



ЕРОСН 650

Ультразвуковой дефектоскоп

Руководство по эксплуатации

DMTA-10055-01RU — Версия 1
Август 2018

Данное руководство по эксплуатации содержит важную информацию по безопасному и эффективному использованию изделия Olympus. Перед эксплуатацией оборудования внимательно ознакомьтесь с данным руководством и используйте прибор только в соответствии с изложенными инструкциями.

Храните руководство по эксплуатации в безопасном и доступном месте.

Olympus Scientific Solutions Americas, 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453,
USA

© 2018 Olympus. Все права защищены. Ни одна часть данного документа не может быть воспроизведена, переведена или распространена без получения предварительного письменного разрешения Olympus.

Первое издание на английском языке:
EPOCH 650—*Ultrasonic Flaw Detector: User's Manual*
(DMTA-10055-01EN – Rev. A, February 2015)
Copyright © 2015 by Olympus.

При написании и переводе данного документа особое внимание было уделено обеспечению точности содержащейся в нем информации и соответствию этой информации версии изделия, изготовленного до даты, указанной на титульном листе. Однако, если впоследствии в прибор были внесены модификации, в данном руководстве они не отражены.

Информация в данном руководстве может быть изменена без предварительного уведомления.

Номер изделия: DMTA-10055-01RU
Версия 1
Август 2018

Отпечатано в США

Логотипы SD, miniSD и microSD являются товарными знаками компании SD-3C, LLC.

Названия продуктов являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.

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
Сигнальные слова-примечания	8
Безопасность	9
Предупреждения	9
Меры предосторожности при использовании батарей	10
Утилизация оборудования	11
СЕ (Директивы Европейского сообщества)	12
Директива WEEE	12
Директива RoHS (Китай)	12
Корейская комиссия по связи (КСС)	13
Директива об электромагнитной совместимости (ЭМС).	13
Соответствие нормам FCC (США)	13
Соответствие стандарту ICES-001 (Канада)	14
Информация о гарантии	15
Техническая поддержка	16
Введение	17
Комплект поставки	18

1. Аппаратное обеспечение	21
1.1 Передняя панель	22
1.1.1 Конфигурация с ручкой регулятора	24
1.1.2 Конфигурация с панелью навигации	27
1.1.3 Клавиши прямого доступа	30
1.1.4 Клавиши параметров и функций	32
1.1.5 Индикатор питания	34
1.1.6 Индикаторы сигнализации	34
1.2 Разъемы	35
1.2.1 Разъемы для преобразователей	35
1.2.2 Цифровой выход	36
1.2.2.1 Контакты выходного разъема сигнализации	37
1.2.2.2 Контакты последовательного порта	37
1.2.2.3 Контакты входного разъема кодировщика	37
1.2.2.4 Вход и выход импульса синхронизации	38
1.2.3 Выход VGA	38
1.2.4 Порт USB-клиент и слот для карты памяти microSD	39
1.2.4.1 Порт USB-клиент	40
1.2.4.2 Слот для карты памяти microSD	41
1.3 Аккумуляторный отсек	42
1.4 Подставка прибора	43
2. Электропитание ЕРОСН 650	45
2.1 Литий-ионная батарея	46
2.2 Зарядное устройство/адаптер переменного тока	47
2.3 Автономное зарядное устройство	49
2.4 Индикаторы состояния батареи	49
3. Обзор программного обеспечения	51
3.1 Выбор элемента функционального меню	52
3.2 Выбор параметра	53
3.3 Обозначения элементов меню и параметров	54
3.4 Настройка параметров	54
3.5 Клавиша Escape	55
3.6 Клавиша блокировки (замок)	55
3.7 Функция AUTO XX%	56
3.8 Подменю	57
3.9 Настройки генератора и приемника	57
3.9.1 Чувствительность	57
3.9.2 Опорное усиление	58
3.9.3 Генератор	58

3.9.4	Приемник	59
3.10	Стробы	60
3.10.1	Быстрая настройка базовых параметров строба	61
3.10.2	Стробы 1 и 2	61
3.10.3	Настройка стробов	62
3.10.4	Индикаторы сигнализации строба	64
3.11	Калибровка	65
3.11.1	Калибровка измерения	65
3.11.2	Калибровка наклонным преобразователем	70
3.12	Регистратор данных	71
3.12.1	Файлы калибровки	71
3.12.2	Сброс настроек прибора	74
4.	Программный интерфейс	77
4.1	Типы кнопок	78
4.2	Идентификатор файлов и строка сообщений	79
4.3	Параметры прямого доступа	80
4.4	Поля показаний	81
4.5	Отображение данных в режиме реального времени	82
4.6	Индикаторы	83
4.7	Структура меню	86
4.8	Страницы настройки	91
4.8.1	Ввод буквенно-цифрового значения с помощью виртуальной клавиатуры	93
4.8.2	Страница настройки Display (Отображение)	94
4.8.3	Страница настройки Grid (Сетка)	96
4.8.4	Страница настройки Reading (Показание)	96
4.8.5	Страница General Setup (Общие настройки)	101
4.8.6	Страница About (О приборе)	104
4.8.7	Страница настройки Clock (Время)	105
4.8.8	Страница настройки программных опций	106
4.8.9	Страница настройки Misc (Прочее)	106
4.8.10	Страница Editable Parameters (Редактируемые параметры)	108
4.8.11	Страница Analog Output (Аналоговый выход)	110
5.	Настройка генератора/приемника	111
5.1	Настройка чувствительности системы (усиления)	111
5.2	Использование функции AUTO XX%	111
5.3	Установка опорного усиления и усиления сканирования	112
5.4	Настройка генератора	113
5.4.1	Частота зондирующих импульсов (ЧЗИ)	113

5.4.2	Напряжение генератора	114
5.4.3	Демпфирование	115
5.4.4	Режим контроля	116
5.4.5	Тип генератора	116
5.4.6	Выбор частоты генератора (Длительность импульса)	117
5.5	Настройка приемника	118
5.5.1	Цифровые фильтры приемника	118
5.5.2	Детектирование сигнала	120
6.	Управление специальными функциями А-скана	121
6.1	Reject (Отсечка)	121
6.2	Peak Memory (Запоминание максимумов эхо-сигналов)	122
6.3	Peak Hold (Сравнение с сохраненным максимумом)	124
6.4	Freeze (Фиксация)	124
6.5	Режимы вывода сетки	126
6.6	Baseline Break (Линия развертки)	128
7.	Стробы	129
7.1	Стробы измерений 1 и 2	129
7.2	Быстрая настройка базовых параметров строба	131
7.3	Режимы измерения строба	132
7.4	Просмотр результатов измерений	136
7.5	Динамическое отслеживание строба и измерения эхо-эхо	136
7.6	Работа в режиме Time-of-Flight (Время пролета)	138
7.7	Изменение масштаба строба	138
7.8	Сигнализации стробов	139
7.8.1	Пороговые сигнализации	139
7.8.2	Сигнализация минимальной глубины	141
7.8.3	Сигнализация минимальной глубины с одним стробом	141
7.8.4	Сигнализация минимальной глубины с отслеживанием строба ..	142
8.	Программируемые входы-выходы	143
8.1	Выходы сигнализации	143
8.2	Командный протокол для последовательного порта и USB-порта	143
8.3	Триггерные входы и выходы	144
8.4	Входы кодировщика	145
8.5	Аналоговый выход	145
9.	Калибровка	149
9.1	Базовая настройка	149
9.2	Режимы калибровки	151

9.2.1	Режимы калибровки для прямых преобразователей	151
9.2.2	Режимы калибровки для наклонных преобразователей	152
9.3	Калибровка прямым преобразователем	152
9.4	Калибровка с использованием преобразователя с линией задержки	158
9.5	Калибровка на образце с одной известной толщиной	163
9.6	Калибровка с раздельно-совмещенным преобразователем	163
9.7	Калибровка в режиме эхо-эхо	169
9.8	Калибровка по известным значениям пути УЗ наклонным преобразователем	173
9.8.1	Определение точки ввода луча	174
9.8.2	Угол ввода луча	176
9.8.3	Калибровка пути ультразвука	178
9.8.4	Калибровка чувствительности	183
9.9	Калибровка по известным значениям глубины наклонным преобразователем	185
9.10	Коррекция криволинейной поверхности	190
9.11	Схемы типовых калибровочных образцов для использования с наклонными преобразователями	192
10.	Регистратор данных	199
10.1	Типы файлов данных	200
10.1.1	Калибровочный файл	200
10.1.2	Инкрементный тип файла	200
10.1.3	Усовершенствованные типы файлов	201
10.1.3.1	Последовательный файл	201
10.1.3.2	Последовательный файл с пользовательскими точками	201
10.1.3.3	Двумерная матричная сетка	201
10.1.3.4	Файлы 2-D EPRI	201
10.1.3.5	Двумерная матричная сетка с пользовательской точкой	202
10.1.3.6	Трехмерная матричная сетка	202
10.1.3.7	Бойлер	202
10.2	Емкость регистратора данных	202
10.3	Сохранение данных в файлы	203
10.4	Меню регистратора данных	203
10.4.1	Меню File (Файл)	204
10.4.1.1	Create (Создать)	204
10.4.1.2	Open (Открыть)	209
10.4.1.3	Quick Recall (Быстрый вызов)	217
10.4.1.4	Мето (Примечание)	218
10.4.1.5	Параметры Last ID (Послед. ID) и Select ID (Выбрать ID)	221
10.4.2	Меню Manage (Управление)	222
10.4.2.1	Сброс	223

10.4.2.2	Экспорт	224
10.4.2.3	Импорт	225
10.4.2.4	Редактирование	227
10.4.2.5	Копирование	228
10.4.2.6	Удаление	229
10.4.2.7	Импорт примечания	230
10.5	Вид сетки	231
10.5.1	Активация координатной сетки	231
10.5.2	Конфигурация сетки	231
10.5.3	Использование сетки	232
10.6	Снимок экрана	235
10.7	Запись видео	235
10.7.1	Активация видеорегистратора	236
10.7.2	Использование видеорегистратора	236
11.	Программные функции и опции	239
11.1	Лицензионные и нелицензионные программные опции	239
11.2	Динамические кривые DAC/ВРЧ	241
11.2.1	Активация опций и функция коррекции опорного усиления	242
11.2.2	Стандарт/ASME III DAC/ВРЧ	243
11.2.3	Опции настройки усиления	249
11.2.3.1	Усиление при сканировании	249
11.2.3.2	Коэффициент усиления кривой (DAC или ВРЧ)	251
11.2.3.3	Корректировка усиления	252
11.2.4	Кривая JIS DAC	253
11.2.5	Пользовательские кривые DAC	253
11.3	DGS/AVG (АРД-диаграммы)	255
11.3.1	Активация и настройка опции	257
11.3.2	Настройка кривых	261
11.3.3	Корректировка усиления	261
11.3.4	Усиление кривой АРД-диаграммы	262
11.3.5	Настройка порога выявляемости (регистрации)	263
11.3.6	Измерение относительного затухания ультразвука	264
11.4	ПО для оценки сварных швов согласно AWS D1.1/D1.5	265
11.4.1	Активация программной опции AWS D1.1	266
11.4.2	Настройка опорного уровня AWS	267
11.4.3	Сохранение стробированного сигнала от отражателя	267
11.4.4	Усиление при сканировании	269
11.4.5	Расчет значений А и С	270
11.5	API 5UE	271
11.5.1	Активация и настройка опции	273
11.5.2	Режим огибающей	274

11.5.2.1	Калибровка режима огибающей	274
11.5.2.2	Измерение трещин	275
11.5.3	Ручной режим	277
11.5.3.1	Ручной режим калибровки	277
11.5.3.2	Измерение трещин	280
11.6	Усреднение А-скана	281
11.6.1	Waveform averaging (Усреднение А-скана)	282
11.6.2	Использование опции усреднения А-скана	283
11.7	Аттенюатор донного эхо-сигнала	284
11.8	Интерфейсный строб	287
11.8.1	Активация интерфейсного строба	288
11.8.2	Настройка интерфейсного строба	288
11.8.3	Настройка скорости звука в материале	288
11.8.4	Режим выполнения (Run Mode)	289
11.8.5	Совместимость интерфейсного строба	291
11.8.6	Измерения в стробе и сигнализации	292
11.9	Программный модуль для коррозионного мониторинга	292
11.9.1	Основные функции	292
11.9.2	Экран коррозионного модуля	294
11.9.3	Активация и настройка коррозионного модуля	295
11.9.4	Основные настройки измерения	297
11.9.4.1	Детектирование	297
11.9.4.2	Расширенное игнорирование	297
11.9.4.3	Ручная настройка усиления	298
11.9.5	Калибровка для большей точности	300
11.9.6	Измерения в режиме Эхо-эхо	300
11.9.7	В-скан	302
11.9.7.1	Активация В-скана	303
11.9.7.2	Страница настройки В-скан	304
11.9.7.3	Сбор данных и управление В-скан	306
11.9.7.4	Просмотр В-скана в регистраторе данных	308
11.10	Template Storage (Хранение шаблонов)	309
12.	Технический уход и устранение неисправностей	315
12.1	Замена батареи	315
12.2	Чистка прибора	316
12.3	Проверка герметизирующих прокладок	316
12.4	Защита экрана	317
12.5	Ежегодная калибровка	317
12.6	Устранение неисправностей	317

13. Технические характеристики	319
13.1 Общие характеристики и условия эксплуатации	319
13.2 Технические характеристики каналов	321
13.3 Характеристики разъемов ввода/вывода	323
Приложение А: Скорость звука	327
Приложение В: Типы файлов данных	331
В.1 Калибровочный файл	331
В.2 Инкрементный файл	331
В.3 Усовершенствованные типы файлов	334
В.3.1 Последовательный тип	334
В.3.2 Двумерная матричная сетка	336
В.3.3 Файл 2-D EPRI	340
В.3.4 Двумерная (2D) матричная сетка с пользовательской точкой	340
В.3.5 Трехмерная (3D) матричная сетка	341
В.3.6 Бойлер	342
Приложение С: Глоссарий	343
Приложение D: Список запасных частей	353
Список иллюстраций	357
Список таблиц	363
Алфавитный указатель	365

Список сокращений

AC	переменный ток
ACT	метод сравнения амплитуд
ADDT	дифференциальный метод построения кривой амплитуда-расстояние
AGC	автоматическая компенсация усиления
API	Американский институт нефти
ASME	Американское общество инженеров-механиков
AVG	Abstand-Verstärkung-Größe
AWS	Американское общество специалистов по сварке (анг. American Welding Society)
BEA	аттенюатор донного эхо-сигнала
CSC	коррекция криволинейной поверхности
DAC	коррекция амплитуда-расстояние
DC	постоянный ток
EFUP	период экологически безопасного использования изделия
FSH	полная высота экрана
ID	идентификатор
IF	интерфейсный строб
IW	Международный институт сварки (анг. International Institute of Welding)
JIS	Японские промышленные стандарты (анг. Japanese Industrial Standards)
OS	выброс
PEAK MEM	запоминание максимума
PK	пик, максимум

SDH	боковое сверление
TOF	время пролета (time-of-flight)
Trig	тригонометрия
USB	последовательный интерфейс передачи данных
VGA	видеографический адаптер
АРД	амплитуда-расстояние-диаметр
ВРЧ	временная регулировка чувствительности
ЖК-дисплей	жидкокристаллический дисплей
НК	неразрушающий контроль
ТВЛ	точка ввода луча
ЧЗИ	частота повторения зондирующего импульса

Маркировка

Наклейки и символы безопасности расположены на приборе в местах, указанных на Рис. i-1 на стр 1, Рис. i-2 на стр 2 и на Рис. i-3 на стр 2. Если часть или вся маркировка отсутствует или неразборчива, обратитесь в региональное представительство компании Olympus.

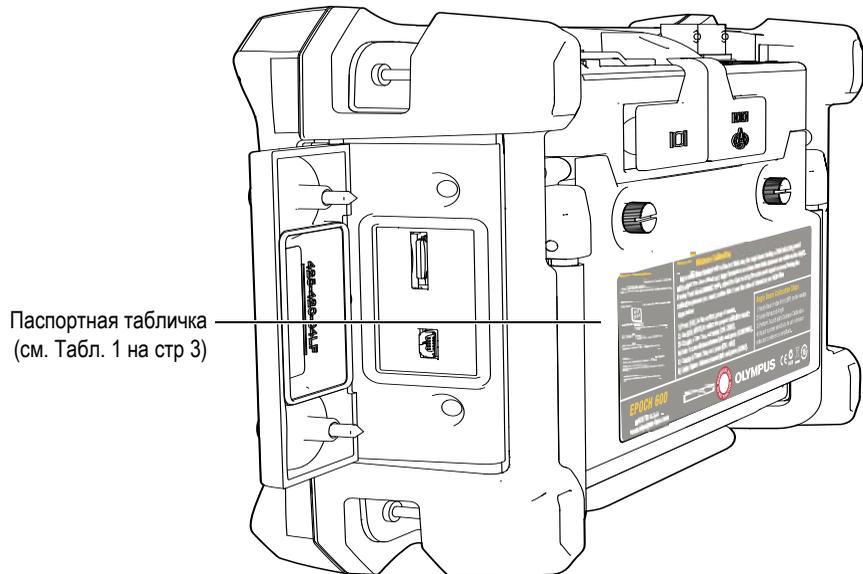


Рис. i-1 Маркировка прибора



Серийный номер (см. Табл. 2 на стр 4)

Рис. i-2 Расположение серийного номера прибора



ВНИМАНИЕ

Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к внутренним проводникам разъемов BNC (или LEMO). Напряжение на внутреннем контакте может достигать 400 В. Предупреждающий знак (см. рис. ниже) указывает на риск поражения электрическим током.

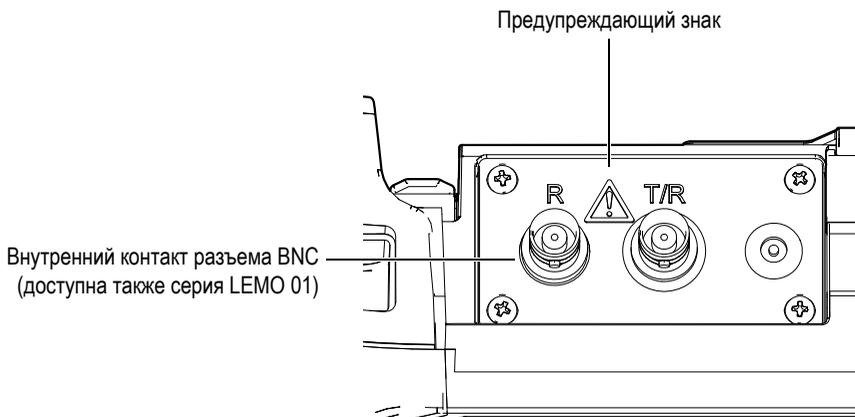


Рис. i-3 Предупреждающий знак

Табл. 1 Паспортная табличка

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Basic Operation</p> <p>Menu Navigation</p> <p> selects vertical menu group</p> <p>F keys highlight vertical menu item</p> <p>P keys highlight parameter for adjustment</p> <p> exits sub menu</p> <p> return to BASIC menu item</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Value Adjustments</p> <p> toggles active parameter value between coarse and fine</p> <p> adjusts gated echo to XX% FSH</p> <p>Value Adjustments</p> <p> toggles between full and menu screen modes</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Sound Path/Distance Calibration</p> <p>Using a calibration standard with a thin and thick step, adjust the Zero Offset and Range Parameters so echoes from both calibration distances are visible on the display. Then follow the steps below:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Press the [AUTO CAL] menu group item 3) Couple to Thin Step and press [CAL-ZERO] 4) Enter known value and press [CONTINUE] 5) Couple to Thick Step and press [CAL-VEL] 6) Enter known value and press [DONE] </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>EPOCH 650</p> <p>MADE IN U.S.A.</p> <p>www.olympus-ims.com</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>DC: 24V ---, 2.5A</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>MSIP-REM-OYN-EP650</p> </div> </div>	
Содержимое	
	Данный символ обозначает местонахождение мембранного вентиляционного отверстия.
	Обозначение постоянного тока.
	Символ WEEE указывает на недопустимость утилизации оборудования в качестве несортированных бытовых отходов и на необходимость его отдельной обработки.
	Знак соответствия RCM указывает на соответствие изделия всем действующим стандартам и его регистрацию в Управлении по связи и средствам массовой информации Австралии (АСМА) для размещения на австралийском рынке.
	Данный прибор совместим с электромагнитным оборудованием для работы в служебных помещениях (класс А) и вне помещения. Код MSIP для EPOCH 650: MSIP-REM-OYN-EP650.

Табл. 1 Паспортная табличка (продолжение)

	<p>Маркировка CE – извещение о соответствии данного изделия всем директивам Европейского Сообщества. Подробнее см. в Заявлении о соответствии. За дополнительной информацией обращайтесь к региональному представителю компании Olympus.</p>
	<p>Маркировка China RoHS указывает на период экологически безопасного использования изделия (EFUP). Период EFUP определяется количеством лет, на протяжении которых гарантируется отсутствие утечки или химического разложения подконтрольных веществ. Период EFUP для EPOCH 650 составляет 15 лет. Примечание: Указанный период экологически безопасного использования (EFUP) не следует рассматривать как период гарантированной функциональности и работоспособности изделия.</p>

Табл. 2 Табличка с серийным номером

	
Содержимое	
SERIAL	Серийный номер

Важная информация. Ознакомьтесь перед использованием оборудования.

Назначение

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 предназначен для проведения неразрушающего контроля промышленных и коммерческих материалов.



ОСТОРОЖНО

Используйте EPOCH 650 строго по назначению. Оборудование не может использоваться для обследования или осмотра тел людей или животных.

Руководство по эксплуатации

Данное руководство по эксплуатации содержит важную информацию по безопасному и эффективному использованию изделия Olympus. Перед эксплуатацией оборудования внимательно ознакомьтесь с данным руководством и используйте прибор только в соответствии с изложенными инструкциями.

Храните руководство по эксплуатации в безопасном и доступном месте.

ВАЖНО

Некоторые компоненты, представленные в данном руководстве, могут незначительно отличаться от компонентов, установленных в вашем приборе, однако на работу это не влияет.

Совместимость прибора

Используйте ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 только со следующим вспомогательным оборудованием:

- Перезаряжаемый литий-ионный (Li-Ion) аккумулятор (Арт.: 600-BAT-L-3 [U8051431])
 - Опциональное внешнее зарядное устройство для аккумулятора (Арт.: EPXT-ES-x) может быть разной конфигурации; следует выбрать шнур питания.
 - Зарядное устройство/адаптер (Арт.: EP-MCA-x) [может быть разной конфигурации; следует выбрать шнур питания]
-



ВНИМАНИЕ

Всегда используйте оборудование и комплектующие, соответствующие техническим характеристикам Olympus. Использование несовместимого оборудования может привести к неисправности и/или поломке прибора.

Ремонт и модификации

EPOCH 650 не содержит деталей, обслуживаемых пользователем. Неавторизованное самопроизвольное открытие прибора лишает права на использование гарантии.



ВНИМАНИЕ

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

Знаки безопасности

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



Общий предупреждающий знак

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



Знак предупреждения о высоком напряжении

Этот знак предупреждает пользователя о потенциальной опасности поражения током высокого напряжения (свыше 1 000 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 привлекает внимание к процедуре или операции, которая при некорректной реализации или несоблюдении техники безопасности может стать причиной

смерти или серьезных травм. Для продолжения работы вы должны полностью понять смысл и выполнить условия, указанные ниже сигнального слова **ОПАСНО**.



ОСТОРОЖНО

Сигнальное слово **ОСТОРОЖНО** указывает на потенциально опасную ситуацию. Оно привлекает внимание к процедуре или операции, которая при некорректной реализации или несоблюдении техники безопасности может стать причиной смерти или серьезных травм. Для продолжения работы вы должны полностью понять смысл и выполнить условия, указанные ниже сигнального слова **ОСТОРОЖНО**.



ВНИМАНИЕ

Предупреждающее слово **ВНИМАНИЕ** указывает на потенциально опасную ситуацию. Оно привлекает внимание к процедуре или операции, которая при некорректной реализации или несоблюдении техники безопасности может стать причиной получения травм легкой или умеренной степени тяжести, повреждения оборудования, разрушения части или всего прибора, а так же потери данных. Для продолжения работы вы должны полностью понять смысл и выполнить условия, указанные ниже сигнального слова **ВНИМАНИЕ**.

Сигнальные слова-примечания

Следующие символы безопасности могут фигурировать в сопровождающей прибор документации:

ВАЖНО

Сигнальное слово **ВАЖНО** привлекает внимание к важной информации или данным, необходимым для реализации задачи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сигнальное слово **ПРИМЕЧАНИЕ** привлекает внимание к процедуре или операции, требующей особого внимания. Примечание также содержит общую полезную, но не обязательную для исполнения информацию.

СОВЕТ

Сигнальное слово СОВЕТ привлекает внимание к примечаниям, призванным помочь в выполнении описанных в инструкции процедур, и содержащим полезную информацию по эффективному использованию возможностей прибора.

Безопасность

Перед включением прибора убедитесь в том, что были приняты все необходимые меры безопасности (см. предупреждения ниже). Кроме того, обратите внимание на внешнюю маркировку прибора, описанную в разделе «Знаки безопасности».

Предупреждения**ОСТОРОЖНО****Общие предупреждения**

- Перед включением прибора внимательно ознакомьтесь с инструкциями, приведенными в данном руководстве по эксплуатации.
- Храните руководство по эксплуатации в надежном месте, предусматривающем возможность его использования в дальнейшем.
- Следуйте процедурам установки и эксплуатации.
- Предупреждающие символы на приборе и в руководстве пользователя обязательны для исполнения.
- При нецелевом использовании оборудования возможно ухудшение защиты оборудования.
- Запрещается устанавливать неоригинальные запасные части или вносить несанкционированные изменения в конструкцию прибора.
- Сервисные инструкции (при их наличии) предназначены для обслуживающего персонала, прошедшего специальную подготовку. Во избежание риска поражения электрическим током, к обслуживанию прибора допускаются только специалисты соответствующей квалификации. В случае возникновения каких-либо проблем или вопросов,

относящихся к данному прибору, обратитесь в компанию Olympus или к уполномоченному представителю компании Olympus.

- Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к внутренним проводникам разъемов.
- Во избежание поражения электрическим током и повреждения прибора не допускайте проникновения металлических или других посторонних предметов в основной блок через разъемы или любые другие отверстия.



ОСТОРОЖНО

Предупреждение о высоком напряжении

Прибор должен быть подсоединен к источнику питания соответствующего типа, указанному на паспортной табличке.



ВНИМАНИЕ

В случае использования шнура электропитания, не сертифицированного для изделий Olympus, компания не может гарантировать электробезопасность оборудования.

Меры предосторожности при использовании батарей



ВНИМАНИЕ

- Утилизация батарей должна производиться надлежащим образом, в соответствии с местными законами и правилами по ликвидации опасных отходов.
- Транспортировка использованных литий-ионных батарей регламентируется требованиями Организации Объединенных Наций, изложенными в Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов. Все страны и межправительственные организации, а также международные организации должны следовать принципам, заложенным в данных рекомендациях для унификации национальных законодательств в данной области. В международные организации входят: Международная Организация

гражданской авиации (ICAO), Международная Ассоциация воздушного транспорта (IATA), Международная Морская организация (ИМО), Министерство транспорта США (USDOT), Министерство транспорта Канады и другие. Перед транспортировкой литий-ионных батарей необходимо обратиться к перевозчику для подтверждения действующего регламента.

- Во избежание травм не допускайте открытия, повреждения или прокальвания батарей.
- Не сжигайте батареи. Храните батареи вдали от огня и других источников тепла. Перегрев батареи (свыше 80 °C) может стать причиной взрыва и повлечь за собой серьезные травмы.
- Не допускайте падения, ударов или другого некорректного обращения с батареями, так как это может привести к вытеканию едкого и взрывоопасного содержимого элементов.
- Не замыкайте клеммы батареи. Короткое замыкание может стать причиной травмы и привести к серьезному повреждению батареи, что делает ее нефункциональной.
- Во избежание удара электрическим током предохраняйте батарею от воздействия влаги/дождя.
- Заряжайте батареи EPOCH 650 только с помощью внешнего зарядного устройства, рекомендованного компанией Olympus.
- Используйте только батареи, поставляемые Olympus.
- Не храните батареи с остаточным зарядом менее 40 %. Перед хранением батарей зарядите их до уровня 40–80 %.
- Во время хранения поддерживайте заряд батареи на уровне 40–80 %.
- Не оставляйте батареи внутри EPOCH 650 на период длительного хранения.

Утилизация оборудования

Перед утилизацией EPOCH 650 ознакомьтесь с местными законами и правилами по утилизации электрического и электронного оборудования, и неукоснительно следуйте им.

CE (Директивы Европейского сообщества)



Данное устройство соответствует Директиве по электромагнитной совместимости (2004/108/EC) и Директиве по низкому напряжению (2006/95/EC). Маркировка CE указывает на соответствие данного изделия директивам Европейского Сообщества.

Директива WEEE



В соответствии с Директивой ЕС 2012/19/EC 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 в региональное представительство компании Olympus.

Директива RoHS (Китай)

Термин *China RoHS* 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 гарантируется отсутствие утечки или химического разложения подконтрольных веществ. Период EFUP для EROCH 650 составляет 15 лет.

Примечание: Указанный период экологически безопасного использования (EFUP) не следует рассматривать как период гарантированной функциональности и работоспособности изделия.

Корейская комиссия по связи (КСС)

A 급 기기 (업무용 방송통신기자재)

이 기기는 업무용 (A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을주의하시기 바라 며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Директива об электромагнитной совместимости (ЭМС).

Данное оборудование генерирует и использует радиочастотное излучение, поэтому в случае несоблюдения инструкций при установке и эксплуатации оно может вызывать недопустимые помехи радиосвязи. EROCH 650 протестирован и соответствует ограничениям для цифровых устройств в соответствии с требованиями директивы ЭМС.

Соответствие нормам FCC (США)

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference.
2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

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, might 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 соответствует требованиям Правил FCC Части 15. Эксплуатация прибора допускается при соблюдении следующих условий:

1. Данное устройство не должно создавать вредных помех;
2. Данное устройство должно воспринимать любые помехи, включая те, что могут вызвать нежелательные действия.

Любые изменения или модификации оборудования, не одобренные в прямой форме стороной, ответственной за соблюдение требований, могут аннулировать права пользователя на эксплуатацию оборудования.

Данное оборудование 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 эксплуатации оборудования в учреждениях и на производстве. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию, и в случае его установки и эксплуатации вразрез с инструкцией, может стать источником недопустимых помех в радиосвязи. Использование данного оборудования в жилых районах может вызвать вредные помехи. В таком случае пользователь должен будет устранить помехи за собственный счет.

Соответствие стандарту ICES-001 (Канада)

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-001.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Данный цифровой прибор класса А соответствует стандартам Министерства промышленности Канады ICES-001 (стандарт оборудования, создающего радиопомехи).

Информация о гарантии

Компания Olympus гарантирует отсутствие в изделии дефектов качества материала и изготовления в течение определенного периода и в соответствии с условиями, оговоренными в документе *Olympus Scientific Solutions Americas Inc. Terms and Conditions*, с которыми можно ознакомиться на сайте <http://www.olympus-ims.com/ru/terms/>.

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

При получении тщательно осмотрите прибор на предмет наличия внешних или внутренних повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке. В случае обнаружения любых повреждений немедленно поставьте в известность транспортную компанию, поскольку обычно ответственность за повреждения при перевозке несет перевозчик. Сохраните упаковку, накладные и прочую транспортную документацию для составления претензии. После уведомления перевозчика свяжитесь с компанией Olympus для помощи по составлению акта-рекламации и замены поврежденного оборудования в случае необходимости.

В данном руководстве по эксплуатации приводятся сведения, необходимые для надлежащей эксплуатации приобретенного изделия Olympus. Содержащаяся в данном документе информация предназначена для использования исключительно в учебных целях, и не предназначена для конкретных приложений без предварительного независимого тестирования и проверки 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.

Компания Olympus оставляет за собой право вносить изменения в любые изделия без модификации выпущенных ранее изделий.

Техническая поддержка

Компания Olympus прилагает все усилия для предоставления максимально качественного послепродажного обслуживания и технической поддержки. При возникновении трудностей в процессе эксплуатации, а также в случае несоответствия с документацией, мы рекомендуем в первую очередь обратиться к руководству пользователя. Если вам все еще требуется помощь, обратитесь в нашу службу послепродажного обслуживания. Адрес ближайшего сервисного центра можно найти на странице: www.olympus-ims.com

Введение

ЕРОСН 650 – это портативный прибор для ультразвукового неразрушающего контроля (НК), используемый для выявления дефектов в сварных швах, трубах и многих других строительных и/или промышленных материалах. Прибор можно использовать в помещении и вне помещения. Дефектоскоп имеет широкий набор функций для эффективного ультразвукового контроля: широкий динамический диапазон, превосходную разрешающую способность, цветной трансфлективный ЖК-дисплей с VGA-разрешением (640 × 480 пикселей) и интуитивный пользовательский интерфейс.

По сравнению с предыдущими дефектоскопами серии ЕРОСН, ЕРОСН 650 имеет улучшенные рабочие характеристики и широкий функционал, отличается износостойкостью. Усовершенствования включают:

- Кейс для транспортировки, соответствующий требованиям стандарта IP65 (конфигурация с ручкой регулятора) или IP67 (конфигурация с панелью навигации).
- Цветной трансфлективный ЖК-дисплей с VGA-разрешением
- Соответствует стандарту EN12668-1
- 100% цифровой приемник с широким динамическим диапазоном
- 30 цифровых фильтров приемника
- Максимальная частота повторения зондирующих импульсов (ЧЗИ) 2000 Гц
- ПО для динамических кривых ДАС/ВРЧ
- ПО для АРД-диаграмм
- Аналоговый выход (опция)
- Выходы цифровой сигнализации
- Порты USB и RS232
- Ручка регулятора или курсорные клавиши навигации
- Карта памяти microSD на 2 Гб

- Выход VGA

Внимательно ознакомьтесь с данным руководством, держа ЕРОСН 650 в руках; это позволит лучше ознакомиться с функциями прибора.

Полностью ознакомьтесь с принципами неразрушающего ультразвукового контроля (преимуществами и ограничениями метода). Компания Olympus не несет ответственности за неправильное использование прибора или неправильную интерпретацию результатов контроля. Всем операторам рекомендуется пройти соответствующее обучение перед началом использования оборудования.

Поскольку ЕРОСН 650 – самокалибрующийся прибор, пользователь должен определить обязательные требования калибровки. Компания Olympus предлагает услуги по калибровке и предоставляет необходимую документацию. Если у вас есть вопросы или пожелания, свяжитесь с вашим региональным представителем или напрямую с компанией Olympus.

Комплект поставки

К дефектоскопу ЕРОСН 650 прилагаются следующие компоненты (см. Рис. i-4 на стр 19):

1. Кейс для транспортировки прибора (Арт.: 600-ТС [U8780294])
2. Зарядное устройство/адаптер (Арт.: EP-MCA-X). Может быть разной конфигурации; следует выбрать шнур питания.
3. Кабель питания
4. Съёмная microSD-карта памяти на 2 Гб и адаптеры (Арт.: MICROSD-ADP-2GB [U8779307])
5. *Руководство по началу работы* (Арт.: DMTA-10056-01RU [Q7780003])
6. *Руководство по эксплуатации ЕРОСН 650 на CD-ROM* (Арт.: EP650-MANUAL-CD [Q7780010])
7. Кабель USB (Арт.: EPLTC-C-USB-A-6 [U8840031]) [не показан]

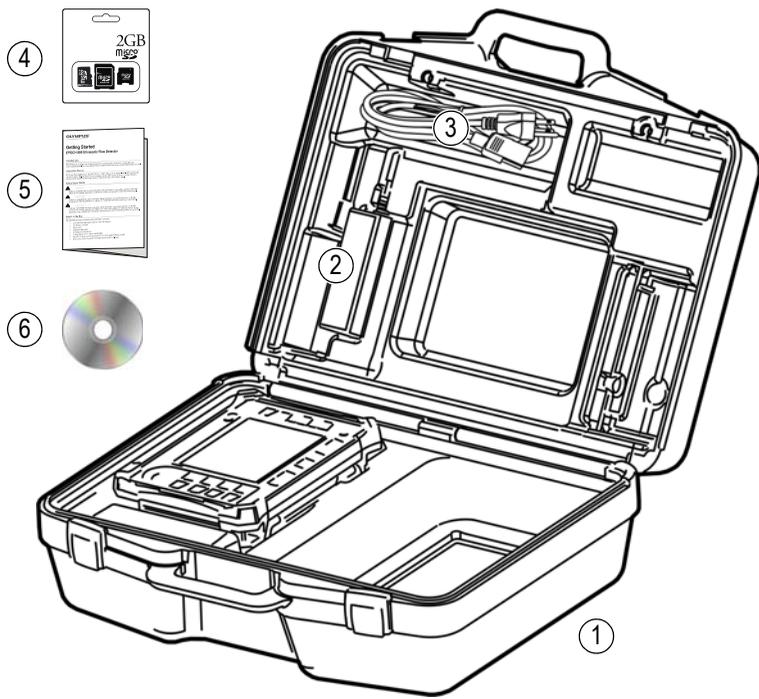


Рис. i-4 Содержимое кейса

Перечень дополнительных комплектующих представлен на стр. 353

1. Аппаратное обеспечение

На Рис. 1-1 на стр 21 и Рис. 1-2 на стр 22 представлен ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 и его основные компоненты.

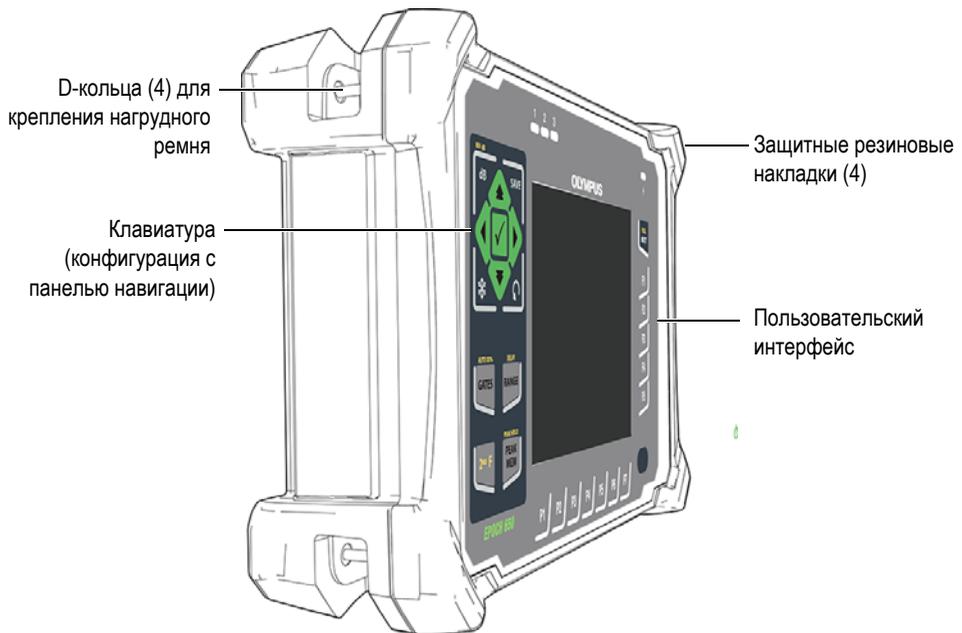


Рис. 1-1 ЕРОСН 650 — Вид спереди

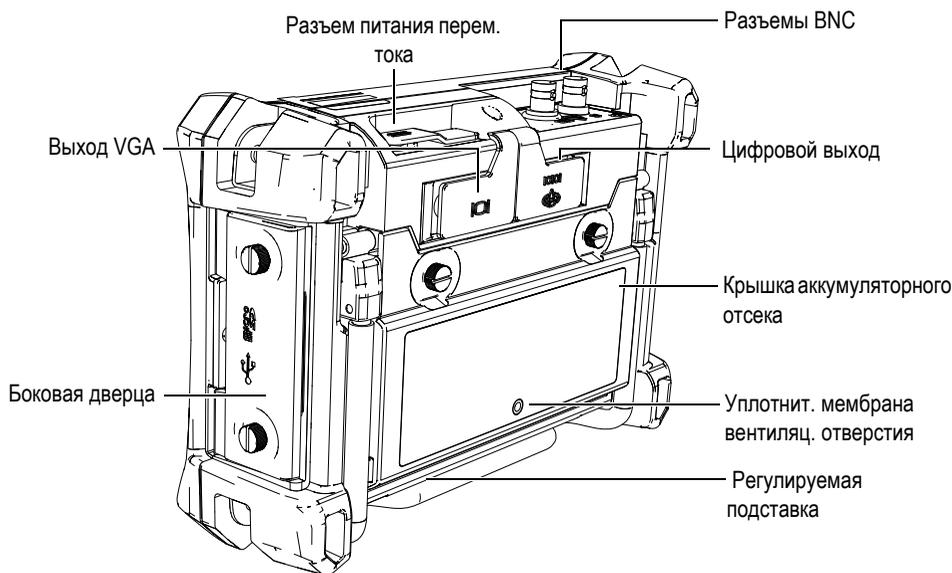


Рис. 1-2 EPOCH 650 — Вид сзади

1.1 Передняя панель

На передней панели EPOCH 650 расположены клавиши прямого доступа, клавиши управления курсором, функциональные клавиши и клавиши параметров. Все эти элементы управления призваны упростить работу с прибором в любом режиме. С передней панели прибора можно осуществлять прямой доступ к наиболее часто используемым параметрам контроля и легко настраивать значения, не закрывая изображение на экране.

Для удобства пользователей, EPOCH 650 доступен в двух конфигурациях:

- С ручкой регулятора (см. Рис. 1-3 на стр 23)
- С панелью навигации (см. Рис. 1-4 на стр 23).

Обе конфигурации выполняют одни и те же функции, используя разные схемы элементов управления.

1.1.1 Конфигурация с ручкой регулятора

Данная конфигурация обеспечивает плавное изменение значений (см. Рис. 1-6 на стр 25). Ручка регулятора, наряду с клавишей подтверждения (Check), используется для настройки значений параметров с разным шагом.

Ручка регулятора () используется для увеличения/уменьшения значения выделенного настраиваемого параметра.

Клавиша Check (✓) переключает между грубой и точной настройками (см. Рис. 1-5 на стр 24):

- Грубая настройка является активной, если редактируемый параметр выделен скобками.
- При отсутствии скобок, активной является тонкая настройка.



Рис. 1-5 Выбор грубой (слева) и тонкой (справа) настройки

Клавиша Escape () имеет три основные функции:

- На странице настройки () возвращает к текущему экрану измерений.
- В выбранном меню () возвращает к основному меню.
- При выборе параметра прямого доступа (усиления, диапазона, стробов и т.д.) () возвращает к предыдущему меню.

Клавиши прямого доступа позволяют незамедлительно перейти к соответствующему параметру или активировать соответствующую функцию (см. «Клавиши прямого доступа» на стр. 30).

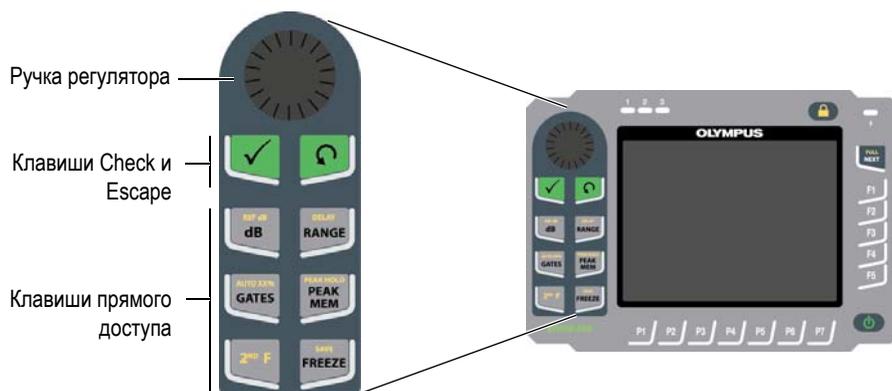


Рис. 1-6 EPOCH 650 — Конфигурация с ручкой регулятора

Помимо английской версии, предлагается международная версия ЕРОСН 650 в конфигурации с ручкой регулятора (см. Рис. 1-7 на стр 26).

