	Стандартный внешний диаметр или коррекция бруса для измерений с наклонным датчиком

14.3 Вход/Выход

В Табл. 22 на стр. 283 приводятся характеристики входных и выходных сигналов.

Табл. 22 Вход/Выход

Параметр	Значение
Порты USB	1 USB
Видео-выход	Стандартный выход VGA
RS-232	Да
Аналоговые выходы	1 аналоговый выход, выбор 1 В/10 В полной шкалы, макс. 4 мА (по выбору)
Сигнализации	2 выхода сигнализации, 5 В TTL, 10 мА

В Табл. 23 на стр. 283 дается описание всех подключений 26-контактного разъема Dsub ALARMS. Табл. 24 на стр. 284 представляет описание всех подключений 15-контактного разъема выхода VGA.

Табл. 23 9-контактный порт выхода EPOCH 600

Контакт	Сигнал	Описание
1	+5 В	Напряжение +5 В
2	TXD	Передача данных (серия)
3	RXD	Получение данных (серия)
4	DSR	Массив данных готов (серия)
5	GND	Заземление
6	DTR	Терминал данных готов (серия)
7	NC	Нет подсоединения

Табл. 23 9-контактный порт выхода EPOCH 600 (продолжение)

Контакт	Сигнал	Описание
8	ALARM GATE 1	Сигнализация строба 1
9	ALARM GATE 2	Сигнализация строба 2

Табл. 24 15-контактный выход порта^а EPOCH 600

Контакт	Сигнал	Описание
1	VGA_RED	Красный выход VGA
2	VGA_GREEN	Зеленый выход VGA
3	VGA_BLUE	Синий выход VGA
4	NC	Нет подсоединения
5	GND	Заземление
6	GND	Заземление
7	GND	Заземление
8	GND	Заземление
9	NC	Нет подсоединения
10	GND	Заземление
11	NC	Нет подсоединения
12	NC	Нет подсоединения
13	LCD_HSYNC	Горизонтальная синхронизация
14	LCD_VSYNC	Вертикальная синхронизация
15	NC	Нет подсоединения

а. Стандартная конфигурация выхода VGA

Приложение А: Скорость звука в материале

В таблице Табл. 25 на стр. 285 приводится список значений скорости распространения звука в наиболее распространенных материалах. Этот список предназначен только для общей информации. Реальная скорость звука в этих материалах может значительно отличаться от указанной по многим причинам, в числе которых состав, кристаллографическая ориентация, пористость и температура. Для достижения максимально точных результатов установите скорость звука в данном материале путем контроля образца такого материала.

Табл. 25 Скорость звука в различных материалах

Материал	дм/мкс	м/с
Оргстекло (Perspex)	0,107	2730
Алюминий	0,249	6320
Бериллий	0,508	12900
Судостроительная латунь	0,174	4430
Медь	0,183	4660
Алмаз	0,709	18000
Глицерин	0,076	1920
Инконель	0,229	5820
Чугун (медл.)	0,138	3500
Чугун (быстр.)	0,220	5600
Окись железа (магнетит)	0,232	5890
Свинец	0,085	2160
Люцит®	0,106	2680
Молибден	0,246	6250

Табл. 25 Скорость звука в различных материалах (продолжение)

Материал	дм/мкс	м/с
Моторное масло	0,069	1740
Никель, беспримесный	0,222	5630
Полиамид (медл.)	0,087	2200
Нейлон, быстр.	0,102	2600
Полиэтилен высокой плотности (HDPE)	0,097	2460
Полиэтилен низкой плотности (LDPE)	0,082	2080
Полистирол	0,092	2340
Поливинилхлорид (ПВХ, твердый)	0,094	2395
Резина (полибутадиен)	0,063	1610
Кремний	0,379	9620
Силикон	0,058	1485
Сталь, 1020	0,232	5890
Сталь, 4340	0,230	5850
Сталь	0,223	5660
Сталь, аустенитная нержавеющая	0,226	5740
Олово	0,131	3320
Титан, Ti 150A	0,240	6100
Вольфрам	0,204	5180
Вода (20°C)	0,0580	1480
Цинк	0,164	4170
Цирконий	0,183	4650

Библиография

1. Folds, D. L. «Experimental Determination of Ultrasonic Wave Velocities in Plastics, Elastomers, and Syntactic Foam as a Function of Temperature.» *Naval Research and Development Laboratory*. Panama City, Florida, 1971.
2. Fredericks, J. R. *Ultrasonic Engineering*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1965.
3. *Handbook of Chemistry and Physics*. Cleveland, Ohio: Chemical Rubber Co., 1963.
4. Mason, W. P. *Physical Acoustics and the Properties of Solids*. New York: D. Van Nostrand Co., 1958.

5. Papadakis, E. P. Panametrics - unpublished notes, 1972.

Приложение В: Словарь терминов

Табл. 26 Словарь терминов

Термин	Определение
Акустический импеданс	Свойство материала, определяемое как результат соотношения скорости звука (C) и плотности материала (d).
Акустический интерфейс	Граница между двумя средами с разным акустическим импедансом (сопротивлением).
Акустический ноль	Точка на экране, соответствующая поверхности ввода луча в объект контроля.
Усилитель	Электронный прибор, усиливающий подаваемый на него сигнал с помощью иного источника питания, нежели источник входного сигнала.
Амплитуда	Высота сигнала на экране, измеряемая от самой низкой точки сигнала до самой высокой.
Наклонный преобразователь	Преобразователь, передающий или принимающий акустическую энергию под углом к поверхности для возбуждения поперечных или поверхностных волн в контролируемом изделии.
А-скан	Форма сигнала импульс-эхо на экране ультразвукового прибора в виде времени прохождения импульса по горизонтали слева направо. По вертикали (снизу вверх) отображается максимальное значение амплитуды эхо-сигнала акустического давления, полученного датчиком.