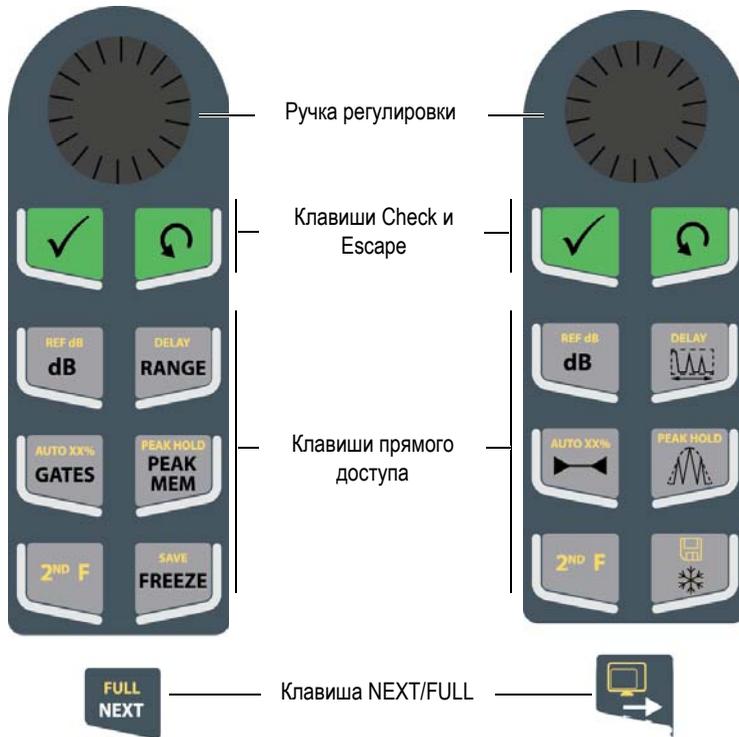


Рис. 1-7 Конфигурация с ручкой регулятора (английская и международная версии)

Также предлагаются китайская и японская версии ЕРОСН 650 с ручкой регулятора (см. Рис. 1-8 на стр 27). Японская раскладка должна отображать английскую, международную и японскую версии конфигурации. Китайская раскладка должна отображать китайскую и международную версии конфигурации.

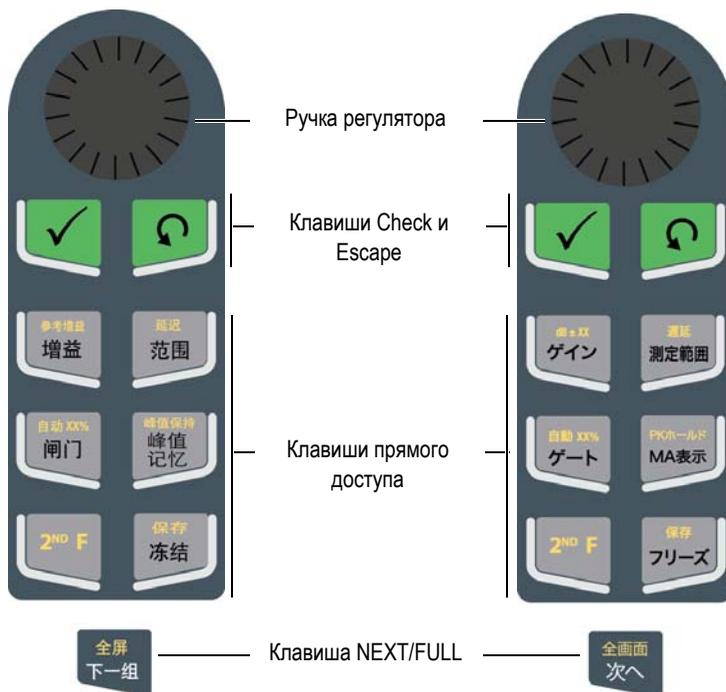


Рис. 1-8 Конфигурация с ручкой регулятора (китайская и японская версии)

1.1.2 Конфигурация с панелью навигации

Конфигурация с панелью навигации аналогична предыдущим версиям ЕРОСН, что упрощает переход от одного изделия к другому в рамках серии ЕРОСН (см. Рис. 1-9 на стр 28).

Клавиши-стрелки Вверх и Вниз () используются для грубой настройки

значения выделенного параметра. Клавиши-стрелки Влево и Вправо () используются для тонкой настройки значений.

Клавиша с галочкой Check () используется для прокрутки элементов меню в цифровом порядке (аналогично клавише NEXT).

Клавиша Escape () имеет три основные функции:

- На странице настройки  возвращает к текущему экрану измерений.
- В выбранном меню  возвращает к основному меню (**Basic**).
- При выборе параметра прямого доступа (усиление, диапазон, стробы и т.д.)  возвращает к предыдущему меню.

Клавиши прямого доступа позволяют незамедлительно перейти к соответствующему параметру или активировать соответствующую функцию (см. «Клавиши прямого доступа» на стр. 30).

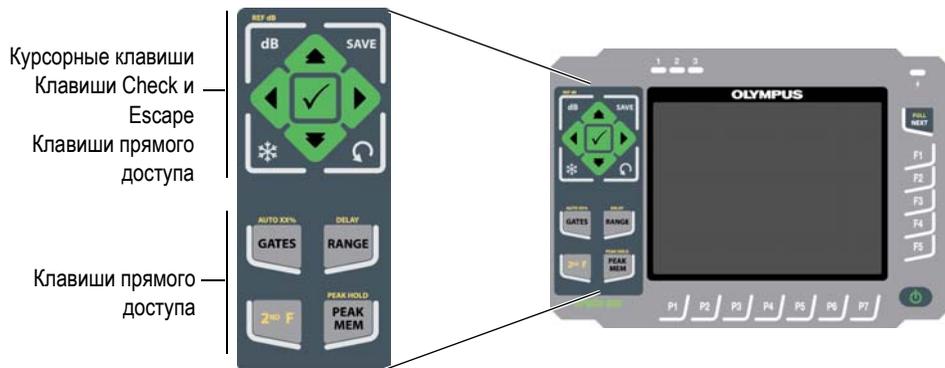


Рис. 1-9 EPOCH 650 – Конфигурация с панелью навигации

ЕРОСН 650 с панелью навигации также предлагается в международной версии (см. Рис. 1-10 на стр 29). Японская раскладка должна отображать английскую, международную и японскую версии конфигурации. Китайская раскладка должна отображать китайскую и международную версии конфигурации.

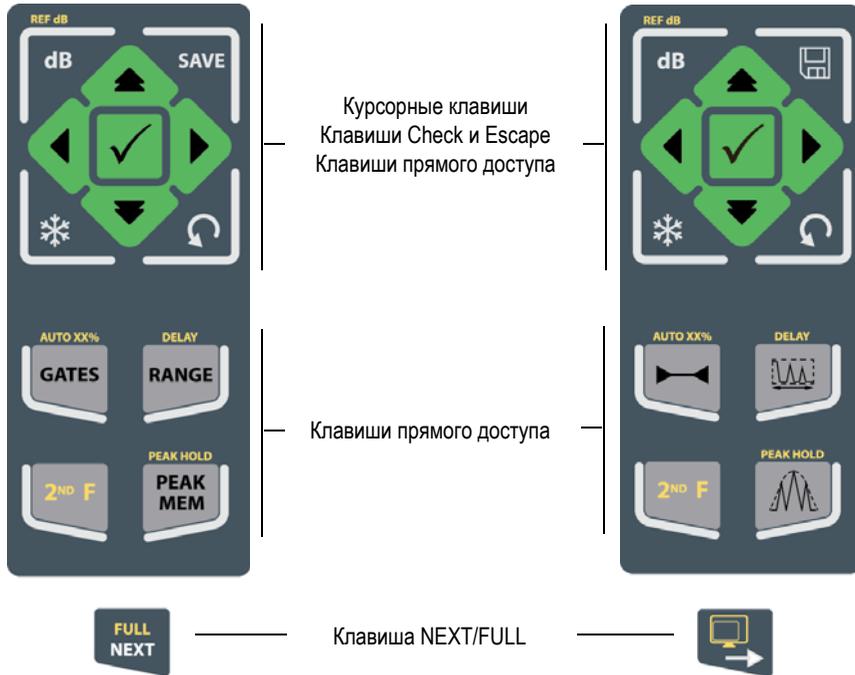


Рис. 1-10 Конфигурация с панелью навигации (английская и международная версии)

ЕРОСН 650 с панелью навигации также предлагается в китайской и японской версиях (см. Рис. 1-11 на стр 30).

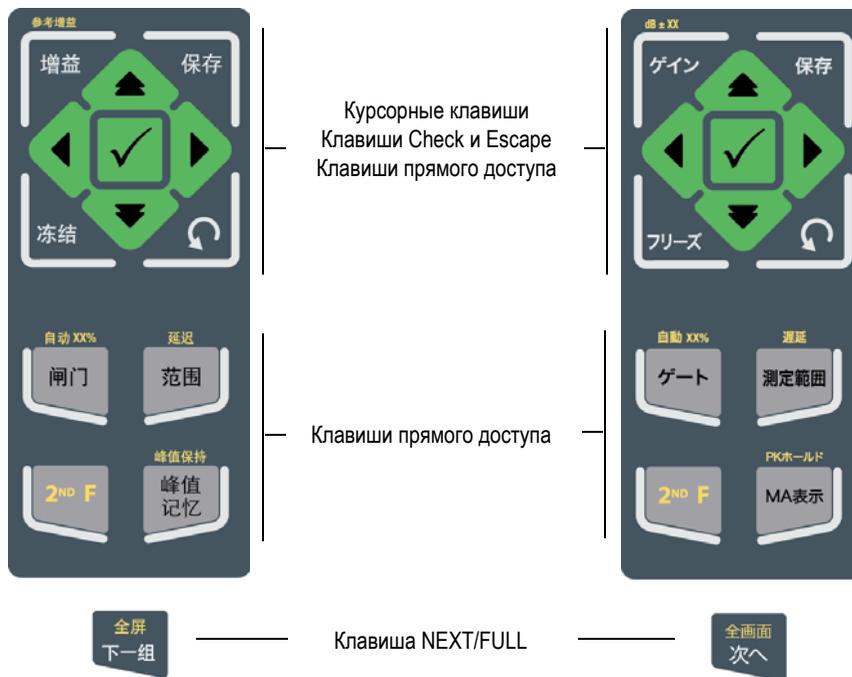


Рис. 1-11 Конфигурация с панелью навигации (китайская и японская версии)

1.1.3 Клавиши прямого доступа

В Табл. 3 на стр 31 представлено описание всех клавиш английской версии клавиатуры.

Табл. 3 Клавиши английской клавиатуры прямого доступа

Конфиг. с клав.	Конфиг. с ручкой регулят.	Функция
		дБ Настраивает чувствительность системы.
		2 ND F, (REF dB) Фиксирует опорное усиление и позволяет использовать усиление сканирования.
		SAVE Сохраняет данные в выбранный файл и ID (только в конфигурации с панелью навигации).
		2 ND F, (SAVE) Сохраняет данные в выбранный файл и ID (только в конфигурации с ручкой регулятора).
		FREEZE Фиксирует изображение А-скана на экране до повторного нажатия клавиши [FREEZE].
		GATES Выбирает стробы (1, 2 или IF) на экране.
		2 ND F, (AUTO XX%) Автоматически настраивает стробированный сигнал до XX% от полной высоты экрана (см. «Использование функции AUTO XX%» на стр. 111).
		RANGE Настраивает диапазон прибора в соответствии с настройкой уровня звука.
		2 ND F, (DELAY) Отображает задержку, не влияющую на откалиброванное смещение нуля.

Табл. 3 Клавиши английской клавиатуры прямого доступа (продолжение)

Конфиг. с клав.	Конфиг. с ручкой регулят.	Функция
		PEAK MEM Активирует функцию запоминания максимумов (см. «Peak Memory (Запоминание максимумов эхо-сигналов)» на стр. 122).
		2 ND F, (PEAK HOLD) Активирует функцию сравнения с сохраненным максимумом (см. «Peak Hold (Сравнение с сохраненным максимумом)» на стр. 124).
		2 ND F Доступ к вторичной функции клавиши, обозначенной над клавишей. Необходимо нажать и отпустить данную клавишу.

1.1.4 Клавиши параметров и функций

Функциональные клавиши и клавиши параметров аналогичны в обеих конфигурациях EPOCH 650. Пять функциональных клавиш (F1 – F5) и семь клавиш редактирования параметров (P1 – P7) расположены вокруг экрана (см. Рис. 1-12 на стр 33). Программные кнопки меню расположены вертикально в правой части экрана и горизонтально внизу экрана (см. Рис. 1-13 на стр 34). Функциональные клавиши и клавиши параметров позволяют по-отдельности активировать программные кнопки меню.



Рис. 1-12 Клавиши параметров и функций

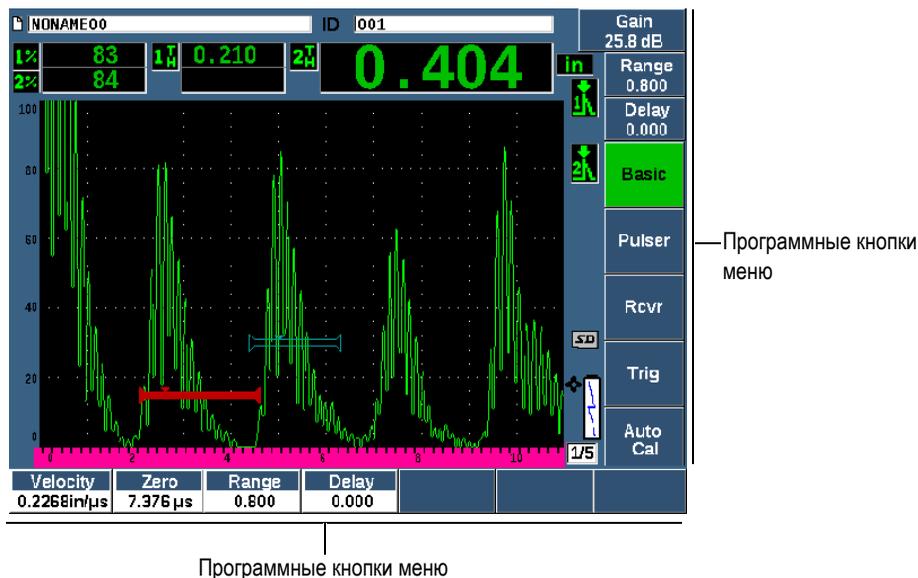


Рис. 1-13 Программные кнопки меню

1.1.5 Индикатор питания

Значения состояний индикатора питания см. в Табл. 4 на стр 49.



Рис. 1-14 Индикатор питания зарядного устройства/адаптера перем. тока

1.1.6 Индикаторы сигнализации

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 имеет три световых индикатора сигнализации (см. Рис. 1-15 на стр 35). Индикаторы расположены на передней панели прибора над экраном (см. Рис. 1-3 на стр 23 и Рис. 1-4 на стр 23).

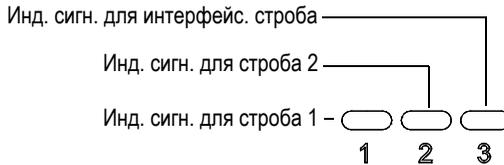


Рис. 1-15 Индикаторы сигнализации

Индикаторы загораются красным цветом при срабатывании соответствующей сигнализации. Подробнее о сигнализации стробов см. в разделе «Сигнализации стробов» на стр. 133.

1.2 Разъемы

ЕРОСН 650 оснащен разъемами для подключения дополнительных устройств.

1.2.1 Разъемы для преобразователей

Дефектоскоп ЕРОСН 650 оснащен разъемами BNC или LEMO 01 для подключения преобразователей. Тип разъема указывается в момент заказа. При необходимости, можно поменять тип разъема в авторизованном сервисном центре Olympus. Разъем для преобразователя определяется с учетом пожеланий оператора. Оба типа разъема (BNC и LEMO 01) соответствуют требованиям стандарта IP67. В данном руководстве, на всех иллюстрациях ЕРОСН 650 изображен с разъемом BNC.

Разъемы для преобразователей расположены на верхней панели прибора слева. Они легко доступны с передней панели прибора (см. Рис. 1-16 на стр 36).

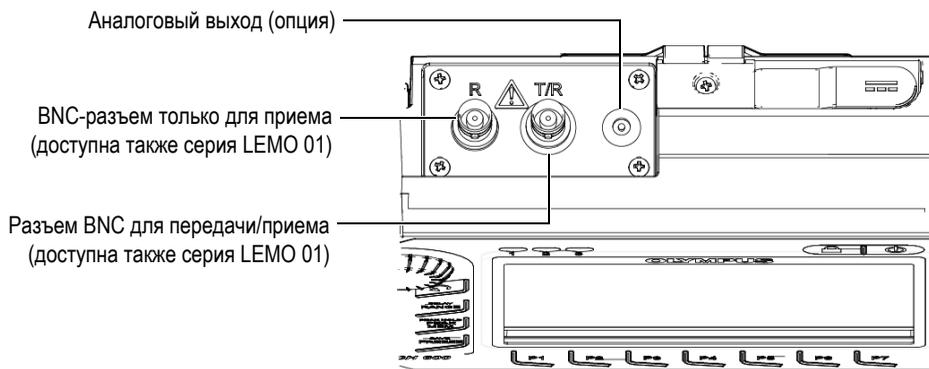


Рис. 1-16 Расположение разъемов для подключения ПЭП

Для подключения одноэлементных преобразователей, можно использовать любой из этих разъемов. Для подключения раздельно-совмещенных преобразователей (R) и преобразователей теневого режима (T/R), разъемы обозначены буквами T/R и R. В данной ситуации, разъем T/R будет использоваться в качестве канала передачи, а разъем R – в качестве канала приема.

Оptionальный аналоговый выход расположен на верхней панели прибора, справа от разъемов для преобразователей.

Полный перечень технических характеристик входных/выходных сигналов (I/O) см. в разделе «Характеристики разъемов ввода/вывода» на стр. 323.

1.2.2 Цифровой выход

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 в стандартной комплектации оснащен цифровым выходом. Данный разъем обеспечивает выходы сигнализации, последовательный порт, синхронизацию триггера и входы кодировщика. Технические характеристики поддерживаемых входных/выходных сигналов (I/O) см. в разделе «Характеристики разъемов ввода/вывода» на стр. 323.

Цифровой выход расположен на задней панели EPOCH 650 (см. Рис. 1-17 на стр 39). Разъем защищен резиновой заглушкой.

**ВНИМАНИЕ**

Перед использованием ЕРОСН 650 в неблагоприятных условиях убедитесь, что резиновая крышка цифрового выхода плотно закрыта. Всегда закрывайте разъемы заглушками, если разъемы не используются.

1.2.2.1 Контакты выходного разъема сигнализации

ЕРОСН 650 включает три специальных выхода сигнализации, которые позволяют контролировать внешнее устройство на базе условия сигнализации. Эти выходы скомбинированы с цифровыми выходными сигналами на одном разъеме (см. Табл. 23 на стр. 323). Каждый выход сигнализации представляет цифровой сигнал 5V TTL, соответствующий текущему условию сигнализации для каждого строба. Подробнее о функциях сигнализации строба см. в «Сигнализации стробов» на стр. 139. При срабатывании сигнализации строба, соответствующий выход сигнализации переключается с 0 В на 5 В TTL.

Помимо трех цифровых выходов сигнализации, ЕРОСН 650 также включает выход широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Данный выход доступен при любом условии сигнализации на приборе, и используется для управления внешним звуковым сигнализатором. Блок внешней аварийной сигнализации N600-EXTALM (U8780332) [опция], управляемый из данного выхода, усиливает звуковой сигнал по сравнению со встроенным в ЕРОСН 650 звуковым сигнализатором.

1.2.2.2 Контакты последовательного порта

Последовательный порт позволяет удаленно управлять ЕРОСН 650. Серия удаленных команд открывает доступ ко всем функциям дефектоскопа. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Olympus.

1.2.2.3 Контакты входного разъема кодировщика

ЕРОСН 650 поддерживает входы для однокоординатного импульсного датчика положения через цифровой выход. Контакты входного разъема кодировщика поддерживаются исключительно функцией В-скана в программном модуле для коррозионного мониторинга (см. «Программный модуль для коррозионного мониторинга» на стр. 292). Опциональный В-скан кодировщик Olympus BSCAN-ENC (U8779522) может быть подключен к ЕРОСН 650 с помощью кабеля

кодировщика CBAS-10669-0010 (Q7790008). Возможно подключение других кодировщиков с использованием индивидуально изготовленных кабелей (характеристики входных/выходных сигналов см. в Табл. 23 на стр 323).

1.2.2.4 Вход и выход импульса синхронизации

Синхронизация триггера ЕРОСН 650 позволяет использовать прибор с другими устройствами. Синхронизация позволяет контролировать время каждого импульса прибора по выбранной схеме или через вход внешней синхронизации, когда это возможно. Синхронизация триггера поддерживается в виде входа или выхода импульса синхронизации на комбинированном сигнале через цифровой выход (см. Табл. 23 на стр 323).

1.2.3 Выход VGA

Выход VGA расположен на задней панели ультразвукового дефектоскопа ЕРОСН 650 (см. Рис. 1-17 на стр 39). Разъем защищен резиновой заглушкой.

Выход VGA позволяет вывести изображение экрана ЕРОСН 650 на внешнее устройство с VGA-входом.

Подключение VGA-выхода к устройству VGA

1. Подсоедините один конец кабеля 600-C-VGA-5 (U8780298) к разъему ЕРОСН 650 VGA.
2. Подсоедините другой конец кабеля к устройству VGA.



ВНИМАНИЕ

Перед использованием ЕРОСН 650 в неблагоприятных условиях убедитесь, что резиновая крышка VGA-выхода плотно закрыта. Всегда закрывайте разъемы заглушками, если разъемы не используются.

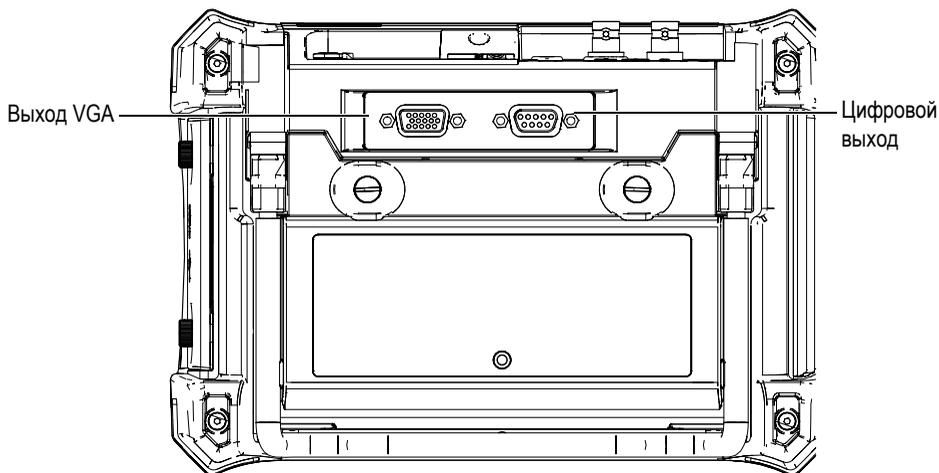


Рис. 1-17 Разъем RS-232/сигнализаций и VGA-выход

1.2.4 Порт USB-клиент и слот для карты памяти microSD

Слот для карты памяти microSD и USB-порт расположены на правой боковой панели ультразвукового дефектоскопа EPOCH 650. На крышке разъемов имеется уплотняющая мембрана для защиты прибора от проникновения внутрь жидкостей (см. Рис. 1-18 на стр 40). Два крепежных винта на защитной крышке легко откручиваются, предоставляя быстрый доступ к слоту microSD и USB-разъему, без необходимости использования специальных инструментов.

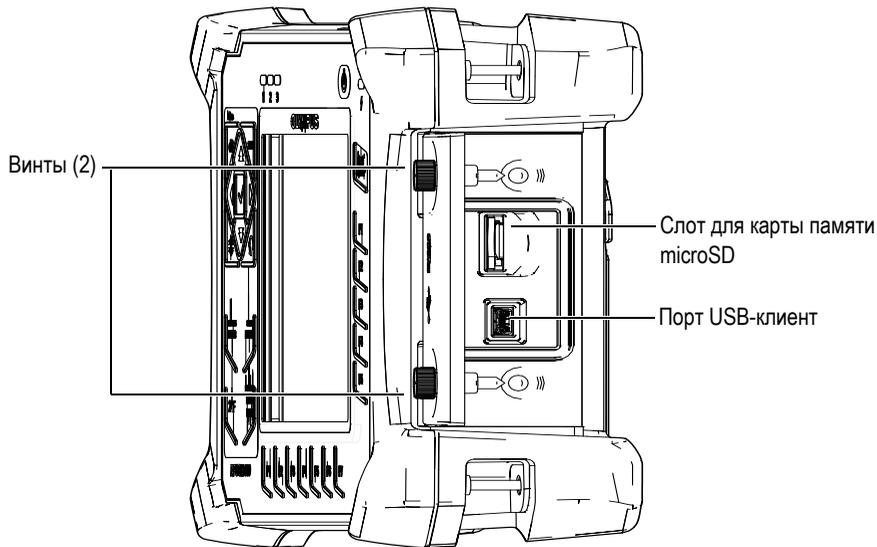


Рис. 1-18 Разъемы под защитной резиновой крышкой

1.2.4.1 Порт USB-клиент

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 оснащен одним USB-портом, используемым для передачи данных на ПК. Порт USB-клиент поддерживает только односторонний обмен данными. Внешнее устройство может отправлять команды на ЕРОСН 650, но ЕРОСН 650 не может отправлять команды на внешнее устройство.

Для подключения любого устройства (включая персональный компьютер) к ЕРОСН 650, требуется соответствующий USB-кабель.



ВНИМАНИЕ

Не подвергайте прибор воздействию неблагоприятных условий, если разъем для подключения к компьютеру открыт. Во избежание появления коррозии в разьеме и повреждения прибора всегда закрывайте разъемы крышкой, если они не используются.

1.2.4.2 Слот для карты памяти microSD

Карта памяти microSD на 2 ГБ включена в стандартный комплект ЕРОСН 650, но вы также можете использовать microSD-карту другой емкости и типа.

Установка съемной карты памяти microSD

1. Извлеките карту памяти из упаковки.
2. Ослабьте крепежные винты (2) и откройте защитную крышку разъемов (см. Рис. 1-19 на стр 41).
3. Возьмите карту памяти таким образом, чтобы металлические контакты карты были обращены к передней панели прибора.
4. Аккуратно вставьте карту в слот microSD до щелчка.

Извлечение съемной карты памяти microSD

- ◆ Чтобы извлечь карту microSD, слегка нажмите на нее и отпустите. Пружинный механизм частично вытолкнет карту, после чего можно вынуть ее из слота.

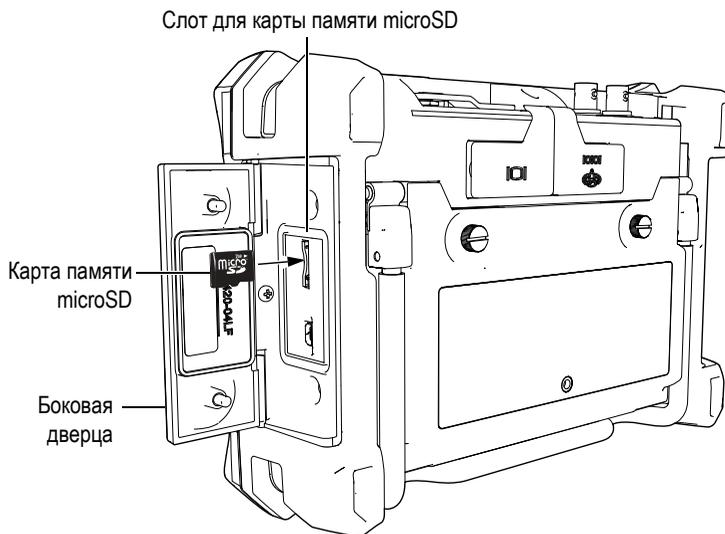


Рис. 1-19 Установка карты памяти microSD

1.3 Аккумуляторный отсек

Дверца аккумуляторного отсека крепится к прибору с помощью двух крепежных винтов, которые легко откручиваются, предоставляя быстрый доступ к батарее без необходимости использования специальных инструментов (см. Рис. 1-20 на стр. 42).

На крышке аккумуляторного отсека имеется небольшое отверстие, закрытое изнутри специальной герметичной воздухопропускающей мембраной.

ВАЖНО

Вентиляционное отверстие предохраняет прибор от повреждения в случае выхода из строя аккумулятора и выделения газа. Не допускайте прокола мембранного клапана.

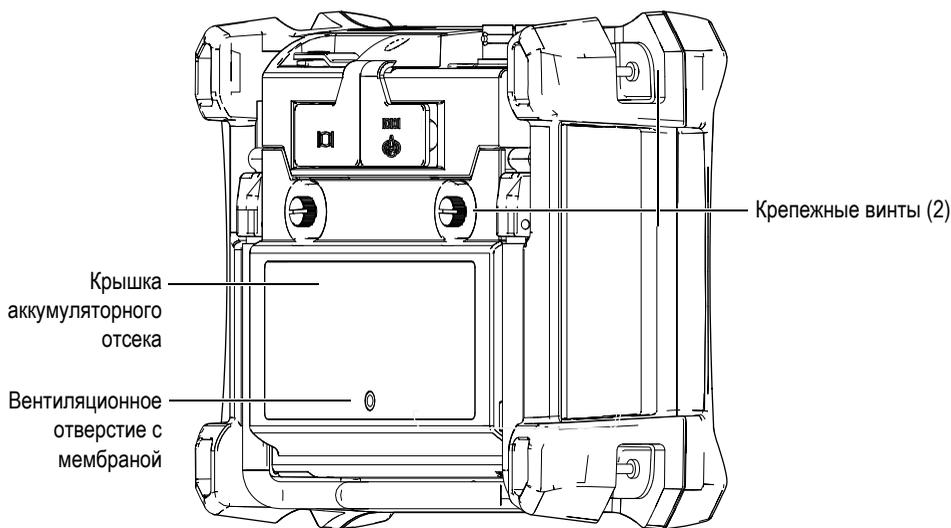


Рис. 1-20 Аккумуляторный отсек

В ЕРОСН 650 может быть установлен один перезаряжаемый литий-ионный аккумулятор (Арт.: 600-ВАТ-L-3 [U8051431]), который можно перезаряжать прямо в приборе или с помощью внешнего зарядного устройства (Арт.: ЕРХТ-ЕС-Х).

1.4 Подставка прибора

Подставка дефектоскопа ЕРОСН 650 позволяет регулировать угол наклона прибора (см. Рис. 1-21 на стр 43). Подставка крепится к задней панели прибора с помощью двух прочных поворотных планок. Подставка покрыта специальным материалом для предотвращения скольжения прибора по поверхности во время эксплуатации. Подставка имеют фигурную форму, позволяющую устанавливать прибор даже на неровной поверхности.

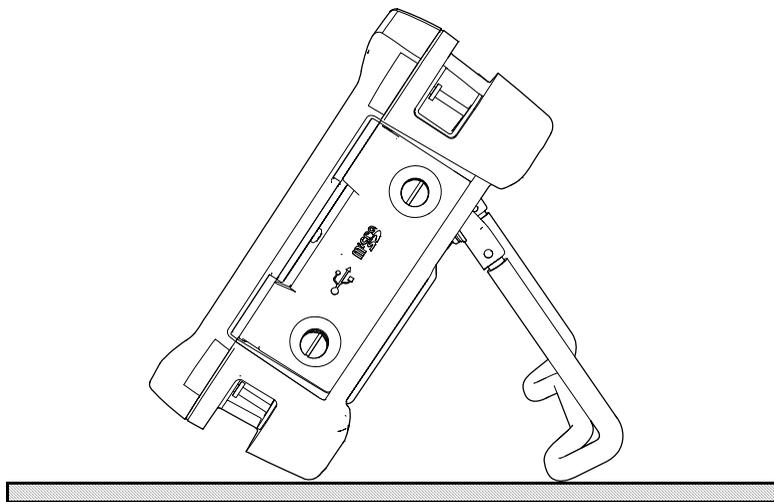


Рис. 1-21 Установленный на подставку дефектоскоп

2. Электропитание ЕРОСН 650

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 может работать от одного из двух источников электропитания:

- Встроенный литий-ионный аккумулятор
- Зарядное устройство/адаптер ЕРОСН

Какой бы ни был источник питания, процедура Вкл./Выкл. одинакова.

Включение/выключение дефектоскопа ЕРОСН 650

1. Нажмите кнопку питания, чтобы включить ЕРОСН 650 (см. Рис. 2-1 на стр 45).

При нажатии клавиши издается звуковой сигнал, а затем открывается начальный экран. Примерно через 5 секунд издается второй сигнал, который говорит о готовности системы к использованию.



Рис. 2-1 Расположение кнопки и индикатора питания ЕРОСН 650

2. Нажмите кнопку питания, чтобы выключить ЕРОСН 650.
Прибор издает звуковой сигнал и выключается.

2.1 Литий-ионная батарея

Литий-ионная аккумуляторная батарея – основной источник питания ЕРОСН 650. Дефектоскоп ЕРОСН 650 поступает с уже установленной батареей. При правильном уходе и использовании прибора в стандартных условиях контроля, литий-ионная батарея обеспечивает 15–16 часов непрерывной работы. Подробнее о замене аккумуляторной батареи см. в «Замена батареи» на стр. 315.

СОВЕТ

Перед началом рабочего дня всегда проверяйте заряд батареи (значения индикатора заряда батареи см. в Табл. 4 на стр 49).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для достижения оптимальных рабочих параметров аккумулятора может потребоваться несколько циклов перезарядки. Это обычный процесс для такого типа перезаряжаемых аккумуляторов.

Оптимизация времени работы аккумулятора

Со временем неиспользуемые батареи разряжаются. Полностью разряженная батарея не заряжается. Чтобы сохранить работоспособность аккумулятора, следуйте данным инструкциям:

- При ежедневном (частом) использовании батареи, подключайте прибор во время перерыва к зарядному устройству/адаптеру.
- При любой возможности подключайте аккумулятор к зарядному устройству/адаптеру (на ночь или на выходные), чтобы он сохранял свой заряд на 100%.
- Необходимо регулярно полностью заряжать аккумулятор для сохранения его максимальной емкости и продления срока службы.

- По завершении работы, полностью заряжайте разряженные батареи.
- Храните батареи в прохладном, сухом месте.
- Не оставляйте батареи на солнце или в других чрезмерно нагретых местах, например, в салоне автомобиля.
- При длительном хранении, полностью заряжайте батарею как минимум раз в два (2) месяца.
- Перед хранением батарей предварительно полностью зарядите их.

2.2 Зарядное устройство/адаптер переменного тока

Зарядное устройство/адаптер ЕРОСН 650 прилагается в комплекте с прибором. Зарядное устройство/адаптер позволяет заряжать ЕРОСН 650. При установке литий-ионного аккумулятора в прибор и подключении зарядного устройства/адаптера переменного тока, аккумулятор заряжается.



ОСТОРОЖНО

Зарядное устройство/адаптер ЕРОСН 650 предназначен только для заряда батарей ЕРОСН 650 (Арт.: 600-BAT-L-3 [U8051431]). Во избежание взрыва и получения травм, не пытайтесь заряжать какие-либо другие батареи или использовать другие зарядные устройства/адаптеры.

Подключение зарядного устройства/адаптера переменного тока

1. Подключите шнур питания к зарядному устройству/адаптеру и нужной розетке электропитания (см. Рис. 2-2 на стр 48).



ВНИМАНИЕ

Используйте только шнур питания переменного тока, прилагаемый к ЕРОСН 650. Не используйте этот кабель с другими приборами.



Рис. 2-2 Подключение зарядного устройства/адаптера

2. Приподнимите резиновую защитную крышку разъема для адаптера АС, расположенного в верхней части EPOCH 650.
3. Подсоедините кабель питания DC к разъему адаптера питания DC (см. Рис. 2-3 на стр 48).



Рис. 2-3 Подключение к разъему питания пост. тока

2.3 Автономное зарядное устройство

Батарею EPOCH 650 можно также зарядить вне прибора, используя автономное зарядное устройство для батареи (Арт.: EPXT-ES-X). Внешнее зарядное устройство позволяет заряжать один аккумулятор, одновременно используя другой в приборе. За дополнительной информацией о внешнем зарядном устройстве обращайтесь к вашему региональному представителю или в компанию Olympus.

2.4 Индикаторы состояния батареи

Состояние зарядного устройства/адаптера и уровень заряда батареи отображаются как на передней панели прибора (см. Рис. 2-4 на стр 49), так и на пользовательском интерфейсе (см. Табл. 4 на стр 49).



Рис. 2-4 Индикатор питания зарядного устройства/адаптера АС на передней панели прибора

Состояния индикатора заряда батареи/адаптера переменного тока представлены в Табл. 4 на стр 49. Индикатор батареи/адаптера переменного тока показывает наиболее точную информацию о заряде спустя 5-10 минут после начала работы.

Табл. 4 Индикаторы состояния батареи EPOCH 650

Инд. питания заряд. устр-ва/адаптера переменного тока	Питание от сети переменного тока?	Состояние	Инд. батареи/АС адаптера
Зеленый	Да	Литий-ионная батарея полностью заряжена или не установлена	

Табл. 4 Индикаторы состояния батареи EPOCH 650 (продолжение)

Инд. питания заряд. устр-ва/ адаптера перем. тока	Питание от сети перем. тока?	Состояние	Инд. батареи/ АС адаптера
Красный	Да	Литий-ионная батарея установлена и заряжается	
Зеленый	Нет	Уровень заряда литий-ионной батареи обозначен черной горизонтальной линией	

3. Обзор программного обеспечения

Элементы главного экрана ЕРОСН 650 показаны на Рис. 3-1 на стр. 51.

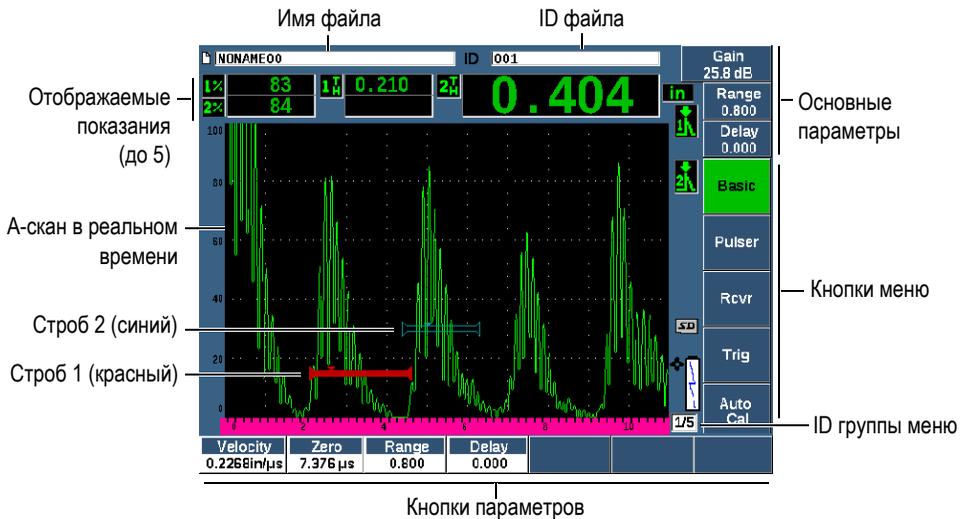


Рис. 3-1 Элементы главного экрана

В ЕРОСН 650 представлено пять групп меню. Каждая группа меню обозначена номером (1/5, 2/5, 3/5, 4/5 и 5/5). Индикатор меню, расположенный в правом нижнем углу экрана, показывает какое меню выбрано в данный момент (см. Рис. 3-1 на стр. 51). Например, индикатор меню 1/5 означает, что в данный момент выбрано первое из пяти доступных меню. Для прокрутки групп меню используйте клавишу NEXT (см. Рис. 3-2 на стр. 52).

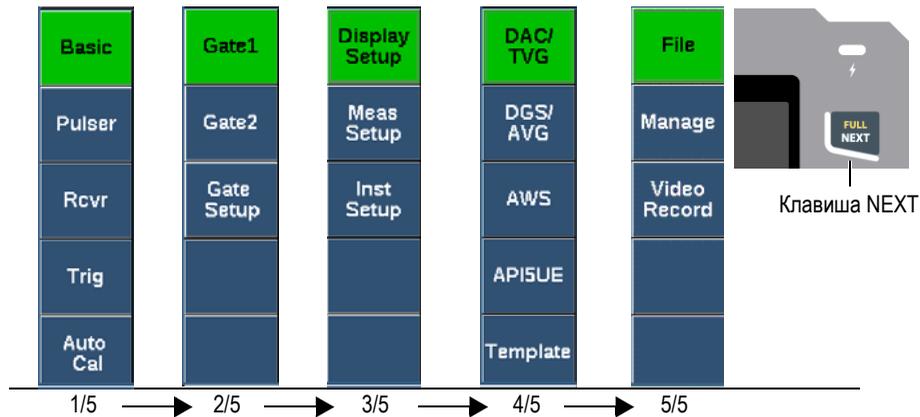


Рис. 3-2 Группы меню и номера их уровней

3.1 Выбор элемента функционального меню

Элемент функционального меню на зеленом фоне – это выбранная функция. При запуске, первый элемент функционального меню в каждой из пяти групп выбран по умолчанию (см. Рис. 3-2 на стр 52). Можно выбрать только один элемент функционального меню за раз.

Выбор элемента функционального меню

- ◆ Нажмите соответствующую функциональную клавишу. Например, если вы хотите выбрать основную функцию **Basic** в группе меню 1, нажмите клавишу F1 (см. Рис. 3-3 на стр 52).



Рис. 3-3 Клавиша F1 для выбора функции Basic (Осн.)

3.2 Выбор параметра

Если кнопка параметра имеет зеленый фон, она выбрана; и соответствующая функциональная кнопка также будет зеленой (см. Рис. 3-4 на стр 53).

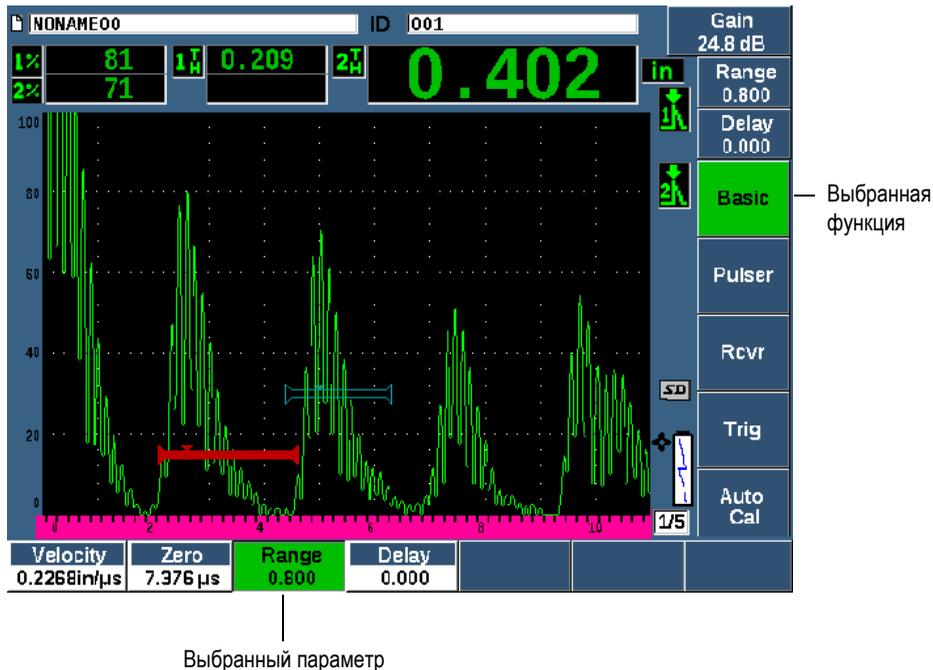


Рис. 3-4 Выбранный параметр (зелен.)

Выбор параметра

- ◆ Нажмите соответствующую клавишу параметра.
Например, если вы хотите выбрать параметр **Range** (Диапазон), нажмите клавишу P3 (см. Рис. 3-5 на стр 54).



Рис. 3-5 Клавиша F3 для выбора параметра Range (Диапазон)

3.3 Обозначения элементов меню и параметров

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

Меню > Параметр = значение

где:

Меню обозначает имя элемента меню (например: **Meas Setup** [Настр. изм.])

Параметр представляет имя параметра (например: **Unit** [Единица])

Значение представляет вводимое или выбранное значение параметра (например: **mm**)

Например, для установки параметра **Unit** на **mm**, в меню **Meas Setup** (Настр. изм.) будет использоваться синтаксис: **Meas Setup > Unit = mm**.

Выберите **Meas Setup > Unit = mm**

Если значение не редактируется, синтаксис не содержит значения:

Выберите **Gate 1 > Zoom**

3.4 Настройка параметров

При выборе таких параметров, как Усиление и Диапазон, вы можете редактировать их с помощью клавиш-стрелок или ручки регулятора (в зависимости от конфигурации вашего прибора).