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Затухание	Потеря акустической энергии между двумя любыми точками распространения сигнала. Эта потеря может быть вызвана явлениями поглощения, отражения, рассеяния и др.
Донный эхо-сигнал	Эхо-сигнал, полученный со стороны испытуемого образца, противоположной той, на которую помещен преобразователь. Этот эхо-сигнал соответствует толщине образца в данной точке.
Фоновый шум	Паразитные сигналы, вызываемые источниками в ультразвуковой системе контроля и в контролируемом материале.
Точка ввода луча (ТВЛ)	Место в наклонном датчике, где ультразвук выходит из призмы и входит в материал.
Скорость звука в калибровочном блоке	Скорость звука в материале калибровочного блока.
Контактная среда	Вещество (обычно жидкость или гель), помещенное между преобразователем и объектом контроля и устраняющее воздух в этом пространстве с целью облегчения прохождения через него УЗ волн.
Критический дефект	Максимально допустимый или минимально недопустимый дефект. Размер критического дефекта обычно приводится в спецификациях или нормах.
Перекрестные помехи (интерференция)	Перекрестные помехи возникают в раздельно-совмещенном преобразователе в результате того, что акустическая волна передается с излучающего пьезоэлемента на приемный по траектории, отличной от предполагаемого пути прохождения через данный материал.

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Демпфирование	Переменное сопротивление на выходе схемы генератора импульсов, которое формирует зондирующий импульс. Обычно оно используется для изменения характеристик импульса с целью оптимизации проникновения УЗ (слабое демпфирование) или приповерхностного разрешения (сильное демпфирование).
Демпфирующая среда	Любой гель, каучукообразное вещество или другой материал, который, при использовании в преобразователе, является причиной меньшей длительности колебаний пьезоэлемента.
Децибел (дБ)	<p>Единица измерения отношения мощностей. Два уровня мощности, P_1 и P_2, считаются разными по уровню децибелов, когда: $n = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$</p> <p>Эта единица часто используется для выражения интенсивности звука. В этом случае P_2 - это интенсивность звука, а P_1 - опорное значение.</p>
Управление задержкой	Часть схемы генератора развертки, позволяющая настраивать задержку развертки на экране относительно импульса возбуждения или опорного эхо-сигнала.
Выявляемость	Способность системы контроля (прибор и преобразователь) обнаруживать дефект определенного размера. Называется также «чувствительность».

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Коррекция расстояния/амплитуды (DAC)	Метод оценки дефектов, использующий калибровочный блок с отражателем известного размера на различных известных расстояниях от преобразователя. Эта функция позволяет построить на экране кривую амплитуды от отражателя такого размера на всем данном диапазоне расстояний до преобразователя. Такая кривая представляет собой компенсацию потерь энергии, вызванных рассеянием луча и затуханием звука.
Раздельно-совмещенный датчик	Датчик, содержащий два пьезоэлектрических элемента, один передающий, а другой - принимающий.
Динамический диапазон	Соотношение максимума и минимума областей отражения, которые видны на катодной лучевой трубке (обычно основано на соотношении децибел).
Электронная точка отсчета	Момент генерации зондирующего импульса и передачи его из генератора в преобразователь и точка на экране, в которой электронный луч отклоняется от горизонтали при получении зондирующего импульса излучателя.
Первый критический угол	Минимальный угол падения в первой среде, при котором первая продольная волна при преломлении уходит из объекта контроля.
Дефект	Потенциально нежелательная несплошность, которая не обязательно вызывает браковку.
Частота	Число полных циклов колебания, совершенных за единицу времени.
Усиление	Функция, применяющаяся в электронике для усиления амплитуды сигнала. Обычно выражается соотношением выходной мощности (например, с усилителя) и входной мощности, выраженной в децибелах.

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Строб	Электронное отображение на экране, используемое для электронного контроля расстояния или амплитуды на участках отображаемого диапазона.
Герц (Гц)	Единица измерения частоты периодических процессов. Один герц соответствует одному периоду колебаний в секунду. Символ Гц. 1 килogerц (кГц) = 10^3 циклов в секунду 1 мегагерц (МГц) = 10^6 циклов в секунду.
Иммерсионные испытания	Ультразвуковой метод контроля, используемый для объектов неправильной формы, при котором объект контроля погружен в воду или другую жидкость, так что эта жидкость выступает в качестве контактной среды. Преобразователь также погружен в жидкость, но не касается объекта контроля.
Падения, угол	Угол между лучом ультразвука, поступающим на акустический интерфейс и перпендикуляр к поверхности в этой точке. Обычно обозначается греческим символом α (альфа).
Показание	Сигнал, отображенный на экране и указывающий на присутствие отражателя акустических волн в объекте контроля.
Уровень показания (дефекта)	Значение в децибелах калиброванного коэффициента усиления, которое необходимо установить на дефектоскопе, чтобы довести эхо-сигнал на экране до максимума на опорной линии.
Зондирующий импульс	Импульс электроэнергии, посылаемый генератором на преобразователь.
Отрезок пути	В контроле наклонным преобразователем так называется путь, по которому проходит по прямой линии поперечная волна, прежде чем отразиться на противоположной поверхности контролируемого материала.

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Линейность по вертикали или амплитуда	Характеристики ультразвуковой системы контроля, описывающие ее способность выдавать показания пропорционально амплитуде эхо-сигналов из некоторого диапазона, создаваемых отражателями.
Линейность по вертикали или расстояние	Характеристики ультразвуковой системы контроля, описывающие ее способность выдавать показания пропорционально времени прихода эхо-сигналов, создаваемых отражателями, различающимися по времени. Обычно в качестве такого эталонного сигнала используют многократные переотражения в плоскопараллельном образце.
LOS	Потеря сигнала.
Продольная волна	Способ распространения волны, характеризующийся движением частиц, параллельным направлению движения волны.
Зондирующий импульс	Этот термин используется для описания напряжения начального импульса.
Преобразование режима	Преобразование волн одного типа в волны другого типа при отражении или преломлении. В неразрушающем контроле обычно продольные волны трансформируются в поперечные или поверхностные волны.
Нахождение максимума сигнала	Усиление любого показания на экране прибора путем помещения главной оси звукового луча прямо на отражатель.
Проникновение ультразвука	Способность системы контроля компенсировать потерю акустической энергии из-за материала, т.е. способность звукового луча игнорировать мелкие отражатели, такие как межзеренные границы и пористость в объекте контроля.

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Пьезоэлементы	Семейство материалов (такие как метаниобат свинца, кварц, сульфат лития), которые: а) имеют разное напряжение на поверхностях при деформации, возникающей в результате внешнего механического воздействия, и б) способны физически трансформироваться под влиянием напряжения от внешнего источника.
Датчик	То же, что преобразователь.
Частота повторения зондирующего импульса (ЧЗИ)	Частота, с которой электросхема посылает импульсы на генератор развертки и излучатель. Обычно выражается в виде числа импульсов в секунду (PPS).
Диапазон	Расстояние, соответствующее полной ширине экрана.
Приемник	Электросхема дефектоскопа, принимающая и начальное напряжение импульса от излучателя, и эхо-сигналы (напряжение) от преобразователя. Входящие сигналы, проходя через определенные подсистемы, детектируются, фильтруются и усиливаются, а результат отображается на экране.
Опорный эхо-сигнал	Эхо-сигнал от контрольного отражателя.
Опорный уровень	Значение в децибелах калиброванного коэффициента усиления, которое необходимо установить на дефектоскопе, чтобы довести эхо-сигнал до заданного на экране уровня.
Опорная линия	Горизонтальная линия на экране (обычно заданная тех. спецификациями), обозначающая некоторый процент от полной высоты экрана. Обычно с этой линией сравниваются получаемые в процессе контроля эхо-сигналы.
Контрольный отражатель	Отражатель известного размера (геометрии), расположенный на известном расстоянии, например, плоскостное отверстие.

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Преломление, угол	Угол преломления звука в призме, равный углу падения (тоже в призме). Коэффициент отражения измеряется между обычным и отраженным лучом.
Порог выявляемости	Минимальный выявляемый размер дефекта.
Отсечка (контроль)	Называется также шумоподавлением. Эта функция ограничивает чувствительность усилителя в приемнике. С ее помощью можно убрать с экрана «шумовую дорожку» или шумы, возникающие при рассеянии. В большинстве аналоговых приборов эта функция также устраняет отношения вертикальной линейности между высотами эхо-сигналов.
Разрешение	Способность системы контроля (прибор и преобразователь) распознавать отражатели на разной глубине.
Уровень сканирования	Значение в децибелах калиброванного коэффициента усиления, добавляемое к опорному уровню для того, чтобы увидеть потенциально значимые дефекты в конце пути ультразвука при контроле сварных швов.
Второй критический угол	Минимальный угол падения в первой среде, при котором первая поперечная волна при преломлении уходит из объекта контроля.
Чувствительность	Способность системы контроля (прибор и преобразователь) распознавать отражатель определенного размера на определенном расстоянии.
Соотношение сигнал-шум	Соотношение амплитуд сигналов от мелких дефектов предельно допустимых размеров и сигналов от случайных факторов, таких, как рассеяние на границе зерен и аппаратурный шум.
Одноэлементный преобразователь	Датчик с одним пьезоэлементом, который используется как для передачи, так и для приема сигнала.

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Отрезок расстояния	При контроле наклонным преобразователем так называется расстояние, соответствующее одному пути ультразвука в материале.
Луч ультразвука	Характерная форма УЗ волны, посылаемой в материал.
Расстояние УЗ-пути	Расстояние от точки ввода луча преобразователя до отражателя в образце, измеряемое вдоль реального пути прохождения ультразвука. При контроле наклонным преобразователем иногда называется также угловое расстояние.
Прямой преобразователь (стандартный)	Датчик, передающий звук в материал перпендикулярно к поверхности входа.
Поверхностная волна	Способ распространения волны, характеризующийся эллиптическим движением частиц (молекул) на поверхности объекта контроля при продвижении волны вперед. Глубина проникновения колебаний не превышает длины волны.
Прямая передача	Режим контроля, при котором вибрации передаются одним преобразователем и получаются другим с противоположной стороны объекта контроля. Соотношение между количеством передаваемых и получаемых вибраций является измерением целостности, или качества, контролируемого материала.
Временная регулировка чувствительности (ВРЧ)	Автоматическая настройка усиления, при которой амплитуда эхо-сигнала от известного отражателя отображается на экране на одном уровне, независимо от расстояния до этого отражателя.
Преобразователь	Устройства, преобразующее одну форму энергии в другую.

Табл. 26 Словарь терминов (продолжение)

Термин	Определение
Излучатель	Электросхема дефектоскопа, посылающая напряжение зондирующего импульса и на преобразователь, и на приемник.
Ультразвуковой	Относящийся к звуковым частотам, превышающим верхний предел зоны слышимости человека; например, 20 000 колебаний/сек (20 кГц).
Угловой путь ультразвука	Угловое расстояние, проходимое ультразвуком, которое измеряется от верхней до нижней поверхности контролируемого материала и отражается снова на верхнюю поверхность.
Длина волны	Расстояние между подобными точками на последовательных фронтах волны. Например, это расстояние между двумя последовательными частицами колеблющейся среды, совпадающими по фазе. Длина волны обозначается греческой буквой λ (лямбда).

Приложение С: Список изделий

Табл. 27 Стандартная комплектация EPOCH 600 (запасные части приобретаются отдельно)

Номер изделия	Номер U8	Описание
EP600-BA-UEE-K	U8051216	Прибор EPOCH 600 ПРИМЕЧАНИЕ: Номер изделия может меняться в зависимости от конфигурации прибора. Прибор можно использовать с разными клавиатурами и шнурами питания. Руководство пользователя доступно на разных языках. Подробную информацию вы можете получить у представителя Olympus.
EP-MCA-X	См. примечание	Зарядное устройство/адаптер переменного тока ПРИМЕЧАНИЕ: Номер изделия может меняться в зависимости от конфигурации прибора. Следует указать тип шнура питания.
600-BAT-L	U8760056	Литий-ионная перезаряжаемая батарея прибора EPOCH 600
600-TC	U8780294	Кейс для транспортировки EPOCH 600
Руководство на компакт-диске EP600-MANUAL-CD	U8778381	<i>EPOCH 600 Руководство пользователя (CD-Rom)</i>

**Табл. 27 Стандартная комплектация EPOCH 600 (запасные части
приобретаются отдельно) (продолжение)**

Номер изделия	Номер U8	Описание
DMTA-10007-01RU	U8778372	<i>Руководство по основам эксплуатации EPOCH 600</i>
DMTA-10008-01RU	U8778380	<i>Начало работы с прибором EPOCH 600</i>
600-BAT-AA	U8780295	Держатель для 8 батарей с разъемом
MICROSD-ADP-2GB	U8779307	Карта MicroSD на 2 Гб с адаптерами