- Клавиши-стрелки Вверх и Вниз () используются для грубой настройки значения выделенного параметра. Клавиши-стрелки Влево и Вправо () используются для тонкой настройки значений.
- Поворачивайте ручку регулятора по часовой или против часовой стрелки для увеличения или уменьшения значения, соответственно. Клавиша Check () переключает между грубой и тонкой настройками.

Для обеих конфигураций (с панелью навигации и с ручкой регулятора) можно заранее задать шаг для грубой настройки (см. раздел «Страница Editable Parameters (Редактируемые параметры)» на стр. 108)

3.5 Клавиша Escape

Клавиша Escape () имеет три основные функции:

- На странице настройки  возвращает к текущему экрану измерений.
- В выбранном меню  возвращает к меню **Basic** (Осн.).
- При выборе параметра прямого доступа (усиление, диапазон, стробы и т.д.)  возвращает к предыдущему меню.

3.6 Клавиша блокировки (замок)

Клавиша блокировки (конфигурация с ручкой регулятора) автоматически блокирует настройку всех параметров во избежание нежелательных модификаций вследствие случайного поворота ручки регулятора (см. Рис. 3-6 на стр 56).



Рис. 3-6 Конфигурация с ручкой регулятора — Клавиша блокировки

3.7 Функция AUTO XX%

Нажатие 2ND F, (AUTO XX%) активирует функцию AUTO XX%, которая автоматически регулирует усиление для установки амплитуды стробированного эхо-сигнала на XX% полной высоты экрана (значение XX по умолчанию: 80 %). (См. Рис. 3-7 на стр 56).

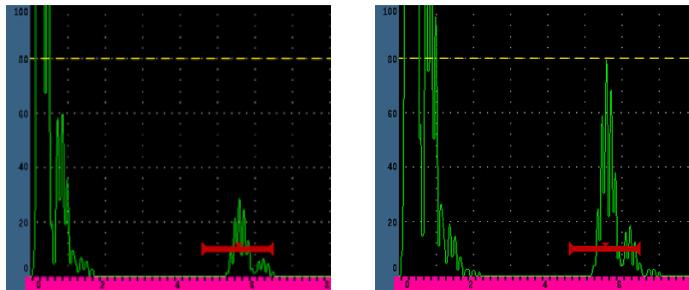


Рис. 3-7 Функция AUTO XX%: неактив. (слева) и актив. (справа)

3.8 Подменю

При выборе некоторых элементов, например, **Display Setup** (Настр. отобр.), клавиша NEXT используется для прокрутки строк в подменю; ручка регулятора или курсорные клавиши панели навигации используются для настройки выбранного значения, а клавиша Escape () возвращает к текущему экрану А-скан.

3.9 Настройки генератора и приемника

Доступ к большинству настроек генератора и приемника в EPOCH 650 осуществляется через меню **Pulser** (Генератор) и **Rcvr** (Приемник). Чувствительность (усиление) системы и опорное усиление контролируются исключительно с помощью клавиш прямого доступа.

3.9.1 Чувствительность

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

Настройка чувствительности системы

1. Нажмите dB.
2. Настройте значение:

Используйте клавиши панели навигации или ручку регулятора для грубой или тонкой настройки значения

ИЛИ

Нажмите одну из клавиш параметров для выбора нужного предустановленного значения.

Можно автоматически настроить усиление, используя функцию AUTO XX%. См. «Клавиша Escape» на стр. 55.

3.9.2 Опорное усиление

Вы можете задать опорное усиление, нажав 2ND F, (REF dB). Это устанавливает текущее усиление в качестве опорного и активирует усиление сканирования для последующих настроек (см. Рис. 3-8 на стр 58).

После установки опорного усиления, клавиши параметров открывают доступ к следующим функциям:

- **Add** (Добавить): Комбинирует текущее усиление сканирования с текущим опорным усилением, и устанавливает суммарное значение в качестве нового опорного усиления.
- **Scan dB** (Скан. дБ): Переключает между текущим усилением сканирования и усилением 0,0 дБ.
- **Off** (Выкл.): Выключает функцию опорного усиления (усиление сканирования потеряно).
- **+6 dB**: Увеличивает усиление сканирования на 6 дБ.
- **-6 dB**: Уменьшает усиление сканирования на 6 дБ.

Опорн. усиление — **Ref**
30.0+2.0dB — Усиление скан.

Рис. 3-8 Опорное усиление и усиление сканирования

3.9.3 Генератор

Доступ к основным функциям генератора EPOCH 650 осуществляется через меню **Pulser** (Генератор). Каждый отдельный параметр генератора отображается над клавишами параметров, и настраивается путем нажатия соответствующей клавиши параметра.

Следующие функции генератора доступны для настройки в меню **Pulser**:

- **PRF Mode** (Режим ЧЗИ): Выбирает автоматический или ручной режим настройки ЧЗИ (Частота повторения зондирующего импульса). **Auto** (Авто) меняет настройку ЧЗИ на основе экранного диапазона, а **Manual** позволяет вручную настроить ЧЗИ с шагом 10 Гц.
- **PRF** (ЧЗИ): Диапазон значений ЧЗИ: от 10 до 2000 Гц с шагом 10 Гц
- **Energy** (Напряжение): Доступны следующие значения: 0 В, 100 В, 200 В, 300 В или 400 В

- **Damp** (Демпф.): Доступны следующие значения: 50 Ом, 100 Ом, 200 Ом или 400 Ом
- **Mode** (Режим): Доступны следующие режимы генератора: **P/E** (Импульс-эхо), **Dual** (разд.-совмещ.) и **Thru** (теневого режим)
- **Pulser** (Генератор): Доступны следующие типы А-скана: **Spike** (ударный импульс) 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 (ударный импульс) равен прямоугольному импульсу 20 МГц.

3.9.4 Приемник

Доступ к стандартным функциям приемника EPOCH 650 осуществляется через меню **Rcvr** (Приемник). Каждый отдельный параметр приемника отображается над клавишами параметров, и настраивается путем нажатия соответствующей клавиши параметра.

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

- **Filter** (Фильтр): Настройка фильтра приемника
- **Rect** (Детект.): Детектирование сигнала (**Full** [полная волна], **Half+** [полуволна+], **Half-** [полуволна-], **RF** [РЧ - недетектированный сигнал])
- **Reject** (Отсечка): Процент отсечки (от 0 до 80 %)

30 имеющихся в EPOCH 650 фильтров допускают широкополосную или узкополосную настройку, в соответствии с требованиями проводимого контроля. Каждый из них является полностью цифровым набором фильтров. В Табл. 5 на стр 59 указаны низкочастотные или высокочастотные границы для каждого доступного фильтра.

Табл. 5 Пороговые значения фильтров

0,2–10 МГц	2,0–21,5 МГц
8,0–26,5 МГц	0,5–4,0 МГц

Табл. 5 Пороговые значения фильтров (продолжение)

0,2–1,2 МГц	1,5–8,5 МГц
5,0–15 МГц	Пост. ток–10 МГц
Пост. ток–1,2 МГц	Пост. ток–4,0 МГц
Пост. ток–8,5 МГц	Пост. ток–15,0 МГц
Пост. ток–26,5 МГц	0,2–4,0 МГц
0,2–8,5 МГц	0,2–15,0 МГц
0,2–26,5 МГц	0,5–10,0 МГц
0,5–8,5 МГц	0,5–26,5 МГц
0,5–15,0 МГц	1,0–3,5 МГц
1,5–10,0 МГц	1,5–15,0 МГц
1,5–26,5 МГц	2,5–7,0 МГц
5,0–10,0 МГц	5,0–26,5 МГц
6,0–12,0 МГц	8,0–15,0 МГц

3.10 Стробы

ЕРОСН 650 имеет два стандартных независимых строба измерений и один дополнительный независимый строб измерений. Строб 1 и строб 2 – стандартные стробы измерений. Интерфейсный строб – дополнительный строб измерения, в основном используемый при иммерсионном контроле (см. «Интерфейсный строб» на стр. 287).

Строб 1 отображается в виде сплошной красной горизонтальной линии. Строб 2 отображается в виде контурной синей горизонтальной линии. Интерфейсный строб отображается в виде контурной желтой горизонтальной линии.

Эти стробы независимо определяют зоны цифровых измерений амплитуды, времени пролета и т.д. Каждый строб имеет функции сигнализации и масштабирования.

3.10.1 Быстрая настройка базовых параметров строба

Клавиша прямого доступа GATES обеспечивает быстрый доступ к настройкам начала, ширины и уровня строба, минуя различные уровни меню. Это самый распространенный метод настройки стробов.

При нажатии клавиши GATES окно над первым меню отображает начальное положение строба 1 (см.Рис. 3-9 на стр 61). Выделив строб, используйте ручку регулятора или курсорные клавиши для увеличения/уменьшения значения грубой или тонкой настройкой.

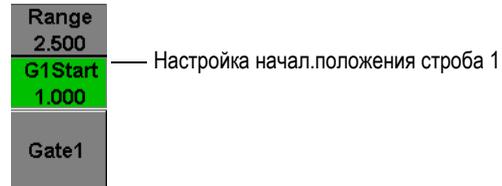


Рис. 3-9 Настройка начального положения строба 1

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

Для более детальной настройки стробов имеются три меню: **Gate1** (Строб1), **Gate2** (Строб2) и **Gate Setup** (Настр. стрб.).

3.10.2 Стробы 1 и 2

Оба меню, **Gate 1** (Строб 1) и **Gate 2** (Строб 2), открывают доступ к специальным функциям положения и сигнализации стробов. При выборе одного из этих меню, над клавишами параметров отображаются следующие параметры.

- **Zoom** (Масштаб): Устанавливает начало диапазона отображения в начале выбранного строба, а конец диапазона – в конце выбранного строба (начало строба + ширина строба).

ПРИМЕЧАНИЕ

Нажатие клавиши параметра **Zoom** включает и отключает функцию масштабирования.

- **Start** (Начало): Настраивает начальное положение выбранного строба.
- **Width** (Ширина): Настраивает ширину выбранного строба.
- **Level** (Уровень): Настраивает экранную высоту выбранного строба (от 3 до 95%).
- **Alarm** (Сигн.): Устанавливает условие сигнализации выбранного строба [**Off** (Выкл.), **Positive** (Положит.), **Negative** (Отрицат.), **Min Depth** (Мин. глубина)]
- **Min Depth** (Мин. глуб.): Отображается только тогда, когда параметр **Alarm** (Сигн.) установлен на **Min Depth**. Устанавливает порог времени пролета, который вызывает срабатывание условия сигнализации **Min Depth** (Мин. глуб.).
- **AFreeze** (АФикс.): Отображается только в том случае, если сигнализация (**Alarm**) положительная (**Positive**) или отрицательная (**Negative**). Активирует/деактивирует функцию авто фиксации (см. раздел «Freeze (Фиксация)» на стр. 124).
- **Status** (Сост.): Включает или выключает строб (измерения, сигнализации и видимость строба на экране).

3.10.3 Настройка стробов

Меню **Gate Setup** (Настр. стрб.) позволяет производить расширенную настройку каждого строба перед началом контроля. Эти настройки отображаются над клавишами параметров. Следующие настройки доступны в меню **Gate Setup**:

- **G1 Mode** (Режим строба 1): Устанавливает режим начала измерения строба 1 (**Peak** [Пик], **1stPeak** [1-ый Пик], **Edge** [Фронт], **J-Flank**)
- **G1 RF** (РЧ строба 1): Устанавливает полярность строба 1 при работе прибора в режиме РЧ [**Dual** (Разд.-совм.), **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** (**High Peak**, **1stPeak**).
- **G2 Mode/G2 RF/G2 %Amp** (Режим строба 2): Те же настройки, но только для строба 2.

- **G2 Tracks** (Отслеж. стрб. 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, выбираемые в параметрах **G1 Mode** или **G2 Mode**, определяют, какой стробированный эхо-сигнал или какие параметры эхо-сигнала служат сигналом начала цифрового измерения.

- **Edge** (Фронт): Измерение в первой точке пересечения строба эхо-сигналом (см. Рис. 3-10 на стр 63).
- **Peak** (Пик): Измерение максимума сигнала в стробированном участке (не обязательно должен пересекать порог строба). См. Рис. 3-10 на стр 63.
- **1stPeak** (1-ый пик): Измерение первого максимума сигнала, пересекшего порог строба (уровень). См. Рис. 3-11 на стр 64.
- **J-Flank**: Измерение толщины в первой точке пересечения строба эхо-сигналом и измерение амплитуды по самому высокому пику первого эхо-сигнала в стробе (см. Рис. 3-11 на стр 64).

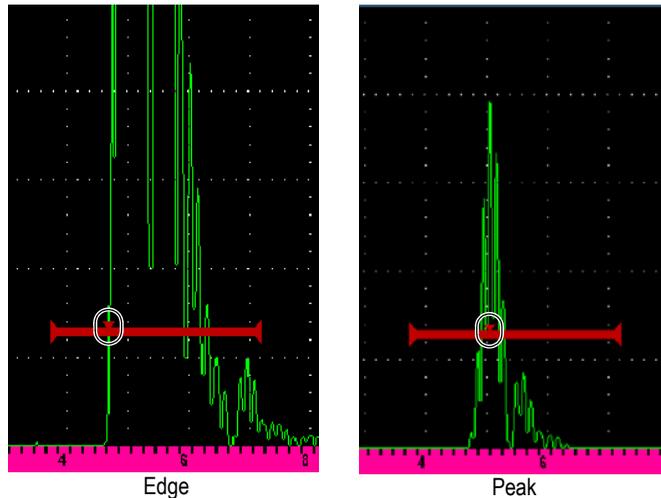


Рис. 3-10 Измерения в режимах Edge (Фронт) и Peak (Пик)

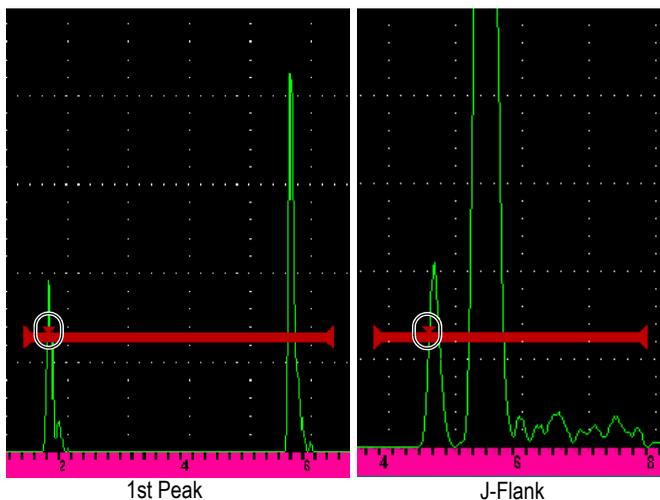


Рис. 3-11 Измерения в режимах 1stPeak (1-ый пик) и J-Flank

3.10.4 Индикаторы сигнализации строба

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

- ЕРОСН 650 издает звуковой сигнал.
- На передней панели прибора загорается один из двух светодиодных индикаторов сигнализации (см. Рис. 3-12 на стр 64).

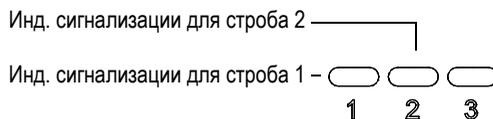


Рис. 3-12 Световые индикаторы строба 1 и строба 2

ПРИМЕЧАНИЕ

ЕРОСН 650 также может выводить сигналы через 9-контактный разъем D-sub на задней панели прибора (см. «Выходы сигнализации» на стр. 143).

3.11 Калибровка

ЕРОСН 650 позволяет легко выполнять калибровку смещения нуля и скорости для получения точных измерений толщины (УЗ-пути). ЕРОСН 650 использует простую двухступенчатую систему автокалибровки. Подробнее см. в разделе «Калибровка» на стр. 149.

3.11.1 Калибровка измерения

Калибровка для получения точных цифровых измерений обычно производится при помощи двух известных значений толщины используемого материала. В этом разделе термины «тонкий» и «толстый» используются для обозначения двух значений толщины образца/пластины (калибровка прямым преобразователем), или двух значений длины наклонного УЗ-пути (калибровка наклонным преобразователем).

Начало калибровки

1. Установите преобразователь на тонкий участок материала.
2. Расположите строб 1 в районе результирующего сигнала на экране.
3. Нажмите 2ND F (AUTO XX%), чтобы довести амплитуду сигнала до 80 % высоты экрана.
4. Выберите элемент меню **Auto Cal** (см. Рис. 3-13 на стр 66).



Рис. 3-13 Меню Auto Cal (Автокалибровка)

5. С помощью параметра **Type** (Тип) выберите соответствующий тип калибровки: **Thickness** [Толщина] для прямого преобразователя или **Soundpath** [УЗ-путь] для наклонного преобразователя).
6. Выберите **Cal-Zero**.
7. Настройте отображенное значение на нужную толщину. В данном примере преобразователь установлен на ступень толщиной 5 мм (см. Рис. 3-14 на стр 67).



Рис. 3-14 Значение Cal-Zero

8. Выберите **Continue** (Продолж.), чтобы принять отредактированное значение, а затем перейдите ко второму этапу калибровки.
9. Поместите преобразователь на толстый участок образца.
10. Расположите строб 1 в районе результирующего сигнала на экране.
11. Доведите сигнал до 80 % высоты экрана, используя клавиши 2ND F, (AUTO XX%) (см. Рис. 3-15 на стр 68).



Рис. 3-15 Начало строба 1

12. Выберите **Cal-Vel**.
13. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш настройте отображенное значение на нужную толщину. В этом примере преобразователь установлен на ступень толщиной 12,5 мм (см. Рис. 3-16 на стр 69).

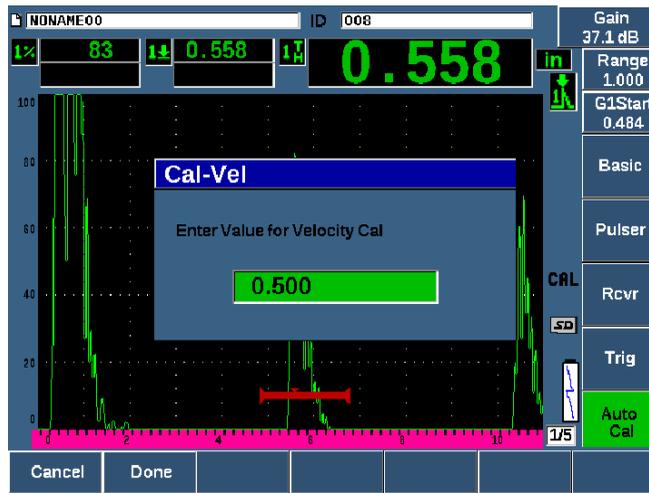


Рис. 3-16 Значение Velocity Cal (Калибровка скорости)

14. Выберите **Done** (Готово), чтобы принять настроенное значение и завершить процесс калибровки.
15. Нажмите **RANGE**, а затем установите желаемый диапазон экрана (см. Рис. 3-17 на стр 70).



Рис. 3-17 Значение Range (Диапазон)

3.11.2 Калибровка наклонным преобразователем

Калибровка наклонным преобразователем обычно состоит из четырех этапов.

Калибровка наклонным преобразователем

1. Найдите точку ввода луча (см. «Определение точки ввода луча» на стр. 174).
2. Проверьте угол ввода луча призмы (см. «Угол ввода луча» на стр. 176).
3. Завершите калибровку расстояния («Калибровка измерения» на стр. 65), установив режим калибровки на **SoundPath** (УЗ-путь) или **Depth** (Глубина), в зависимости от типа отражателя.
4. Установите чувствительность (см. «Калибровка чувствительности» на стр. 183). См. Рис. 3-18 на стр 71).
 - Зафиксируйте боковое отверстие или зарубку в стробе 1, доведя сигнал до 80 % высоты экрана с помощью клавиш 2ND F, (AUTO XX%).
 - Установите опорное усиление нажатием 2ND F, (REF dB).



Рис. 3-18 Настройка опорного усиления

3.12 Регистратор данных

ЕРОСН 650 оснащен встроенной системой регистрации данных, позволяющей сохранять файлы контроля (Inc) и файлы калибровки (Cal), а также файлы контроля в конфигурациях коррозионного мониторинга (2D, 3D, Boiler и т.д.). Независимо от типа файла, каждая дискретная точка данных, сохраненная в ЕРОСН 650, записывает все активные цифровые измерения, сжатые А-сканы, данные калибровки, условия сигнализации и активные программные функции. Внутренняя память на 2 ГБ позволяет сохранять свыше 100 000 отдельных 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 см. в разделе «Регистратор данных» на стр. 199.

3.12.1 Файлы калибровки

Для настройки и сохранения файла калибровки в ЕРОСН 650, сначала выполните все ультразвуковые и программные настройки, которые будут сохранены в калибровке.

Создание и сохранение файла калибровки

1. Выберите элемент меню **File** (Файл).
2. Выберите параметр **Create** [Создать] (см. Рис. 3-19 на стр 72).
3. В окне **File Type** (Тип файла) выберите **Cal** (Калибровка) с помощью ручки регулятора или курсорных клавиш.
4. Нажмите NEXT для перехода к окну **Filename** (Имя файла).
5. Выберите параметр **Edit** (Ред.) для отображения виртуальной клавиатуры (см. Рис. 3-19 на стр 72).
6. Используя ручку регулятора или курсорные клавиши, введите имя файла на виртуальной клавиатуре (до 32 знаков).
7. Введите символ нажатием **INS** (клавиша F5).

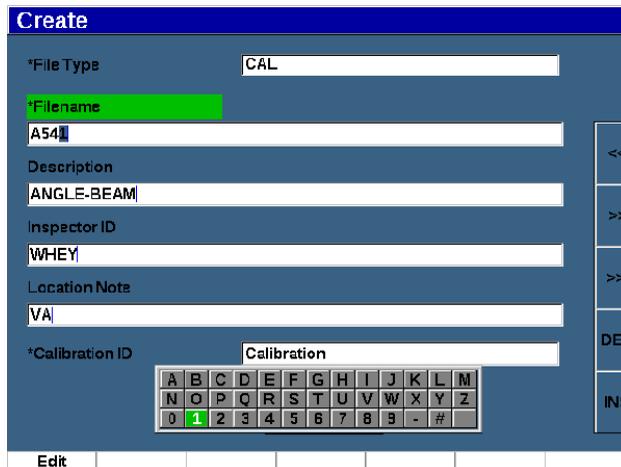


Рис. 3-19 Экран Create (Создать) с виртуальной клавиатурой

8. Нажмите NEXT для завершения процедуры наименования файла.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для создания инкрементного (Inc) файла необходимо задать Start Point (начальную точку).

9. Нажмите несколько раз NEXT, пока не будет выделена кнопка **Create** (Создать).
10. Выберите параметр **&Save** (Сохран.).
 Параметр **&Save** создает файл в памяти, открывает его в качестве активного хранилища, затем предлагает сохранить текущие параметры в файл (см. Рис. 3-20 на стр 73).

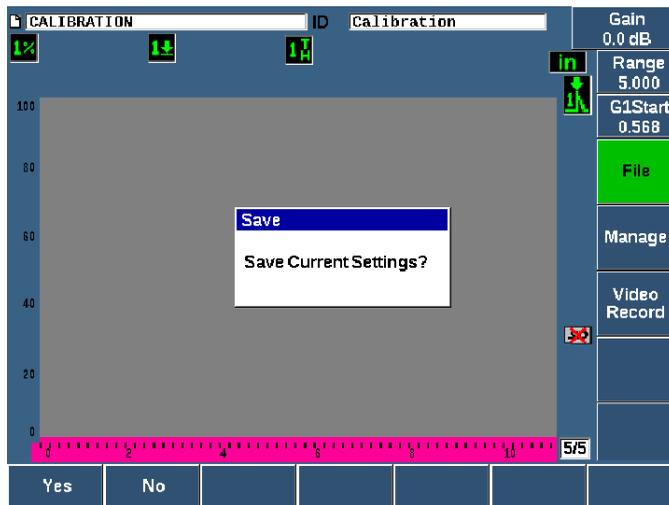


Рис. 3-20 Диалоговое окно Save (Сохранить)

Доступны два других параметра создания файла:

- **Create** (Создать): Создает файл в памяти, но не открывает этот файл как активный. Обычно используется при создании сразу нескольких файлов 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.
11. Нажмите **YES** (клавиша P1), чтобы принять функцию и вернуться к текущему экрану.

3.12.2 Сброс настроек прибора

ЕРОСН 650 позволяет сбросить все текущие настройки до значений по умолчанию. Эта функция необходима, если вы хотите сбросить параметры прибора, удалить все файлы регистратора данных и восстановить настройки по умолчанию.

Сброс настроек ЕРОСН 650

1. Выберите **Manage > Reset**, чтобы открыть страницу **Resets** [Сброс] (см. Рис. 3-21 на стр 75).
2. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора выделите нужный тип сброса и нажмите **Select** (клавиша P1).

Доступные типы сброса:

- **Parameters reset (Сброс параметров)**

Сбрасывает только текущие экранные параметры до значений по умолчанию (не влияет на сохраненные файлы).

- **Storage Reset (Сброс памяти)**

Удаляет все сохраненные файлы, не влияя на текущие настройки прибора. (Остается только файл по умолчанию NONAME00).

- **Master Reset (Общий сброс)**

Сбрасывает все текущие настройки до заводских значений и удаляет все сохраненные файлы.

- **Power Down (Выключение)**

Используется для выключения прибора.

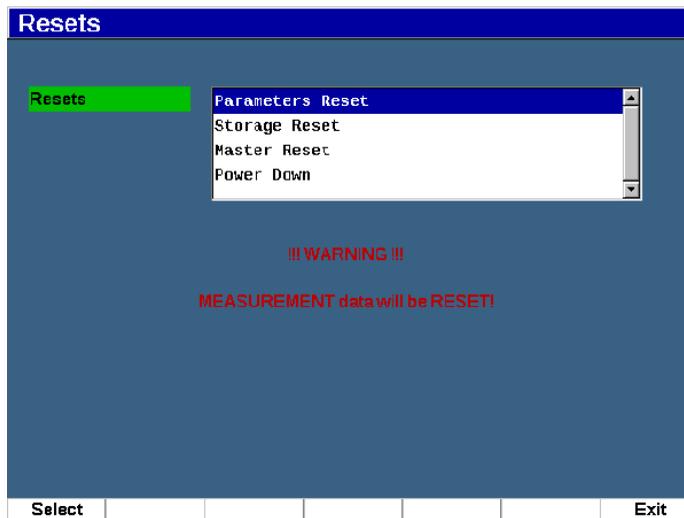


Рис. 3-21 Страница Resets (Сброс)

4. Программный интерфейс

Элементы главного экрана EPOCH 650 показаны на Рис. 4-1 на стр. 77.

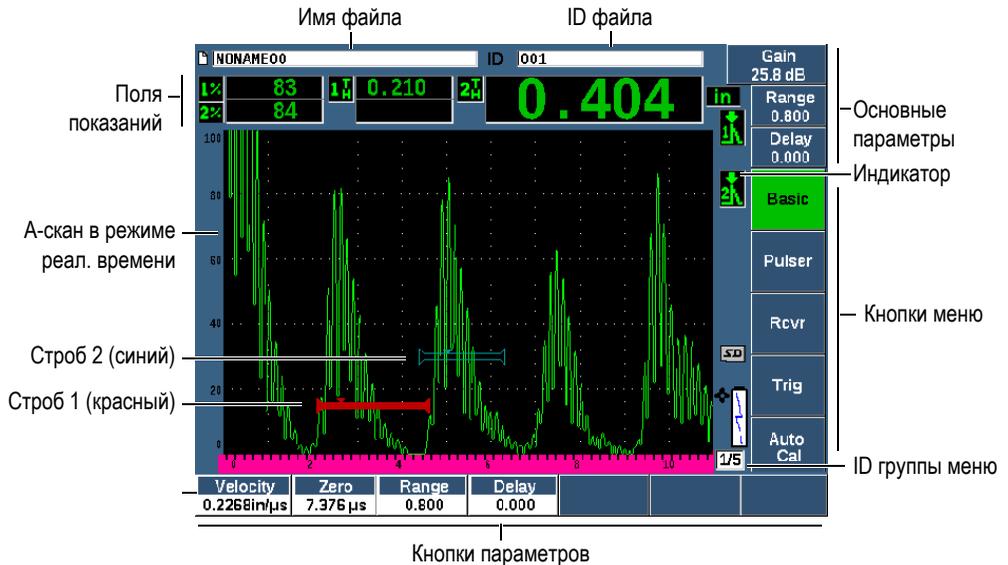


Рис. 4-1 Элементы главного экрана

Подробнее о выборе функций и параметров см. в разделах «Обзор программного обеспечения» на стр. 51 – «Подменю» на стр. 57

Элементы главного экрана дефектоскопа представлены на Рис. 4-2 на стр. 78.

Изменение режима отображения

Нажмите 2ND F (FULL) для перехода в полноэкранный режим отображения.

Нажмите клавишу Escаре , чтобы вернуться в стандартный режим отображения.

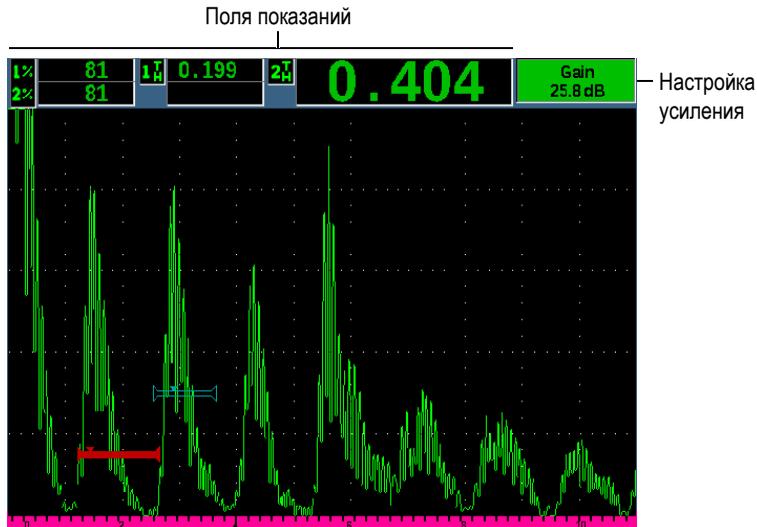


Рис. 4-2 Основные элементы экрана (полноэкранный режим)

4.1 Типы кнопок

В Табл. 6 на стр 78 представлены различные типы кнопок интерфейса ультразвукового дефектоскопа EROSH 650.

Табл. 6 Типы кнопок

Тип	Пример	Описание
Функция		Немедленно выполняет указанную команду.

Табл. 6 Типы кнопок (продолжение)

Тип	Пример	Описание
Подменю		Открывает диалоговое окно или экран с дополнительными параметрами.
Редактир. значение		Параметр с редактируемым значением. Для редактирования значения используйте ручку регулятора или курсорные клавиши.
Выбираемое значение		Параметр с набором предустановленных значений. Для выбора значения используйте ручку регулятора или курсорные клавиши.

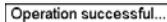
4.2 Идентификатор файлов и строка сообщений

Строка идентификатора файлов расположена в верхней части главного экрана, и отображает имя открытого файла и текущий ID (см. пример на Рис. 4-3 на стр 79).



Рис. 4-3 Строка идентификации файла

Строка сообщений находится внизу экрана. На ней по мере надобности появляются сообщения и извещения, следующие за действиями оператора (см. пример на Рис. 4-4 на стр 79).



The image shows a thin horizontal bar with a light gray background and a thin border. Inside the bar, the text 'Operation successful...' is displayed.

Рис. 4-4 Строка сообщений

4.3 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. Эти параметры включают: **Gain** (Усиление), **Range** (Диапазон), **Delay** (Задержка) и **Gates** (Стробы).

Выбор и просмотр параметров прямого доступа

- Нажмите клавишу прямого доступа dB для выбора параметра **Gain** (Усил.).
- Нажмите клавишу прямого доступа RANGE для выбора параметра **Range** (Диапазон).
- Нажмите клавишу прямого доступа GATES для выбора параметра **Gate** (Строб). Параметр **G1Start** заменяет параметр **Delay** (Задержка).
- Нажмите клавишу прямого доступа 2ND F (DELAY) для выбора параметра Delay.

Выделенная кнопка становится зеленой (см. Рис. 4-5 на стр 80). Для редактирования значения используйте ручку регулятора или курсорные клавиши Вверх и Вниз. Подробнее о настройке строба см. в разделе «Быстрая настройка базовых параметров строба» на стр. 131.



Рис. 4-5 Примеры параметров прямого доступа **Gain** (Усил.), **Range** (Диапазон) и **Delay** (Задержка)

При использовании клавиш прямого доступа Gain, Range и Delay, предустановленные значения отображаются внизу экрана над клавишами параметров (см. Рис. 4-6 на стр 81). Эти предустановленные значения позволяют

быстро переходить к определенной настройке одним нажатием кнопки, и могут настраиваться (см. «Страница Editable Parameters (Редактируемые параметры)» на стр. 108).

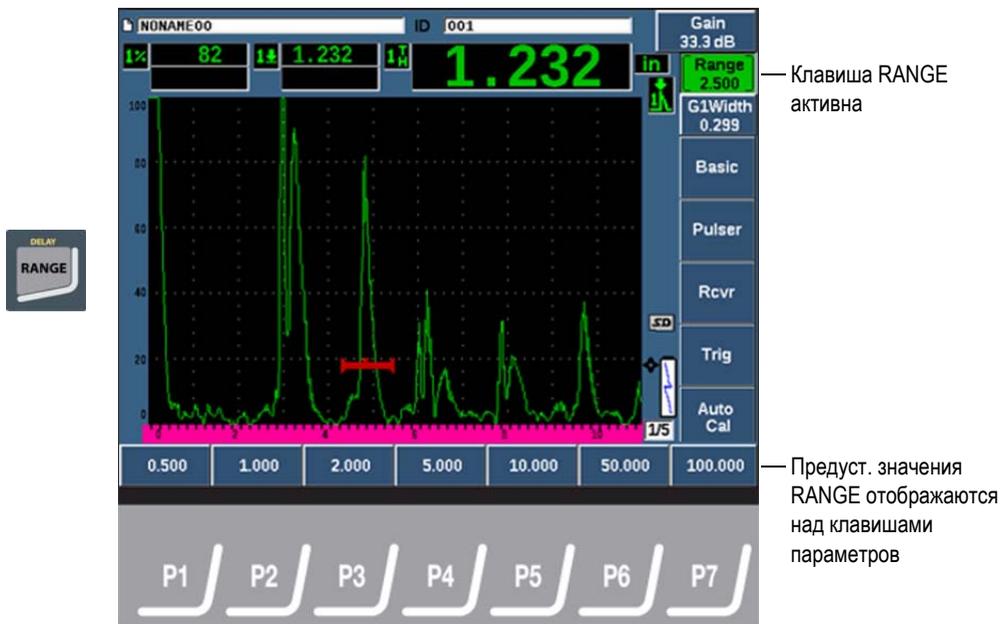


Рис. 4-6 Предустановленные значения

4.4 Поля показаний

Поля показаний в верхнем левом углу экрана отображают пиктограммы и цифровые значения для максимум пяти выбираемых показаний (см. Рис. 4-7 на стр 82). Подробнее о выборе показаний, и описание доступных полей показаний см. в разделе «Страница настройки Reading (Показание)» на стр. 96.



Рис. 4-7 Поля показаний и пиктограммы

4.5 Отображение данных в режиме реального времени

На широком экране отображаются данные УЗК в виде графика (см. Рис. 4-8 на стр 82).



Рис. 4-8 Пример отображения А-скана со стробами

4.6 Индикаторы

С помощью индикаторов, расположенных в вертикальном списке справа от экрана, ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 показывает, какие функции активны в настоящий момент (см. Рис. 4-9 на стр 83). Табл. 7 на стр 83 содержит описание всех возможных индикаторов.



Рис. 4-9 Зона отображения индикаторов

Табл. 7 Описание индикаторов

Индикатор	Описание
in	Единицы длины в дюймах
mm	Единицы длины в миллиметрах
μs	Единицы длины в микросекундах
2nd	Означает, что нажата клавиша 2 ND F.

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.
	Интерфейсный строб в режиме измерения J-Flank.
	Строб 1 в режиме измерения J-Flank.
	Строб 2 в режиме измерения J-Flank.
	Активирована кривая DAC.
	Активирована функция APД.

Табл. 7 Описание индикаторов (продолжение)

Индикатор	Описание
	Активирована AWS.
	Активирована API 5UE.
	Активирован режим Хранение шаблонов.
	Активирован режим калибровки.
	Активирован режим коррекции криволинейной поверхности.
	Активирован В-скан.
	Активировано отслеживание строга (Эхо-эхо).
	Активирована функция масштабирования.
	Активирован режим FREEZE (Фикс.).
	Активирован режим AutoFREEZE (АвтоФикс.).
	Активирована функция PEAK MEM (Запоминание максимума сигнала).
	Активирован режим 2 ND F, (PEAK HOLD) .
	Активировано усреднение А-скана.
	Доступ ко всем функциям инструмента, кроме ВКЛ/ВЫКЛ заблокирован.

Табл. 7 Описание индикаторов (продолжение)

Индикатор	Описание
	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.
	Прибор работает от батареи.
	Активирован режим видеозаписи.

4.7 Структура меню

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 использует меню для распределения похожих функций по категориям. Имеется пять групп меню (см. Рис. 4-10 на стр 87).

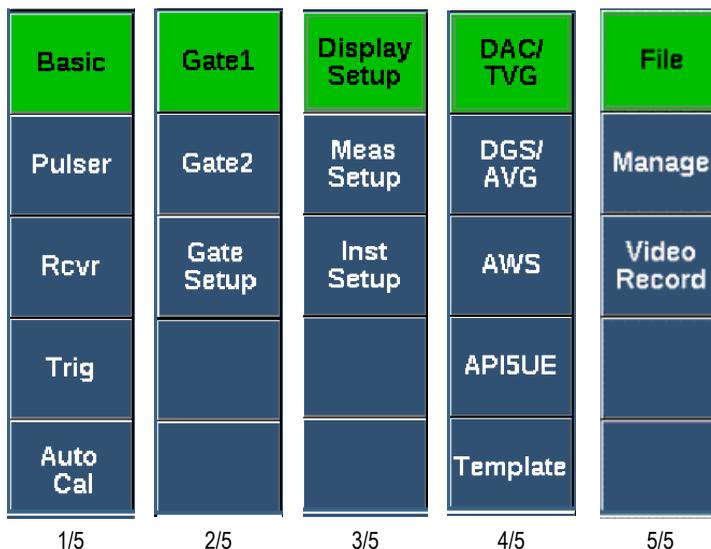


Рис. 4-10 Стандартные группы меню

В Табл. 8 на стр 87–Табл. 12 на стр 90 представлен перечень имеющихся меню и параметров для каждой группы меню.

Табл. 8 Содержание первой группы меню

Меню	Параметры						
Basic (Осн.)	Velocity (Скорость)	Zero (Нуль)	Range (Диапаз.)	Delay (Задерж.)			
Pulser (Генерат.)	PRF Mode (Режим ЧЗИ)	PRF (ЧЗИ)	Energy (Напряж.)	Damp (Демпф.)	Mode (Режим)	Pulser (Генерат.)	Freq (Частота)
Rcvr (Прием.)	Filter (Фильтр)	Rect (Детект.)					Reject (Отсечка)
Trig (Триг.)	Angle (Угол)	Thick (Толщина)	X Value (Знач. X)	CSC (Кривиз.)			
AutoCal (Автокал.)	Type (Тип)	Cal-Vel Калб.скор	Cal-Zero Калб.нуля		G1Start (С1Нач.)		

Табл. 9 Содержание второй группы меню

Меню	Параметры						
Gate 1 (Строб 1)	Zoom (Масштб.)	Start (Начало)	Width (Ширина)	Level (Уровень)	Alarm (Сигн.)	Min Depth (Мин. глубина). Только когда Alarm (Сигн.) устан. на Min Depth)	Status (Сост.)
Gate 2 (Строб 2)	Zoom (Масштб.)	Start (Начало)	Width (Ширина)	Level (Уровень)	Alarm (Сигн.)	Min Depth (Мин. глубина). Только когда Alarm (Сигн.) устан. на Min Depth)	Status (Сост.)
Gate (Строб) Setup (Настр.)	G1 Mode (Режим строб 1)	G1 RF (РЧ строб 1)	G1 %Amp (Амп. строб 1)	G2 Mode (Режим строб 2)	G2 RF (РЧ строб 2)	G2 %Amp (Амп. строб 2)	G2 Tracks (Отслеж. строб 2)

Табл. 10 Содержание третьей группы меню

Меню	Параметры						
Display Setup (Настр. отображ.)	Display Setup	Grid (Сетка)					
Meas Setup (Настр. изм.)	Reading Setup (Настр. показ.)	Unit (Ед. изм.)	TH Res (Разр. толщ.)	% Res (Разр.%)	A-Out (А-выход)	Special (Спец.)	AutoXX %
Inst Setup (Настр. приоб.)	General (Общие)	About (О приборе)	Clock (Часы)	Software Options (Програм. опции)	Misc (Прочее)	Edit Parameters (Ред. парам.)	

Табл. 11 Содержание четвертой группы меню

Меню	Параметры						
DAC/TCG (DAC/ВРЧ)	Add (Добавить – режим настр.) DAC Gain (Усил. DAC – режим контроля)	Delete (Удалить – режим настр.) View (Просмотр – режим контроля)	Done (Готово – режим контроля)	Gain Step (Шаг усил. – режим контроля)	G1Start (Начало строба 1)	Edit (Ред. – режим контр.)	Setup (Настр.)
DGS/AVG (АРД-диаграм.)	Ref (Опорн. – режим настр.) Delta VT (в режиме контроля)	Reg Level (Уров. рег. – режим контроля)		ACV Spec (Образец ACV – режим контроля)	G1Start (Начало строба 1)		Setup (Настр.)
AWS	Ref B (Опорн.В)	Scan dB (Скан дБ)	Ref Level (Опор. уров. – режим контроля)		G1Start		Setup (Настр.)

Табл. 11 Содержание четвертой группы меню (продолжение)

Меню	Параметры						
API5UE	RefAMax (режим настр.) Collect (Сбор – режим настр., Peak Мет актив; и режим контроля)	RefT1 (режим настр.)	RefT2 (режим настр.)	G1Start	Inspect (Контроль – режим настр., данные получены) Re-Cal (Повт. кал. – режим контроля)	Clear (Очист. – режим настр., данные получен ы)	Setup (Настр.)
Template (Шаблон)	Template1 (режим контроля)	Template2 (реж. контроля)	Template3 (реж. контроля)	Template4 (реж. контроля)	Template5 (реж. контроля)	Template 6 или стрелка вправо (реж. контр.)	Setup (Настр.)

Табл. 12 Содержание пятой группы меню

Меню	Параметры						
File (Файл)	Open (Открыть)	Create (Создать)	Thick Record (Запис. толщ.)	Quick Recall (Быстр.выз ов)	Мемо (Память)	Last ID (Посл. ID)	Select ID (Выбрать ID)
Manage (Управ.)	Reset (Сброс)	Export (Экспорт)	Import (Импорт)	Edit (Ред.)	Copy (Копир.)	Delete (Удалить)	Import Мемо (Импорт. память)
Video Record (Видеозап ись)	Record (Запись – режим настр.)	Frames (Кадры – режим настр.) Pause (Пауза – режим записи)		Flag (Инд. – режим записи)	Save (Сохран. – режим настр.)	Video Files (Видеофай лы – режим настр.)	Setup (Настр.)

Выбор группы меню, меню и значения параметра

1. Нажмите NEXT для выбора группы меню.
2. Выберите элемент меню, используя соответствующую функциональную клавишу. Индикатор меню указывает, какое меню выбрано (подробнее о структуре меню см. в «Структура меню» на стр. 86).
3. Выберите желаемый параметр с помощью соответствующей клавиши параметров.

Изменение значения параметра

1. Выберите значение путем выделения соответствующего параметра. Цвет фона кнопки выбранного параметра изменится на зеленый.
2. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора измените значение (см. «Настройка параметров» на стр. 54).
Отредактированное значение автоматически сохраняется. Имейте в виду, что некоторые параметры имеют постоянное значение/состояние.

4.8 Страницы настройки

ЕРОСН 650 содержит несколько страниц настроек, позволяющих редактировать параметры прибора. В качестве примера, на Рис. 4-11 на стр 92 показана страница настройки **Display** (Отображ.).