Табл. 28 Опции программного обеспечения EPOCH 600

Номер изделия	Номер U8	Описание
EP600-DGS-AVG	U8140146	Встроенные APД-диаграммы EPOCH 600
EP600-AWS	U8140147	Опция программного обеспечения AWS D1.1/D1.5 EPOCH 600
EP600-TEMPLATE	U8140148	Опция хранения шаблонов EPOCH 600
EP600-API5UE	U8140149	Опция программного обеспечения API 5UE EPOCH 600
EP600-XDATA	U8140150	Расширенная опция ПО регистратора данных EPOCH 600
EP600-AVERAGE	U8140151	Опция ПО усреднения А-скана EPOCH 600
GAGEVIEWPRO	U8140075	Интерфейсная программа GAGEVIEWPRO
GAGEVIEWPRO-KIT-USB-A-AB	U8140076	Интерфейсная программа GAGEVIEWPRO с кабелем USB A-AB, 1,8 м

Табл. 29 Дополнительные комплектующие ЕРОСН 600

Номер изделия	Номер U8	Описание
EPXT-EC-X	См. примечание	Внешнее зарядное устройство ЕРОСН ПРИМЕЧАНИЕ: Номер изделия может меняться в зависимости от конфигурации прибора. Необходимо указать тип шнура питания.
600-STAND	U8780296	Подставка для прибора ЕРОСН 600
EP4/CH	U8140055	Нагрудный ремень серии ЕРОСН
600-DP	U8780297	Защитная пленка на экран прибора ЕРОСН 600 (набор из 10 шт.)
EPLTC-C-USB-A-6	U8840031	USB-кабель ЕРОСН LTC USB (мини-AB для типа А/клиент)
EPLTC-C-USB-B-6	U8840033	USB-кабель ЕРОСН LTC USB (мини-AB для типа В/клиент)
600-C-VGA-5	U8780298	Кабель VGA для ЕРОСН 600 (1,5 м)
EP1000-C-9OUT-6	U8779017	Стандартный 9-контактный кабель (1,8 м)
600-C-RS232-5	U8780299	Кабель RS-232 для ЕРОСН 600
EP600-WARRANTY	U8780300	Расширенная гарантия ЕРОСН 600 (1 дополнительный год)

Список иллюстраций

Рис. 1-1	Содержимое кейса	18
Рис. 1-2	Подключения прибора ЕРОСН 600	19
Рис. 1-3	Разъемы верхней части прибора	20
Рис. 1-4	Разъемы за боковой дверцей	21
Рис. 1-5	Разъемы RS-232/сигнализации и VGA	21
Рис. 1-6	Клавиша питания и индикатор питания ЕРОСН 600	22
Рис. 1-7	Извлечение литий-ионной батареи	23
Рис. 1-8	Подключение зарядного устройства/адаптера	24
Рис. 1-9	Подключение к сети постоянного тока	25
Рис. 1-10	Извлечение литий-ионной батареи	27
Рис. 1-11	Держатель щелочных батарей	27
Рис. 1-12	Боковая дверца	28
Рис. 2-1	Элементы главного экрана	32
Рис. 2-2	Группы меню и номера каждого уровня	33
Рис. 2-3	Выбор грубой и тонкой настройки	33
Рис. 2-4	Курсорные клавиши на панели навигации	34
Рис. 2-5	Клавиши прямого доступа - обе конфигурации (англ. версия)	35
Рис. 2-6	Клавиши прямого доступа - обе конфигурации (международ.)	35
Рис. 2-7	Конфигурация ручки прокрутки - клавиша [LOCK]	36
Рис. 2-8	Функция AUTO-XX%	37
Рис. 2-9	Опорное усиление и усиление при сканировании	38
Рис. 2-10	Настройка положения начала строка 1	41
Рис. 2-11	Измерения в режимах Фронт, Макс. и Первый макс.	43
Рис. 2-12	Световые индикаторы строка 1 и строка 2	43
Рис. 2-13	Меню Auto Cal (Автокалибровка)	45
Рис. 2-14	Значение Cal-Zero (Калибр. нуля)	45
Рис. 2-15	Начало строка 1	46
Рис. 2-16	Значение Velocity Cal (Калибровка скорости)	47
Рис. 2-17	Значение диапазона	47
Рис. 2-18	Настройка опорного усиления	48

Рис. 2-19	Экран Create (Создать)	50
Рис. 2-20	Виртуальная клавиатура	50
Рис. 2-21	Диалоговое окно Save (Сохранить)	51
Рис. 3-1	Аппаратное обеспечение ЕРОСН 600	55
Рис. 3-2	ЕРОСН 600 - конфигурация ручки прокрутки	56
Рис. 3-3	ЕРОСН 600 - конфигурация панели навигации	57
Рис. 3-4	Клавиши общего применения - Английская версия	58
Рис. 3-5	Клавиши общего применения - Международная версия	58
Рис. 3-6	Клавиши [F<n>] и [P<n>] и их соответствия программным кнопкам .	60
Рис. 3-7	Панель навигации (английская и международная версии)	61
Рис. 3-8	Ручка прокрутки (английская и международная версии)	62
Рис. 3-9	Индикаторы на передней панели прибора	64
Рис. 3-10	Разъемы для подключения традиционных V3-датчиков	65
Рис. 3-11	Разъем RS-232/сигнализации и выход VGA	66
Рис. 3-12	Аккумуляторный отсек	67
Рис. 3-13	Разъемы за боковой дверцей	68
Рис. 3-14	Прибор в наклонном положении	70
Рис. 4-1	Клавиша питания и индикатор питания ЕРОСН 600	74
Рис. 4-2	Разъем адаптера	76
Рис. 4-3	Индикатор заряда батареи	77
Рис. 4-4	Открытие батарейного отсека	80
Рис. 5-1	Основные элементы главного экрана	84
Рис. 5-2	Группы меню	85
Рис. 5-3	Обзор системы меню	85
Рис. 5-4	Обозначение элементов меню	87
Рис. 5-5	Выбранный элемент отображен зеленым цветом	88
Рис. 5-6	Выбранный элемент обозначен серым цветом	89
Рис. 5-7	Строка ИД	90
Рис. 5-8	Строка сообщений	90
Рис. 5-9	Параметры прямого доступа Range (Диапазон) и Delay (Задержка) .	91
Рис. 5-10	Поля показаний и пиктограммы	91
Рис. 5-11	Пример изображений А-скана со строками	92
Рис. 5-12	Зона отображения индикаторов	93
Рис. 5-13	Страница настройки Display и ее элементы	99
Рис. 5-14	Страница настройки Display (Отображение)	100
Рис. 5-15	Страница настройки Reading (Показания)	102
Рис. 5-16	Поля показаний с пиктограммами	103
Рис. 5-17	Страница Общие настройки	107
Рис. 5-18	Страница настройки Status (Состояние)	109
Рис. 5-19	Страница Gage Info	110
Рис. 5-20	Страница настройки Clock (Время)	111

Рис. 5-21	Страница настройки Owner Info (Информация о компании) с виртуальной клавиатурой	114
Рис. 5-22	Меню Resets (Сброс)	115
Рис. 7-1	Горизонтальная линия, обозначающая уровень отсечки	128
Рис. 7-2	Огибающая запоминания максимума сигнала	129
Рис. 7-3	Выбор режима отображения координатной сетки по оси X	132
Рис. 7-4	Виды координатной сетки по оси X.	133
Рис. 7-5	Виды координатной сетки по оси Y	134
Рис. 8-1	Строб 1 и строб 2 (с включенным сигналом Эхо-эхо)	136
Рис. 8-2	Меню Строб 1	137
Рис. 8-3	Окно прямого доступа к параметрам строба	138
Рис. 8-4	Меню Gate Setup (Настройка строба)	140
Рис. 8-5	Стрелка, указывающая на место измерения по фронту, по максимуму сигнала и по первому пику.	141
Рис. 8-6	Пример измерения эхо-эхо	143
Рис. 8-7	Штрихи на концах строба, указывающие на тип пороговой сигнализации	147
Рис. 8-8	Отметка сигнализации минимальной глубины	148
Рис. 9-1	Разъем RS-232/сигнализации и выход VGA	150
Рис. 9-2	Страница настройки A-Out	151
Рис. 10-1	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	161
Рис. 10-2	Введение значения толщины Zero Cal для калибровки нуля	162
Рис. 10-3	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	163
Рис. 10-4	Введение значения толщины для калибровки скорости	164
Рис. 10-5	Смещение нуля для первого эхо-сигнала линии задержки	166
Рис. 10-6	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	167
Рис. 10-7	Введение значения толщины для калибровки нуля	168
Рис. 10-8	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	169
Рис. 10-9	Введение значения толщины для калибровки скорости	170
Рис. 10-10	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	173
Рис. 10-11	Введение значения толщины для калибровки нуля	174
Рис. 10-12	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	175
Рис. 10-13	Введение значения толщины для калибровки скорости	176
Рис. 10-14	Пример стробированных сигналов для калибровки скорости	179
Рис. 10-15	Введение значения толщины для калибровки скорости	180
Рис. 10-16	Образец ИВ с датчиком на отметке «0»	182
Рис. 10-17	Функция Peak Memory для нахождения точки ввода луча (ТВЛ)	183
Рис. 10-18	Образец ИВ с датчиком на отметке 45°	184
Рис. 10-19	Проверка угла ввода луча	185
Рис. 10-20	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	187
Рис. 10-21	Введение значения толщины для калибровки нуля	188
Рис. 10-22	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	189

Рис. 10-23	Введение значения толщины для калибровки скорости	190
Рис. 10-24	Калибровочный образец IIW с датчиком, направленным на боковое сверление	191
Рис. 10-25	Настройка опорного усиления	192
Рис. 10-26	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	194
Рис. 10-27	Введение значения глубины для калибровки нуля	195
Рис. 10-28	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	196
Рис. 10-29	Введение значения глубины для калибровки скорости	197
Рис. 10-30	Калибровочный образец ASTM E164 IIW (TB7541-1)	199
Рис. 10-31	Калибровочный образец IIW тип 2 (TB5939-1)	200
Рис. 10-32	Калибровочный образец расстояния и чувствительности (TB7549-1)	201
Рис. 10-33	Калибровочный образец ASTM E164 IIW (TB1054-2) с метрической разметкой	202
Рис. 10-34	Калибровочный образец ISO7963 для контроля наклонным датчиком (TB1065-1)	203
Рис. 10-35	Образец с цилиндрическими отражателями Navships (TB7567-1) ..	203
Рис. 10-36	Пятиступенчатый калибровочный образец (2214E)	204
Рис. 11-1	Меню File (Файл)	207
Рис. 11-2	Меню Manage (Управление)	208
Рис. 11-3	Функция Open (Открыть)	210
Рис. 11-4	Меню Details (Подробности)	211
Рис. 11-5	Просмотр содержания файла (А-скан)	212
Рис. 11-6	Просмотр содержания файла (настройки)	213
Рис. 11-7	Обзор файла измерений	214
Рис. 11-8	Отчет о файле со статистическими данными	215
Рис. 11-9	Меню настройки Create (Создать)	217
Рис. 11-10	Меню настройки Recall (Вызов)	220
Рис. 11-11	Меню Select ID (Выбрать ИД)	221
Рис. 11-12	Меню настройки Resets (Сброс)	222
Рис. 11-13	Меню настройки Edit (Редактировать)	223
Рис. 11-14	Меню настройки Copy (Копировать)	224
Рис. 11-15	Меню настройки Delete (Удалить)	225
Рис. 12-1	Окно ввода лицензионного ключа	228
Рис. 12-2	Страница настройки DAC/ ВРЧ	231
Рис. 12-3	Первый этап настройки DAC	233
Рис. 12-4	Настройка DAC: первая точка	234
Рис. 12-5	Незавершенная DAC, где все эхо-сигналы установлены на 80 % высоты экрана	235
Рис. 12-6	Готовая кривая DAC	236
Рис. 12-7	Построенные кривые DAC в режиме просмотра ВРЧ	237
Рис. 12-8	Кривая DAC на экране с уменьшенным диапазоном	238

Рис. 12-9	ASME DAC с добавленным усилением 3дБ	240
Рис. 12-10	ASME DAC с добавленным усилением 3дБ и коррекцией опорного усиления	241
Рис. 12-11	Кривые DAC с настроенным усилением	242
Рис. 12-12	Настройка пользовательской кривой DAC	244
Рис. 12-13	Пользовательская кривая DAC	245
Рис. 12-14	Страница настройки DGS/AVG (АРД-диаграммы)	247
Рис. 12-15	Сигнал от контрольного отражателя перед фиксацией	250
Рис. 12-16	АРД-диаграммы	251
Рис. 12-17	Отрегулированное усиление кривой АРД-диаграммы	253
Рис. 12-18	Страница настройки AWS	257
Рис. 12-19	Опорное значение В до сохранения	258
Рис. 12-20	Динамическая функция AWS с рейтингом D	259
Рис. 12-21	Завершенный контроль по API 5UE	262
Рис. 12-22	Настройка усреднения изображений А-скана	263
Рис. 12-23	Данные калибровки в режиме сбора данных	265
Рис. 12-24	Режим контроля	266
Рис. 12-25	Сохранение точки A_{max}	268
Рис. 12-26	Сохранение точки T_1	269
Рис. 12-27	Сохранение точки T_2	270
Рис. 12-28	Настройка усреднения А-скана	272
Рис. 12-29	Пиктограмма усреднения А-скана	273
Рис. 12-30	Частота обновления изображения меньше 60 гЦ	274