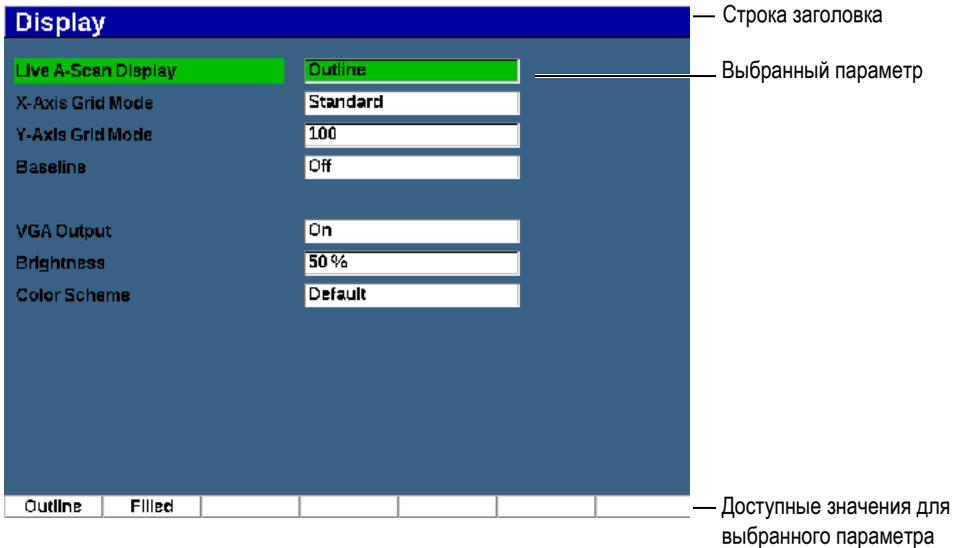


Рис. 4-11 Страница настройки Display (Отображ.)

В строке заголовка указан тип страницы настройки. Ярлыки параметров расположены слева, а текущее значение и единицы параметров – справа. Семь полей, расположенных внизу экрана, содержат доступные значения для выбранного параметра.

Навигация на странице настройки

1. Доступ к странице настройки осуществляется с помощью соответствующего параметра/функции.
2. Нажмите NEXT для выбора нужного поля или параметра.
3. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора измените значение параметра.
Отредактированные значения автоматически сохраняются.

4.8.1 Ввод буквенно-цифрового значения с помощью виртуальной клавиатуры

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

Ввод буквенно-цифрового значения с помощью виртуальной клавиатуры

1. Откройте страницу настройки, содержащую параметры с буквенно-цифровыми значениями (см. пример на Рис. 4-12 на стр 93).

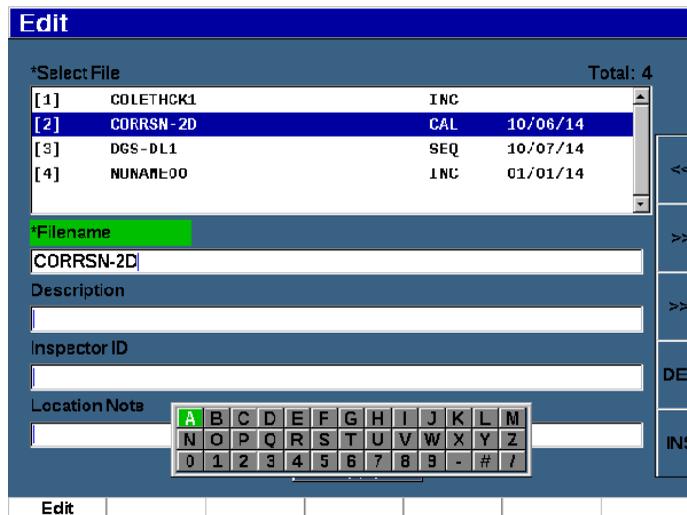


Рис. 4-12 Страница Edit (Ред.) с виртуальной клавиатурой

2. Выберите поле, которое вы хотите редактировать, с помощью кнопки NEXT, а затем выберите Edit (Ред.).
3. На виртуальной клавиатуре:
 - a) Переместите курсор на знак, который нужно ввести, используя курсорные клавиши или ручку регулятора.
 - b) Выберите **INS** (клавиша F5).
4. Повторите шаг 3 для ввода других символов.

5. Чтобы удалить введенный символ, выполните следующее:
 - a) Переместите курсор на символ, который нужно удалить, нажимая на двойные курсорные клавиши (F1) или (F2).
 - b) Выберите **DEL** (клавиша F4).
6. Чтобы сохранить введенные данные и закрыть страницу настройки, нажмите несколько раз **NEXT**, пока не будет выделена кнопка **Apply** (Применить) или **Create** (Сохранить); затем нажмите P1.

4.8.2 Страница настройки Display (Отображение)

Страница настройки Display (Отображ.) позволяет устанавливать параметры отображения (см. Рис. 4-13 на стр 94).

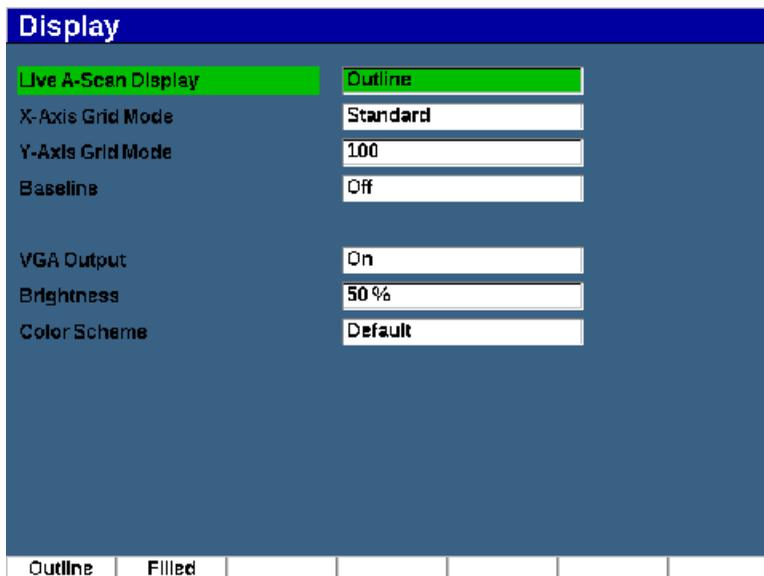


Рис. 4-13 Страница настройки Display (Отображ.)

Использование страницы настройки Display

1. Выберите **Display Setup** (Настр. отобр.) [группа 3/5].
2. Нажмите **Display Setup** (клавиша P1).
3. Выберите параметр, который вы хотите отредактировать.

Доступные параметры:

- **Live A-Scan Display (Текущий А-скан)**
Устанавливает режим отображения А-скана
 - **Outline (Контур)**
 - **Filled (Заполн.)**

ПРИМЕЧАНИЕ

Режим отображения огибающей всегда противоположен выбранному режиму отображения А-скана.

- **X-Axis Grid Mode (Сетка по оси X)**
Отображение сетки по горизонтальной оси X.
 - **Off:** без сетки
 - **Standard:** 10 делений (от 1 до 10) через равные промежутки
 - **Soundpath (УЗ-путь):** 5 делений через равные промежутки, обозначенных соответствующими значениями УЗ-пути
 - **Leg (Отрезок):** до 4 делений (от L1 до L4), представляющих полу-пути (половинное прохождение луча), в режиме контроля наклонным преобразователем. За основу берется значение толщины объекта контроля.
- **Y-Axis Grid (Сетка по оси Y)**
Устанавливает режим отображения сетки по вертикальной оси Y на 100% или 110% полной высоты экрана.
- **Baseline (Базовая линия)**
Меняет вид А-скана в режиме детектирования полной волны. Когда прибор работает, он определяет все точки пересечения нуля в эхо-сигнале 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.
 - **On:** Линия развертки актив.
 - **Off:** Линия развертки деактив.
- **Выход VGA**
Настройка выхода на VGA-разъем.
 - **On**

- **Off**
 - **Яркость**
Используется для настройки яркости экрана путем выбора одного из предустановленных значений (0 %, 25 %, 50 %, 75 %, or 100 %).
 - **Color Scheme (Цветовая схема)**
Устанавливает общую цветовую схему прибора.
 - **Default:** Цветной экран по умолчанию
 - **Classic:** Цветовая схема EPOCH 600
 - **Outdoor W:** Черный шрифт на белом фоне.
 - **Outdoor Y:** Синий шрифт на желтом фоне
 - **Моно:** Белый текст на черном фоне
4. Нажмите,  чтобы вернуться к текущему экрану.

4.8.3 Страница настройки Grid (Сетка)

Страница настройки Grid позволяет активировать и настраивать вид сетки для просмотра данных на экране текущего A-скана. Подробнее о настройке и использовании функции Grid View (Сетка) см. в разделе «Вид сетки» на стр. 231.

4.8.4 Страница настройки Reading (Показание)

На странице настройки Reading (см. Рис. 4-14 на стр 97) можно выбрать показания для отображения в полях показаний в верхней части экрана.

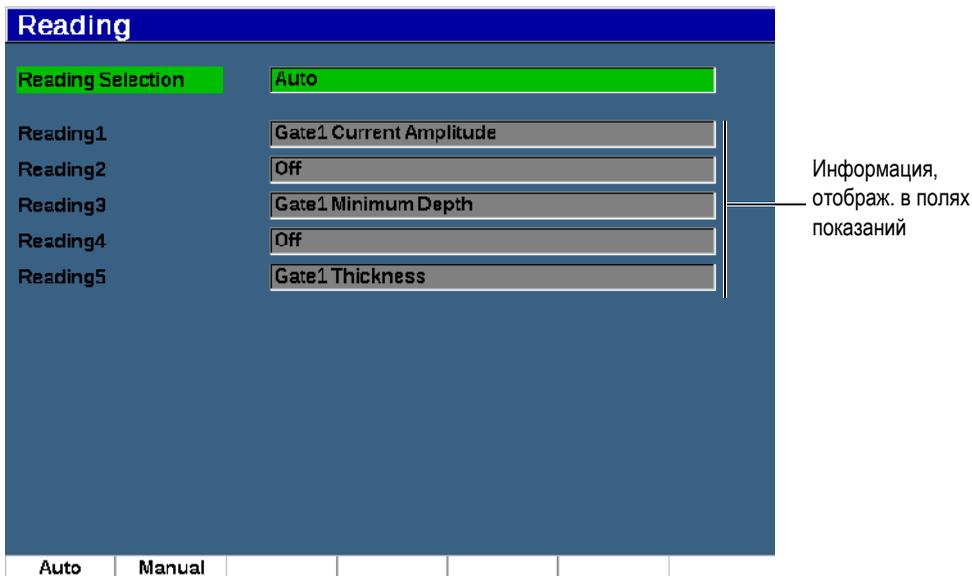


Рис. 4-14 Страница настройки Reading (Показание)

Использование страницы настройки Reading

1. Выберите **Meas Setup** (группа 3/5).
2. Нажмите **Reading Setup** (клавиша P1).
3. Выберите параметр, который вы хотите отредактировать.
 - **Выбор показаний**
Устанавливает режим полей показаний.
 - **Auto**: Автоматический выбор отображаемых показаний в зависимости от функции прибора
 - **Manual**: Ручной выбор отображаемых показаний
 - **Reading 1–5**
В ручном режиме каждое поле показаний определяется вручную. На Рис. 4-14 на стр 97 приведен пример полей показаний. В Табл. 13 на стр 98 представлены все возможные показания.



Рис. 4-15 Поля показаний с пиктограммами

Табл. 13 Возможные показания

Пикт.	Показание	Описание
	Gate 1 Thickness	Толщина в стробе 1. Не используется с параметром Angle.
	Gate 2 Thickness	Толщина в стробе 2. Не используется с параметром Angle.
	Gate 1 Soundpath Distance	Протяженность УЗ-пути (накл.) в стробе 1.
	Gate 2 Soundpath Distance	Протяженность (накл.) УЗ-пути в стробе 2.
	Gate 1 Depth to Reflector	Глубина отражателя в стробе 1. Используется с параметром Angle.
	Gate 2 Depth to Reflector	Глубина отражателя в стробе 2. Используется с параметром Angle.
	Gate 1 Surface Distance	Горизонтальная протяженность отражателя в стробе 1. Используется с параметром Angle.
	Gate 2 Surface Distance	Горизонтальная протяженность отражателя в стробе 2. Используется с параметром Angle.
	Gate 1 Surface Dist – x Val	Горизонтальная протяженность минус значение X (расстояние от точки ввода луча до фронта призмы) в стробе 1. Используется с параметром Angle.

Табл. 13 Возможные показания (продолжение)

Пикт.	Показание	Описание
	Gate 2 Surface Dist – x Val	Горизонтальная протяженность минус значение X (расстояние от точки ввода луча до фронта призмы) в стробе 2. Используется с параметром Angle.
	Gate 1 Minimum Depth	Мин. глубина в стробе 1. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 2 Minimum Depth	Мин. глубина в стробе 2. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 1 Maximum Depth	Макс. глубина в стробе 1. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 2 Maximum Depth	Макс. глубина в стробе 2. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 1 Current Amplitude	Измерение амплитуды в стробе 1. Отображается в % от полной высоты экрана (FSH).
	Gate 2 Current Amplitude	Измерение амплитуды в стробе 2. Отображается в % от полной высоты экрана (FSH).
	Gate 1 Maximum Amplitude	Макс. амплитуда в стробе 1. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 2 Maximum Amplitude	Макс. амплитуда в стробе 2. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.

Табл. 13 Возможные показания (продолжение)

Пикт.	Показание	Описание
	Gate 1 Minimum Amplitude	Минимальная амплитуда в стробе 1. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 2 Minimum Amplitude	Минимальная амплитуда в стробе 2. Сброс значения при настройке строба и при большинстве настроек генератора/приемника.
	Gate 1 Amplitude to Curve	Измерение амплитуды в стробе 1. Отображение высоты сигнала в виде % от высоты кривой DAC/ВРЧ.
	Gate 2 Amplitude to Curve	Измерение амплитуды в стробе 2. Отображение высоты сигнала в виде % от высоты кривой DAC/ВРЧ.
	Gate 1 dB to Curve	Измерение амплитуды в стробе 1. Значение эхо-сигнала в дБ по отношению к высоте кривой, где кривая соответствует 0 дБ.
	Gate 2 dB to Curve	Измерение амплитуды в стробе 2. Значение эхо-сигнала в дБ по отношению к высоте кривой, где кривая соответствует 0 дБ.
	Gate 2–Gate 1 (Echo-to-Echo)	Толщина строба 2 минус толщина строба 1 (измерение эхо-эхо).
	AWS D1.1/D1.5 Weld Rating (D)	Значение D для стробированного эхо-сигнала.
	Equivalent Reflector size	Эквивалентный размер отражателя (плоскодонное отверстие) для оценки АРД-диаграмм
	Overshoot (OS)	Значение выброса в дБ при соотношении амплитуды эхо-сигнала к АРД-диаграмме.
	API5UE Depth	Размер дефекта (высота трещины), рассчитанная в процессе API 5UE.

Табл. 13 Возможные показания (продолжение)

Пикт.	Показание	Описание
	AWS A	AWS A: Уровень амплитуды сигнала от отражателя.
	AWS B	AWS B: Уровень опорного показания.
	AWS C	AWS C: Коррекция УЗ-пути.
	Gate1 Ref dB-Current Amp	Сравнит. значение в дБ; определяет разницу между высотой эхо-сигнала в стробе 1 и опорным усилением.
	Gate2 Ref dB-Current Amp	Сравнит. значение в дБ; определяет разницу между высотой эхо-сигнала в стробе 2 и опорным усилением.
	Gate1 – IF Gate	Толщина строба 1 минус толщина интерфейсного строба (измерение эхо-эхо).
	Gate2 – IF Gate	Толщина строба 2 минус толщина интерфейс. строба (измерение эхо-эхо).
	GateIF Thickness	Толщина в интерфейсном стробе. Не используется с параметром Angle.

4. Нажмите,  чтобы вернуться к текущему экрану.

4.8.5 Страница General Setup (Общие настройки)

Страница General Setup (см. Рис. 4-16 на стр 102) позволяет конфигурировать общие параметры прибора, например, язык пользовательского интерфейса или формат даты.

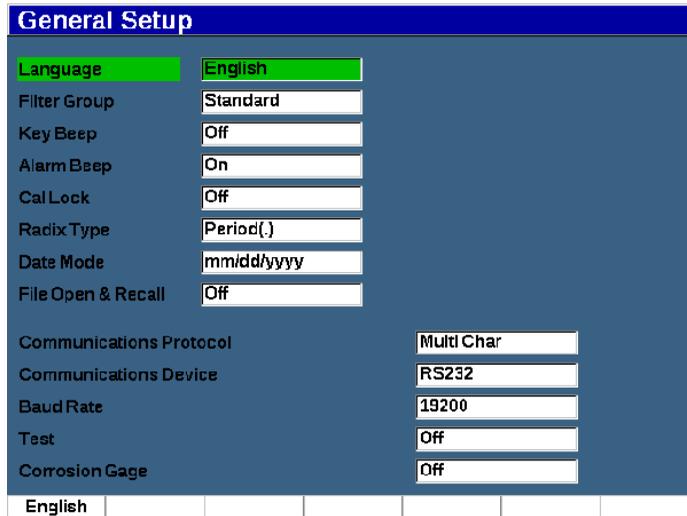


Рис. 4-16 Страница General Setup (Общие настройки)

Использование страницы General setup

1. Выберите **Inst Setup** [Настр. прибора] (группа 3/5).
2. Нажмите **General** (клавиша P1).
3. Выберите параметр, который вы хотите отредактировать:
 - **Language (Язык)**
Используется для выбора языка пользовательского интерфейса (английский, японский, немецкий, французский, испанский, русский и китайский).
 - **Filter Group (Фильтры)**
Используется для выбора группы фильтров приемника.
 - **Key Beep (Звук. клавиш)**
Звуковой сигнал при нажатии клавиш.
 - **Alarm Beep (Звук. сигнал.)**
Активирует звуковой сигнал при срабатывании сигнализации строга.
 - **Cal Lock (Блок калибр.)**
Блокирует доступ ко всем функциям, влияющим на данные калибровки/A-скана Сюда входят настройки Basic (Осн.), Pulser

(Генерат.), Rcvr (Приемник) и Trig (Триг.), а также Gain (Усил.), Range (Диапазон) и Delay (Задержка). Эти параметры блокируются при включении функции **Cal Lock** (Блок калибр.).

- **Radix Type (Разделитель)**

Используется для выбора формата отображения чисел и дат в приборе.

- **Date Mode (Формат даты)**

Используется для установки формата даты. Можно выбрать формат *дд/мм/гггг* или *мм/дд/гггг*.

- **File Open & Recall (Открыть и вызвать файл)**

- On
- Off

- **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 выбрать режим Multi Character.

- **Communications Device (Устр-во связи)**

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

- **Baud Rate (Скорость передачи данных)**

Активируется только при выборе RS232 в диалоговом окне Communications Device (Устр-во связи). Скорость передачи данных в приборе должна соответствовать скорости передачи данных в ПК.

- 2400
- 9600
- 19200
- 38400
- 57600
- 115200

- **Test (Тест)**

- On
- Off

- **Corrosion Gage (Коррозиметр)**

Активирует/деактивирует программную опцию для коррозионного мониторинга.

- On
- Off

4. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.

4.8.6 Страница About (О приборе)

Страница **About** содержит информацию об аппаратных компонентах и программном обеспечении прибора (см. Рис. 4-17 на стр 104).

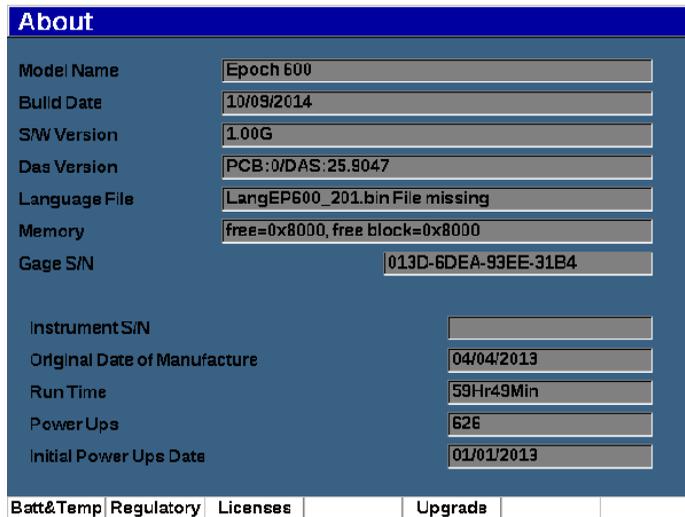


Рис. 4-17 Страница About (О приборе)

Страница **About** имеет 4 подстраницы:

- **Battery Status (Сост. батареи)**
Предоставляет информацию о батарее и приборе.
- **Regulatory (Норматив.)**
Отображает нормативную информацию и маркировку.
- **Licenses (Лицензии)**
Содержит лицензионную информацию.

- **Upgrade (Обнов.)**

Позволяет обновить ПО системы ЕРОСН 650. Подробнее об обновлении программного обеспечения ЕРОСН 650 см. в разделе «Технический уход и устранение неисправностей» на стр. 315.

4.8.7 Страница настройки Clock (Время)

Страница Clock (см. Рис. 4-18 на стр 105) позволяет редактировать в приборе настройки даты и времени.

Clock	
Year	2015
Month	1
Day	15
Mode	12 Hour
Hour	7 PM
Minute	30
Set	Exit

Рис. 4-18 Страница настройки Clock (Время)

Использование страницы настройки Clock

1. Выберите **Inst Setup** [Настр. прибора] (группа 3/5).
2. Нажмите **Clock** (клавиша P3).
3. Выберите параметр, который вы хотите отредактировать:
 - **Year (Год)**
Используется для настройки года на встроенных часах прибора.
 - **Month (Месяц)**
Используется для настройки месяца на встроенных часах прибора.

- **Day (День)**
Используется для настройки дня месяца на встроенных часах прибора.
 - **Mode (Режим)**
Используется для настройки режима отображения времени (12 ч или 24 ч) на встроенных часах прибора.
 - **Hour (Часы)**
Используется для настройки часов на встроенных часах прибора.
 - **Minute (Минуты)**
Используется для настройки минут на встроенных часах прибора.
4. Нажмите **Set** (клавиша P1), чтобы сохранить параметры.

4.8.8 Страница настройки программных опций

На странице Software Options (Программные опции) можно ввести код активации для доступа к той или иной программной опции, не включенной в стандартный пакет функций. Код программной опции можно приобрести в региональном представительстве Olympus. Подробнее об активации программной опции см. в «Лицензионные и нелицензионные программные опции» на стр. 239.

4.8.9 Страница настройки Misc (Прочее)

Страница Misc позволяет импортировать и экспортировать файлы прибора (например, файлы поддержки языка, файлы АД пользователя преобразователя и файлы схемы XML). Страница Misc также позволяет выполнять архивацию и восстановление данных.

Использование страницы настройки Misc

1. Выберите **Inst Setup** [Настр. прибора] (группа 3/5).
2. Нажмите **Misc** (клавиша P5).
3. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора выберите желаемое действие.
4. Нажмите **Start** для начала выбранного действия.
Можно выбрать следующие действия:
 - **Copy Language Bin File from External SD Card (Копир. языковой Bin-файл со съемной SD-карты)**

Импортирует языковой файл с microSD карты на внутреннюю память для обновления переводов пользовательского интерфейса.

- **Copy Language Bin File to External SD Card (Копир. языковой Bin-файл на съемную SD-карту)**

Экспортирует текущий языковой файл с внутренней памяти на съемную карту microSD.

- **Copy XML Schema File from External SD Card (Копир. файл XML со съемной SD-карты)**

Импортирует файл схемы XML со съемной SD-карты на внутреннюю память для поддержки экспорта файлов в формате XML (Подробнее о файлах XML см. в «Меню Manage (Управление)» на стр. 222).

- **Copy XML Schema File to External SD Card (Копир. файл XML на съемную SD-карту)**

Экспортирует текущий файл схемы XML с внутренней памяти на съемную карту microSD (подробнее о файлах XML см. в «Меню Manage (Управление)» на стр. 222).

- **Copy DGS Custom Probe File from External SD Card (Копир. файл APД польз. преобразоват. со съемной SD-карты)**

Импортирует новую библиотеку APД пользоват. преобразователя с карты microSD на внутреннюю память (подробнее см. в «DGS/AVG (APД-диаграммы)» на стр. 255).

- **Copy DGS Custom Probe File to External SD Card (Копир. файл APД польз. преобраз. на съемную SD-карту)**

Экспортирует текущую библиотеку APД пользоват. преобразователя с внутренней памяти на съемную карту microSD (подробнее см. в «DGS/AVG (APД-диаграммы)» на стр. 255).

- **Backup from Internal to External SD Card (Резерв.копир. с внут. на съемную SD-карту)**

Выполняет резервное копирование всех файлов регистратора данных и настроек прибора в один файл на microSD-карте для архивирования данных или клонирования прибора.

- **Restore from External SD Card to Internal (Восстан. со съемной SD-карты на внут.)**

Восстанавливает все файлы регистратора данных и настройки прибора с microSD-карты на внутреннюю память из ранее скопированного файла.

ВАЖНО

Restore (Восст.) окончательно перезаписывает все существующие данные на ЕРОСН 650 данными с карты microSD.

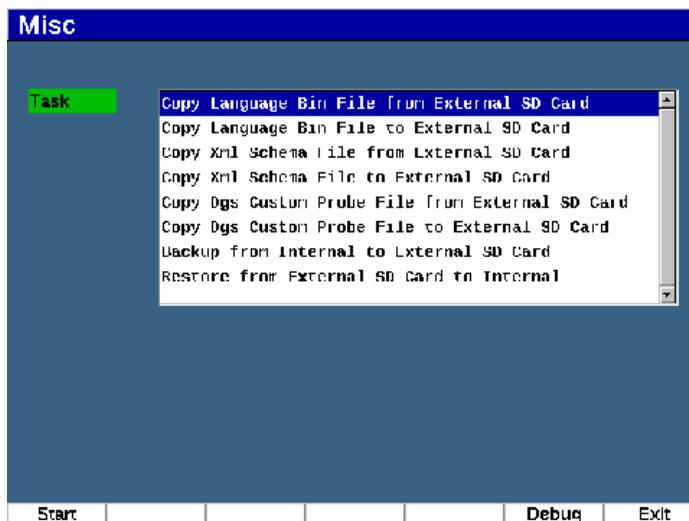


Рис. 4-19 Страница настройки Misc (Прочее)

ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопка **Debug** [Отладка] (клавиша P6) предназначена для использования только в авторизованном сервисном центре Olympus или в службе поддержки клиентов.

4.8.10 Страница Editable Parameters (Редактируемые параметры)

Страница Editable Parameters позволяет установить значения для клавиш прямого доступа или грубой настройки (см. Рис. 4-20 на стр 109).

При использовании клавиш прямого доступа dB (Усиление), RANGE (Диапазон) или DELAY (Задержка), предустановленные значения отображаются внизу экрана над клавишами параметров. Эти значения устанавливаются в строках Gain, Range и Delay на странице Editable Parameters (Ред. параметры). Подробнее о клавишах параметров dB, RANGE и DELAY см. в разделе «Параметры прямого доступа» на стр. 80.

Значения, указанные на странице Editable Parameters, также используются для грубой настройки следующих параметров:

- **Pulser Frequency (Частота генератора)**
- **Trigger Angle (Порог. угол)**
- **Basic Velocity (Базовая скорость)**
- **Trigger Thickness (Порог. толщ.)**
- **Trigger X value (Порог. знач X)**

Подробнее об использовании панели навигации или ручки регулятора см. в разделе «Настройка параметров» на стр. 54.

Страница Editable Parameters отображает все редактируемые параметры системы. Формат страницы представлен в виде электронной таблицы. Данные организованы в строки и столбцы.

Editable Parameters							
Units	in						
Gain Step dB	Coarse	6.0	Fine		0.1		
Gain dB	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0
Range	0.500	1.000	2.000	5.000	10.000	50.000	100.00
Delay	0.000	-1.000	1.000	2.000	5.000	10.000	20.000
Freq MHz	1.0	2.0	2.3	4.0	5.0	10.0	20.0
Angle Degree	0.0	45.0	60.0	70.0	---	---	---
Velocity	0.0590	0.1230	0.1280	0.2320	0.2490	---	---
Thick	0.000	0.100	0.250	0.375	0.500	0.750	1.000
X Value	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600

Рис. 4-20 Страница Editable Parameters (Ред. параметры)

Редактирование параметров

1. Выберите **Inst Setup** [Настр. прибора] (группа 3/5).
2. Нажмите **Edit Parameters** (клавиша P6).
3. Нажмите NEXT, чтобы переместиться к следующему параметру, который вы хотите отредактировать.
4. Для изменения значения выбранного параметра, используйте курсорные клавиши или ручку регулятора.
5. Чтобы стереть значение выбранного параметра, нажмите Clear [Очистить] (клавиша P1).

4.8.11 Страница Analog Output (Аналоговый выход)

Параметры настройки аналогового выхода находятся на странице **A-Out**. См. «Аналоговый выход» на стр. 145.

5. Настройка генератора/приемника

В данной главе описывается процедура настройки генератора/приемника ультразвукового дефектоскопа ЕРОСН 650.

5.1 Настройка чувствительности системы (усиления)

Настройка чувствительности системы

1. Нажмите dB.
2. Настройте чувствительность системы (усиление) грубой или тонкой настройкой.

ПРИМЕЧАНИЕ

Общая чувствительность системы: 100 дБ.

5.2 Использование функции AUTO XX%

В предыдущих сериях дефектоскопов (ЕРОСН 4) функция AUTO XX% называлась AUTO-80 %. Настройка по умолчанию для AUTO XX% в дефектоскопе ЕРОСН 650: 80 % от высоты экрана (FSH). Значение FSH можно отредактировать при необходимости.

Функция AUTO-XX% используется для быстрой настройки коэффициента усиления (дБ) и установки максимума сигнала на XX% от высоты экрана (FSH). AUTO XX% позволяет вывести эхо-сигнал от опорного отражателя до XX% FSH для установки уровня опорного усиления (подробнее см. в «Установка опорного усиления и усиления сканирования» на стр. 112).

Вы можете использовать AUTO-XX% для установки сигнала в любом стробе на XX% высоты экрана.

Использование функции AUTO-XX%

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

ПРИМЕЧАНИЕ

AUTO XX% может быть активирована в любое время работы. Если строб не был специально указан для данной функции, AUTO XX% применяется к стробу 1.

5.3 Установка опорного усиления и усиления сканирования

Установка текущего усиления системы в качестве опорного (базового) уровня необходима для контроля, требующего увеличения или уменьшения уровня усиления при сканировании на базе постоянного коэффициента усиления.

Установка и настройка опорного усиления

1. Нажмите 2ND F, (REF dB).
Усиление на экране будет отображать: **REF XX.X + 0.0 dB**. Теперь можно добавить или убавить усиление при сканировании.
2. Настройте усиление при сканировании грубой или тонкой настройкой.

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

- **Add (Добавить)**

Добавляет текущее усиление при сканировании к текущему опорному усилению для «регулировки 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 сканирования к базовому усилению прибора.
- **+6 dB**
Добавляет 6 дБ к опорному усилению при каждом нажатии кнопки.
- **-6 dB**
Убавляет 6 дБ от опорного усиления при каждом нажатии кнопки.

5.4 Настройка генератора

Настройки генератора в ЕРОСН 650 производятся из меню **Pulser** (Генератор).
Параметры настройки генератора:

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

5.4.1 Частота зондирующих импульсов (ЧЗИ)

Частота повторения зондирующего импульса (ЧЗИ) – это количество импульсов, испускаемых преобразователем в единицу времени в дефектоскопе ЕРОСН 650.

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 сканирования, часто необходимо повысить ЧЗИ для обнаружения всех мелких дефектов на пути преобразователя.

ЕРОСН 650 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** для автоматической настройки ЧЗИ в зависимости от экранного диапазона.

Выбор способа настройки ЧЗИ

- ◆ Выберите **Pulser > PRF Mode**, затем меняйте настройку. Можно выбрать:

Auto

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

Manual

Используется для ручной настройки ЧЗИ.

Ручная настройка ЧЗИ

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

ПРИМЕЧАНИЕ

ЕРОСН 650 – это прибор *однократного действия*. Дефектоскоп собирает данные, выполняет измерения и строит А-скан с каждым импульсом, вместо того, чтобы собирать и обрабатывать данные в несколько приемов для построения полного А-скана. Частота измерений ЕРОСН 650 всегда равна ЧЗИ, кроме тех случаев, когда используется мультиплексор.

5.4.2 Напряжение генератора

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 может настраивать напряжение генератора от 0 до 400 В с шагом 100 В. Такая гибкость настройки с одной стороны позволяет установить напряжение генератора на минимум для увеличения срока службы батареи, а с другой – обеспечивает мощный генератор импульсов при контроле самых сложных материалов.

Настройка напряжения генератора

- ◆ Выберите **Pulser > Energy** и измените значение. При настройке параметра **Energy** (Напряж.) шаг грубой и тонкой настройки составляет 100 В.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

5.4.3 Демпфирование

Регулировка демпфирования с помощью набора внутренних сопротивлений позволяет оптимизировать форму А-скана и добиться высокого разрешения измерений. В ультразвуковом дефектоскопе ЕРОСН 650 доступно четыре настройки демпфирования: **50 Ом, 100 Ом, 200 Ом и 400 Ом**.

Настройка демпфирования

- ◆ Выберите **Pulser > Damp** и настройте значение.

СОВЕТ

Как правило, низкое сопротивление повышает системное демпфирование и улучшает приповерхностное разрешение, в то время как высокое сопротивление понижает системное демпфирование и повышает проникающую способность прибора.

Выбор правильной настройки демпфирования позволяет точно настроить ЕРОСН 650 для работы с конкретным преобразователем. В зависимости от используемого преобразователя, разные настройки демпфирования улучшают приповерхностное разрешение или проникающую способность прибора.

5.4.4 Режим контроля

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 может работать в трех режимах контроля, которые выбираются с помощью параметра **Pulser (Генератор) > Mode (Режим)**:

- **P/E (Импульс-эхо)**

Используется для выбора эхо-импульсного режима, в котором одноэлементный преобразователь отправляет и получает ультразвуковой сигнал. Используется любой разъем преобразователя.

- **Dual (Раздельно-совмещенный)**

Используется для выбора раздельно-совмещенного режима, при котором один элемент Р-С преобразователя передает ультразвуковой сигнал, а другой элемент получает сигнал. В качестве разъема передачи используется разъем преобразователя T/R.

- **Thru (Теневой)**

Используется для выбора теневого режима, где два отдельных преобразователя обычно расположены на противоположных сторонах испытуемого образца. Один преобразователь передает ультразвуковой сигнал, а другой принимает его. В качестве разъема передачи используется разъем преобразователя T/R.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для компенсации пути ультразвука в одну сторону в теневом режиме (**Thru**), ЕРОСН 650 не делит время прохождения УЗ на два при расчете значения толщины.

Настройка режима контроля

- ◆ Выберите **Pulser > Mode** и отредактируйте значение.

5.4.5 Тип генератора

ЕРОСН 650 работает в двух режимах генератора, которые можно выбрать с помощью параметра **Pulser** режима **Pulser**:

Spike (Ударн.)

Имитация импульса традиционного генератора импульсов ударного возбуждения в виде импульса малой ширины, для возбуждения преобразователя.

Square (Прямоуг.)

Настраиваемый по длительности импульс для оптимизации качества сигнала преобразователя.

ПРИМЕЧАНИЕ

ЕРОСН 650 использует технологию PerfectSquare для достижения оптимального качества сигнала настраиваемого генератора прямоугольных импульсов. Технология PerfectSquare максимизирует напряжение, подаваемое на преобразователь, и обеспечивает отличное приповерхностное разрешение.

Настройка формы импульсов генератора

- ◆ Выберите **Pulser > Pulser** и отредактируйте значение.

5.4.6 Выбор частоты генератора (Длительность импульса)

Выбор частоты генератора устанавливает длительность импульса: **Pulser > Pulser = Square**. Эта функция позволяет регулировать форму и длительность каждого импульса для получения оптимальных результатов с любым преобразователем. Обычно лучшие результаты достигаются путем настройки частоты генератора как можно ближе к центральной частоте используемого преобразователя.

Настройка частоты генератора

- ◆ Выберите **Pulser > Freq** и отредактируйте значение.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

5.5 Настройка приемника

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

- Цифровые фильтры приемника
- Детектирование сигнала

5.5.1 Цифровые фильтры приемника

Общая полоса пропускания ЕРОСН 650: 0,2–26,5 МГц при 3 дБ. Прибор оснащен 30 стандартными цифровыми фильтрами. Они предназначены для улучшения отношения сигнал-шум путем фильтрации нежелательных высоко- и/или низкочастотных шумов, выходящих за пределы диапазона рабочей частоты. Группа стандартных фильтров (**Standard**) также обеспечивает динамический диапазон (дБ) согласно стандарту EN12668-1:2010.

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. Все материалы разные, поэтому необходимо каждый раз настраивать приемник в соответствии с объектом контроля.

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 содержит 7 стандартных фильтров, соответствующих требованиям EN12668-1:2010:

- 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

ЕРОСН 650 также содержит 23 усовершенствованных фильтра, которые еще не были испытаны на соответствие стандарту EN12668-1:2010 (см. Табл. 14 на стр 119).

Табл. 14 Усовершенствованные фильтры

DC-10 МГц	DC-1,2 МГц	DC-4,0 МГц
DC-8,5 МГц	DC-15,0 МГц	DC-26,5 МГц
0,2–4,0 МГц	0,2–8,5 МГц	0,2–15,0 МГц
0,2–26,5 МГц	0,5–8,5 МГц	0,5–10,0 МГц
0,5–15,0 МГц	0,5–26,5 МГц	1,0–3,5 МГц
1,5–10,0 МГц	1,5–15,0 МГц	1,5–26,5 МГц
2,5–7,0 МГц	5,0–10,0 МГц	5,0–26,5 МГц
6,0–12,0 МГц	8,0–15,0 МГц	

Выбор стандартных или усовершенствованных фильтров

1. Выберите **Instr Setup > General** (группа 3/5).
2. Нажмите NEXT для выбора **Filter Group** (Фильтры).
3. Выберите **Standard** (Стандарт.) или **Advanced** (Усоверш.).

Настройка фильтра

- ◆ Выберите **Rcvr > Filter** и измените настройку фильтра.

5.5.2 Детектирование сигнала

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 может работать в одном из четырех режимах детектирования, который выбирается в параметре **Rcvr > Rect: Full** (Полная волна), **Half+** (положит. полуволна), **Half-** (Отриц. полуволна) или **RF** (Радиочастота).

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Настройка детектирования

- ◆ Выберите **Rcvr > Rect** и измените настройку детектирования.

6. Управление специальными функциями А-скана

В данной главе описываются процедуры управления специальными функциями А-скана в ультразвуковом дефектоскопе ЕРОСН 650.

6.1 Reject (Отсечка)

Параметр **Rcvr > Reject** позволяет устранять нежелательные низкоуровневые сигналы на экране. Функция отсечки линейна и настраивается в диапазоне 0–80 % от высоты экрана. Увеличение уровня отсечки не влияет на амплитуду сигналов выше этого уровня.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Уровень отсечки отображается на экране в виде горизонтальной линии (см. Рис. 6-1 на стр 122) или в виде двух линий в недектированном режиме **Rcvr > Rect = RF**.

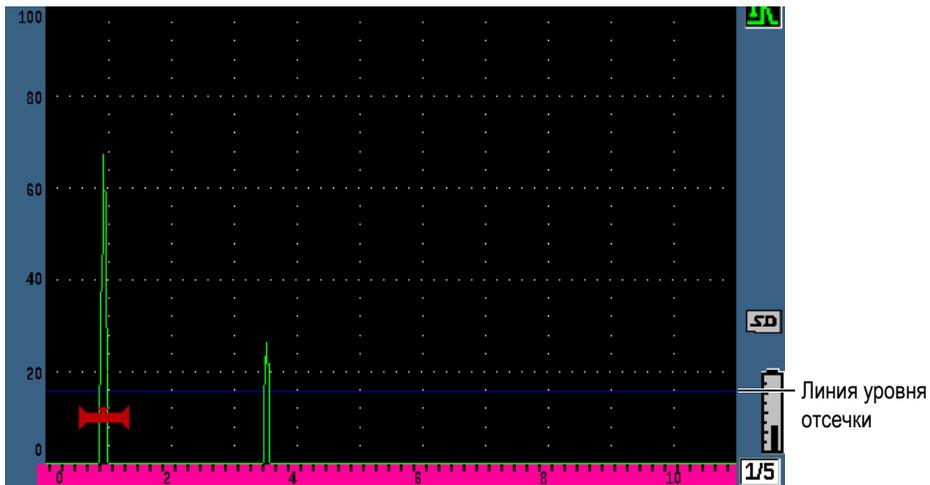


Рис. 6-1 Горизонтальная линия, обозначающая уровень отсечки

6.2 Peak Memory (Запоминание максимумов эхо-сигналов)

Функция запоминания максимумов позволяет получать и сохранять на экране амплитуду каждого полученного А-скана. На экране обновляется 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. 6-2 на стр 123). Кроме того, текущий А-скан отображается на своем месте внутри огибающей.

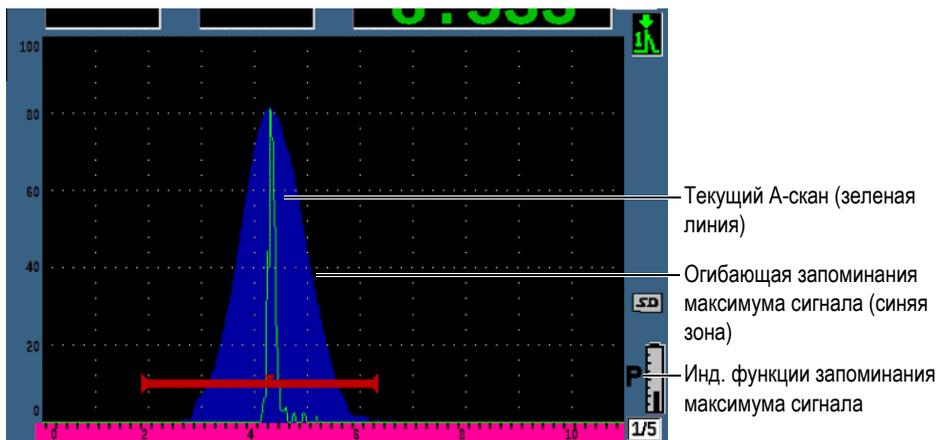


Рис. 6-2 Огибающая запоминания максимума сигнала

Данная функция позволяет быстро обнаружить максимальный сигнал при сканировании с использованием наклонного преобразователя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функция запоминания максимума сигнала недоступна в режиме $R_{cvr} > Rect = RF$.

Активация функции запоминания максимума сигнала

1. Нажмите PEAK MEM.

В зоне индикаторов отображается знак **P**, указывающий на то, что функция активна.

2. Просканируйте зону над отражателем, чтобы получить огибающую эхо-сигнала.
3. Снова нажмите PEAK MEM, чтобы отключить эту функцию.

6.3 Peak Hold (Сравнение с сохраненным максимумом)

Функция Peak Hold схожа с функцией Peak Mem, поскольку при ее активации она фиксирует данные текущего экрана. Разница в том, что в Peak Hold изображение А-скана фиксируется на экране и не обновляется даже при поступлении сигналов с большей амплитудой.

Функция Peak Hold (сравнение с сохраненным максимумом) используется в случае необходимости получения А-скана известного образца и его сравнения с А-сканом неизвестного объекта. Сходства и/или различия между А-сканами можно отмечать отдельно для удобства определения критериев приемлемости неизвестного материала.

Активация функции сравнения с сохраненным максимумом

1. Получите эхо-сигнал на экране.
2. Нажмите 2ND F, (PEAK HOLD).

Это фиксирует изображение на экране и одновременно позволяет видеть текущий А-скан. При активации данной функции справа от А-скана

появляется символ .

3. Снова нажмите 2ND F, (PEAK HOLD), чтобы отключить функцию.

6.4 Freeze (Фиксация)

Функция Freeze фиксирует, или замораживает информацию на экране. При активации данной функции, генератор/приемник ультразвукового дефектоскопа EPOCH 650 отключается и не принимает никаких данных.

Индикатор фиксации () появляется на экране справа, указывая на то, что функция активна.

Есть два способа активировать функцию «заморозки» экрана: ручной и автоматический. Для ручной фиксации необходимо нажать клавишу FREEZE, чтобы активировать функцию. Автоматическая фиксация (Auto-Freeze) позволяет автоматически активировать данную функцию при срабатывании сигнализации строба.

Ручная активация функции фиксации

- ◆ Нажмите FREEZE.