Список таблиц

Табл. 1	Содержание наклеек	2
Табл. 2	Типографские соглашения	15
Табл. 3	Индикатор питания адаптера переменного тока	25
Табл. 4	Описание клавиш английской клавиатуры	62
Табл. 5	Состояние индикатора питания	75
Табл. 6	Типы кнопок	89
Табл. 7	Описание индикаторов	93
Табл. 8	Стандартные группы меню	96
Табл. 9	Содержание первой группы меню	96
Табл. 10	Содержание второй группы меню	97
Табл. 11	Содержание третьей группы меню	97
Табл. 12	Содержание четвертой группы меню	98
Табл. 13	Содержание пятой группы меню	98
Табл. 14	Возможные показания	103
Табл. 15	Общие характеристики	279
Табл. 16	Защита от воздействий окружающей среды	280
Табл. 17	Характеристики генератора	281
Табл. 18	Характеристики приемника	281
Табл. 19	Калибровка	281
Табл. 20	Технические характеристики стробов	282
Табл. 21	Характеристики измерений	282
Табл. 22	Вход/Выход	283
Табл. 23	9-контактный порт выхода ЕРОСН 600	283
Табл. 24	15-контактный выход порта ЕРОСН 600	284
Табл. 25	Скорость звука в различных материалах	285
Табл. 26	Словарь терминов	289
Табл. 27	Стандартная комплектация ЕРОСН 600 (запасные части приобретаются отдельно)	299
Табл. 28	Опции программного обеспечения ЕРОСН 600	300
Табл. 29	Дополнительные комплектующие ЕРОСН 600	301

Алфавитный указатель

A

AcvCalBlock 249
AcvSpecimen 249
ASTM E164 IIW 199
AUTO XX% 118
AWS
 активация опции D1.1 256
 описание D1.1 256
 программное обеспечение 256
 расчёт значений A и C 260
AWS D1.1
 дополнительное ПО 255

D

DAC
 режим ASME III 232
DGS/AVG (АРД-диаграммы) 246, 249, 251
 настройка кривых 251
 настройка усиления кривой 253
 порог выявляемости 254
 усиление кривой 252

I

IP66 71
ISO 7963, калибровочный блок 203

J

JIS Japanese Industrial Standard 243

L

клавиша [LEFT] (Влево), 58
LEMO 01, разъём 65

N

NAVSHIPS, блок с цилиндрическими отражателями 203

O

Olympus
 адрес офиса ii
 техническая поддержка 12

P

PerfectSquare, технология 124

R

Ref B 257
[RIGHT] клавиша 58
RS-232, разъём 21, 66, 152

S

Software Diagnostic (диагностика ПО) 116

T

TOF time-of-flight (время пролёта) 144

U

USB
 порты 152
 хост 153

V

VGA, выход 149
VGA, разъём 21, 66

A

автокалибровка
 калибровочный блок с одной толщиной

170

масштаб 155

образец с одной толщиной 164

авторское право ii

аккумуляторный отсек

батарея 55

активация

AWS 256

дополнительное ПО 228

коррекция криволинейной поверхности
198

пользовательские кривые 244

функция 230

активирование

масштаб 145

аналоговые выходы 150

аппаратное обеспечение 54

версия DAS 109

характеристики 53, 69

АРД-диаграмма

завершение построения кривой 249

А-скан

детектирование 126

специальные функции 127

Б

батареи, щелочные

установка 26

батарея

вентиляционное отверстие аккумулятор-
ного отсека 55

время работы 77

замена 80

зарядка в приборе 79

инструкции по эксплуатации 79

использование 76

крышка отсека 55

полный цикл зарядки/разрядки 77

предупреждение 80

разъёмы в аккумуляторном отсеке 66

состояние заряда 75

батарея, литий-ионная

замена 22

состояние заряда 25

батарея, предупреждение 77

боковая дверца 20, 55

В

вентиляционное отверстие, мембрана 55, 67

видео-выход, разъём 150

Вкл./Выкл., клавиша 22

клавиша [ВЛЕВО] 58

клавиша [ВНИЗ] 58

время 111

время передачи в теновом режиме 123

время пролёта, режим 144

ВРЧ 229

встроенные часы 111

вход/выход

разъёмы 21, 65

характеристики 149, 283

высокое напряжение

предупреждение 7

58

[Выход], клавиша 58

выход

аналоговый 150

разъём 21, 65

выход из калибровки

Отмена, примечание 168, 174, 180, 188,
196

Г

гарантия 11

генератор

напряжение, настройка 121

настройка 120

настройка частоты 124

технические характеристики 281

форма импульсов, настройка 124

Генератор, меню 38

глубина-расстояние, калибровка 193

грубый/тонкий режим 60

группа меню 32

Д

дата 111

дверца, боковая 20, 55

демпфирование 122

настройка 122

держатель, щелочная батарея 26

диапазон

увеличение 157

Директива RoHS (Китай) 2, 10
 Директива ЕС об утилизации электриче-
 ского и электронного оборудования 2,
 10
 дисплей
 защита 70
 документ
 авторское право ii
 версия ii
 дата публикации ii
 номер изделия ii
 предназначение 14
 типографские соглашения 15
 дополнительное ПО
 AWS D1.1 255

З

замена батареи 80
 замена литий-ионной батареи 22
 запоминание максимума сигнала 128, 184,
 191, 194
 зарядка батареи в приборе 79
 зарядное устройство/адаптер переменного
 тока 23, 25, 78
 защита от воздействий окружающей среды
 71, 280
 защита, дисплей 70
 звуковая сигнализация 146
 звуковой сигнал 146
 знак «галочка» 2
 значения А и С 260