Автоматическая активация функции фиксации

1. Активируйте хотя бы одну функцию сигнализации строба (см. «Сигнализации стробов» на стр. 139)
2. В меню Строб, установите **AFREEZE = On**

Деактивация функции фиксации

- ◆ Нажмите FREEZE, чтобы деактивировать функцию фиксации.

Функция FREEZE удобна для сохранения А-сканов, поскольку она сохраняет текущий А-скан, позволяя убрать преобразователь с объекта контроля. Во время фиксации экрана можно использовать различные функции прибора, например:

- Gate movement (Перемещение строба)
Установка строба (стробов) на интересующий участок для получения данных измерений.
- Gain (Усиление)
Усиление интересующих сигналов или уменьшение амплитуды сигналов, если при сканировании был использован высокий коэффициент усиления.
- Range and delay (Диапазон и задержка)
Регулировка по горизонтальной оси времени для фокусирования на интересующем участке. Общий диапазон прибора не может быть расширен, но может быть уменьшен для увеличения масштаба отдельной области зафиксированного изображения.
- Rectification (Детектирование)
Настройка просмотра детектирования зафиксированного А-скана
- Data logging (Регистрация данных)
- Printing (Печать)

При активации функции фиксации невозможен доступ и редактирование следующих параметров:

- Zero offset (Смещение нуля)
- Range (Диапазон) [не может быть увеличен]

- Такие настройки генератора/приемника, как **PRF** (ЧЗИ), **Energy** (Напряжение), **Mode** (Режим), **Pulsar waveform** (Форма импульсов) и **Filter** (Фильтр)

6.5 Режимы вывода сетки

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 поддерживает несколько режимов отображения координатной сетки для легкой интерпретации А-скана, в зависимости от приложения.

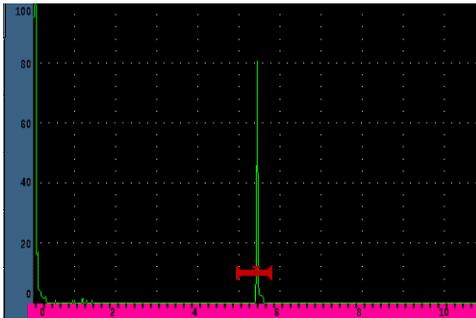
Настройка режимов сетки

1. Выберите **Display Setup > Display Setup**, чтобы открыть меню настройки **Display**.
2. Нажмите NEXT, чтобы перейти к параметру **X-Axis Grid Mode** [Сетка по оси X] (см. Рис. 6-3 на стр 126).

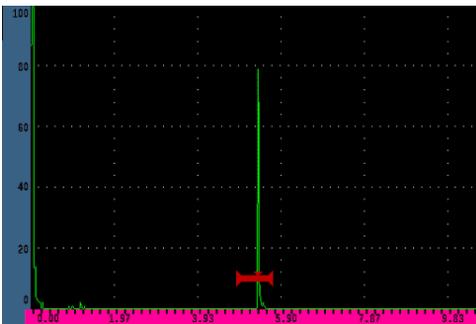


Рис. 6-3 Выбор режима отображения сетки по оси X

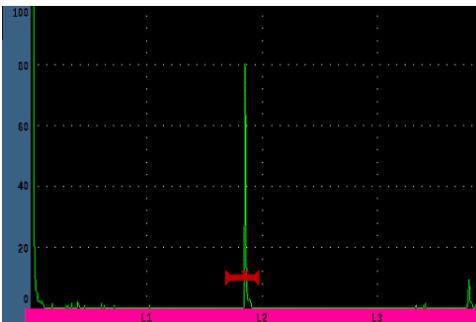
3. С помощью ручки регулятора или клавиатуры выберите желаемый режим сетки по оси X (см. Рис. 6-4 на стр 127).



Standard (Стандарт.): типичный режим отображения УЗ-дефектоскопа с 10 равномерными делениями в диапазоне экрана; цифровые обозначения 1–10 указаны на нижней шкале.



Sound Path (Путь ультразвука): отображение значений пути ультразвука через равные промежутки по горизонтальной оси. В данном режиме отображается 5 делений, каждое из которых обозначено соответствующим значением УЗ-пути (в зависимости от настроек **Basic > Range**, **Basic > Delay** и **Meas Setup > Units**).



Leg (Отрезок): отображение вертикальных линий, представляющих отрезки пути ультразвука при контроле наклонным преобразователем. Данный режим отображает до 4 делений (**L1–L4**), каждое из которых представляет полу-путь УЗ при контроле наклонным преобразователем. Интервал деления и число делений зависит от параметров **Basic > Range** (Осн. > Диапаз.), **Basic > Delay** (Осн. > Задерж.) и **Trig > Thick** (Триг. > Толщина).

Рис. 6-4 Виды координатной сетки по оси X

4. Выберите параметр **Y-Axis Grid Mode** (Сетка по оси Y).
5. Выберите желаемую сетку по оси Y (см. Рис. 6-5 на стр 128).

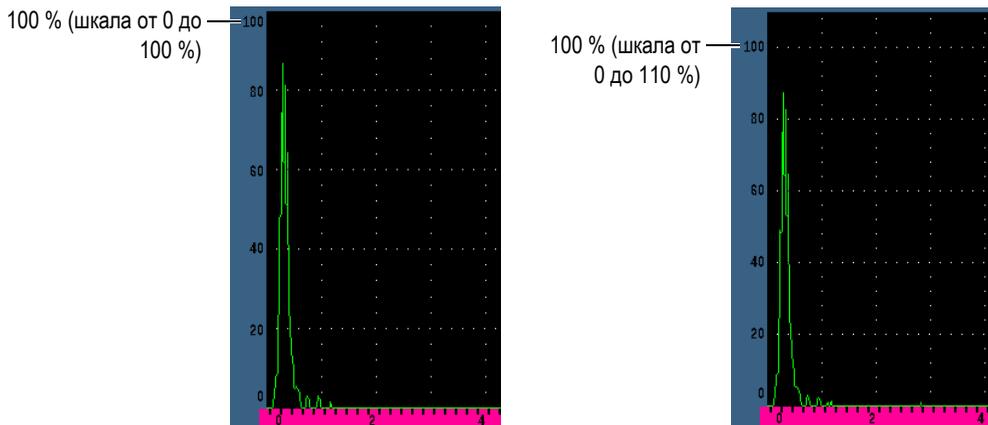


Рис. 6-5 Виды сетки по оси Y: 100 % (слева), 110 % (справа)

6.6 Baseline Break (Линия развертки)

Меняет вид А-скана в режиме детектирования полной волны. Когда функция Baseline Break активирована, прибор отображает все точки пересечения нуля в виде линий, соединяющих лепестки А-скана с линией развертки. Данная функция помогает визуально различать эхо-сигналы дальней зоны и донные ЭХО-сигналы.

Активация функции Baseline Break

1. Выберите **Display Setup > Display Setup**.
2. Установите **Baseline Break** на **On** (Вкл.).

7. Стробы

Данная глава объясняет, как использовать стробы ультразвукового дефектоскопа ЕРОСН 650.

7.1 Стробы измерений 1 и 2

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 имеет два независимых строба. На 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 представляющих интерес эхо-сигналов. В ЕРОСН 650 строб 1 представлен в виде сплошной красной линии, а строб 2 – в виде контурной синей линии.

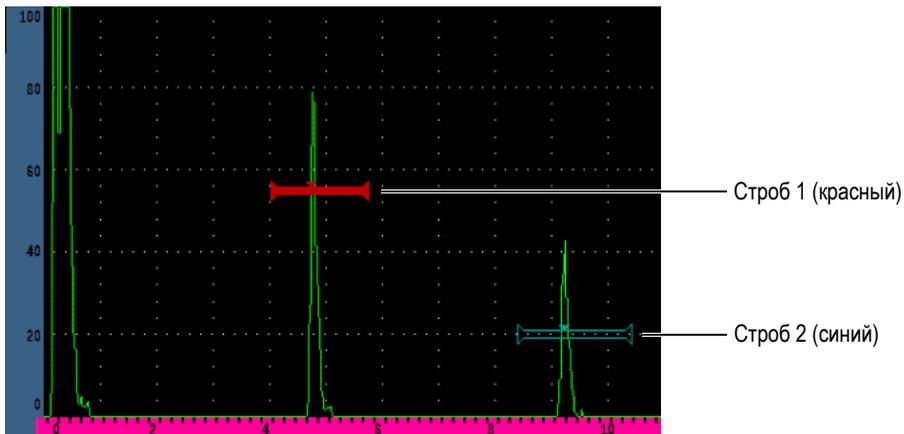


Рис. 7-1 Стробы 1 и 2 (с включенным сигналом эхо-эхо)

Оба строба могут использоваться для измерения толщины прямыми преобразователями, для измерения пути ультразвука наклонными преобразователями, для измерения амплитуды сигнала и времени пролёта в микросекундах, а также для пороговых сигнализаций и сигнализаций минимальной глубины залегания дефекта. Стробы также могут использоваться совместно для измерений толщины в режиме эхо-эхо.

Параметры стробов настраиваются в меню **Gate 1** и **Gate 2** (см. Рис. 7-2 на стр 130).



Рис. 7-2 Меню Gate 1 (Строб 1)

Здесь доступны следующие параметры:

Zoom (Масштаб):

Увеличивает часть изображения по ширине строба (см. «Изменение масштаба строба» на стр. 138).

Start (Начало)

Используется для настройки начального положения строба.

Width (Ширина)

Используется для настройки ширины строба.

Level (Уровень)

Используется для настройки вертикального положения строба.

Alarm (Сигн.)

Используется для выбора условия сигнализации строба (см. «Сигнализации стробов» на стр. 139).

AFreeze (АФикс.)

Отображается только в случае положительной (Positive) или отрицательной (Negative) сигнализации. Активирует/деактивирует функцию AutoFreeze (подробнее см. в разделе «Freeze (Фиксация)» на стр. 124).

Min Depth (Мин. глубина)

Используется для настройки значения минимальной глубины, активирующей сигнализацию. Этот параметр доступен только при условии **Alarm = MinDepth** (Сигн. = Мин. глубина).

Status (Сост.)

Используется для переключения состояния строба (**On** и **Off**).

7.2 Быстрая настройка базовых параметров строба

Настроить базовые параметры стробов можно с помощью клавиши прямого доступа GATES.

Быстрая настройка положения строба

1. Нажмите клавишу прямого действия GATES.
Фокус переходит к параметру прямого доступа в правой части экрана. В зоне параметра строба отображается первый доступный параметр строба (см. Рис. 7-3 на стр 131).

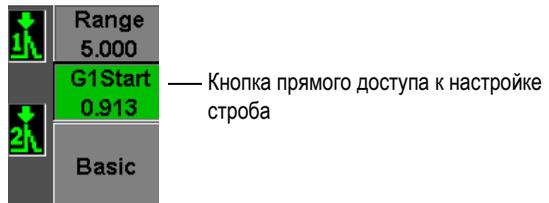


Рис. 7-3 Окно прямого доступа к параметрам строба

2. Отредактируйте значение грубой или тонкой настройкой.
3. Чтобы выбрать другой параметр для выбранного строба или параметр в другом активном стробе, нажмите несколько раз клавишу GATES, пока не будет выбран желаемый параметр.

Последовательное нажатие клавиши GATES прокручивает следующие параметры: **G1Start**, **GIWidth**, **G1Level**, **G2Start**, **G2Width** и **G2Level**.

ПРИМЕЧАНИЕ

Клавиша GATES обеспечивает доступ только к активным стробам. Чтобы активировать строб, выберите **Gate<n> > Status = On**.

4. После выбора желаемого параметра отредактируйте значение грубой или тонкой настройкой. При необходимости, можно переключаться между грубой и тонкой настройками.

ПРИМЕЧАНИЕ

При настройке строба с помощью клавиши прямого доступа GATES, меню клавиш параметров, расположенное внизу экрана, исчезает, и параметр Gates становится активным. Чтобы вернуться к ранее выбранному подменю, нажмите  или клавишу NEXT. Это позволяет быстро настроить положение строба и тут же вернуться к предыдущему параметру.

7.3 Режимы измерения строба

Оба строба дефектоскопа EPOCH 650 используются для измерения сигналов в стробе в одном из четырех возможных режимов измерений. Режим измерения каждого строба можно задать в меню **Gate Setup** (Настройка строба).

J-Flank

Измерение толщины в первой точке пересечения строба сигналом и измерение амплитуды по самому высокому пику первого эхо-сигнала в стробе (см. Рис. 7-6 на стр 135).

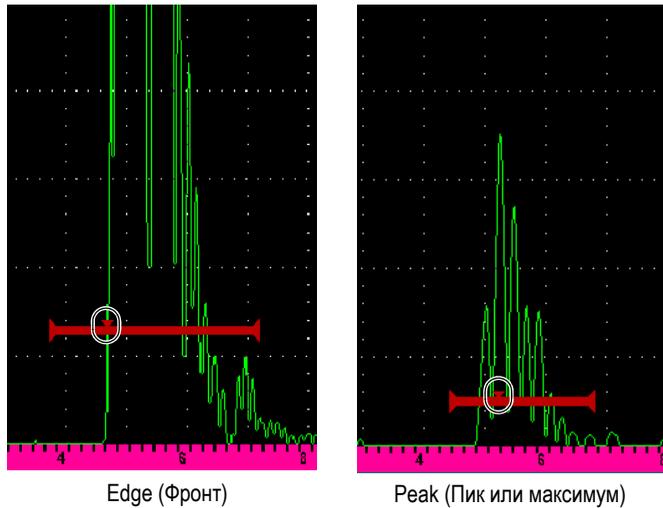


Рис. 7-5 Индикатор начала измерения в режимах Edge (Фронт) и Peak (Пик)

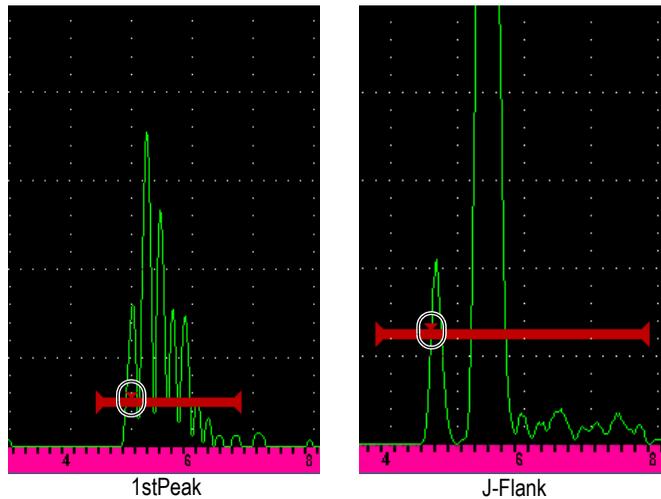


Рис. 7-6 Индикатор начала измерения в режимах 1stPeak (1-й пик) и J-Flank

G(1,2) RF

Недектированный режим (РЧ); используется для выбора полярности строба. Опции включают:

Dual (Разд.-совмещ.)

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

Positive (Полож.)

Строб отображается только с положительной стороны от оси X.

Negative (Отриц.)

Строб отображается только с отрицательной стороны от оси X.

G(1,2) %Amp

Данный параметр доступен только в режиме **Edge** (по фронту сигнала) и позволяет определить метод измерения амплитуды стробированного сигнала:

High Peak (Высок. пик)

Измерение амплитуды самого высокого сигнала в стробе.

1stPeak (1-ый пик)

Измерение амплитуды первого сигнала в стробе. Максимум сигнала должен пересечь линию строба. В этом режиме на стробе появляются два треугольника. Сплошной треугольник указывает на точку измерения толщины или УЗ-пути/глубины. Контурный треугольник указывает на точку измерения амплитуды.

ПРИМЕЧАНИЕ

ЕРОСН 650 не производит измерения сигнала вне пределов строба. Необходимо правильно настроить параметры **Start** (Начало), **Width** (Ширина) и **Level** (Уровень) измерительного строба, чтобы только нужный сигнал находился в стробе, согласно приведенном выше режимам измерения.

7.4 Просмотр результатов измерений

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 имеет 5 полей для отображения полученных показаний. Поля показаний можно настроить для просмотра нужной информации.

Подробнее о настройке полей показаний и полный список возможных показаний см. в разделе «Страница настройки Reading (Показание)» на стр. 96.

7.5 Динамическое отслеживание строба и измерения эхо-эхо

Функция отслеживания строба ЕРОСН 650 позволяет выполнять измерения в режиме эхо-эхо в любой момент, когда это требуется. Измерения эхо-эхо могут проводиться между стробом 1 и стробом 2.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отслеживание строба также осуществляется между стробом 1 (или стробом 2) и опциональным интерфейсным стробом. Подробнее см. в «Интерфейсный строб» на стр. 287.

Динамическое отслеживание строба позволяет постоянно поддерживать расстояние между положением сигнала в первом стробе и начальным положением второго строба. Благодаря этой динамической подвижности, отслеживающий строб можно всегда расположить там, где нужно измерить другие сигналы. При активации данной функции, начальное положение отслеживающего строба (второго строба измерения) определяет расстояние между стробами, а не фиксированное начальное положение.

Измерения эхо-эхо с использованием строба 1 и строба 2

1. Активируйте оба строба, выбрав **Gate 1 > Status = On** и **Gate 2 > Status = On**.
2. Как показано на примере ниже (Рис. 7-7 на стр 137), установите строб 1 на первый эхо-сигнал, а строб 2 – на второй эхо-сигнал.

Положение **Gate 2 > Start** определяет расстояние между положением сигнала в стробе 1 и началом строба 2.



Рис. 7-7 Пример измерения эхо-эхо

3. Задайте строб 2 в качестве отслеживающего строба путем **Gate Setup > G2 Tracks = On**.

В правой части экрана отображается индикатор эхо-эхо (**E-E**), указывая на то, что прибор находится в режиме измерения расстояния между сигналами в стробах 1 и 2.

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

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 способен отображать время пролета (TOF) для сигнала в стробе. Время пролета – это местоположение отражателя в микросекундах (мкс).

В режиме измерения времени пролета результат не делится на два. Отображается время пролета в обе стороны.

ПРИМЕЧАНИЕ

При установке прибора на отображение расстояния в режиме времени пролета, параметр **Basic > Velocity** становится недоступен. Это происходит потому, что в режиме времени пролета для расчета УЗ-пути не используется скорость звука в материале.

Работа в режиме времени пролета

- ◆ Выберите **Meas Setup > Unit = μ s**.

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

7.7 Изменение масштаба строба

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 позволяет быстро увеличивать изображение на экране для детального отображения выбранной зоны. При масштабировании, прибор автоматически использует задержку экрана для перенесения точки, соответствующей началу строба, в левую часть экрана, и настраивает отображаемый диапазон под ширину строба. Новый диапазон соответствует нормальной ширине строба. Наименьшее значение расширенного диапазона равно минимальному диапазону прибора в текущей настройке материал-скорость. При активированной функции масштабирования в правой части экрана отображается индикатор .

Масштабирование строба

1. Выберите **Gate 1 > Status** или **Gate 2 > Status** (группа 2/5).

2. Нажмите **On** (клавиша P7), чтобы активировать строб.
3. Установите строб в желаемое положение.
4. Нажмите **Zoom** (клавиша P1) для увеличения масштаба.
5. Снова нажмите **Zoom** для уменьшения масштаба (режим просмотра по умолчанию).

ПРИМЕЧАНИЕ

Функцию масштабирования можно активировать только для одного строба за раз.

7.8 Сигнализации стробов

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 имеет ряд настроек сигнализаций для каждого строба измерения. В недетектированном режиме (РЧ) эти сигнализации могут работать в положительном, отрицательном или двояном (2 строба) режиме.

По умолчанию, при наступлении условия срабатывания сигнализации ЕРОСН 650 издает звуковой сигнал. Над экраном прибора загорается красный индикатор, соответствующий стробу, в котором сработала сигнализация. Процедуру включения/выключения звуковой сигнализации см. в разделе «Страница General Setup (Общие настройки)» на стр. 101.

Представлено 3 основных типа сигнализации по стробу: положительный порог, отрицательный порог и минимальная глубина.

При срабатывании сигнализации на одном из стробов, соответствующий выход сигнализации на цифровом разъеме выдает сигнал 5V TTL. Подробнее см. в «Выходы сигнализации» на стр. 143.

7.8.1 Пороговые сигнализации

Пороговые сигнализации могут быть установлены на стробе 1 и стробе 2.

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

При настройке пороговой сигнализации, внешний вид меток на концах строба меняется. При положительных логических сигнализациях метки направлены вверх, а при отрицательных логических сигнализациях – вниз (см. Рис. 7-8 на стр 140). Все условия срабатывания сигнализации сохраняются в регистраторе данных ЕРОСН 650, когда сигнализация строба активна и срабатывает во время сохранения файла. Все сохраненные идентификаторы (ID) с активной сигнализацией отображают А1 для сигнализации строба 1, А2 для сигнализации строба 2, и АIF для сигнализации интерфейсного строба.

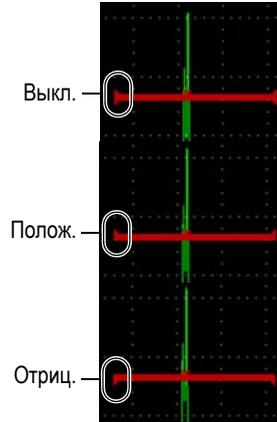


Рис. 7-8 Метки на концах строба, указывающие на тип пороговой сигнализации

Установка пороговой сигнализации

1. Активируйте строб путем выбора **Gate<n> > Status = On**.
2. Установите строб в нужную зону.
3. Выберите **Gate<n> > Alarm**, а затем выберите условие срабатывания сигнализации: **Positive** или **Negative**.

7.8.2 Сигнализация минимальной глубины

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 оснащен сигнализацией минимальной глубины, которая срабатывает, когда текущее значение толщины падает ниже установленного оператором уровня. Сигнализация минимальной глубины может использоваться только с одним стробом или в режиме измерения эхо-эхо.

7.8.3 Сигнализация минимальной глубины с одним стробом

При активации сигнализации минимальной глубины, на стробе появляется соответствующий маркер, указывающий на текущую настройку (см. Рис. 7-9 на стр 141). Любой сигнал, пересекающий порог строба слева от маркера, вызывает срабатывание сигнализации.



Рис. 7-9 Маркер сигнализации минимальной глубины

Установка сигнализации минимальной глубины

1. Активируйте строб путем выбора **Gate<n> > Status = On**.
2. Установите строб в нужную зону.
3. Выберите **Gate<n> > Alarm = Min Depth**
4. Выберите **Gate<n> > Min Depth** и введите значение. Значение сигнализации минимальной глубины должно быть больше значения начала строба и меньше значения ширины строба.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сигнализация минимальной глубины не доступна, если активированы некоторые специальные функции.

7.8.4 Сигнализация минимальной глубины с отслеживанием строба

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 может использовать сигнализацию минимальной глубины при измерении толщины методом эхо-эхо с отслеживанием строба. При активации функции отслеживания строба, отслеживающий строб перемещается рядом, отслеживая положение эхо-сигнала в «неследящем» (первом) стробе. При отслеживании строба, порог сигнализации минимальной глубины (**Min Depth**) определяется положением эхо-сигнала в неследящем (первом) стробе.

Для настройки сигнализации минимальной глубины с отслеживанием строба выполните шаги, описанные в «Сигнализация минимальной глубины с одним стробом» на стр. 141.

8. Программируемые входы-выводы

Некоторые контакты цифрового разъема могут быть запрограммированы на выполнение определенных действий. Разъем аналогового выхода можно запрограммировать для вывода информации на внешнее устройство.

8.1 Выходы сигнализации

ЕРОСН 650 включает три специальных выхода сигнализации, которые позволяют контролировать внешнее устройство на базе условия сигнализации (см. Табл. 23 на стр 323). Каждый выход сигнализации представляет цифровой сигнал 5 В ТТЛ, соответствующий текущему условию сигнализации для каждого строба. Может быть установлено 3 типа сигнализации по стробу: положительный порог, отрицательный порог и минимальная глубина (см. «Сигнализации стробов» на стр. 139). При срабатывании сигнализации строба, соответствующий выход сигнализации переключается с 0 В на 5 В ТТЛ.

8.2 Командный протокол для последовательного порта и USB-порта

ЕРОСН 650 может дистанционно управляться через цифровой разъем или через порт USB-клиент. Серия удаленных команд открывает доступ ко всем функциям дефектоскопа. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Olympus.

Через последовательный интерфейс (будь то цифровой выход или порт USB-клиент) можно подключить ЕРОСН 650 к компьютеру для обмена данными с ПО GageView Pro Olympus.

8.3 Триггерные входы и выходы

Синхронизация триггера EPOCH 650 позволяет использовать прибор с другими устройствами. Синхронизация позволяет контролировать время каждого импульса прибора по выбранной схеме или через вход внешней синхронизации, когда это возможно. Синхронизация триггера поддерживается в виде входа или выхода импульса синхронизации на комбинированном сигнале через цифровой выход (см. Табл. 23 на стр 323). Доступны следующие режимы триггера:

- **Internal (Внут.)**

Стандартный рабочий режим с внутренним управлением временем и частотой импульса. При установке внутреннего режима, EPOCH 650 выводит импульс синхронизации, идентичный по частоте и времени импульсу, посылаемому на разъемы преобразователя.

- **External (Внеш.)**

Данный режим позволяет внешнему устройству контролировать синхронизацию и частоту импульсов EPOCH 650 через RXD-контакт, расположенный на разъеме цифрового выхода (см. «15-контактный цифровой выход EPOCH 650» на стр. 323). При отсутствии сигнала с внешнего устройства на RXD-контакте, прибор не посылает импульсы на преобразователь(ли) и остается в ждущем режиме.

- **Single (Одиноч.)**

Данный режим позволяет вручную контролировать синхронизацию и частоту импульсов. Можно также управлять прибором с помощью компьютера.

Использование входов и выходов триггера

1. Выберите меню **Meas Setup > Special** [Настр. изм. > Спец.] (группа 3/5), затем выберите **Trigger Mode** (Режим тригг.).
2. Настройте режим триггера.
В режиме **Single**, EPOCH 650 не посылает импульсы на подключенный преобразователь (преобразователи), пока не будет нажата клавиша Check (✓) (или не будут выполнены удаленные команды через цифровой выход или USB-разъем). Если (✓) не нажата и не послана удаленная команда, прибор не реагирует.

ПРИМЕЧАНИЕ

Невозможно одновременно контролировать вход и выход триггера.

8.4 Входы кодировщика

Опциональный В-скан кодировщик Olympus BSCAN-ENC (U8779522) может быть подключен к ЕРОСН 650 с помощью кабеля кодировщика СВАС-10669-0010 (Q7790008). Данная настройка предоставляет входы для однокоординатного импульсного датчика положения (В-скана) в программном модуле для коррозионного мониторинга (В-скана) в программном модуле для коррозионного мониторинга» на стр. 292). Помимо BSCAN-ENC, поддерживаются другие кодировщики с использованием пользовательских кабелей.

8.5 Аналоговый выход

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 может быть оснащен программируемым аналоговым выходом. Аналоговый выход позволяет прибору непрерывно выводить на внешнее устройство информацию о толщине или амплитуде. Таким внешним устройством может быть ленточный самописец или компьютер, оснащенный аналого-цифровым конвертером.

Данные передаются в виде нормированного напряжения (0–1 В или 0–10 В). ЕРОСН 650 подсоединен к внешнему устройству через аналоговый выход (разъем LEMO 00), расположенный на верхней панели прибора. Нормированное напряжение может передаваться на максимальной ЧЗИ до 2 кГц.

Для доступа к параметрам аналогового выхода выполните следующее:

1. Выберите **Meas Setup > A-Out** [Настр. изм. > А-выход] (группа 3/5), чтобы открыть страницу настройки **A-Out** (см. Рис. 8-1 на стр 147).
2. Используйте клавишу NEXT для перемещения по полям.
3. С помощью ручки регулятора или клавиатуры выберите доступную настройку параметра.
 - **Reading (Показание)**

Выбирает тип измерения (толщина или амплитуда) для вывода на разъем аналогового выхода. Доступны следующие настройки:

- **Gate1 Thickness (Толщ. строб1)**
- **Gate2 Thickness (Толщ. строб2)**
- **Gate1 Current Amplitude (Текущ. ампл. Строб 1)**
- **Gate2 Current Amplitude (Текущ. ампл. Строб 2)**

- **Output (Выход)**

Используется для выбора диапазона выходного напряжения. Доступны следующие настройки:

- **Off (Выкл.)**
- **0–1 V**
- **0–10 V.**

- **Mapping (Картир.)**

Используется для выбора шкалы выходного напряжения, исходя из:

- **Range (Диапазон):** текущий диапазон экрана
- **GateWidth (Шир. строб):** ширина выбранного строба
- **Fixed Range (Фикс. диапоз.):** фиксированный диапазон экрана, независимый от текущего диапазона экрана.

- **Fixed Range (Фикс. диапазон)**

Используется для установки фиксированного диапазона отображаемых данных, когда **Mapping** установлен на **Fixed Range**.

- **Load (Загруз.)**

Используется для выбора значения импеданса внешнего устройства, измеряющего напряжение на аналоговом выходе EPOCH 650.

Согласование импедансов на выходе EPOCH 650 и на входе внешнего устройства позволяет настроить аналоговый выход для получения ожидаемых значений выходного напряжения на основе результатов измерений, отображаемых на экране. Например, если на экране с экраным диапазоном 100 мВ полученный результат измерения равен 10 мВ, то при диапазоне выходного напряжения 0-10 В на аналоговый выход должен поступать сигнал 1 В. Без согласования импедансов сигнал может быть слабее или наоборот сильнее ожидаемого 1 В (0,95 В или 1,02 В).

A-Out	
Reading	Gate2 Current Amplitude
Output	Off
Mapping	Range
Fixed Range	0.000
Load	1000 K Ω

Рис. 8-1 Страница настройки A-Out (Аналоговый выход)

9. Калибровка

Калибровка ультразвукового дефектоскопа ЕРОСН 650 заключается в настройке прибора для точного измерения конкретного материала с использованием конкретного преобразователя при заданной температуре.

При калибровке прибора устанавливаются параметры смещения нуля и скорости звука в материале. Смещение нуля (иногда его еще называют «задержка преобразователя») устанавливается для компенсации времени простоя между испусканием основного импульса и входом ультразвука в объект контроля. Скорость звука устанавливается в соответствии со скоростью звука в материале объекта контроля.

ЕРОСН 650 имеет усовершенствованную функцию автокалибровки, призванную максимально ускорить и упростить процедуру калибровки. В данной главе подробно описываются процедуры калибровки ЕРОСН 650 с использованием четырех базовых конфигураций преобразователя: прямого, с линией задержки, раздельно-совмещенного и наклонного ПЭП.

9.1 Базовая настройка

Если вы еще не полностью ознакомились со всеми функциями дефектоскопа ЕРОСН 650, мы рекомендуем выполнять базовую настройку перед началом калибровки.

Настройка ЕРОСН 650 перед калибровкой

1. Нажмите dB, чтобы задать исходное значение усиления для калибровки.
Если значение усиления для калибровки неизвестно, установите его на 20 дБ.
В случае необходимости, его можно будет изменить во время калибровки.

2. Выберите **Basic > Velocity** (группа 1/5) и введите приблизительную скорость для материала контролируемого изделия. Значения скорости звука в различных средах указаны в таблице в Приложении «Скорость звука» на стр. 327.

Имейте в виду, что параметр **Velocity** (Скорость) отключен, если прибор находится в режиме времени пролета (мкс). Выберите **Meas Setup > Unit** [Настр. изм. > Ед. изм.] (группа 3/5), затем **mm** или **in** (дюймы), чтобы активировать параметр **Velocity**.

3. Выберите **Basic > Zero** (Осн. > Ноль), и установите смещение нуля на 0,000 мкс.
 4. Выберите **Basic > Range** (Осн. > Диапазон) и затем настройте диапазон на основе диапазона УЗ-пути в выбранном калибровочном образце.
-

СОВЕТ

Введите большее значение диапазона, чтобы все эхо-сигналы были отображены на экране.

5. Выберите **Basic > Delay** (Осн. > Задержка), и установите задержку экрана на 0,00 мм.
6. Выберите **Trig > Angle** (Триг. > Угол) (группа 1/5), и введите угол ввода луча для преобразователя (0 для прямого ПЭП, 45 – для преобразователя 45° и т.д.).
7. Выберите **Trig > Thick** (Триг. > Толщина) и установите толщину материала на 0,00 мм.
8. Выберите **Rcvr > Reject** (Прием. > Отсечка) (группа 1/5) и установите уровень отсечки на 0 %.
9. Выберите **Gate 1 > Status** (Строб 1 > Сост.) (группа 2/5) и установите его на **On**, чтобы активировать строб 1.
10. Установите преобразователь на образец, и настройте параметры генератора и фильтрации для создания четкого А-скана.

Подробнее о настройке параметров генератора и приемника см. в разделах «Настройка генератора» на стр. 113 и «Настройка приемника» на стр. 118.

СОВЕТ

Используйте функцию автоматического выбора показаний, чтобы во время калибровки, ЕРОСН 650 автоматически отображал показания толщины/пути ультразвука, в соответствии с настройками прибора. Подробнее см. в разделе «Страница настройки Reading (Показание)» на стр. 96.

9.2 Режимы калибровки

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 использует разные режимы калибровки в зависимости от выбранного преобразователя, калибровочного образца и задачи контроля. Режимы калибровки можно настроить в меню **Auto Cal**. Доступно два режима для прямых преобразователей и два – для наклонных ПЭП.

9.2.1 Режимы калибровки для прямых преобразователей

Калибровка для прямых преобразователей выполняется двумя способами. Далее в контексте калибровки под *прямыми ПЭП* подразумеваются все преобразователи с углом 0 градусов, включая контактные, раздельно-совмещенные, иммерсионные, с линией задержки и т.д. Способы калибровки для контроля прямыми преобразователями:

- Thickness (Толщина)

Стандартный режим калибровки, требующий ввода двух разных известных значений толщины материала. Первое значение (тонкая часть калибровочного образца) используется для калибровки смещения нуля, второе значение (толстая часть) – для калибровки скорости звука в материале.

- Echo-to-echo (Эхо-эхо)

В данном режиме можно использовать любое измерение эхо-эхо для калибровки скорости звука. При калибровке эхо-эхо причины, вызывающие смещение нуля, устраняются путем стробирования определенного сигнала, представляющего собой начальную точку измерения. Второй строб настраивается на отслеживание этого стробированного сигнала для получения измерения. Это означает, что калибровку следует производить только для скорости звука в материале образца с целью получения точных

измерений эхо-эхо. Вы можете выполнить измерения эхо-эхо можно между **G2-G1** (строб 2–строб 1). Этот режим калибровки доступен только в том случае, если отслеживание строба 2 включено (см. «Динамическое отслеживание строба и измерения эхо-эхо» на стр. 136).

9.2.2 Режимы калибровки для наклонных преобразователей

Калибровка для контроля наклонными преобразователями выполняется двумя способами:

- Sound path (Путь ультразвука)

Для данного режима необходимо ввести два разных известных значения пути ультразвука. Обычно, измерение УЗ-пути производится по радиусу дугового отражателя на калибровочном образце. Меньшее значение пути УЗ (в тонкой части образца) используется для калибровки смещения нуля, а большее значение (в толстой части) – для калибровки скорости.

- Depth (Глубина)

В данном режиме калибровки используется известная глубина, на которой находятся два разных отражателя. Обычно в этом случае, измерения производятся по боковым сверлениям равной величины. Для получения максимально точных результатов необходимо проверить угол ввода луча преобразователя, поскольку EPOCH 650 измеряет глубину исходя из значения УЗ-пути и известного угла ввода луча. Небольшая глубина залегания отражателя используется для калибровки смещения нуля, а большая глубина залегания отражателя – для калибровки скорости.

9.3 Калибровка прямым преобразователем

Калибровка, описанная ниже, выполнена с использованием преобразователя Olympus (Арт. A109S-RM; с частотой 5,0 МГц и диаметром элемента 13 мм).

Для калибровки понадобится контрольный образец с двумя известными толщинами, изготовленный из материала объекта контроля. В идеальном варианте, две толщины должны представлять значения толщины ниже и выше ожидаемой толщины контролируемого материала.

В данном примере используется стандартный 5-ти ступенчатый контрольный образец из стали (Арт.: 2214E) производства Olympus. Размер ступеней: 2,54 мм, 5,08 мм, 7,62 мм, 10,16 мм и 12,7 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в EPOCH 650 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

Калибровка с использованием прямого преобразователя

1. Выполните процедуру, описанную в разделе «Базовая настройка» на стр. 149.
 2. Подсоедините один конец кабеля к преобразователю, а другой – к разъему для преобразователя на верхней панели прибора.
 3. Выберите **Auto Cal > Type = Thickness** (Автокал. > Тип = Толщина).
 4. Установите преобразователь на тонкую ступень калибровочного образца. В данном примере преобразователь установлен на ступень толщиной 5,08 мм.
-

ПРИМЕЧАНИЕ

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

5. Используя кнопку G1Start (клавиша P5), 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

Функция AUTO XX% автоматически настраивает усиление, 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. 9-1 на стр 154).

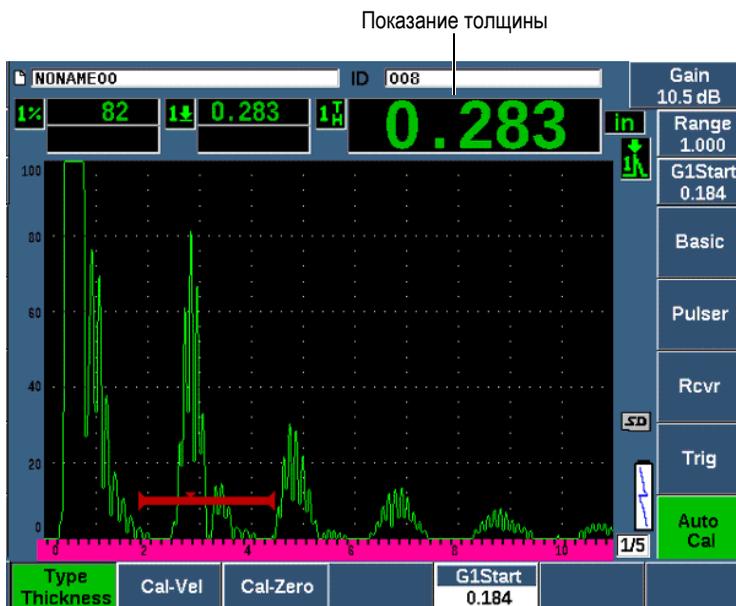


Рис. 9-1 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

7. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Zero** (Автокалиб. > Калиб. нуля).

Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Zero** (см. Рис. 9-2 на стр 155).



Рис. 9-2 Ввод значения толщины Zero Cal

- Введите известное значение толщины стробированного сигнала (в нашем примере это 0,200 дюйма или 5,08 мм), а затем нажмите **Continue** (Продолжить) [клавиша P3], чтобы перейти к следующему этапу калибровки (см. Рис. 9-3 на стр 156). Значение толщины, используемое на этом этапе калибровки, будет сохранено в окне параметра **Cal-Zero** (Калибр нуля).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для выхода из калибровки без получения данных, нажмите **Cancel** (клавиша P1).



Рис. 9-3 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

9. Установите преобразователь на толстую ступень калибровочного образца. В данном примере преобразователь установлен на ступень толщиной 12,7 мм.
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 отображается крупным шрифтом над A-сканом.
12. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалиб. > Калиб. скор.).
Изображение на экране фиксируется и появляется окно **Enter Value for Velocity Cal** [Ввести знач. калиб. скор.] (см. Рис. 9-4 на стр 157).

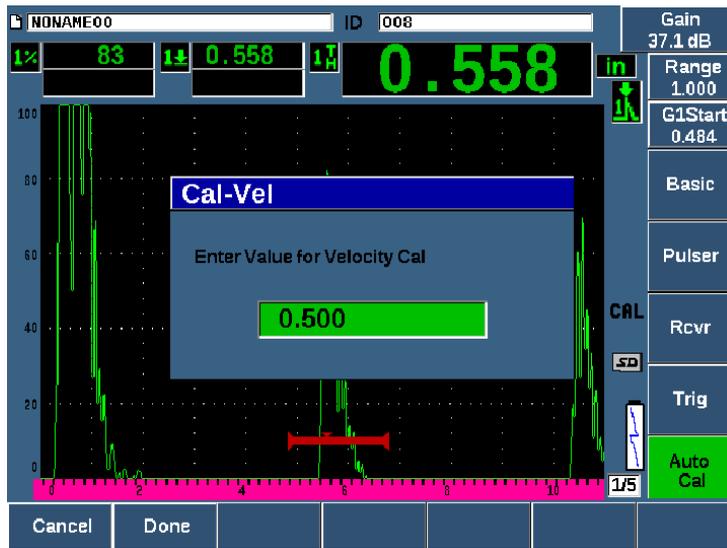


Рис. 9-4 Ввод значения толщины для калибровки скорости

13. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (в этом примере 12,5 мм или 0,5 дюйма) и нажмите **Done** (Готово) [клавиша P2], чтобы завершить калибровку).

СОБЕТ

Можно выполнить автокалибровку на образце с одной известной толщиной. В таком случае, оставьте преобразователь на образце, переместите строб на один из многочисленных донных эхо-сигналов, а затем введите правильное значение толщины УЗ-пути (кратное значению первого донного эхо-сигнала) во время этапа настройки скорости.

9.4 Калибровка с использованием преобразователя с линией задержки

Калибровка с преобразователем с линией задержки производится с помощью преобразователя Olympus (Арт.: V202-RM) с частотой 10,0 МГц и диаметром пьезоэлемента 6 мм.

Для калибровки потребуется образец с двумя известными толщинами, выполненный из материала объекта контроля. В идеальном варианте, два измерения толщины соответствуют значениям ниже и выше ожидаемой толщины материала объекта контроля. В этом примере использовался стандартный 5-ти ступенчатый образец из стали (Арт.: 2214E). Размер ступеней: 2,54 мм, 5,08 мм, 7,62 мм, 10,16 мм и 12,7 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в EPOCH 650 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

Калибровка с использованием преобразователя с линией задержки

1. Выполните процедуру, описанную в разделе «Базовая настройка» на стр. 149.
2. Подсоедините один конец кабеля к преобразователю, а другой – к разъему для преобразователя на верхней панели прибора.
При смещения нуля на 0,000 мкс, зондирующий импульс должен появиться в левой части экрана.
3. Выберите **Basic > Zero** [Осн. > Ноль], (группа 1/5), а затем увеличивайте значение до тех пор, пока зондирующий импульс не уйдет за левую границу экрана. На экране должен появиться 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 привести к колебанию амплитуды эхо-сигнала на экране.

5. Выберите **Basic > Zero** (Осн. > Ноль), а затем увеличивайте значение для смещения сигнала влево, так чтобы он почти полностью ушел за границу экрана.



Рис. 9-5 Настройка смещения нуля для первого эхо-сигнала линии задержки

6. Выберите **Auto Cal > Type = Thickness** (Автокалиб. > Тип > Толщина).
7. Установите преобразователь на тонкую ступень калибровочного образца. В данном примере преобразователь установлен на ступень толщиной 2,54 мм (0,100 дюйма).
8. Используя кнопку G1Start (клавиша P5), расположите 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

Функция AUTO XX% автоматически настраивает усиление, 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. 9-6 на стр 160).

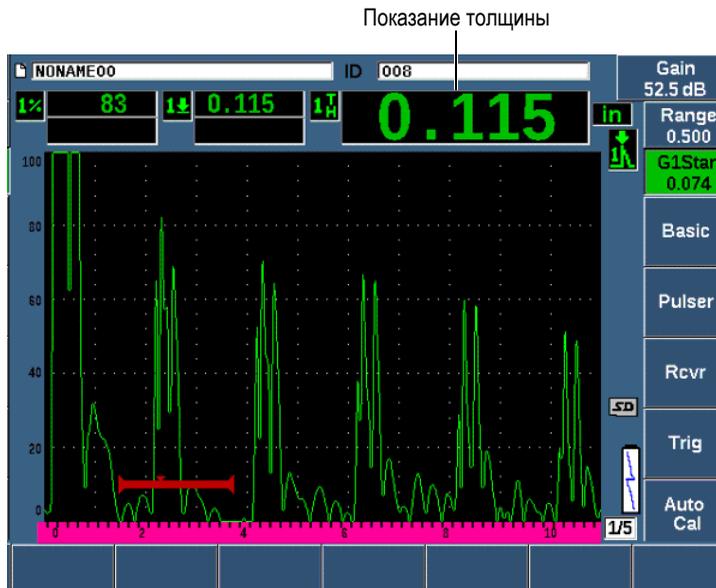


Рис. 9-6 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

ПРИМЕЧАНИЕ

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

10. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Zero** (Автокалиб. > Калиб. нуля).

Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Zero** (см. Рис. 9-2 на стр 155).



Рис. 9-7 Ввод значения толщины для калибровки нуля

11. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (в нашем примере это 0,100 дюйма или 5,08 мм), а затем нажмите **Continue** (Продолжить) [клавиша P3], чтобы перейти к следующему этапу калибровки (см. Рис. 9-8 на стр 162). Значение толщины, используемое на этом этапе калибровки, будет сохранено в окне параметра **Cal-Zero** (Калиб. нуля).

ПРИМЕЧАНИЕ

Если необходимо выйти из калибровки, не получив ее данных, нажмите **Cancel** (Отмена).



Рис. 9-8 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

12. Установите преобразователь на толстую ступень калибровочного образца. В данном примере преобразователь установлен на ступень толщиной 12,7 мм (0,500 дюймов).
13. Используя кнопку G1Start (клавиша P5), расположите 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 толщины отображается крупным шрифтом над A-сканом.
15. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалиб. > Калиб. скор.).
Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Vel** (Калиб. скор.)
16. В окне **Cal-Vel** введите известное значение толщины стробированного сигнала (в этом примере 0,500 дюймов или 12,7 мм) и выберите **Done** (Готово) для завершения калибровки (см. Рис. 9-9 на стр 163).

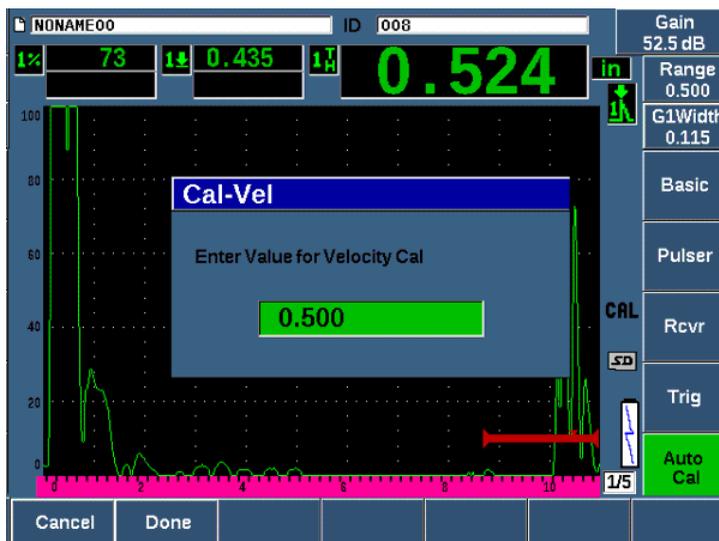


Рис. 9-9 Ввод значения толщины для калибровки скорости

9.5 Калибровка на образце с одной известной толщиной

Можно выполнить автокалибровку на калибровочном образце с одной известной толщиной. Можно использовать многократно отраженные 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 многократных 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).

9.6 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.

Для калибровки требуется контрольный образец с двумя известными толщинами, изготовленный из материала объекта контроля. В идеальном варианте, две толщины должны представлять собой значения толщины ниже и

выше предполагаемой толщины контролируемого материала. В данном примере используется стандартный 5-ти ступенчатый контрольный образец (Арт.: 2214E) из стали. Размер ступеней: 2,54 мм, 5,08 мм, 7,62 мм, 10,16 мм и 12,7 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в EPOCH 650 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

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 нужный диапазон. Относитесь с осторожностью к результатам измерения толщины, полученным за пределами калибруемого диапазона. EPOCH 650 не имеет функции коррекции V-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 широком диапазоне температур, настоятельно рекомендуется использовать раздельно-совмещенные преобразователи D790-SM и D791 (Olympus). Эти преобразователи предназначены для работы при высоких температурах и имеют встроенные линии задержки со стабильной скоростью звука в материале, которая не сильно меняется при изменении температуры.

Калибровка с раздельно-совмещенным преобразователем

1. Выполните процедуру, описанную в разделе «Базовая настройка» на стр. 149.
2. Подсоедините один конец кабеля к преобразователю, а другой – к разъему для преобразователя на верхней панели прибора.
3. Выберите **Pulser > Mode = Dual** (Генератор > Режим = Разд.-совм.).

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** (Настр. строба > Режим строба 1 = Фронт).
6. Выберите **Auto Cal > Type = Thickness** (Автокалиб. > Тип > Толщина).
7. Установите преобразователь на тонкую ступень калибровочного образца. В данном примере преобразователь установлен на ступень толщиной 2,54 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. Сосредоточьтесь только на переднем фронте импульса.
8. Используя кнопку G1Start (клавиша P5), расположите строб 1 таким образом, чтобы передний фронт первого донного эхо-сигнала от ступени с известной толщиной пересекал порог строба.
9. Нажмите [dB] и настройте усиление так, чтобы передний фронт импульса был расположен как можно более вертикально.
Показание толщины отобразится крупным шрифтом над A-сканом.

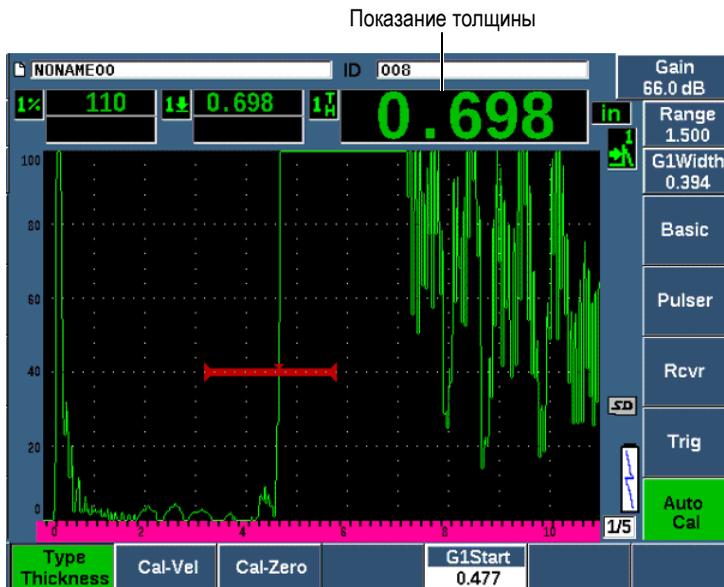


Рис. 9-10 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

10. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Zero** (Автокалиб. > Калиб. нуля).

Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Zero** (см. Рис. 9-11 на стр 167).



Рис. 9-11 Ввод 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 этом этапе калибровки, будет сохранено в окне параметра **Cal-Zero** (Калибровка нуля).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для выхода из калибровки без получения данных, нажмите **Cancel** (Отмена).



Рис. 9-12 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

12. Установите преобразователь на толстую ступень калибровочного образца.
В данном примере преобразователь установлен на ступень толщиной 12,7 мм (0,500 дюймов).
13. Используя кнопку G1Start (клавиша P5), расположите 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 Velocity** (Автокалиб. > Калиб. скор.).
Изображение на экране фиксируется и появляется окно **Enter Value for Velocity Cal** (Ввести знач. калиб. скор.).
15. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (в этом примере 0,500 дюймов или 12,7 мм) и выберите **Done** (Готово) для завершения калибровки (см. Рис. 9-13 на стр 169).

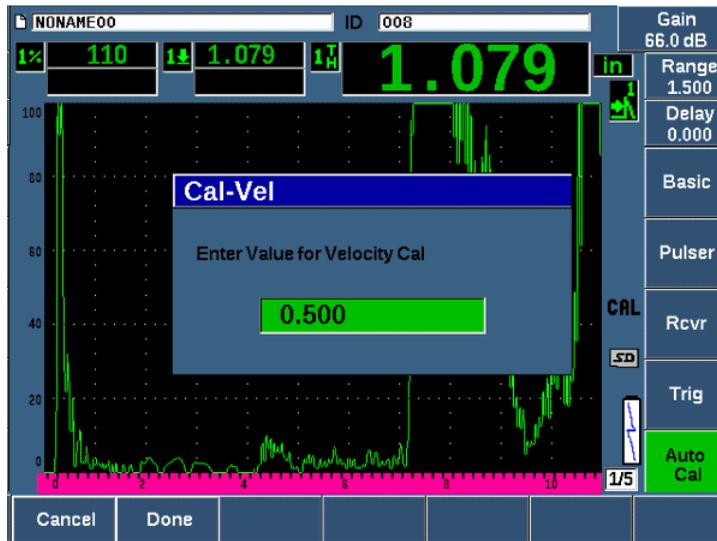


Рис. 9-13 Ввод значения толщины для калибровки скорости

9.7 Калибровка в режиме эхо-эхо

Калибровка в режиме эхо-эхо производится с использованием преобразователя с линией задержки V202-RM Olympus с частотой 10,0 МГц и диаметром пьезоэлемента 6 мм.

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 как можно ближе к толщине объекту контроля. 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, вызывающие смещение нуля, устраняются тем, что сигнал, служащий начальной точкой измерения, находится в стробе. Поэтому в режиме калибровки эхо-эхо, для получения точных показаний, требуется только калибровка скорости звука в материале.

В этом примере использовался стандартный 5-ти ступенчатый образец из стали (Арт.: 2214E, Olympus). Размер ступеней: 2,54 мм, 5,08 мм, 7,62 мм, 10,16 мм и 12,7 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в ЕРОСН 650 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

Калибровка в режиме эхо-эхо с использованием преобразователя с линией задержки

1. Выполните процедуру, описанную в разделе «Базовая настройка» на стр. 149.
2. Подсоедините один конец кабеля к преобразователю, а другой – к разъему для преобразователя на верхней панели прибора.
При смещения нуля на 0,000 мкс зондирующий импульс должен появиться в левой части экрана.
3. Выберите **Basic > Zero** (Осн. > Ноль), а затем увеличивайте значение до тех пор, пока зондирующий импульс не уйдет за левую границу экрана. На экране должен появиться 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** (Осн. > Ноль), а затем увеличивайте значение для смещения сигнала влево, так чтобы он почти полностью ушел за границу экрана.
В режиме эхо-эхо должны быть активны минимум 2 строба. Режим динамического отслеживания строба также должен быть активным.
6. Активируйте строб 1 и строб 2, выбрав **Gate 1 > Status = On** (Строб 1 > Сост. = Вкл.) и **Gate 2 > Status = On** (Строб 2 > Сост. = Вкл.).
7. Выберите **Gate Setup > G2 Tracks = On** (Настр. строба > C2 Отслеж. = Вкл.), чтобы строб 2 отслеживал строб 1.
Подробнее об активации режима динамического отслеживания строба см. в разделе «Динамическое отслеживание строба и измерения эхо-эхо» на стр. 136.
8. Выберите **Auto Cal > Type = G2-1** (Автокал. > Тип > C2-1).

9. Поместите преобразователь на калибровочный образец.
В данном примере преобразователь установлен на ступень толщиной 7,62 мм.
10. Нажмите клавишу GATES и расположите строб 1 таким образом, чтобы первый донный эхо-сигнал от ступени с известной толщиной пересекал порог строба.
11. Используя клавишу 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 не было насыщенных сигналов и чтобы амплитуда сигнала в стробе 2 была выше 50 %.
Показание толщины отобразится крупным шрифтом над А-сканом и будет обозначено **2-1**.

СОВЕТ

В материалах с высоким уровнем затухания звука может оказаться невозможным поднять амплитуду второго сигнала выше 50 %, и избежать перенасыщения первого сигнала. В этом случае, перейдите в режим измерения **Edge** (Фронт) вместо режима измерения по максимуму сигнала (см. «Режимы измерения строба» на стр. 132).

ПРИМЕЧАНИЕ

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

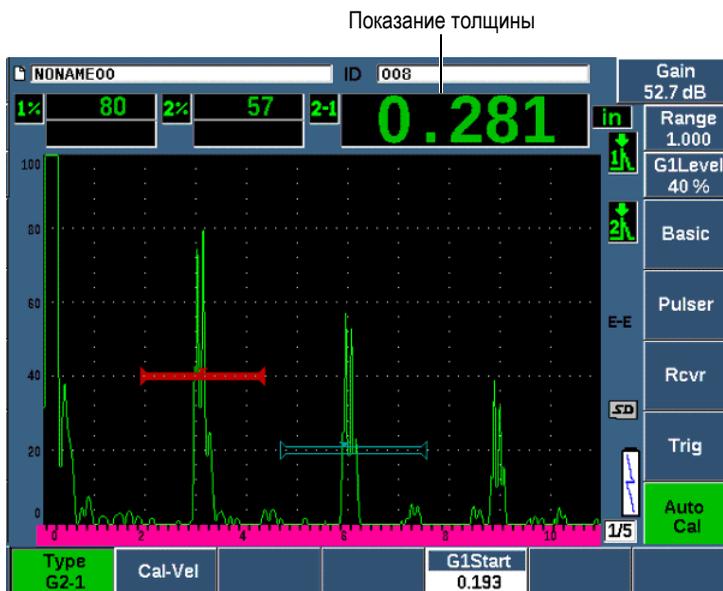


Рис. 9-14 Пример стробированных сигналов для калибровки скорости

13. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокал. > Калиб. скор.).
Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Vel** (см. Рис. 9-15 на стр 173).

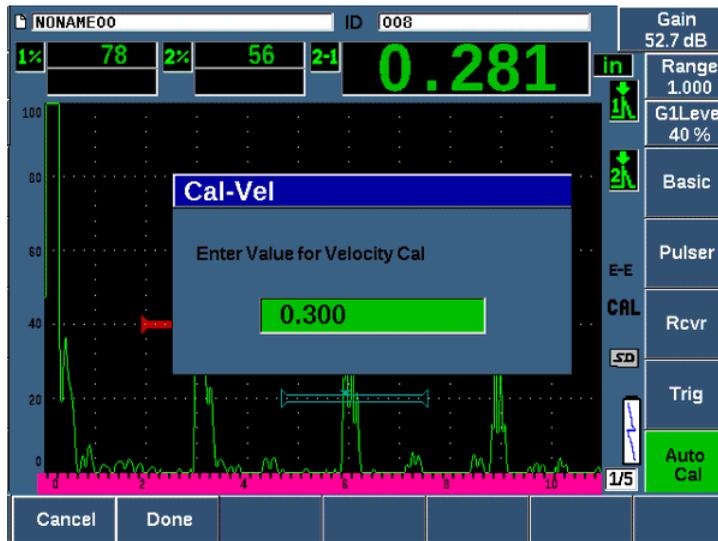


Рис. 9-15 Ввод значения толщины для калибровки скорости

14. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (в этом примере 0,300 дюймов или 7,6 мм) и выберите **Done** (Готово) для завершения калибровки.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

9.8 Калибровка по известным значениям пути УЗ наклонным преобразователем

Описанная ниже калибровка проводится с помощью преобразователя A430S-SB Olympus с частотой 2,25 МГц и размером пьезоэлемента 15,88 × 15,88 мм. Преобразователь устанавливается на призму 45° (Арт.: ABWS-6-45). Для калибровки также использовался калибровочный образец из углеродистой стали (ТВ7541-1 ПШ Type I, Olympus).

Калибровка с использованием наклонного преобразователя

1. Выполните процедуру, описанную в разделе «Базовая настройка» на стр. 149.
2. Подсоедините один конец кабеля к преобразователю, а другой – к разъему для преобразователя на верхней панели прибора.
3. Выберите **Trig > Angle** (Триг. > Угол) и введите нужный угол ввода для используемой комбинации преобразователь/призма (в этом примере: 45°).
4. Выберите **Basic > Velocity** (Осн. > Скор.) и введите приблизительное значение скорости поперечной волны в контролируемом материале (в данном примере 3,240 м/с для углеродистой стали).
5. Выберите **Basic > Range** (Осн. > Диапазон) и введите значение диапазона для используемого контрольного образца (в этом примере 300,00 мм).

Ознакомьтесь со следующими процедурами:

- «Определение точки ввода луча» на стр. 174
- «Угол ввода луча» на стр. 176
- «Калибровка пути ультразвука» на стр. 178
- «Калибровка чувствительности» на стр. 183

9.8.1 Определение 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 определению ТВЛ на ПЭП/призме.

Определение ТВЛ

1. Установите преобразователь на калибровочный образец, на отметку «0».

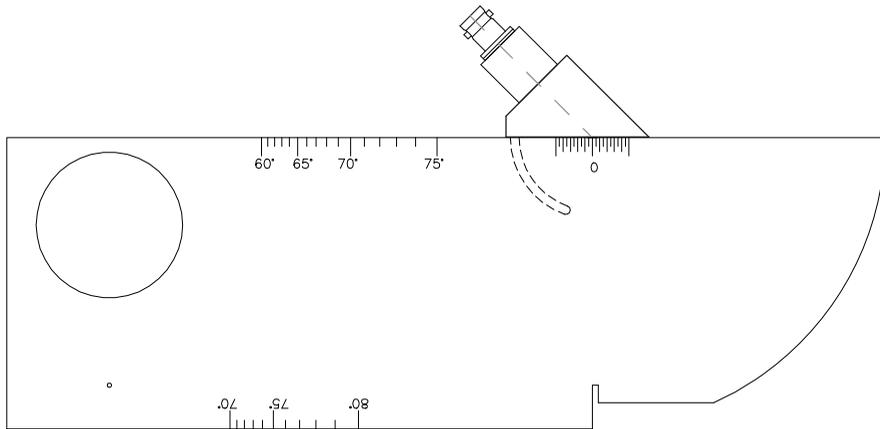


Рис. 9-16 Преобразователь на образце ПИВ на отметке «0»

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

СОВЕТ

Функция запоминания максимума – прекрасный способ определения ТВД. Нажмите [РЕАК МЕМ], чтобы включить функцию запоминания максимумов. Эта функция собирает и отображает огибающую эхо-сигнала и в то же время отображает текущий А-скан (см. Рис. 9-17 на стр 176). Сравните текущий эхо-сигнал с точкой максимума, которая соответствует ранее построенной огибающей. Снова нажмите РЕАК МЕМ, чтобы выключить функцию запоминания максимума эхо-сигналов.



Рис. 9-17 Функция Peak Memory для нахождения точки ввода луча (ТВЛ)

- При обнаружении максимального сигнала, остановите преобразователь и, удерживая его на месте, пометьте призму ПЭП непосредственно над меткой «0» контрольного образца. Это и будет точка ввода луча (ТВЛ) – место, где ультразвук выходит из призмы и входит в материал с максимальной мощностью.

9.8.2 Угол ввода луча

Угол ввода луча ПЭП должен быть уже введен в ЕРОСН 650 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 ЕРОСН 650.

Проверка правильности ввода луча

- Поместите преобразователь над соответствующей отметкой угла на образце (в примере 45°).

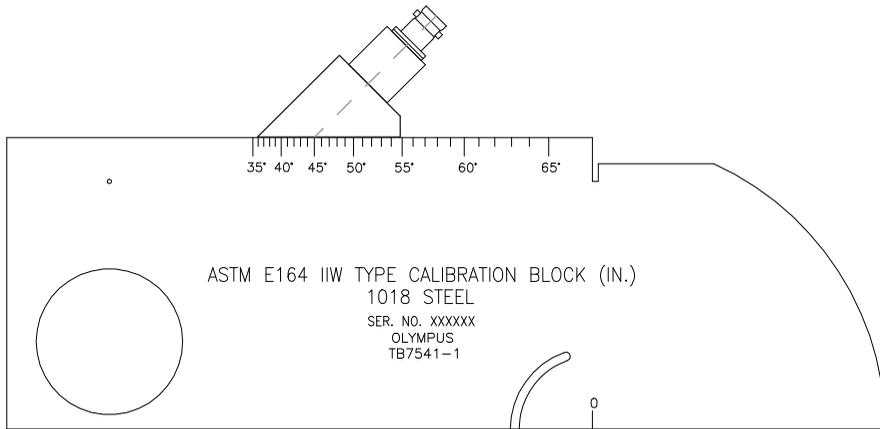


Рис. 9-18 Преобразователь на образце IIW на отметке 45°

2. Передвигайте преобразователь 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.

СОВЕТ

Нажмите РЕАК MEM для обнаружения максимума сигнала.

3. Когда амплитуда сигнала достигнет максимума, остановите преобразователь и обратите внимание на отметку на градусной шкале образца, соответствующую точке ввода луча (ТВЛ), отмеченной ранее на призме (см. «Определение точки ввода луча» на стр. 174).
Это реальный угол ввода луча (Beta) для данного преобразователя и призмы в стали.
4. Если это значение β отличается от ранее введенного значения, выберите **Trig > Angle** (Триг > Угол) и введите значение угла.



Рис. 9-19 Проверка угла ввода луча

9.8.3 Калибровка пути ультразвука

Калибровочный образец ASTM E-164 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 калибровочный образец IIW Type I Olympus из углеродистой стали (Арт.: ТВ7541-1). Подробнее о калибровке расстояния с использованием других стандартных калибровочных образцов см. в разделе «Схемы типовых калибровочных образцов для использования с наклонными преобразователями» на стр. 192.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в ЕРОСН 650 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

Калибровка пути ультразвука

Выберите **Basic > Range** (Осн. > Диапазон) и установите значение на 300 мм. Данный диапазон позволит увидеть эхо-сигналы от образца на экране.

1. Выберите **Auto Cal > Type = Soundpath** (Автокал. > Тип = УЗ-путь).
2. Установите преобразователь на калибровочный образец таким образом, чтобы точка ввода луча на ПЭП оказалась непосредственно над отметкой «0» на образце ASTM. Удерживайте преобразователь в данной точке во время этапа калибровки пути ультразвука.
3. Используя кнопку G1Start (клавиша P5), поместите строб 1 таким образом, чтобы первый эхо-сигнал от дуги на образце пересекал порог строба. Отражение должно быть около отметки 100 мм.
4. Нажмите dB и настройте значение усиления так, чтобы амплитуда эхо-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%).

Значение УЗ-пути отображается в поле показаний 2 (см. Рис. 9-20 на стр 180).



Рис. 9-20 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

5. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Zero** (Автокал. > Калиб. нуля).

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



Рис. 9-21 Ввод значения толщины для калибровки нуля

6. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (в этом примере 4,000 дюйма) и выберите **Continue** (Продолжить), чтобы перейти ко второму этапу калибровки.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

7. Используя кнопку G1Start (клавиша P5), поместите строб 1 таким образом, чтобы второй эхо-сигнал от дуги образца пересекал порог строба. Отражение должно быть примерно 225 мм (см. Рис. 9-22 на стр 182).



Рис. 9-22 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

ПРИМЕЧАНИЕ

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

8. Нажмите dB и настройте усиление так, чтобы амплитуда эхо-сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана. Значение УЗ-пути отображается в поле показаний 2.
9. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокалиб. > Калиб. скор.).

Изображение на экране фиксируется и появляется окно **Enter Value for Velocity Cal** [Ввести знач. калиб. скор.] (см. Рис. 9-23 на стр 183).

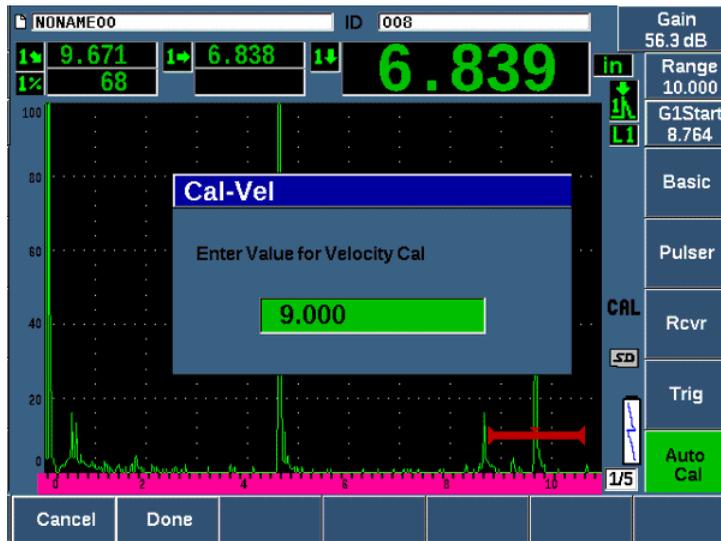


Рис. 9-23 Ввод значения толщины для калибровки скорости

10. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (в этом примере 9,000 дюймов) и нажмите **Done** (Готово) для завершения калибровки.

9.8.4 Калибровка чувствительности

Конечный этап в калибровке наклонным преобразователем – это калибровка чувствительности. Она позволит определить уровень опорного усиления.

Калибровка чувствительности

1. Поместите преобразователь на калибровочный образец ПВ. Преобразователь должен быть направлен на боковое сверление диаметром 1,5 мм, используемое в качестве опорного отражателя.

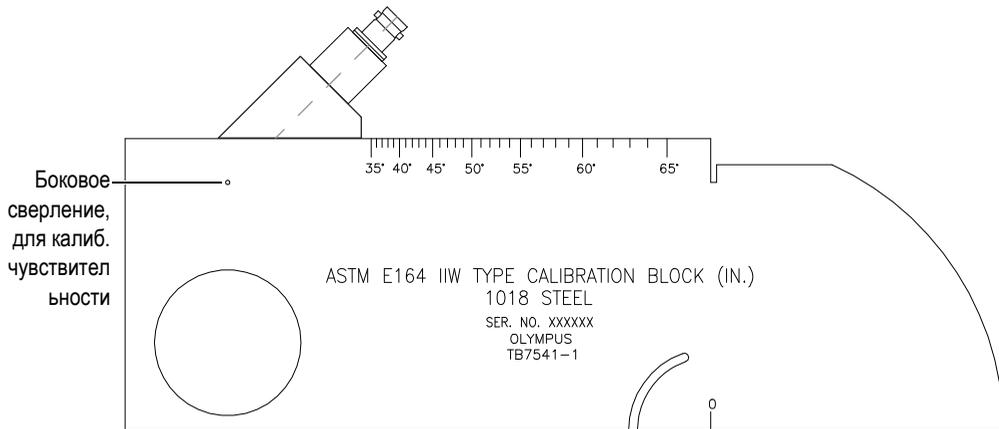


Рис. 9-24 Калибровочный образец IIW и ПЭП, направленный на боковое сверление

2. Передвигайте преобразователь 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.

СОВЕТ

Нажмите РЕАК МЕМ для обнаружения 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 2ND F, (REF dB), чтобы зафиксировать уровень опорного усиления. Добавьте или убавьте усиление при сканировании.
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. 9-25 на стр 185). Подробнее о данных функциях см. в разделе «Установка опорного усиления и усиления сканирования» на стр. 112.



Рис. 9-25 Настройка опорного усиления

9.9 Калибровка по известным значениям глубины наклонным преобразователем

В EPOCH 650 можно осуществлять 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 проверить точку ввода луча (ТВЛ) и угол ввода луча, и выполнить калибровку чувствительности. 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 значении введенного вручную параметра угла. Если значение угла неправильное, калибровка расстояния до отражателя в режиме глубины также будет неправильной.

Ниже описывается процесс калибровки расстояния-глубины для EPOCH 650. Проверка ТВЛ и угла ввода луча, а также калибровка чувствительности описываются в разделе «Калибровка по известным значениям пути УЗ наклонным преобразователем» на стр. 173. Описанная ниже калибровка наклонным преобразователем проводится с помощью преобразователя Olympus A430S-SB с частотой 2,25 МГц и размером пьезоэлемента 15,88 × 15,88 мм. Преобразователь устанавливается на призму 45° (Арт.: ABWS-6-45). Используется калибровочный образец NAVSHIPS из углеродистой стали (Арт.: ТВ7567-1).

Калибровка расстояния

Калибровочный образец NAVSHIPS, в котором имеется 6 боковых сверлений № 3, расположенных на разной глубине (см. Рис. 9-35 на стр 196), производит эхо-сигналы на разных глубинах на экране с шагом 6,35 мм. Эхо-сигналы используются для калибровки глубины-расстояния. Это позволяет осуществлять калибровку для разных диапазонов 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 «Схемы типовых калибровочных образцов для использования с наклонными преобразователями» на стр. 192.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в качестве единиц измерения в EPOCH 650 используются дюймы, процесс калибровки будет точно таким же, но значения будут указаны в дюймах.

Калибровка глубины-расстояния

1. Выберите **Basic > Range** (Осн. > Диапазон) и установите значение на 100 мм. Данный диапазон позволит увидеть эхо-сигналы на экране.
2. Выберите **Auto Cal > Type = Depth** (Автокал. > 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 12,7мм.

СОВЕТ

Нажмите PEAK MEM для обнаружения максимума сигнала.

4. Используя кнопку G1Start (клавиша P5), поместите строб 1 таким образом, чтобы эхо-сигнал от первого бокового сверления пересекал порог строба. Отражение должно быть около 12,5 мм (см. Рис. 9-26 на стр 187).



Рис. 9-26 Пример стробированного сигнала для калибровки нуля

5. Нажмите dB и настройте усиление так, чтобы амплитуда эхо-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 A-сканом.

6. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Zero** (Автокал. > Калиб. нуля).

Изображение на экране фиксируется, и появляется окно **Cal-Zero** (см. Рис. 9-27 на стр 188).



Рис. 9-27 Ввод значения толщины для калибровки нуля

7. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (в данном примере 2,5 мм или 0.500 дюйма) и выберите **Continue** (Продолжить), чтобы перейти ко второму этапу калибровки (см. Рис. 9-28 на стр 189).

ПРИМЕЧАНИЕ

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

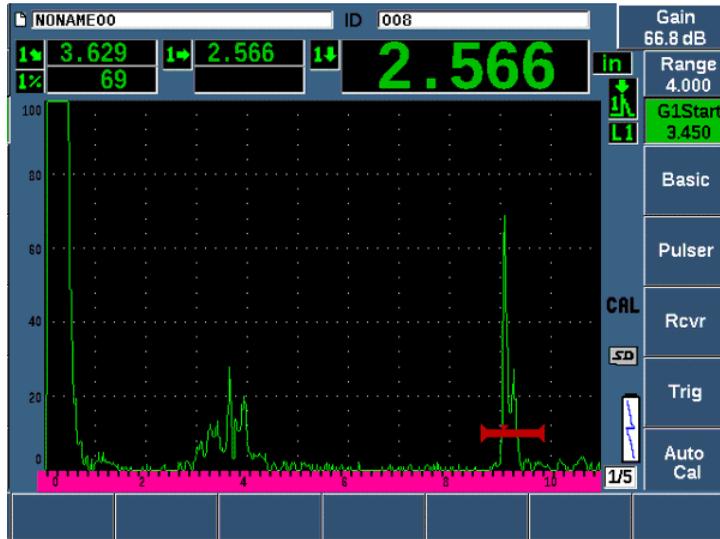


Рис. 9-28 Пример стробированного сигнала для калибровки скорости

8. Нажмите кнопку G1Start (клавиша P5) и поместите строб 1 таким образом, чтобы эхо-сигнал от второго бокового сверления пересекал порог строба. Отражение должно быть около 38,1 мм.
9. Нажмите dB и настройте усиление так, чтобы амплитуда эхо-сигнала находилась приблизительно на уровне 80 % от высоты экрана. Показание толщины отобразится крупным шрифтом над A-сканом.
10. Как только появится устойчивое значение, выберите **Auto Cal > Cal-Vel** (Автокал. > Калиб. скор.).
11. Введите известное значение толщины стробированного сигнала (см. Рис. 9-29 на стр 190).

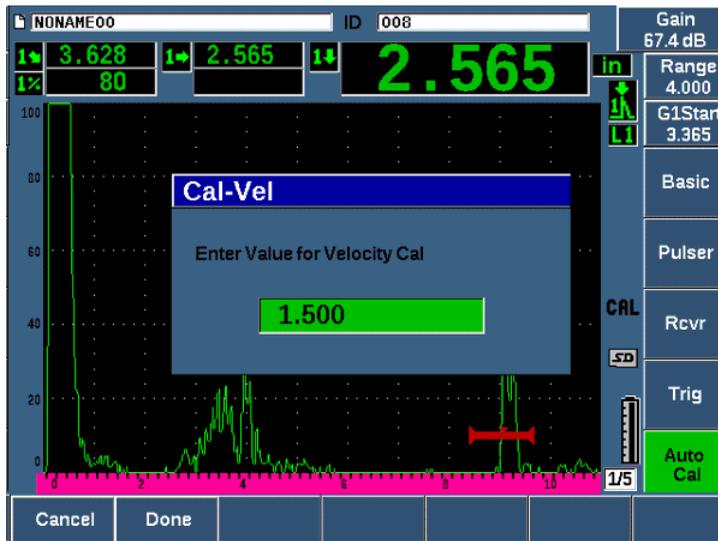


Рис. 9-29 Ввод значения толщины для калибровки скорости

12. Выберите **Done** (Готово) для завершения калибровки.

9.10 Коррекция криволинейной поверхности

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 позволяет выполнять коррекцию расстояния по поверхности при контроле наклонным преобразователем труб, цилиндров и прочих изогнутых поверхностей. Это применимо только в случае, когда поверхность объекта контроля изогнута в направлении пути ультразвука преобразователя. Данная функция корректирует значение горизонтального расстояния и значение глубины до дефекта, исходя из толщины и диаметра изделия. Коррекция применяется для контроля изогнутых поверхностей, при которых преобразователь расположен на наружном диаметре изделия. Коррекцию криволинейной поверхности можно применять также к сплошным цилиндрам (пруткам, брускам).

Чтобы активировать коррекцию криволинейной поверхности, выполните следующее:

1. Выберите **Trig > CSC = Outer Dia** или **Bar** (Триг. > CSC = Наруж.диам. или Пруток), чтобы активировать функцию коррекции криволинейной

поверхности для трубчатых или сплошных цилиндров.

В зоне индикаторов появляется индикатор коррекции криволинейной поверхности **CSC**.

2. Выберите **Trig > Diameter** (Триг. < Диаметр) и введите значение наружного диаметра объекта контроля.
3. При использовании **Trig > CSC = Outer Dia** (Триг. > CSC = Наруж. диам.) выберите **Trig > Thick** (Триг. > Толщина) и введите значение толщины стенки изделия.

9.11 Схемы типовых калибровочных образцов для использования с наклонными преобразователями

На Рис. 9-30 на стр 192 – Рис. 9-36 на стр 197 представлены калибровочные образцы, обычно используемые с наклонными ПЭП.

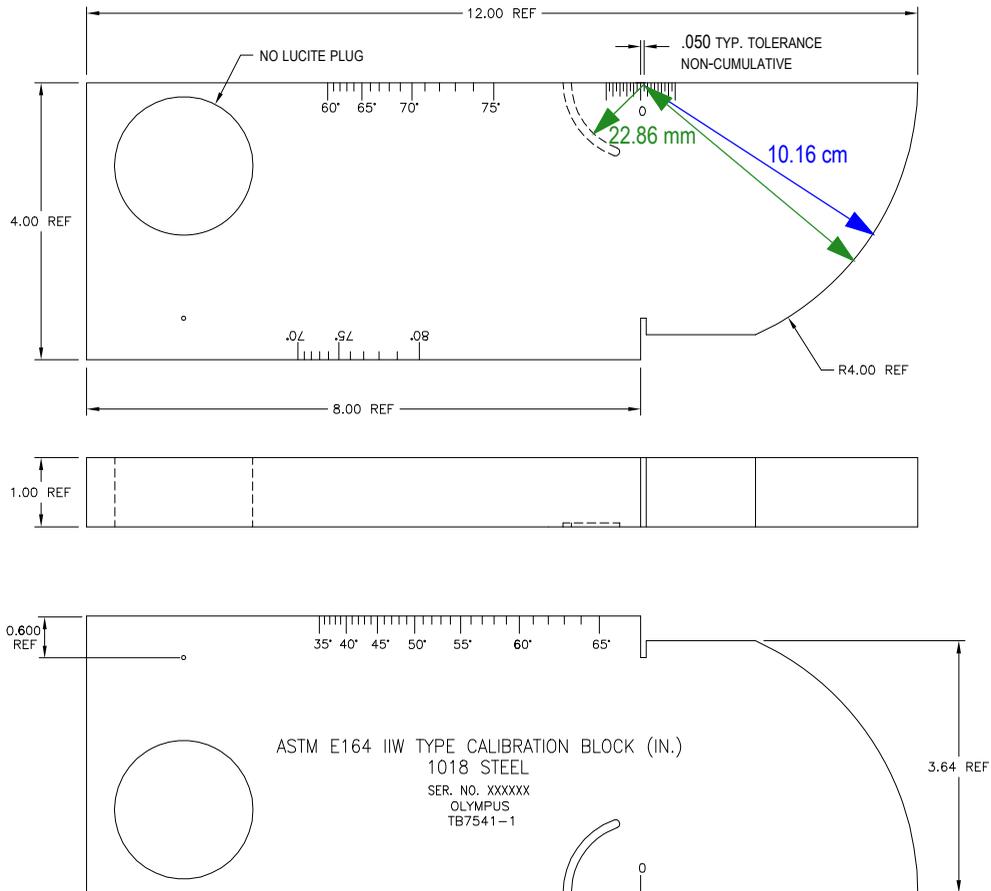


Рис. 9-30 Калибровочный образец ASTM E164 IIW (Арт.: TB7541-1)

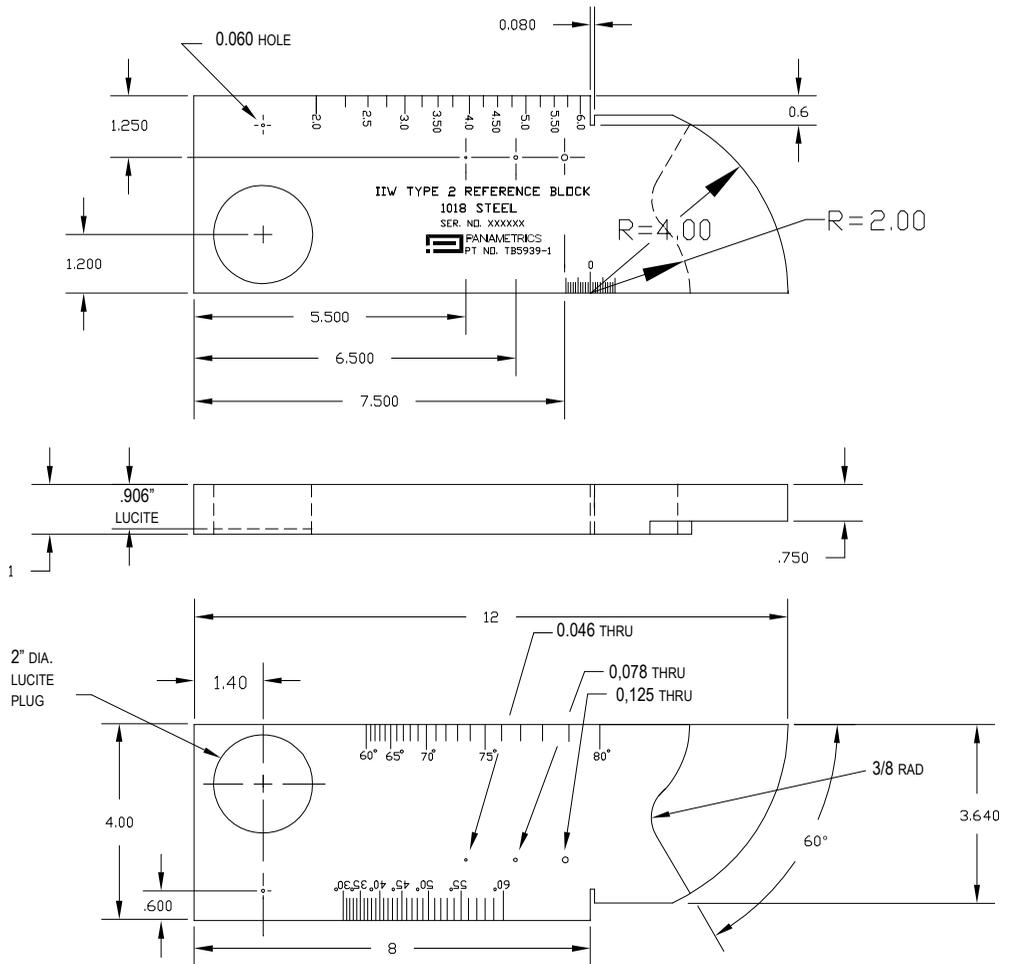


Рис. 9-31 Калибровочный образец IIW type 2 (Арт.: TB5939-1)

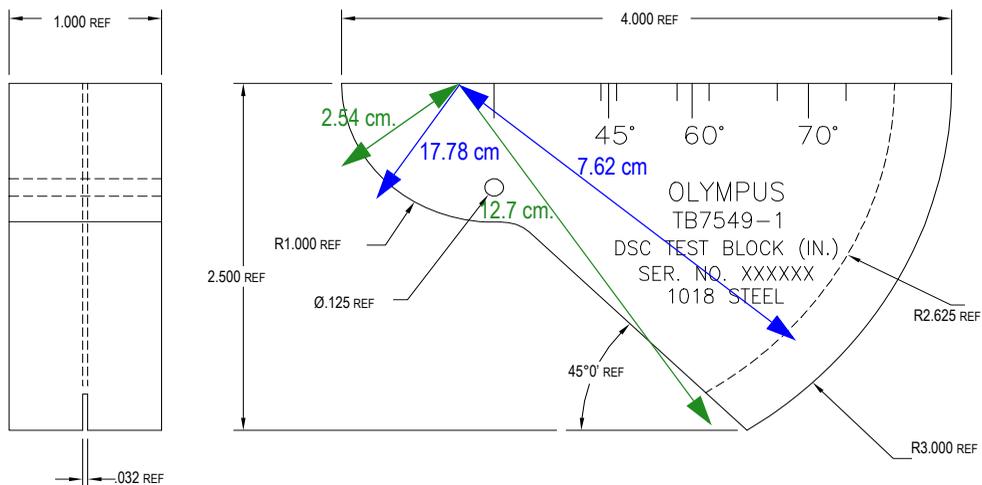


Рис. 9-32 Калибровочный образец расстояния и чувствительности (Арт.: ТВ7549-1)

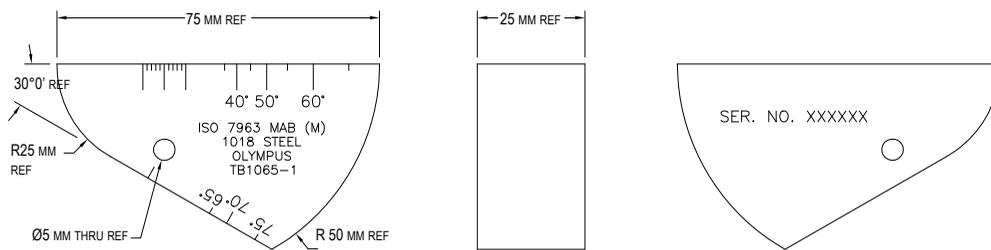


Рис. 9-34 Калибровочный образец ISO 7963 MAB (Арт.: ТВ1065-1)

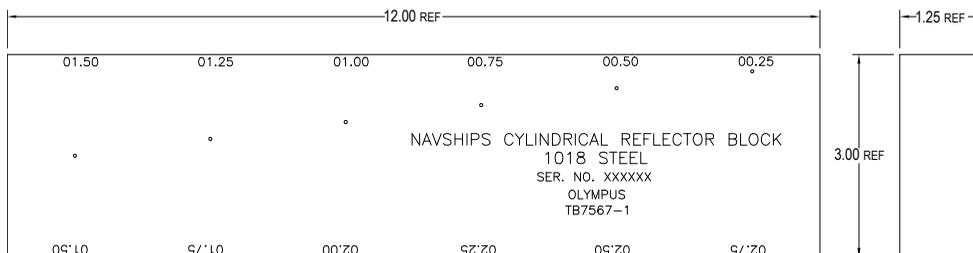


Рис. 9-35 Образец с цилиндрическими отражателями Navships (Арт.: ТВ7567-1)

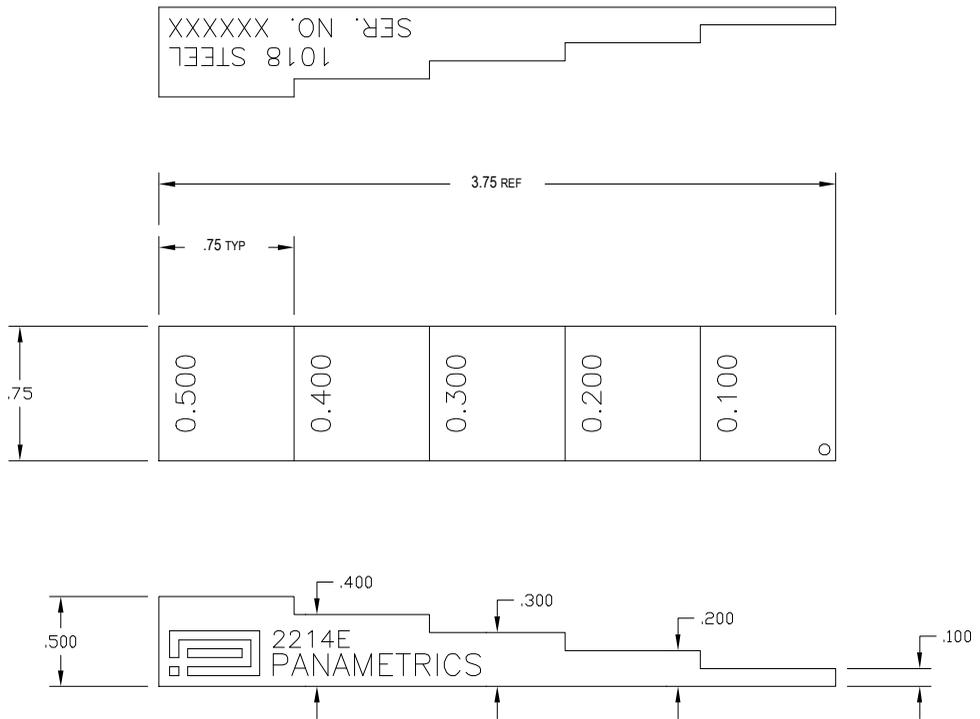


Рис. 9-36 Пятиступенчатый калибровочный образец (Арт.: 2214E)

10. Регистратор данных

Регистратор данных Olympus прост в использовании и имеет широкий спектр функций. Основные функции регистратора данных:

- Управление данными настройки и контроля
- Отображение некоторых данных в графическом формате, в виде экранного снимка или полномасштабного видео.

Регистратор данных предоставляет следующие возможности:

- Данные организованы по буквенно-цифровым файлам и кодам идентификаторов (ID)
- В каждом файле представлены поля для описания файла, ID оператора и указания местонахождения
- Данные сохраняются в стандартные или расширенные файлы
- Редактирование и переименовывание файлов, удаление файлов или содержимого файлов
- Просмотр содержимого файлов на экране, включая экранные изображения и координатную сетку
- Просмотр общих результатов выполненных измерений без изображений и настройки
- Видеозапись и воспроизведение
- Возможность передачи данных с EPOCH 650 на компьютер и обратно
- Экспорт файлов, изображений и данных на съемную карту памяти

Большинство функций регистратора данных включены в три меню:

- File (Файл)
Создание различных типов файлов, создание примечаний в существующих файлах, открытие файлов, просмотр данных файла в разных форматах.

- **Manage (Управление)**
Редактирование информации файла, копирование файлов, удаление файлов, экспорт и импорт файлов с/на карты microSD, сброс данных файла.
- **Video Record (Видеозапись)**
Запись данных текущего экрана в файл, просмотр записи, экспорт и импорт видеофайлов с/на карты microSD.

10.1 Типы файлов данных

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 позволяет создавать различные типы файлов в зависимости от приложения. Доступно два стандартных типа файлов (калибровки и инкрементный) и семь усовершенствованных типов файлов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Подробнее о типах файлов данных см. в разделе «Типы файлов данных» на стр. 331.

10.1.1 Калибровочный файл

Калибровочный файл (CAL) специально предназначен для сохранения настроек калибровки. Файлы калибровки имеют место для записи одного ID с соответствующим А-сканом и данными. Отдельные файлы калибровки создаются для разных преобразователей, материалов и объектов контроля. Преимуществом сохранения данных настройки в файлы калибровки является возможность быстрого вызова данных на текущий экран, используя параметр Quick Recall (Быстрый вызов).

10.1.2 Инкрементный тип файла

Инкрементные файлы (INC) предназначены для хранения общих данных контроля; они могут содержать более одного ID для записи данных. При каждом сохранении файла, ID увеличивается на 1 единицу. При невозможности увеличить номер ID издается звуковой сигнал, и на экране (над клавишами

параметров) появляется сообщение «Cannot Increment ID» (Невозм. увеличить ID!). Если вы не измените вручную номер ID, то впоследствии данные будут записываться поверх существующих ID.

10.1.3 Усовершенствованные типы файлов

ЕРОСН 650 включает регистратор данных коррозионного мониторинга с усовершенствованными типами файлов. Эти файлы имеют специфические конфигурации ID, предназначенные для коррозионного мониторинга.

10.1.3.1 Последовательный файл

Последовательный файл (SEQ) определяется начальным и конечным ID. Результирующий файл включает начальную и конечную точки, а также все точки, находящиеся между ними.

10.1.3.2 Последовательный файл с пользовательскими точками

Последовательный файл с пользовательскими точками (SEQ + CPT) определяется наличием начального и конечного ID-номера, а также серией пользовательских точек. Результирующий файл включает начальную и конечную точки, а также все точки, находящиеся между ними.

10.1.3.3 Двумерная матричная сетка

Последовательность двумерных (2D) файлов начинается с ID-номера, относящегося к первому столбцу первой строки. ID-номер возрастает на одно значение за раз до тех пор, пока не достигнет последнего столбца (строки). При этом другая размерная величина остается постоянной. В данной точке другая величина увеличивается от своего первого значения до следующего. Это продолжается до тех пор, пока не достигнут ID-номер, относящийся к последнему столбцу и последней строке.

10.1.3.4 Файлы 2-D EPRI

Файл 2-D EPRI (2DEPR) аналогичен стандартному типу файла двумерной сетки 2-D, с разницей в возрастании буквенных символов:

10.1.3.5 Двумерная матричная сетка с пользовательской точкой

Двумерная матричная сетка с пользовательскими точками (2D + CPT) аналогична стандартному файлу сетки 2-D, но с добавлением пользовательских точек. Пользовательские точки используются для записи многочисленных показаний с каждым ID-номером сетки.

10.1.3.6 Трехмерная матричная сетка

Последовательность трехмерной (3D) сетки начинается с ID-номера, относящегося к первому столбцу, первой строке и первой точке. Точка (столбец или строка) увеличивается на одно значение за раз до тех пор, пока не достигнет последней точки (столбца или строки). При этом другая размерная величина остается постоянной. Затем, другая размерная величина увеличивается от своего первого значения до следующего. Это продолжается до тех пор, пока не достигнут ID-номер последнего столбца и последней строки. Вы можете выбрать, что будет увеличиваться в первую очередь, а что во вторую и в третью: столбцы, строки или точки.

10.1.3.7 Бойлер

Бойлер (BOILER) – это специально созданный формат файла, используемый при работе с бойлерами. Общим методом определения места измерения толщины является 3D-подход. Первая величина – это высота, т.е. физическое расстояние от нижней до верхней части бойлера. Второй величиной является номер трубы (номер бойлерных труб, требующих контроля). Третья величина – пользовательская точка, соотносящаяся с текущим местом замера толщины на определенной высоте отдельно взятой трубы. Все три величины объединяются в единый ID-номер, точно определяющий место каждого замера толщины.

10.2 Емкость регистратора данных

Регистратор данных EPOCH 650 может сохранять свыше 100 000 ID на внутренней памяти емкостью 2 Гб.

10.3 Сохранение данных в файлы

ЕРОСН 650 позволяет сохранять данные в открытый активный файл с активным ID. Если нет активного ID, то при попытке сохранить данные, на экране прибора отображается сообщение «No active ID» (Нет активного ID). Подробнее см. в «Open (Открыть)» на стр. 209.

В меню File (Файл) нет кнопки Сохранить, поскольку данные обычно сохраняются на текущем экране.

Сохранение данных в активный файл

- ◆ Нажмите 2ND F, (SAVE) на приборе с ручкой регулятора, или SAVE на приборе с клавиатурой, чтобы сохранить данные.

Прибор сохраняет следующую информацию:

- Имя файла
- Код 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 и т.п.)
- Активированные функции ПО: DAC/ВРЧ, АРД, AWS D1.1/D1.5
- Настройки функций/опций ПО

10.4 Меню регистратора данных

Регистратор данных имеет три основных меню: File (Файл), Manage (Управление) и Video Record (Видеозапись).

10.4.1 Меню File (Файл)

В меню File представлены следующие параметры (см. Рис. 10-1 на стр 204):

- Open (Открыть)
- Create (Создать)
- Quick Recall (Быстр.вызов)
- Memo (Память)
- Last ID (Посл. ID)
- Select ID (Выбрать ID)

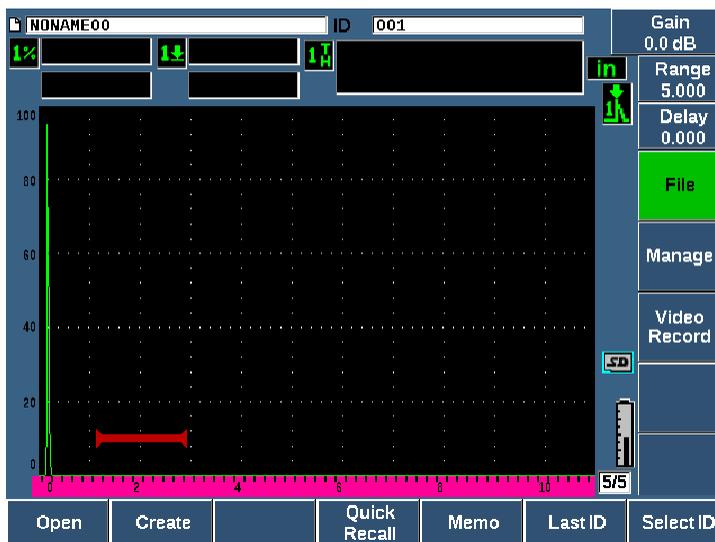


Рис. 10-1 Параметры меню File (Файл)

10.4.1.1 Create (Создать)

Несмотря на то, что параметр Create – второй элемент в меню File, прежде чем сохранять данные, необходимо сначала создать файл (EPOCH 650 не создает файл по умолчанию: NONAME00). Файлы можно создать сразу в приборе или в программе GageView Pro, а затем перенести в прибор.

При сохранении данных файла, они связываются с ID файла. Количество ID в файле зависит от выбранного типа файла и количества наборов сохраненных данных. На главном экране ЕРОСН 650, открытый ID файла отображается в верхнем левом углу.

Создание файлов CAL и INC

1. Выберите **File > Create** (клавиша P2), чтобы открыть страницу настройки **Create** [Создать] (см. Рис. 10-2 на стр 205).

ПРИМЕЧАНИЕ

Обязательные поля для заполнения на странице настройки **Create** обозначены звездочкой (*).

Create						
*File Type	CAL					
*Filename	A541					
Description	ANGLE-BEAM					
Inspector ID	WHEY					
Location Note	VA					
*Calibration ID	Calibration					
Create						
Create	&Open	&Save				

Рис. 10-2 Страница настройки Create (Создать)

2. На странице настройки **Create** с помощью курсорных клавиш или ручки регулятора выберите тип файла (INC или CAL).

3. Нажмите NEXT, чтобы выделить поле **Filename** (Имя файла).
4. Нажмите **Edit** (клавиша P1) и введите имя файла (до 32 символов), используя виртуальную клавиатуру и клавиши F1–F5 (см. Рис. 10-3 на стр 206).

Рис. 10-3 Редактирование имени файла

ПРИМЕЧАНИЕ

Специальные знаки (пробелы, десятичные числа, косая черта и знаки препинания) в поле **Filename** недопустимы.

5. Для каждого из трех следующих полей (**Description** [Описание], **Inspector ID** [Оператор], **Location Note** [Примеч. по месту]) нажмите NEXT, затем **Edit** (клавиша P1) для ввода информации.
6. Если тип файла **INC**:
 - a) Нажмите NEXT, затем **Edit** (клавиша P1) для ввода **ID Prefix** (префикс ID).
Этот префикс будет сохранен как часть ID, но не будет увеличиваться.

- b) Введите **Start ID** (Начал. ID) для инкрементного файла.
7. Если тип файла **CAL**, нажмите NEXT, затем **Edit** (клавиша P1), чтобы ввести ID калибровки.
 8. По завершении настройки файла нажмите NEXT, чтобы выделить кнопку **Create** (Создать).
 9. Нажмите **Create** (клавиша P1) для выхода из страницы настройки и создания файла.

Вы также можете выбрать **&Open** [&Открыть] (клавиша P2), для создания и открытия файла одним нажатием, или **&Save** [&Сохранить] (клавиша P3) для создания, открытия и сохранения текущих настроек в текущий файл одним нажатием.

ПРИМЕЧАНИЕ

После создания файла, его необходимо открыть для сохранения данных. Это уже отдельная функция. Инструкции по открытию файла см. в разделе «Выбор файла в качестве активной ячейки памяти» на стр. 210.

Создание усовершенствованных файлов

1. Выберите **File > Create** (группа 5/5), чтобы открыть страницу настройки **Create** [Создать] (см. Рис. 10-4 на стр 208).
2. Нажмите **Advanced** (клавиша P3), чтобы выбрать тип файла **Advanced** (Усовершенш.).
3. Нажмите NEXT, чтобы выделить поле **Filename**, и введите имя файла.
4. Заполните поля **Description** (Описание), **Inspector ID** (Оператор) и **Location Note** (Примеч. по месту).

Create

*File Type

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	-	#	/

*Filename
WELD-STC

Description
SPCL-SETUP

Inspector ID
BRAD

Location Note
BOILER

Setup

Edit

Рис. 10-4 Создание усовершенствованного типа файла

5. Нажмите NEXT, чтобы выделить поле **Setup** (Настр.).
6. Нажмите **Ok** (клавиша P1).
7. На второй странице Create нажмите клавишу параметра (P1–P7), чтобы выбрать тип (см. Рис. 10-5 на стр 209):
 - **SEQ** (ПСЛД.)
 - **SEQ+CP** (ПСЛД.+ПТ)
 - **2D**
 - **2DEPR**
 - **2D+CP** (2D+ПТ)
 - **3D**
 - **BOILER** (БОЙЛЕР)
8. Введите нужную информацию для выбранного типа.
9. Нажмите NEXT, чтобы выделить кнопку **Create** (Создать).

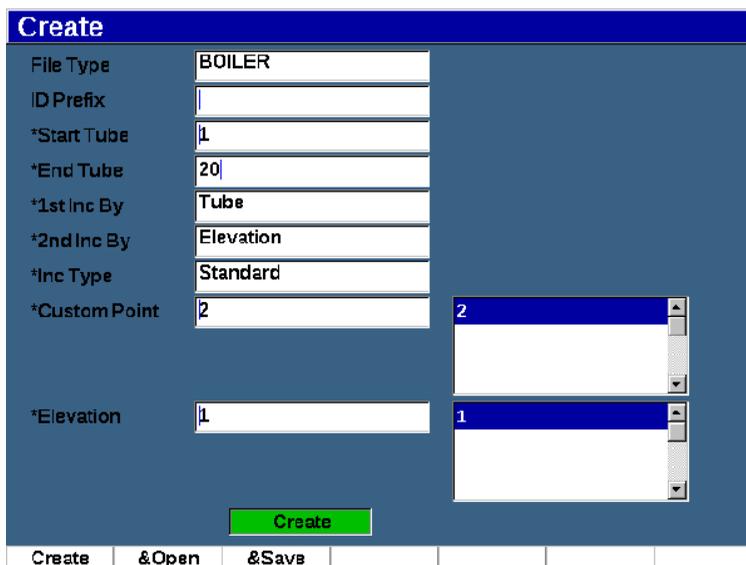


Рис. 10-5 Advanced [Усовеш.] (вторая страница Create)

10. Нажмите **Create** (клавиша P1) для выхода из страницы настройки и создания файла.

Вы также можете выбрать **&Open** [&Открыть] (клавиша P2) для создания и открытия файла одним нажатием; или **&Save** [&Сохранить] (клавиша P3) для создания и открытия файла, а затем сохранения текущих настроек в файл одним нажатием.

10.4.1.2 Open (Открыть)

Параметр Open (Открыть) выполняет различные действия для файлов, сохраненных в регистраторе данных. Параметр Open используется для:

- Выбор файла в качестве активного хранилища
- Просмотр информации о конкретном файле
- Просмотр данных настройки и A-скана для сохраненных ID в файле
- Вызов ID файла для отображения сохраненных данных на экране
- Обзор всех сохраненных данных в файле
- Экспорт данных файла на карту памяти microSD.

Каждая из этих функций подробно описана в следующих ниже разделах.

Выбор файла в качестве активной ячейки памяти

В ЕРОСН 650 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.

Параметр **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, файл данных контроля необходимо открыть в первую очередь.

Чтобы открыть файл и указать его в качестве активной ячейки памяти, выполните следующее:

1. Выберите **File > Open** [Файл > Открыть] (см. Рис. 10-6 на стр 210).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш выберите файл, который вы хотите открыть.

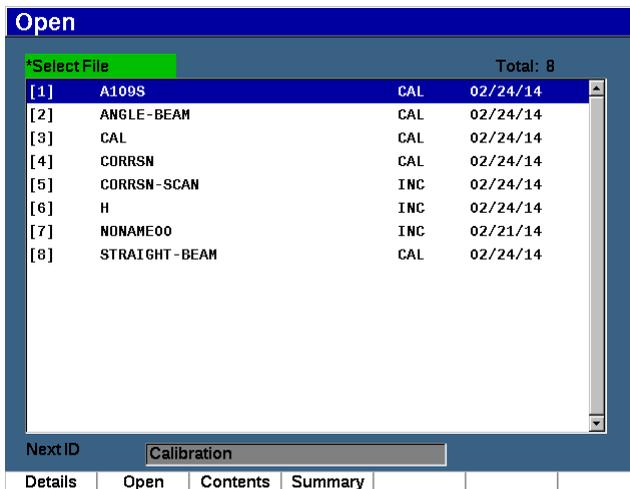


Рис. 10-6 Страница Open (Открыть)

3. Нажмите **Open** (клавиша P2), чтобы открыть выбранный файл и вернуться к текущему экрану.

ID открытого файла отображается в верхней части экрана (см. Рис. 10-7 на стр 211).

При нажатии 2ND F, (SAVE) из текущего экрана, отображаемые на экране данные и настройки сохраняются в текущий открытый ID.



Рис. 10-7 ID открытого файла на текущем экране

Просмотр информации о настройке файла

Вы имеете доступ к информации о настройке и создании файла.

Чтобы просмотреть информацию о настройке, выполните следующее:

1. Нажмите **File > Open** (группа 5/5) и выберите нужный файл.
2. Нажмите **Details** [Подроб.] (клавиша P1), чтобы открыть соответствующую страницу **Details** (см. Рис. 10-8 на стр 212).

Details	
Filename	DGS-DL1
Description	
Inspector ID	
Location Note	
File Type	SEQ
Date Created	10/06/14 11:30 AM
Date Modified	10/06/14 11:30 AM
Total ID Count	1
Done	

Рис. 10-8 Страница Details (Подроб.)

3. Нажмите **Done** [Готово] (клавиша P1), чтобы вернуться на страницу **Open**, или нажмите , чтобы вернуться к главному экрану.

Просмотр данных настройки и А-скана для сохраненных ID в файле

После того, как данные будут сохранены в файл, вы можете просматривать их в любое время. А-скан и основные параметры настройки сохраняются на одном экране, а полная информация о настройке – на другом экране.

Просмотр сохраненных данных

1. Нажмите **File > Open** (Файл > Открыть) и выберите желаемый файл.
2. Нажмите **Contents** [Содерж.] (клавиша P3) для просмотра сохраненных данных А-скана и настройки.
ID просматриваемого файла отображается в верхнем левом углу экрана (см. Рис. 10-9 на стр 213).

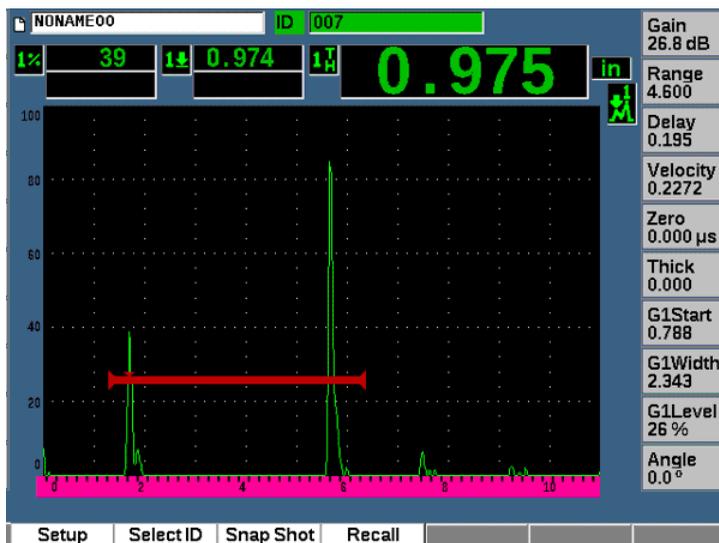


Рис. 10-9 Просмотр содержимого файла (А-скан)

3. Нажмите **Setup** (Настр.), чтобы просмотреть полный набор параметров текущего ID (см. Рис. 10-10 на стр 214).



Рис. 10-10 Просмотр содержимого файла (настройки)

4. Для перехода к другому ID в файле, используйте ручку регулятора или курсорные клавиши.
5. Нажмите , чтобы вернуться к меню **File > Open** (Файл > Открыть).

Выбор ID из списка

1. Нажмите **File > Open** (Файл > Открыть).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш выберите нужный файл для просмотра.
3. Нажмите **Contents** [Содерж.] (клавиша P3).
4. Нажмите **Select ID** [Выбрать ID] (клавиша P2).
5. Используйте кнопки **Prev Page** (Пред.стр.), **Next Page** (След.стр.), или курсорные клавиши (|< и >|) для быстрого доступа к любому ID в списке.
6. Выбрав нужный ID, нажмите **Select** [Выбрать] (клавиша P1).
7. Дважды нажмите , чтобы вернуться к меню **File > Open** (Файл > Открыть).

Вызов ID файла

Для вывода сохраненных данных на экран, необходимо вызвать определенный ID файла. Для инкрементных файлов (INC) нужно выбрать специальный ID. Для файлов калибровки (CAL), вызов файла автоматически вызывает параметры в единственном ID, сохраненном в этом файле.

Вызов ID файла

1. Нажмите **File > Open** (Файл > Открыть) и выберите желаемый файл.
2. Нажмите **Contents** [Содерж.] (клавиша P3) для просмотра сохраненных данных А-скана и настройки.
Просматриваемый ID отображается в верхнем левом углу экрана.
3. Нажмите **Select ID** [Выбрать ID] (клавиша P2), чтобы открыть страницу **Select ID** (см. Рис. 10-11 на стр 216).
4. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора выберите ID, который вы хотите вызвать.
5. Нажмите **Select** (Выбрать).
6. Нажмите **Recall**, чтобы вызвать выбранный ID и вывести параметры на текущий экран.
Внизу экрана появится сообщение «**New setup recalled. Press any key to continue**» (Вызвана новая настройка. Нажм. любую клавишу для продолж.).
7. Нажмите любую клавишу для продолжения.

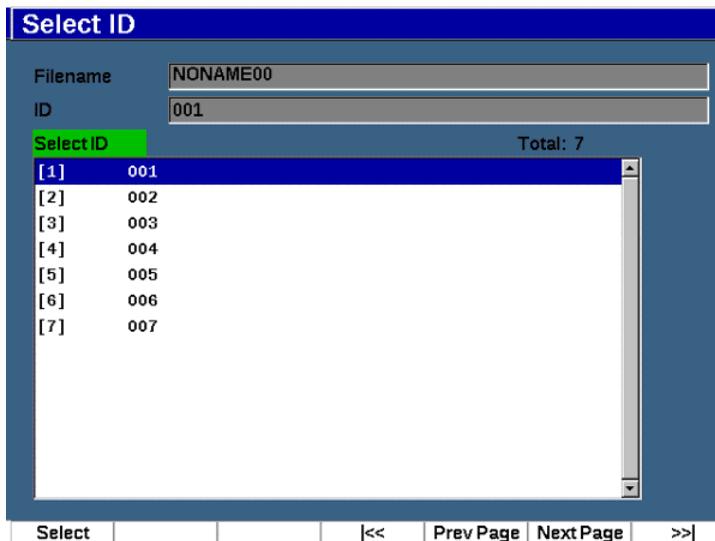


Рис. 10-11 Страница Select ID (Выбрать ID)

Обзор всех сохраненных данных

После сохранения данных в файл, вы можете просматривать результаты всех измерений, сохраненных в разные ID в файле. Отображаемые параметры измерений выбраны в **Meas Setup > Reading Setup** (Настр. изм. < Настр. показ.) [группа 3/5].

Просмотр всех сохраненных данных в файле

1. Нажмите **File > Open** (группа 5/5) и выберите нужный файл.
2. Нажмите **Summary** (Обзор) [клавиша P3], чтобы просмотреть общие результаты измерений для всех сохраненных ID в выбранном файле (см. Рис. 10-12 на стр 217).
3. Нажмите **Done** [Готово] (клавиша P1), чтобы вернуться к предыдущему экрану.

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. 10-12 Обзор данных измерений в файле

Запись и экспорт данных толщины

1. Выполните измерения толщины и убедитесь, что значение отображается в поле показаний 5.
2. Нажмите **Thick Record** [Запись толщины] (клавиша P3).
Файл .csv сохраняется на карте памяти microSD.

10.4.1.3 Quick Recall (Быстрый вызов)

Используется для быстрого вызова сохраненной настройки из файла калибровки.

ПРИМЕЧАНИЕ

В окне настройки быстрого вызова отображаются только файлы CAL.

Быстрый вызов файла

1. Выберите **File > Quick Recall** (Файл > Быстрый вызов). (группа 5/5)
Появляется меню настройки **Recall** [Вызов] (см. Рис. 9-11 на стр 167).

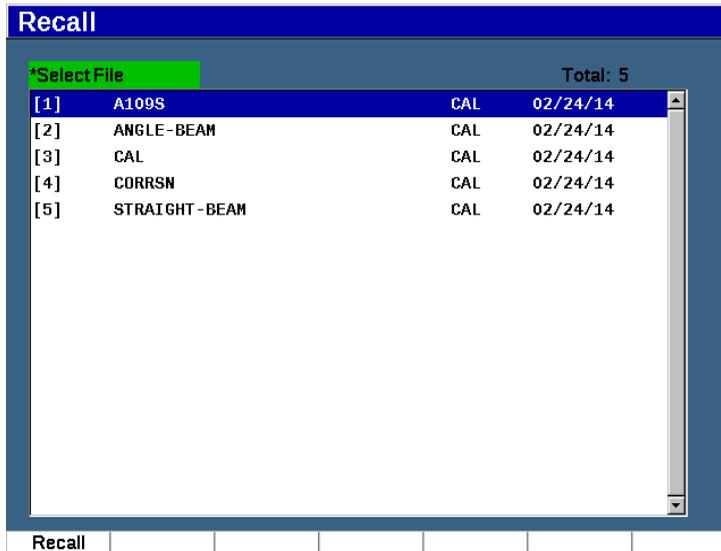


Рис. 10-13 Меню настройки Recall (Вызов)

2. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора выберите калибровочный файл.
3. Нажмите **Recall** (клавиша P1) для вызова настроек выбранного файла в качестве текущих настроек прибора.
4. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.

10.4.1.4 Метод (Примечание)

Параметр Метод позволяет вводить описательные комментарии к сохраняемым данным. Примечания могут использоваться для предоставления подробной информации об условиях проведения контроля или калибровки. Примечания можно вводить только из текущего экрана. Чтобы добавить примечание в файл данных, сначала откройте этот файл. Чтобы прикрепить примечание в файле к

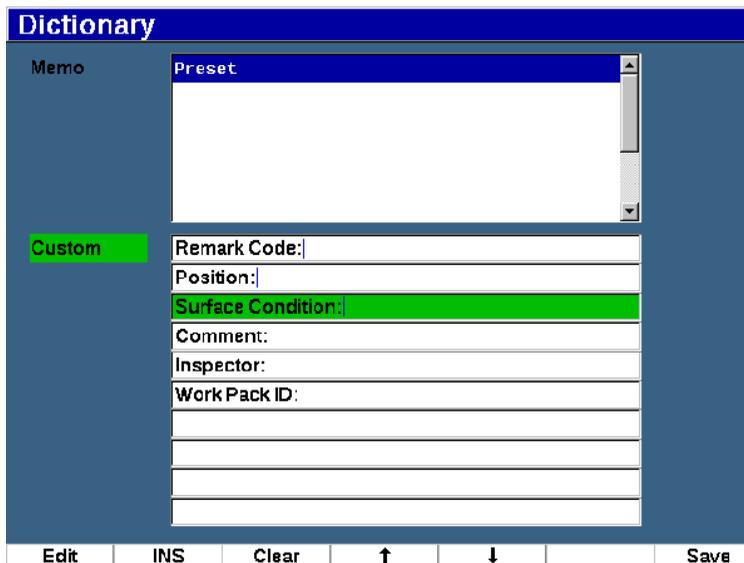


Рис. 10-15 Страница Dictionary (Словарь)

5. Нажмите **INS** (клавиша P2) чтобы включить пользовательский элемент в примечание и вернуться к первой странице настройки Memo (см. Рис. 10-15 на стр 220).
6. Нажмите **Edit**, чтобы добавить больше информации в выбранном поле.
7. Используйте кнопки Вверх (клавиша P4) и Вниз (клавиша P2) для перемещения по полям меню.
8. Нажмите **Save** (Сохранить), чтобы вернуться к активному экрану, где вы только что создали примечание.

Рис. 10-16 Страница настройки Мемо с заполненными полями

Удаление редактируемого текста на странице Мемо (Примеч.)

- ◆ Нажмите **Clear** (Очистить).

10.4.1.5 Параметры Last ID (Послед. ID) и Select ID (Выбрать ID)

Когда файл открыт, он по умолчанию принимает значение первого открытого ID (отображается вверху экрана).

Выбор последнего ID в файле

- ◆ Нажмите **File > Last ID** (Файл > Посл. ID).

Выбор из списка доступных ID

- ◆ Нажмите **File > Select ID**, чтобы выбрать ID из списка доступных ID в открытом файле (см. Рис. 10-17 на стр 222).

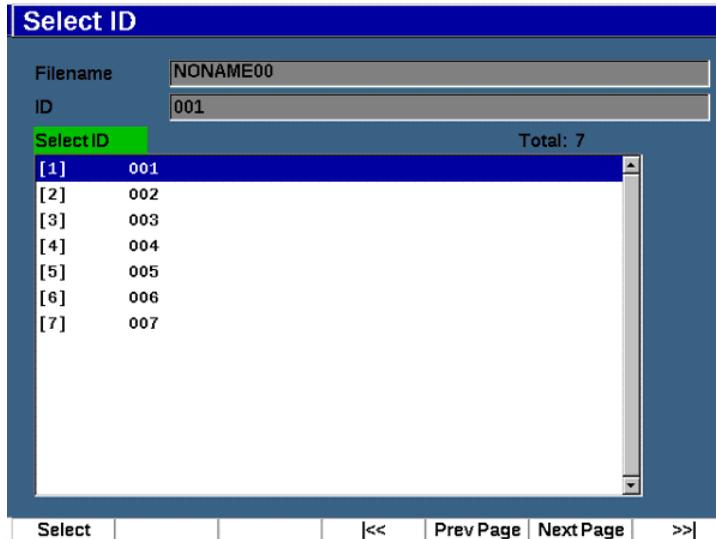


Рис. 10-17 Меню Select ID (Выбрать ID)

10.4.2 Меню Manage (Управление)

В этом разделе представлено меню **Manage** [Управление] (см. Рис. 10-18 на стр 223).



Рис. 10-18 Параметры меню Manage (Управление)

Здесь доступны следующие параметры:

- Reset (Сброс)
- Export (Экспорт)
- Import (Импорт)
- Edit (Ред.)
- Copy (Копир.)
- Delete (Удалить)
- Import Memo (Импорт. прим.)

10.4.2.1 Сброс

Ультразвуковой дефектоскоп ЕРОСН 650 позволяет при необходимости сбросить все текущие настройки и вернуть заводские настройки. Подробнее о сбросе параметров прибора см. в разделе «Сброс настроек прибора» на стр. 74.

10.4.2.2 Экспорт

Параметр **Export** экспортирует данные файла на съемную карту памяти microSD. Многие клиенты используют данные, сохраненные в приборе, для отчетов о результатах контроля. Больше не требуется ручного копирования результатов измерений в отчеты. EPOCH 650 может экспортировать сохраненные данные файла на съемную карту памяти microSD.

Данные можно сохранить в следующих форматах:

- .csv – поддерживается такими программами, как Microsoft Excel.
- .svy – бинарный формат, используемый только в приборах EPOCH.
- .xml – формат, используемый в веб-приложениях.
- .bmp – формат изображения, поддерживаемый любой программой просмотра изображений.

Экспорт данных файла на карту памяти microSD

1. Выберите элемент меню **Manage** (Управление).
1. Нажмите **Export** (клавиша P2) для отображения страницы настройки **Export** (см. Рис. 10-19 на стр 225).
2. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора выберите файл, который вы хотите экспортировать.
3. Нажмите NEXT, чтобы выделить поле **File Type** (Тип файла).
4. Выберите тип файла: **CSV** (клавиша P1), **Binary** (клавиша P2), **XML** (клавиша P3), **Memo** (клавиша P4) или **Report** (клавиша P5).
Тип файла Мемо сохраняется в формате XML в папке MEMO на карте памяти microSD.
5. Нажмите NEXT, чтобы выделить кнопку **Export**.
6. Нажмите **Ok** (клавиша P1), чтобы экспортировать данные на съемную карту памяти microSD.

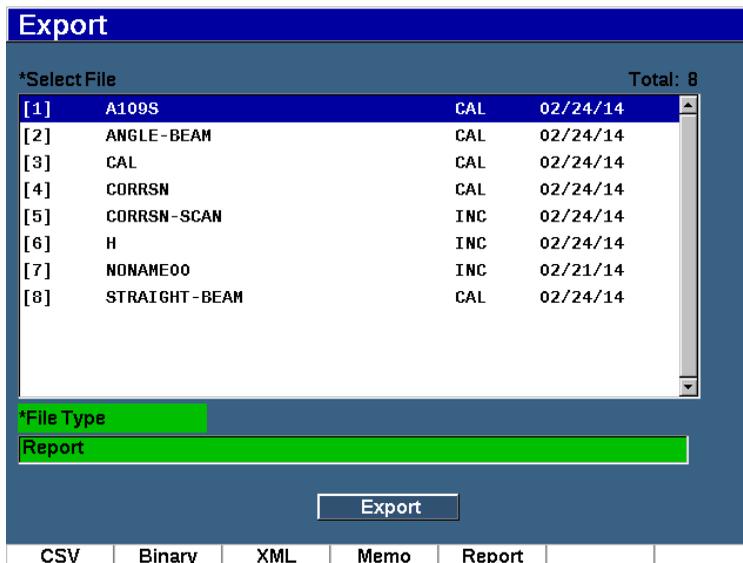


Рис. 10-19 Страница настройки Export (Экспорт)

10.4.2.3 Импорт

Параметр **Import** импортирует данные файла .svu со съемной карты памяти microSD.

Импорт данных файла с microSD-карты

1. Выберите **Import** (клавиша P3) для отображения страницы **Import** (см. Рис. 10-20 на стр 226).
2. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора выберите файл, который вы хотите импортировать.
3. Нажмите NEXT, чтобы выделить кнопку Import (Импорт).
4. Нажмите **Ok** (клавиша P1), чтобы импортировать данные с карты microSD.

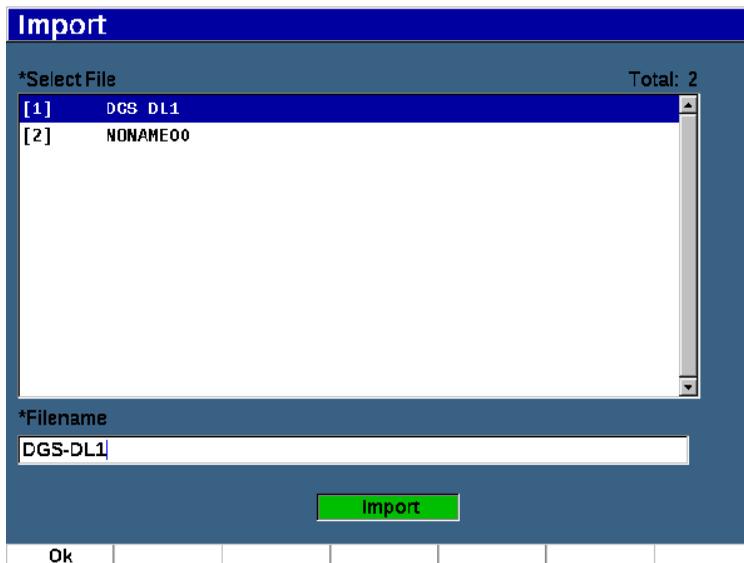


Рис. 10-20 Страница Import

Импорт данных примечания (Мемо) с microSD-карты

1. Нажмите **Import Мемо** (клавиша P7) для отображения страницы **Import** (см. Рис. 10-21 на стр 227).
2. С помощью курсорных клавиш или ручки регулятора выберите файл, который вы хотите импортировать.
3. Нажмите **Import** (клавиша P1), чтобы импортировать данные примечания (Мемо) с карты microSD.

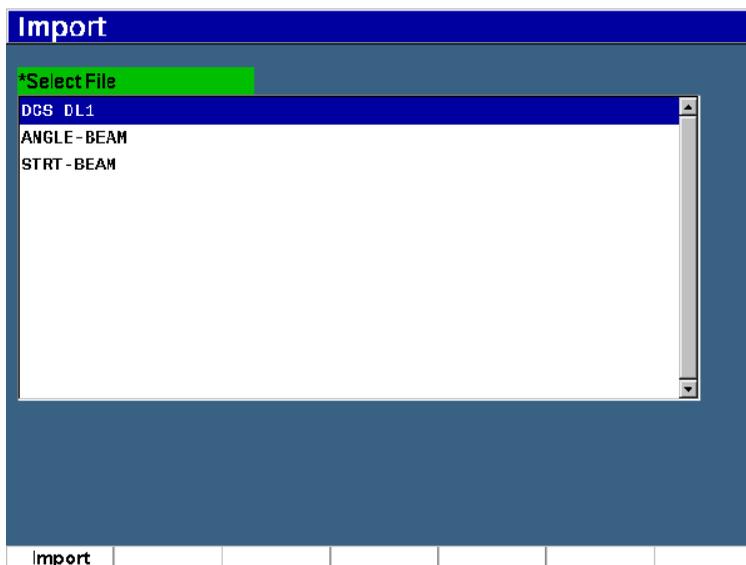


Рис. 10-21 Страница Import (memo)

10.4.2.4 Редактирование

Параметр **Edit** используется для редактирования имени и описания файла, после того как он был сохранен.

Редактирование параметров создания файла

1. Выберите **Manage > Edit** [Управ. > Ред.] (группа 5/5) для отображения страницы редактирования (см. Рис. 10-22 на стр 228).



Рис. 10-22 Меню настройки Edit (Редактировать)

2. Выберите файл из списка.
Список содержит типы файлов CAL, INC и SEQ.
3. Нажмите NEXT, чтобы выделить поле, которое вы хотите редактировать.
4. Нажмите **Edit** (клавиша P1), чтобы добавить или изменить информацию в поле.
5. Нажмите NEXT, чтобы выбрать **Apply** (Применить).
6. Нажмите **Ok** для подтверждения изменений.
7. Нажмите , чтобы вернуться к главному экрану.

10.4.2.5 Копирование

Параметр Copy используется для копирования сохраненного файла.

Копирование файла

1. Выберите **Manage > Copy** (группа 5/5), чтобы открыть страницу Copy [Копир.] (см. Рис. 10-23 на стр 229).

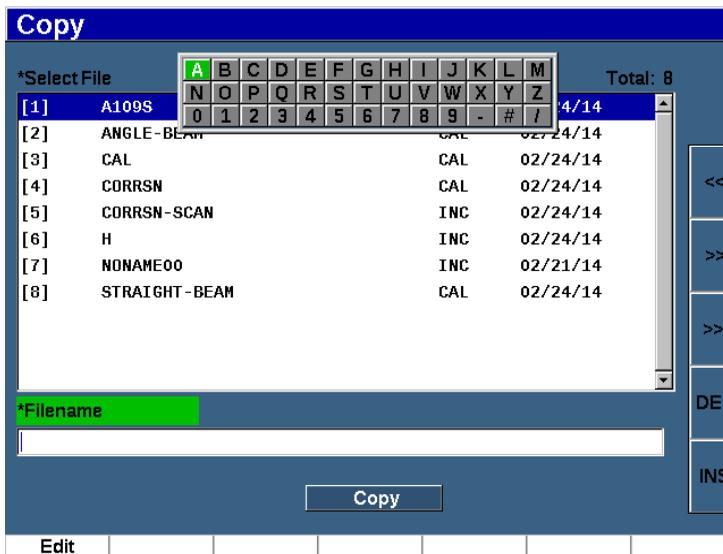


Рис. 10-23 Меню настройки Copy (Копировать)

2. Выберите файл из списка.
Список содержит типы файлов CAL, INC и SEQ.
3. В поле **Filename** (Имя файла) введите имя скопированного файла.
(Упомянутые ранее правила имен файлов применяются и к этому полю).
4. Выберите **Copy** (Копир.) и нажмите **OK** для подтверждения изменений.
Нажмите , чтобы вернуться к главному экрану.

10.4.2.6 Удаление

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

Удаление файла

1. Выберите **Manage > Delete** (Управ. > Удалить).
Открывается страница **Delete** (см. Рис. 10-24 на стр 230).

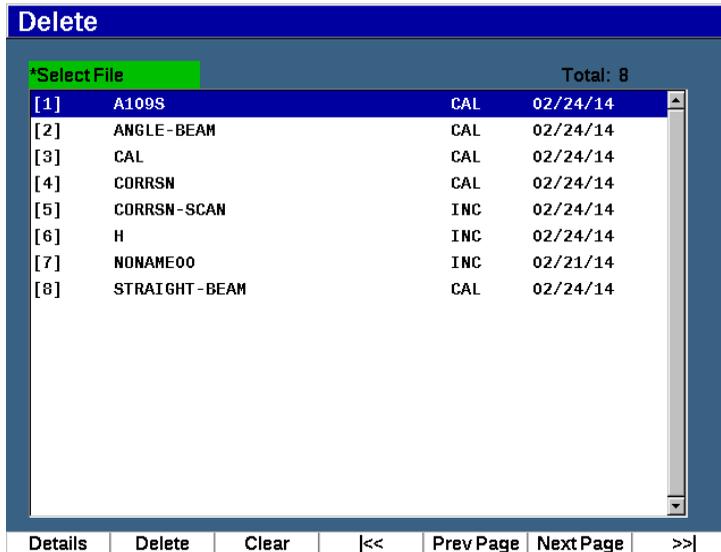


Рис. 10-24 Меню настройки Delete (Удалить)

2. Выберите из списка файл, который вы хотите удалить.
3. Чтобы просмотреть содержание файла, прежде чем удалять его, нажмите **Details** (Содерж.) [клавиша P1].
4. Нажмите **Clear** [Очистить] (клавиша P3), чтобы удалить содержимое файла.
5. Нажмите **Delete** [Удалить] (клавиша P6), чтобы удалить выбранный файл из прибора.

10.4.2.7 Импорт примечания

Импортирует поля примечаний из файла на съемной карте памяти microSD в активный открытый файл.

Импорт примечания

1. Выберите **Manage > Import Memo** (Управ. > Импорт. прим.), чтобы открыть страницу Import.
2. Выберите файл, используя ручку регулятора или курсорные клавиши, и нажмите **Import** (клавиша P1).

10.5 Вид сетки

Вид сетки – функция регистратора данных ультразвукового дефектоскопа EPOCH 650. Вид сетки позволяет просматривать результаты измерений, сохраненные в многочисленных ID активного файла, отображенного на текущем экране. Данная функция применяется для любого типа файлов, но чаще всего – при измерениях толщины с использованием предустановленных настроек контроля. В режиме измерения толщины, координатная сетка отображает полученные результаты в столбцах и рядах (на пол-экрана или на весь экран). После сохранения данных в ID файла, сохраненное значение толщины появляется в соответствующей ячейке сетки. Сетка может иметь цветовую маркировку для лучшей визуализации зоны с критическим утонением стенки.

10.5.1 Активация координатной сетки

Для визуализации сетки на экране, необходимо активировать данный режим.

Активация координатной сетки

1. Перейдите к группе меню Display Setup (3/5) [Настр. отобр.].
2. Нажмите **Grid Setup** (клавиша P2) [Настр. сетки], чтобы открыть соответствующую страницу настройки.
3. Выберите **On** (клавиша P2) для параметра **Grid Enable**, чтобы активировать сетку.

10.5.2 Конфигурация сетки

Используйте страницу Grid setup для конфигурации настроек сетки.