И

измерение
 динамическое отслеживание строба 142
 калибровка 44
 стробы 1 и 2 136
 технические характеристики 282
 эхо-эхо 142
 индикатор 64, 93
 питание 22, 64, 74
 сигнализации 64
 индикатор питания 22, 25, 64, 75
 интерфейс, пользовательский 31
 интерфейсный строб
 активированная функция 227

информация
 наклейка 2
 информация по технической поддержке 12
 использование
 сеть переменного тока 76
 функция AUTO 118
 испытательный образец IW Type 2 200
 источники питания, прибор 22

К

калибровка 44
 блоки 199
 глубина-расстояние 193
 ежегодное техническое обслуживание 276
 измерение 44
 наклонный преобразователь 48, 181
 преобразователь с линией задержки 165
 прямой преобразователь 159
 путь U3 186
 раздельно-совмещённый преобразова-
 тель 172
 режим эхо-эхо 177
 режимы (U3K) 157
 технические характеристики 281
 файлы 49
 чувствительность 190
 калибровочный блок 199
 PW Type 1 V1 202
 PW Type 2 200
 ISO 7963 203
 NAVSHIPS 203
 пятиступенчатый 204
 расстояние и чувствительность 201
 калибровочный блок PW Type 1 V1 202
 карта памяти MicroSD 206
 слот 20, 21, 28, 68
 установка 28
 клавиатура
 описание клавиш 62
 панель прямого доступа 57
 прямой доступ 55
 клавиша
 [ВЛЕВО] 58
 [ВКЛ/ВЫКЛ] питание 74
 [LEFT] 58
 [ПРАВО] 58

[Выход] 58
общее применение 57
отсутствие реакции на нажатие 277
параметр 57, 60
клавиши
 [Escape] 58
клавиша [ВВЕРХ] 58
клавиша LOCK 36
клавиша NEXT GROUP 37
клавиша [ВПРАВО] 58
клавиша питания 22, 74
клавиши
 LOCK 36
 NEXT GROUP 37
 Вкл./Выкл. 22
 клавиши параметров 32
 параметр 32
 прямого доступа 34
клавиши общего применения 57
клавиши параметров 57, 60
клавиши прямого доступа 34
кольцевая герметизирующая прокладка 70
комплектующие
 дополнительные 301
 прибор 17
 совместимость с прибором 6
конфигурации, прибор 14, 18
конфигурация ручки прокрутки 55
координатная сетка
 ось Y 134
 отрезок 133
 путь Y3 133
 стандартная 133
координатная сетка, отображение 131
коррекция опорного усиления 240
коррекция расстояние/амплитуда (DAC) 229
коэффициент усиления кривой
 настройка 241
кривая
 настройка коэффициента усиления 241
криволинейная поверхность, коррекция
 активация 198
Л
литий-ионная батарея
 замена 22

состояние заряда 25
установка 22

М

маркеры 93
масштаб
 активирование 145
 применение 145
масштаб авто-калибровки 155
международная клавиатура 35
мембрана
 вентиляционное отверстие 55, 67
 прокладки 70
меню
 Генератор 38
 группа 32
 Настройка стробов 42
 прибор 32
 приёмник 39
 сброс 115
 Состояние 109
 строб 1 41
 строб 2 41
меню традиционного Y3 95
метрические единицы, примечание 159, 165,
 171, 177, 185, 193
минимальная глубина, сигнализация 147
 настройка 148
 одиночный строб 148

Н

набор, основной 299
навигация
 панель 57
назначение, прибор 5
наклейки
 информация 1, 2
 серийный номер 1
наклонный преобразователь
 калибровка 48, 158, 181
настройка
 грубая, конфигурация панели навигации
 34
 грубая, конфигурация ручки прокрутки
 33
 демпфирование 122

детектирование 126
 значение ЧЗИ 121
 минимальная глубина, сигнализация 148
 напряжение генератора 121
 параметры 60
 порог выявляемости 254
 пороговая сигнализация 147
 режим контроля 123
 режим УЗК 156
 тонкая, конфигурация панели навигации 34
 тонкая, конфигурация ручки прокрутки 33
 усиление кривой 241
 усиление кривой АРД-диаграммы 252
 фильтр 126
 форма импульсов 124
 частота генератора 124
 ЧЗИ 120
 чувствительность системы 117
 настройка детектирования 126
 настройка параметров
 панель навигации 34
 ручка прокрутки 33
 Настройка стробов, меню 42
 настройки
 генератор 37
 приёмник 37
 программное обеспечение 49
 начало работы 156

О

общие настройки (General) 107
 общий предупреждающий символ 7
 описание
 прибор 17
 описание изделия 13
 опорное значение
 коррекция 240
 усиление 119
 опорное значение Ref В 257
 опорное усиление 38
 опции, ПО 300
 активация 228
 традиционный УЗК 227
 основной набор 299

основные параметры строба 40
 отклонения результатов 124
 отключение стоп-кадра 131
 Отмена
 выход, примечание 168, 174, 180, 188, 196
 отображение
 координатная сетка 131
 отсек
 видео-выход 150
 разъёмы для связи с компьютером 67
 отсек разъёмов для связи с компьютером 67

П

панель навигации 56, 57
 настройка параметров 34
 панель прямого доступа 57
 параметр, настройка 60
 параметры
 основные, строба 40
 прибор 32
 первый донный эхо-сигнал 167
 первый сигнал
 перенасыщенность 178
 передача/приём, разъёмы 65
 передняя панель
 пользовательский интерфейс 54, 56
 переменный ток
 использование 76
 разъём 55
 сеть 75
 перенасыщенность первого сигнала 178
 плавающий строб
 активированная функция 227
 ПО версия 109
 подключения 19
 подменю 37
 подставка 55, 69
 пользовательские
 кривые DAC 243
 кривые, активация и настройка 244
 пользовательский
 группы фильтров 126
 пользовательский интерфейс 31
 передняя панель 54, 56
 поля показаний 103
 поправка на усиление

- введение, примечание 252
- кривая DAC 242
- поражение электрическим током, предостережение 4, 65
- порог выявляемости 254
 - настройка 254
- пороговая сигнализация 146
 - настройка 147
- порт USB 20
- последовательный порт 152
- постоянный ток 2
- предисловие 13
- предназначение 14
- предостережение
 - назначение прибора 5
 - поражение электрическим током 4, 65
- предупреждение
 - батарей 77, 80
 - высокое напряжение 7
 - общие 9
 - сигнальное слово 7
 - символ 7
 - электричество 9
- преобразователь с линией задержки
 - калибровка 165
- прибор
 - генератор 38
 - дополнительное ПО 300
 - дополнительные комплектующие 301
 - измерение
 - калибровка измерений 44
 - источники питания 22
 - калибровка 44
 - клавиши прямого доступа 34
 - комплектующие 17
 - конфигурации 14, 18
 - корректировка усиления 37
 - международная клавиатура 35
 - меню 32
 - назначение 5
 - настройка опорного усиления 38
 - настройка чувствительности 37
 - описание 17
 - основной набор 299
 - параметры 32
 - подменю 37
 - подставки 69
 - пользовательский интерфейс 31
 - приёмник 39
 - регистратор данных 49
 - специальные функции 36
 - стробы 40
 - технические характеристики 279
 - фильтры 40
 - чистка 275
- приёмник
 - настройка 125
 - настройки 37
 - технические характеристики 281
- приёмник, меню 39
- примечание
 - время передачи в теновом режиме 123
 - выход из калибровки, Отмена 168, 174, 180, 188, 196
 - метрические единицы 159, 165, 171, 177, 185, 193
 - полный цикл зарядки/разрядки батарей 77
 - поправка на усиление, ввести значение 252
 - продление срока службы батарей 122
 - рейтинг D 260
 - интерпретация 260
 - функция отсечки и режим радиочастоты 127
 - чувствительность 110 дБ 117
- проверка
 - герметизирующие прокладки 275
 - угол ввода луча 184
- программное обеспечение
 - активированные и неактивированные функции 227
 - настройка 49
 - опция, активация 228
 - ПО характеристики 83
 - серийный номер 109
 - характеристики (УЗ) 227
- продление срока службы, примечание 122
- прокладка 70
- прокладка, мембранная 70
- просмотр цифровых измерений 142
- прямой преобразователь
 - калибровка 158, 159

путь УЗ
 координатная сетка 133
 расстояние, калибровка 186
 пятиступенчатый калибровочный блок 204

Р

раздельно-совмещённый преобразователь
 калибровка 172
 разъём
 BNC 4
 BNC (УЗ) 65
 LEMO 01 4
 LEMO 01 (УЗ) 65
 RS-232 21, 66, 150
 USB 21, 28, 55, 68
 VGA 21, 66
 аккумуляторный отсек 66
 видео-выход 150
 вход/выход 21, 65
 переменный ток 55
 приём/передача 20
 сигнализации 21, 55, 66
 УЗ-преобразователь 55, 64
 разъём BNC 4, 65
 разъём LEMO 01 4
 разъём RS-232 150
 разъём USB 21, 28, 68
 разъём VGA 21
 разъём для УЗ-преобразователя 55
 разъем питания постоянного тока 20
 регистратор данных 49
 ёмкость 206
 меню 206
 управление 205
 регистратор, данные 49
 режим измерения по фронту (боку) 94
 режим контроля, настройка 123
 режим отрезка УЗ-пути 133
 режим отсечки и радиочастоты, примечание 127
 режим УЗК
 настройка 156
 режим эхо-эхо
 калибровка 177
 рейтинг D, примечание 260
 рекомендуемые комплектующие 6

ремонт и модификации 6
 руководство 14
 руководство по эксплуатации 5
 ручка прокрутки, настройка параметров 33
 РЧ, функция и режим 129

С

Сброс, меню 115
 серийный номер
 наклейка 1
 формат 3
 сигнал в стробе 142
 сигнализации
 разъём 21
 сигнализация
 индикаторы 64
 минимальная глубина 147
 показатели 43
 порог 146
 разъём 55, 66
 строб 146
 сигнализация в стробе 146
 сигнализация минимальной глубины
 динамическое отслеживание строба 148
 сигнальное слово 8
 предупреждение 7
 символ RoHS 2, 10
 символ CE 2
 символ, международный 35
 символы
 «галочка» 2
 RoHS 2, 10
 WEEE 2
 международные 35
 предупреждение 7
 CE 2
 техника безопасности 7
 система
 настройка чувствительности 117
 скорость звука в материале 285
 словарь терминов 289
 слот
 карта MicroSD 28, 68
 соглашения, типографские 15
 содержимое упаковки 17
 создать, функции 51

соответствие

ICES-003 Канада 11

требования FCC 11

специальные функции, прибор 36

список изделий 299

сравнение с сохранённым А-сканом

функция 130

стоп-кадр, отключение 131

строб

динамическое отслеживание 142

измерительный 1 и 2 136

основные параметры 40

режимы измерений 140

сигнализации 146

технические характеристики 282

традиционный УЗК 135

строб 1, меню 41

строб 2, меню 41

стробы 40

структура меню 95

Т

теневого режим

время передачи 123

техника безопасности 9

сигнальные слова 7

символы 7

техническая поддержка 12

технические характеристики

генератор 281

измерения 282

калибровка 281

приёмник 281

стробы 282

технология PerfectSquare 124

типографские соглашения 15

тонкий материал и частота преобразователя
160

торговые знаки ii

точка ввода луча (ТВЛ) 181, 182

У

угол ввода луча, проверка 184

ультразвуковая настройка 49

усиление

грубая настройка 119

корректировка 37

опорное 38

опции настройки 238

усиление кривой, настройка 241

усиление при сканировании 119, 238

усиление, грубая настройка 119

установка

карта памяти MicroSD 28

литий-ионная батарея 22

щелочные батареи 26

устранение неисправностей 116, 277

утилизация электрического и электронного
оборудования 10

Ф

файлы, калибровка 49

фильтр 40

настройка 126

пользовательские группы 126

стандартный набор 125

цифровой приёмник 125

фронт, пересечение строба сигналом 140

функции

активация 230

активированные и неактивированные 227

создать 51

специальные, прибор 36

функциональные клавиши 32

функция отсечки 127

Х

характеристики

аппаратное обеспечение 53

программное обеспечение 83

Ц

цифровые измерения, просмотр 142

цифровые фильтры приёмника 125

Ч

ЧЗИ 120

значение, настройка 121

настройка 120

чистка прибора 275

чувствительность

калибровка 37, 190

Ш

шнур питания переменного тока 20, 24

Щ

щелочные батареи

 держатель 26

 установка 26

Э

экран

 защита 276

 структура 84

эхо-эхо

 измерения 142