- **Grid Size (Размер сетки)**

Настраивает зону текущего экрана для отображения сетки. **Half Size** (Полуэкран) разделяет экран на две части. Верхняя часть экрана отображает текущий А-скан. Нижняя часть экрана отображает сетку. **Full Size** (Полн.экран) использует всю активную область экрана для отображения сетки (А-скан не отображается).

- **Display Color (Цвет отобр.)**

Устанавливает цветовую маркировку ячеек сетки. Mono (Моно) применяет один и тот же цвет текста и фона ко всем ячейкам сетки.

Color (Цвет) использует красный, желтый или зеленый цвет текста или фона для ячейки, в зависимости от значения измерения.

— **Low Range Thickness** (Толщ нижн. диапазон.)

Все измерения ниже данного значения отображаются красным цветом.

— **High Range Thickness** (Толщ верх. диапазон.)

Все измерения выше данного значения отображаются зеленым цветом.

Все измерения между **Low Range Thickness** и **High Range Thickness** отображаются желтым цветом.

Настройка размера и цвета сетки

1. На странице настройки **Grid** (Сетка) нажмите NEXT, чтобы выделить поле **Grid Size** (Размер сетки).
2. Выберите **Half Size** [Полуэкран] (клавиша P1) или **Full Size** [Экран] (клавиша P2).
3. Нажмите Next для перемещения поля **Display Color** (Цвет отобр.).
4. Выберите **Mono** (клавиша P1) или **Color** (клавиша P2).
При выборе **Color** (Цвет), отображаются поля **Low Range Thickness** (Толщ нижн. диапазон.) и **High Range Thickness** (Толщ верх. диапазон.).
 - ◆ Введите значение в каждое поле.
5. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану и отобразить сетку.

10.5.3 Использование сетки

Поскольку Вид сетки отображает данные файла, есть два способа просмотра этих данных:

- Добавление данных в файл из текущего экрана во время измерений
- Просмотр сохраненных данных в файле

Использование сетки на текущем экране

1. Выберите **File > Open** (Файл > Открыть) и откройте файл, который вы хотите использовать.
2. Перейдите к группе меню **Display Setup (3/5)** [Настр. отобр.].
3. Нажмите **Grid** (клавиша P3) для отображения элементов управления сетки (см. Рис. 10-25 на стр 233).

Элементы управления сетки включают курсорные клавиши (см. «Использование курсорных кнопок» на стр. 234), кнопку **Grid** (Сетка) и кнопку **Save** (Сохранить).

4. Для начала заполнения сетки данными, выполните измерение и нажмите **Save** [Сохранить] (клавиша P7).
 - В инкрементном файле, ID файла увеличивается, значения сохраняются, а в сетке создается новая строка для отображения сохраненных данных.
 - В усовершенствованном типе файла, данные сохраняются в текущем ID, если он пуст. Если ID заполнен, появится всплывающее окно с вопросом, хотите ли вы перезаписать ID. При нажатии **No** [Нет] (клавиша P2) выбирается следующий ID.



Рис. 10-25 Элементы управления сетки на текущем экране

Перезапись данных на текущем экране

1. С помощью кнопок Вверх/Вниз перейдите к ячейке для перезаписи данных (см. «Использование курсорных кнопок» на стр. 234).
2. Выполните измерение.
3. Нажмите **Save** [Сохранить] (клавиша P7).
Появится всплывающее окно с вопросом, хотите ли вы перезаписать ID.

4. Выберите **Yes** [Да] (клавиша P1), чтобы перезаписать данные.

Использование сетки при просмотре сохраненного файла

1. Выберите **File > Open** [Файл > Открыть] (группа 5/5).
2. Выберите файл из списка и нажмите **Contents** [Содерж.] (клавиша P3).
3. Используйте курсорные клавиши для навигации по сетке (см. «Использование курсорных кнопок» на стр. 234).
4. Нажмите **Select ID** [Выбрать ID] (клавиша P2), чтобы выбрать и выделить конкретный ID для просмотра (см. Рис. 10-26 на стр 234).



Рис. 10-26 Элементы управления сетки на экране Contents (Содерж.)

Использование курсорных кнопок

1. Используйте кнопку Влево (клавиша P1) для смещения курсора влево от выделенной ячейки и изменения ID активного файла на новую выделенную ячейку.
2. Используйте кнопку Вправо (клавиша P2) для смещения курсора вправо от выделенной ячейки и изменения ID активного файла на новую выделенную ячейку.

- Используйте кнопку Вверх (клавиша P3) для размещения курсора над выделенной ячейки и изменения ID активного файла на новую выделенную ячейку.
- Используйте кнопку Вниз (клавиша P4) для размещения курсора под выделенной ячейкой и изменения ID активного файла на новую выделенную ячейку.

ПРИМЕЧАНИЕ

Фон выбранной ячейки выделяется черным цветом.

10.6 Снимок экрана

ЕРОСН 650 позволяет делать скриншот или снимок экрана, аналогично команде Print Screen (Печать экрана) на ПК. Изображение экрана сохраняется на карту памяти microSD (включенную в комплект с прибором) в формате файла bitmap (.bmp).

Захват и сохранение снимка экрана

- Вставьте microSD-карту.
- Настройте ЕРОСН 650 на отображение нужной вам информации.
- Нажмите 2ND F, F1, чтобы сделать снимок экрана.

Изображение на экране фиксируется на несколько секунд, затем прибор издает звуковой сигнал, указывающий на то, что изображение сохранено.

- Извлеките microSD-карту и вставьте ее в устройство считывания ПК (адаптеры для такого случая включены в комплект). Скриншоты сохраняются в виде: «VMP0.bmp, VMP1.bmp, VMP2.bmp» и т.д.

10.7 Запись видео

Видеорегистратор позволяет записывать, сохранять, удалять и воспроизводить видео. Можно также посматривать видео на ПК, экспортировать или импортировать видео на/из другого ультразвукового дефектоскопа ЕРОСН 650.

10.7.1 Активация видеорегистратора

Перед активацией видеорегистратора, настройте EPOCH 650 на отображение событий, которые вы хотите записать.

Активация видеорегистратора

1. Выберите **Video Record > Setup** [Видеозапись > Настр.] (группа 5/5).
2. Нажмите **On** (клавиша P2) для активации и отображения элементов управления видеорегистратора.

10.7.2 Использование видеорегистратора

Использование видеорегистратора включает действия, связанные с записью и управлением видеофайлов.

Запись видео

1. Нажмите **Record** [Запись] (клавиша 1).
2. Нажмите **Pause** [Пауза] (клавиша P2), чтобы приостановить запись и вернуться к предыдущему экрану.
3. Нажмите **Flag** [Инд.] (клавиша P3), чтобы отметить отдельные кадры для просмотра и анализа в дальнейшем.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во время видеозаписи доступны настройки строба и усиления (Gate и Gain). Другие параметры недоступны во время записи данных.

Сохранение записи

1. Нажмите **Save** [Сохран.] (клавиша P5) для отображения страницы **Create** [Создать] (файл).
2. Нажмите **Edit** [Ред.] (клавиша P1) чтобы ввести имя файла (**Filename**).
3. Используйте клавишу NEXT для заполнения дополнительных полей.
4. Нажмите NEXT, чтобы выделить кнопку **Create** (Создать), затем нажмите **Ok** (клавиша P1).

Удаление видео из памяти

- ◆ Нажмите **Clear** [Очистить] (клавиша P4), чтобы удалить текущую запись с внутренней памяти.
Счетчик **Запись** (над клавишей P2) обнуляется (0).

Просмотр видеозаписи

1. Выберите **Video Record > Video Files** (Видеозапись > Видеофайлы).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш выберите файл.
3. Нажмите **Review** [Просмотр] (клавиша P1) для воспроизведения видео в файле.
4. Нажмите **Pause** (Пауза), чтобы приостановить видео.
5. Нажмите **Restart**, чтобы вернуться в начало записи.
6. Дважды нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану и элементам управления видеорегистратора.

Экспорт записи

1. Выберите **Video Record > Video Files** (Видеозапись > Видеофайлы).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш выберите файл.
3. Нажмите **Export** (клавиша P2), чтобы экспортировать файл на съемную карту памяти microSD.
4. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану и элементам управления видеорегистратора.

Импорт записи

1. Выберите **Video Record > Video Files** (Видеозапись > Видеофайлы).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш выберите файл.
3. Нажмите **Import** (клавиша P3), чтобы импортировать файл с карты microSD.
4. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану и элементам управления видеорегистратора.

Удаление записи

1. Выберите **Video Record > Video Files** (Видеозапись > Видеофайлы).

2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш выберите файл.
3. Нажмите **Delete** (клавиша P4), чтобы удалить файл.
4. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану и элементам управления видеорегистратора.

11. Программные функции и опции

Данная глава объясняет, как активировать и использовать программные функции и опции ультразвукового дефектоскопа EPOCH 650.

11.1 Лицензионные и нелицензионные программные опции

EPOCH 650 оснащен многочисленными программными функциями, которые расширяют возможности прибора, выводят его далеко за пределы стандартного дефектоскопа.

Стандартные программные функции EPOCH 650:

- Динамические кривые DAC/ВРЧ
- DGS/AVG (АРД-диаграммы)
- AWS D1.1/D1.5

В EPOCH 650 также доступно несколько программных опций. Эти опции не входят в стандартную комплектацию, и приобретаются отдельно. Дополнительные опции [такие как, Template Storage (Хранение шаблонов), API 5UE, Waveform Averaging (Усреднение А-сканов), Interface Gate (Интерфейс. строб), Corrosion Module (Корроз. модуль) и BEA] можно активировать в момент покупки прибора или позже, дистанционно.

Если программная функция не активирована, доступ к ней закрыт. При покупке программной опции, компания Olympus предоставляет код активации, который открывает доступ к данной функции. Таким образом, программную опцию можно активировать самостоятельно, без необходимости отправки прибора в сервисный центр.

Активация программной опции

1. Выберите **Inst Setup** [Настр. прибора] (группа 3/5).
2. Нажмите **Software Options** (клавиша P4), чтобы открыть страницу настройки **Software Options** [Программ. опции] (см. Рис. 11-1 на стр 240).

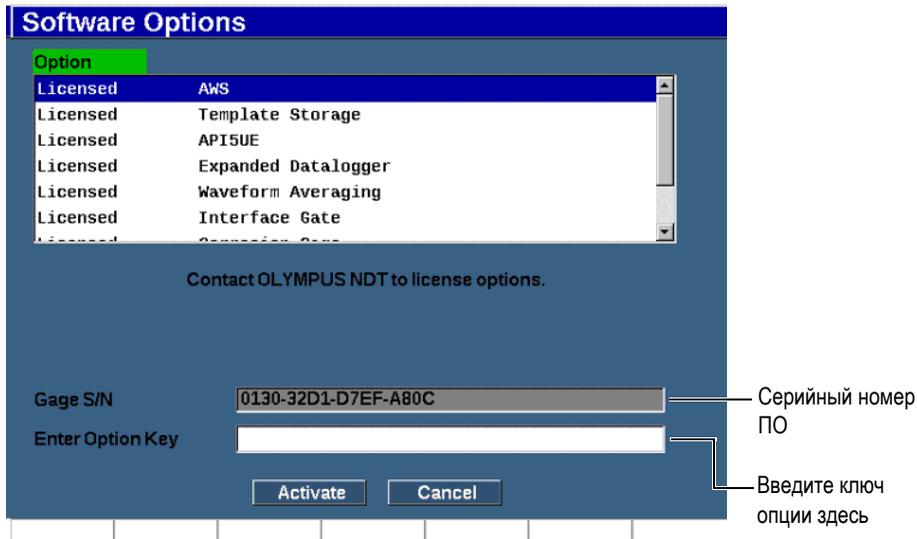


Рис. 11-1 Окно для ввода ключа активации опции

3. Запишите 16-значный серийный номер программного обеспечения, указанный в строке **S/N**.
4. При покупке дополнительной программной опции у представителя Olympus, вам понадобится серийный номер программного обеспечения.
5. После того, как представитель компании Olympus предоставит вам код активации опции, откройте страницу настройки **Software Options** (Программные опции) [**Inst Setup > Software Options**].
6. Нажмите **Edit** [Ред.] (клавиша P1), чтобы активировать виртуальную клавиатуру.
7. Введите код активации в поле **Enter Option Key** [Введите код опции] (см. Рис. 11-1 на стр 240).
8. Нажмите NEXT, чтобы выбрать **Activate** (Актив.).

9. Нажмите **Ok** (клавиша P1), чтобы активировать опцию и вернуться к текущему экрану.

11.2 Динамические кривые DAC/ВРЧ

Кривая DAC (коррекция расстояния/амплитуды) 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 графической компенсации затухания в материале, эффектов ближней зоны, рассеивания луча и шероховатости поверхности.

После построения кривой DAC, отражатели (такого же размера как те, что использовались для ее создания) производят эхо-сигналы с одинаковой амплитудой вдоль кривой, несмотря на разное местонахождение этих отражателей в объекте контроля. Аналогичным образом, эхо-сигналы от отражателей меньшего размера будут ниже кривой, эхо-сигналы от отражателей большего размера будут выше уровня кривой.

При построении кривой DAC в дефектоскопе EPOCH 650, прибор также создает настройку ВРЧ (временная регулировка чувствительности). ВРЧ используется для компенсации тех же факторов, что DAC, но представляет это иначе. Вместо построения кривой на экране с изображением максимумов опорных отражателей, нисходящих при затухании звука, ВРЧ увеличивает коэффициент усиления как функцию времени (расстояния) для вывода всех опорных эхо-сигналов на одну и ту же высоту (80% от полной высоты экрана).

Функция DAC/ВРЧ дефектоскопа EPOCH 650 позволяет быстро и легко переключаться между кривыми DAC и ВРЧ, обеспечивая возможность использования обеих функций в ходе одного контроля. При переключении с DAC на ВРЧ, кривые DAC отображаются на экране в виде линий ВРЧ. Временная регулировка чувствительности эффективно усиливает сигналы на временной развертке и представляет кривые DAC на экране в виде прямых линий.

Благодаря гибкой программной опции DAC/ВРЧ дефектоскопа EPOCH 650, можно конфигурировать настройки DAC/ВРЧ в соответствии с задачами контроля. Функция DAC/ВРЧ включает несколько режимов DAC/ВРЧ, отвечающих требованиям стандартов ASME, ASME III и JIS. Программное

обеспечение 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.

В режиме А-скан, меню **DAC/ВРЧ** содержит различные параметры настройки. Эти параметры предоставляют доступ к важным функциям управления кривой DAC/ВРЧ.

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 процедурах настройки других режимов DAC/ВРЧ описываются в разделах для каждого конкретного режима.

11.2.1 Активация опций и функция коррекции опорного усиления

Перед активацией опций, связанных с DAC/ВРЧ, необходимо откалибровать ЕРОСН 650 в соответствии с измеряемым материалом.

Активация функции DAC/ВРЧ

1. Выберите **DAC/TCG** [DAC/ВРЧ] (группа 4/5).
2. Нажмите **Setup** [Настр.] (клавиша P7) для отображения страницы настройки **DAC/TCG** (см. Рис. 11-2 на стр 243).
3. Нажмите одну из клавиш параметров (P2 –P6), чтобы выбрать **DAC/TCG Mode** (Режим DAC/ВРЧ).

Можно использовать опцию **Ref Correct** (Коррекция опорн. усил.) 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 максимумов стробированных эхо-сигналов к кривой DAC при оценке размеров дефекта. Амплитуда стробированного эхо-сигнала корректируется обратно к уровню опорного усиления для оценки амплитуды в сравнении с кривой DAC.

4. Если применимо, установите **Ref Correct** на **On** (Вкл.).

5. Выберите тип кривой (**Curve Type**): Standard, ASME-3, JIS или CUSTOM, и число кривых (**No of Curves**). (Выберите, чтобы активировать или деактивировать режим 20–80% DAC.)
6. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану А-скан и началу настройки DAC/ВРЧ.



DAC/TCG						
DAC/TCG Mode	ASME-3					
Ref Correct	Off					
Curve Type	Curve					
Off	Standard	ASME-3	JIS	Custom		

Рис. 11-2 Страница настройки DAC/ВРЧ

Деактивация функции DAC/ВРЧ

1. Выберите **DAC/TCG > Setup** (DAC/ВРЧ > Настр.).
2. Выберите **Off** (клавиша P1).

11.2.2 Стандарт/ASME III DAC/ВРЧ

В стандартном режиме DAC строится одна кривая DAC по максимумам эхо-сигналов от контрольных отражателей. В режиме ASME III (или ASME-3) строится 3 кривых DAC: основная кривая по максимумам эхо-сигналов, и 2 сигнальные кривые на уровне -6 дБ и -14 дБ по отношению к основной кривой.

Установка режима ASME-3 DAC

1. На странице настройки DAC/TCG выберите **Standard** или **ASME-3**.
2. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану А-скан.
3. Установите диапазон так, чтобы первый отражатель кривой DAC находился в левой части экрана (см. Рис. 11-3 на стр 244).



Рис. 11-3 Первый этап настройки DAC

Построение кривой DAC

1. Переместите преобразователь к первому эхо-сигналу.
2. Нажмите **G1 Start** (клавиша P5) и расположите строб 1 на эхо-сигнале.
3. Нажмите **Add** [Добавить] (клавиша P1).
4. Нажмите 2ND F, (AUTO XX%), чтобы активировать AUTO 80 % для показания. Вы можете нажать **Delete** (клавиша P2), чтобы удалить неправильно полученную точку.
5. Переместите преобразователь к следующему эхо-сигналу и расположите строб 1 по центру эхо-сигнала.

Вы можете настроить RANGE (Диапазон) и DELAY (Задержка) при выявлении эхо-сигнала. Вы также можете перейти к элементу меню Trig (Триг.) и настроить параметры **Angle** (Угол), **Thick** (Толщина) и **CSC** (Кривизна).

После создания точки, на максимуме амплитуды данной точки появляется знак x. На Рис. 11-4 на стр 245 показана незавершенная кривая DAC.



Рис. 11-4 Настройка DAC: первая точка

6. Нажмите 2ND F, (AUTO XX%).
7. Продолжите создавать точки до полного построения кривой (см. Рис. 11-5 на стр 246.)
8. Нажмите **Done** [Готово] (клавиша P3).



Рис. 11-5 Незавершенная DAC, где все эхо-сигналы установлены на 80% высоты экрана

На примере выше (Рис. 11-5 на стр 246), 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 функции **Add** (Добавить) имеется три другие функции:

- **Delete (Удалить)**
Удаляет последнюю полученную точку DAC.
- **Erase (Стереть)**
Удаляет все полученные точки DAC (всю кривую).
- **Done (Готово)**
Завершает построение кривой и переключается на режим контроля.

СОВЕТ

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

По завершении построения кривой, выберите **DAC/TCG > Done** (DAC/ВРЧ > Готово), чтобы перейти в режим контроля DAC.



Рис. 11-6 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 построенной кривой DAC/ВРЧ и эхо-сигналов на экране. Это позволяет проводить сравнение амплитуды и опорного уровня на уровнях экрана по временной оси.

- **View (Вид)**

Данный параметр позволяет переключаться между кривой DAC и соответствующей настройкой ВРЧ на основе информации о кривой DAC.

- **Next DAC (След. DAC)**

Навигация по доступным кривым DAC (если их несколько) для сравнения амплитуды с эхо-сигналами на экране.

- **Gain Step (Шаг усил.)**

Выбор шага настройки значения **Curve Gain** (Усил. кривой). Доступные значения: 0,1, 1,0, 2,0, 3,0, 6,0, 12,0 дБ.

- **G1Start (Начало строба 1)**

Начальное положение строба 1 также можно регулировать из меню DAC, или нажатием клавиши GATES.

- **Edit (Ред.)**

Данный параметр позволяет вернуться в режим сбора данных DAC, открывающего доступ к функциям Add (Добавить), Delete (Удалить), Erase (Стереть) и Done (Готово). (Ред. не доступен в режиме ВРЧ.)



Рис. 11-7 Построенные кривые DAC в режиме просмотра ВРЧ

При активной DAC/ВРЧ доступны для редактирования параметры **Range** (Диапазон), **Delay** (Задержка) и **Zoom** (Масштаб.). С их помощью можно детально рассмотреть интересные зоны на кривой DAC. На Рис. 11-8 на стр 249 показан уменьшенный диапазон с задержкой.

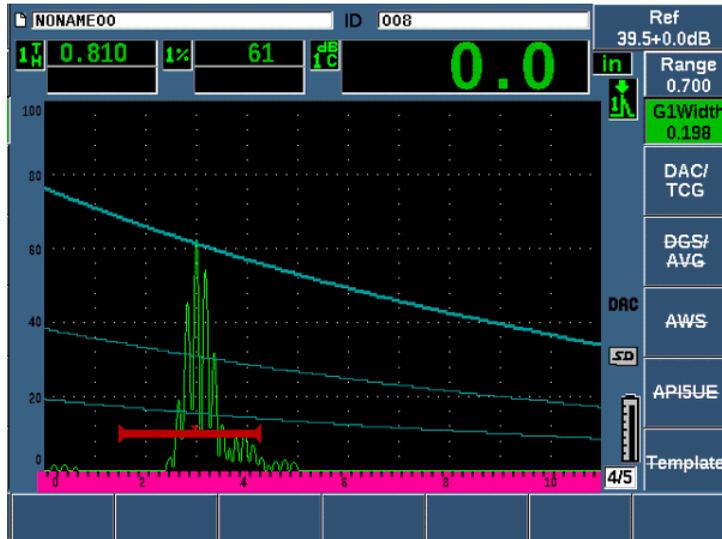


Рис. 11-8 Малый диапазон DAC

11.2.3 Опции настройки усиления

Программное обеспечение DAC/ВРЧ ультразвукового дефектоскопа EPOCH 650 предусматривает три разных типа редактирования усиления для каждой настройки DAC/ВРЧ. Данные настройки усиления позволяют добиться большей точности измерений, упрощают управление кривыми и данными А-скана, а также позволяют выполнить поправку на усиление.

11.2.3.1 Усиление при сканировании

Для того, чтобы быстро найти и идентифицировать потенциальные дефекты, требуется увеличить усиление (усиление сканирования) в EPOCH 650 с опорного (калибровочного) значения. Однако, после идентификации дефекта это значение усиления обычно убирают, чтобы увидеть отражатель на уровне **Ref** (опорного усиления), заданного при калибровке. Программная функция

DAC/ВРЧ позволяет добавлять временное усиление при сканировании. Это усиление влияет только на текущий А-скан и не меняет уровень кривых DAC на экране.

Добавление временного усиления при сканировании

1. Нажмите dB.
2. Настройте усиление грубой или тонкой настройкой, или используйте клавиши **+6 dB** и **-6 dB** (P4 и P5) для увеличения/уменьшения усиления при сканировании.
3. Нажмите на dB, чтобы открыть меню **Gain** (Усиление).
4. Нажмите **Scan dB** (клавиша P2) для переключения между базовым (опорным) усилением и настроенным усилением при сканировании.
5. Выберите **dB > Off** (дБ > Выкл.), чтобы полностью отключить усиление сканирования.

На Рис. 11-9 на стр 250 показана настройка стандартной DAC с добавленным усилением при сканировании 3 дБ.



Рис. 11-9 Стандартная DAC с усилением 3 дБ

При активной 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. 11-10 на стр 251 изображена та же настройка, что и на предыдущем экране, но с активированной функцией **Reference Correction** (Коррекция опорного усиления). Заметьте, что значение усиления при сканировании было удалено из поля 5 (dB--to--Curve). Прибор сопоставляет высоту эхо-сигнала с кривой DAC, делает поправку на добавленное усиление сканирования и составляет отчет о сравнении амплитуд.

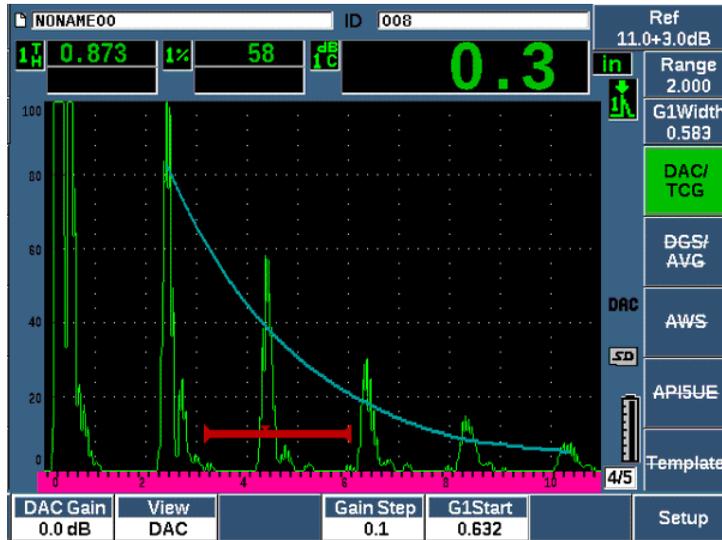


Рис. 11-10 DAC с усилением 3дБ и коррекцией опорного усиления

11.2.3.2 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 проведения контроля на определенной глубине/времени прохождения ультразвука, необходимо повысить коэффициент усиления А-скана и кривой DAC. В EPOCH 650 это осуществляется при помощи кривой усиления (коэффициент усиления кривой DAC).

Настройка усиления кривой

1. Выберите **DAC/TCG > Gain Step** (DAC/ВРЧ > Шаг усил.), а затем с помощью ручки регулятора или кнопок Вверх и Вниз выберите желаемый шаг коэффициента усиления.
2. Нажмите **DAC Gain** (клавиша P1), затем настройте усиление кривой, выбрав положительное или отрицательное значение шага.

На Рис. 11-11 на стр 252 показана настройка DAC с использованием усиления DAC для обеспечения точности измерения амплитуды эхо-сигнала путем расположения эхо-сигнала на уровне 80 % от высоты экрана.

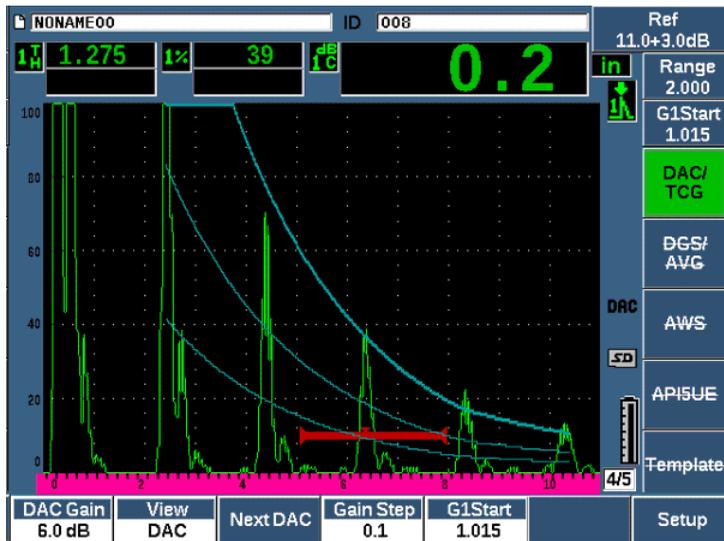


Рис. 11-11 Кривые DAC с настроенным усилением

11.2.3.3 Корректировка усиления

Transfer Correction (Корректировка усиления) – это настройка опорного усиления во время калибровки прибора. Обычно она производится при разном состоянии поверхности между калибровочным образцом и объектом контроля. Некачественный акустический контакт между inspected поверхностью и ПЭП часто приводит к потере сигнала после калибровки кривой DAC, что, в свою очередь, может привести к неверному сравнению отражателей в образце с

кривой DAC. EPOCH 650 может компенсировать это различие путем добавления корректировки усиления к откалиброванному базовому усилению после настройки кривой DAC.

Добавление корректировки усиления к построенной кривой DAC

1. Выберите **Basic** (Осн.).
2. Нажмите **dB**.
3. Чтобы довести усиление при сканировании до нужного уровня для корректировки усиления, используйте курсорные клавиши **Вверх** и **Вниз** или ручку регулятора.
4. Нажмите **Add** [Добавить] (клавиша P2), чтобы добавить усиление при сканировании к базовому усилению и применить корректировку усиления.

11.2.4 Кривая JIS DAC

Режим кривой DAC по типу Японского промышленного стандарта (JIS) соответствует требованиям JIS Z3060. Настройка кривой JIS DAC идентична стандартной настройке DAC/ВРЧ. Однако, можно использовать любую из шести кривых для срабатывания сигнализации в режиме JIS DAC. Кроме того, можно настроить сигнализацию на положительное или отрицательное значение.

Выбор кривой в качестве опорного уровня сигнализации

1. Активируйте JIS DAC, затем выберите **DAC/TCG > Next DAC** (DAC/ВРЧ > След. DAC).
Выбранная кривая отображается в виде линии двойной толщины.
2. Активируйте сигнализацию и установите положительный или отрицательный порог выявления.

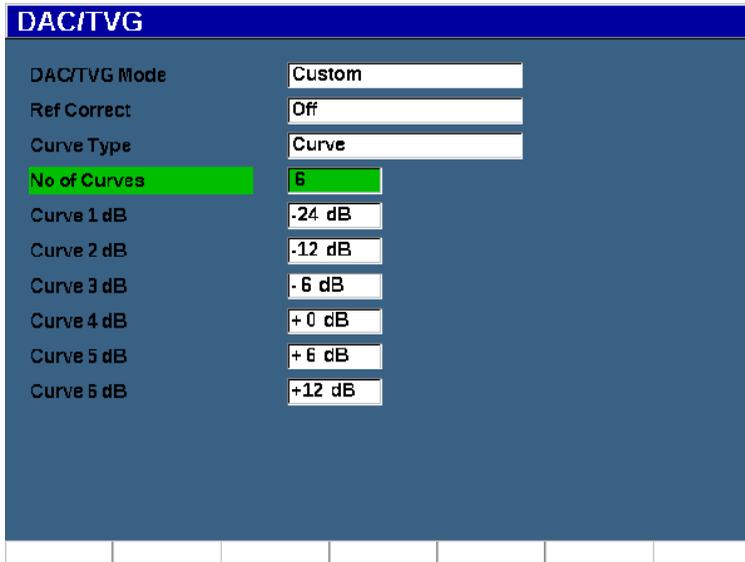
11.2.5 Пользовательские кривые DAC

Программная опция DAC/ВРЧ ультразвукового дефектоскопа EPOCH 650 содержит настройку кривой DAC, которая позволяет задать до шести дополнительных опорных кривых от основной кривой на различных уровнях (от -24 дБ до +24 дБ). Опция пользовательских кривых DAC идеально подходит для измерения дефектов и создания процедур контроля. Пользовательские кривые

DAC предоставляют также опцию соединения по прямой или по изогнутой (полиномиальной) линии между точками кривой DAC в целях соответствия различным международным и пользовательским требованиям.

Активация и настройка пользовательских кривых

1. Откройте страницу настройки DAC/TCG путем выбора DAC/TCG > Setup (DAC/ВРЧ > Настр.).
2. Нажмите **Custom** (клавиша P5), чтобы установить DAC/TCG Mode (Режим DAC/ВРЧ) на пользовательский.
3. Выберите **Curve Type** (Тип кривой): **Curve** (Кривая) или **Straight** (Прям.) [полиномиальные или прямолинейные сегменты].
4. Выберите число кривых (**No Of Curves**), которые будут использоваться в дополнение к основной кривой (см. Рис. 11-12 на стр 254).
5. Для каждой сигнальной кривой выберите **Curve <1-6> dB**, и задайте значение относительно основной кривой.
6. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану и начать создание точек DAC.



DAC/TVG	
DAC/TVG Mode	Custom
Ref Correct	Off
Curve Type	Curve
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 5 dB	+12 dB

Рис. 11-12 Настройка пользовательской кривой DAC

Настройка пользовательских кривых DAC и работа с ними идентичны настройке и работе со стандартными кривыми и кривыми ASME III, описанными ранее. На Рис. 11-13 на стр 255 показана завершенная настройка пользовательской кривой DAC.

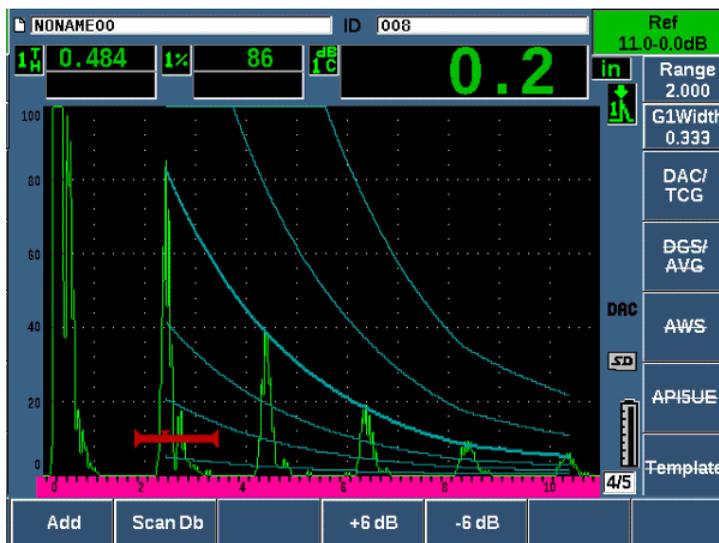


Рис. 11-13 Пользовательская кривая DAC

После создания точек и построения пользовательской кривой DAC можно переключаться между кривыми DAC и ВРЧ, редактировать **Range** (Диапазон), **Delay** (Задержка), **CAL Zero** (Смещ. нуля) и **Angle** (Угол), а также добавлять необходимый коэффициент усиления при сканировании или корректировку усиления. При просмотре в режиме ВРЧ любой пользовательской кривой DAC, на экране отображаются как заданные пользователем кривые, так и основная кривая DAC. Пользовательская кривая DAC поддерживает также функцию корректировки опорного усиления.

11.3 DGS/AVG (АРД-диаграммы)

Встроенная опция АРД-диаграмм в EPOCH 650 позволяет осуществлять полную настройку АРД-диаграмм непосредственно с прибора. Метод АРД-диаграмм позволяет определить 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 метод значительно отличается от метода ДАС или ВРЧ, в которых для построения кривой и определения размеров дефектов в материале требуется образец с несколькими отражателями, расположенными на разной глубине от поверхности.

Для оперативной настройки АРД-диаграмм, компания Olympus предлагает библиотеку преобразователей, которая находится в памяти прибора. Эта библиотека содержит полный перечень традиционных преобразователей Atlas Series European, и другие широко используемые преобразователи. Библиотека включает пять категорий преобразователей:

- **Straight Beam:** Прямые контактные преобразователи (с защищенной поверхностью)
- **Angle Beam:** Наклонные преобразователи
- **Dual:** Раздельно-совмещенные преобразователи
- **Custom Straight:** Пользовательские прямые контактные преобразователи
- **Custom Angle:** Пользовательские наклонные преобразователи

Все данные, необходимые для построения АРД-диаграмм, сохраняются в памяти прибора для каждого преобразователя в библиотеке. При использовании преобразователя, которого нет в библиотеке по умолчанию, вы можете внести его параметры в интерфейсную программу GageView Pro, а затем загрузить их в ЕРОСН 650. Загруженные в прибор преобразователи отображаются в категории пользовательских ПЭП в библиотеке преобразователей.

Встроенная опция АРД-диаграмм позволяет сократить время настройки прибора и упрощает измерение размеров дефектов. Эта программная опция отвечает требованиям ISO 16811:2014. Для надежного и эффективного использования данной функции прибора, необходимо хорошо с ней ознакомиться и иметь соответствующую квалификацию, отвечающую требованиям местных стандартов. Поскольку кривые, используемые для определения размеров дефектов, рассчитываются на основе многих переменных, для получения точных результатов необходима правильная настройка прибора.

11.3.1 Активация и настройка опции

Перед активацией опции АРД-диаграмм, прибор должен быть правильно откалиброван в соответствии с материалом объекта контроля (см. раздел «Калибровка» на стр. 149).

Активация опции АРД-диаграмм

1. Выберите **DGS/AVG > Setup** для отображения страницы настройки **AVG** (см. Рис. 11-14 на стр 257).

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 1	-6.0 dB
Warning Level 2	+6.0 dB
Warning Level 3	+12.0 dB
ACV Specimen	0.0 dB/IN
ACV Cal Block	0.0 dB/IN

Off On

Рис. 11-14 Страница настройки DGS/AVG (АРД-диаграммы)

На странице настройки **DGS/AVG** можно задать параметры используемого преобразователя и настроить кривую АРД. Доступные параметры на этой странице:

— **DGS/AVG (АРД-диаграммы)**

Активация/деактивация АРД-диаграмм

— **Probe Type (Тип ПЭП)**

Выбор типа преобразователя (прямой, наклонный или раздельно-совмещенный).

— **Probe Name (Имя ПЭП)**

Выбор преобразователя.

— **Reflector Type (Тип отражателя)**

Выбор типа отражателя для получения опорного показания и построения АРД-диаграммы. Для прямых и раздельно-совмещенных ПЭП доступны следующие отражатели:

- Back wall (Донная поверхность)
- SDH (Боковое сверление)
- FBH (Плоскодонное отверстие)

Для наклонных преобразователей имеются следующие отражатели:

- SDH (Боковое сверление)
- K1-IIW block arc (Образец K1-IIW с дуговым отражателем)
- K2-DSC block (Образец K2-DSC)
- FBH (Плоскодонное отверстие)

— **Reflector Dia. (Диаметр отражателя)**

Используется только при контроле наклонным лучом (преобразователем). Позволяет задать диаметр контрольного отражателя (плоскодонного отверстия или бокового сверления). Данное значение необходимо для правильного расположения АРД-диаграммы.

— **DeltaVK**

Используется только при контроле наклонным преобразователем для образцов K1-IIW и K2-DSC. Данное корректирующее значение можно найти в АРД-диаграмме для выбранного преобразователя.

— **DeltaVT**

Корректирующее значение усиления, используемое для компенсации разницы амплитуд, возникающей в результате разного качества поверхности калибровочного образца и объекта контроля. Стандарт EN 583-2:2001 определяет методы расчета корректировки усиления.

— **Reg. Level (Уровень рег.)**

Высота основной АРД-диаграммы. Кривая представляет собой амплитуду эхо-сигнала от плоскодонного отверстия, диаметр которого соответствует порогу выявляемого дефекта на разной глубине залегания. Обычно это равно критическому размеру дефекта.

— **Warning Levels (Сигнальные уровни)**

Положения вторичных «сигнальных» кривых АРД (до трех) относительно основной кривой АРД-диаграммы. Если какие-либо из этих значений установлены на ноль, сигнальная кривая не отображается.

— **ACV Specimen (Образец ACV)**

Значение затухания (в дБ/м) для объекта контроля (образца). В некоторых случаях необходимо рассчитать относительное затухание в объекте контроля и ввести здесь полученное значение.

— **ACV Cal Block (Калиб. образец ACV)**

Значение затухания (в дБ/м) для калибровочного образца. В некоторых случаях необходимо рассчитать относительное затухание в калибровочном образце и ввести здесь полученное значение.

— **X Value (Знач. X)**

Используется только при контроле наклонным лучом (преобразователем). Это длина призмы от точки выхода луча (ТВЛ) до передней части призмы. Данное значение необходимо для вычитания длины призмы из результата измерения по поверхности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Вы должны знать, когда использовать значения **ACV Specimen** и **ACV Cal Block**. Эти значения влияют на форму кривой АРД и, следовательно, на точность определения размера дефекта. Далее, в этом руководстве, приводится рекомендуемый метод измерения относительного затухания звука.

2. По завершении настройки АРД-диаграмм, нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану А-скан.

Завершение построения АРД-диаграммы

1. Установите преобразователь на калибровочный образец для получения эхо-сигнала от опорного отражателя.
2. Нажмите GATES, чтобы расположить строб на эхо-сигнале.
3. Нажмите 2ND F, (AUTO XX%), чтобы довести сигнал от контрольного отражателя до 80% от высоты экрана.
4. Нажмите DGS/AVG > Ref (АРД > Опорн.), чтобы зафиксировать сигнал от контрольного отражателя и построить АРД-диаграмму.



Рис. 11-15 Сигнал от контрольного отражателя перед фиксацией

После регистрации опорного эхо-сигнала, EPOCH 650 автоматически рассчитывает АРД-диаграммы и отображает их на экране на пороговом уровне регистрации (см. Рис. 11-16 на стр 261).

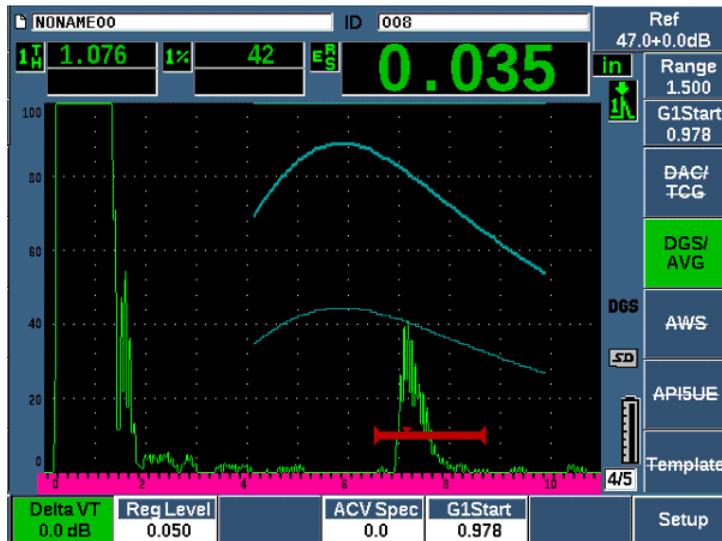


Рис. 11-16 ARД-диаграммы

11.3.2 Настройка кривых

После расчета ARД-диаграммы в EPOCH 650, вы можете редактировать ее в процессе контроля. Эти настройки включают настройки усиления, позволяющие эффективно выявлять и измерять дефекты; а также настройки опорных отражателей.

11.3.3 Корректировка усиления

Корректировка усиления – это настройка опорного усиления во время калибровки прибора. Обычно, она производится при разном состоянии поверхности между калибровочным образцом и объектом контроля. Нестабильный акустический контакт между преобразователем и объектом контроля может привести к потере сигнала после калибровки ARД-диаграммы, что, в свою очередь, приводит к неверному сравнению отражателей в образце с откалиброванной ARД-диаграммой. EPOCH 650 позволяет компенсировать эту разницу путем добавления корректировки усиления к откалиброванному базовому значению усиления после завершения настройки кривой ARД.

Корректировку усиления можно добавить при начальной настройке АРД-диаграммы (значение **DeltaVt**), но обычно этот фактор неизвестен до завершения настройки.

Добавление корректировки усиления к построенной АРД-диаграмме

- ◆ Выберите **DGS/AVG > Delta VT**, чтобы ввести значение поправки на усиление.

ПРИМЕЧАНИЕ

При введении поправки на усиление, кривая должна оставаться на той же высоте, а высота эхо-сигнала меняется.

11.3.4 Усиление кривой АРД-диаграммы

Общий коэффициент усиления всей кривой АРД-диаграммы 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 проведения контроля на определенной глубине/времени прохождения ультразвука, необходимо повысить коэффициент усиления А-скана и кривой АРД. В ЕРОСН 650 это осуществляется при помощи настройки усиления АРД-диаграммы.

Настройка усиления кривой АРД-диаграммы

1. Нажмите dB.
2. Настройте усиление при сканировании грубой или тонкой настройкой. Разница в усилении будет добавляться или вычитаться из базового усиления.

ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка усиления кривой АРД-диаграммы применяется к высоте эхо-сигнала и к высоте кривой для сохранения амплитудного коэффициента и сравнения измерений.

На Рис. 11-17 на стр 263 показана настройка АРД-диаграммы с усилением кривой, обеспечивающая точность измерения амплитуды эхо-сигнала путем расположения эхо-сигнала на уровне 80% от высоты экрана.



Рис. 11-17 Отрегулированное усиление кривой АРД-диаграммы

11.3.5 Настройка порога выявляемости (регистрации)

Порог выявляемости АРД-диаграммы определяет высоту основной кривой. Высота кривой представляет амплитуду эхо-сигнала от плоскодонного отверстия, диаметр которого соответствует порогу выявляемого дефекта на разной глубине залегания. Обычно это равно критическому размеру дефекта. В ЕРОСН 650 есть возможность настроить порог выявляемости в процессе контроля.

ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка высоты кривой возможна по той причине, что АРД-диаграммы рассчитываются на основании сигнала от контрольного отражателя и некоторых математических данных преобразователя. Это позволяет ЕРОСН 650 строить кривую затухания звука (в стали) для отражателя

определенного размера без построения отдельных точек, как в случае с DAC/ВРЧ. Это одно из основных преимуществ измерения размеров дефектов с помощью АРД-диаграмм по сравнению с DAC/ВРЧ.

Настройка порога выявляемости (регистрации)

- ◆ Выберите **DGS/AVG > Reg Level** для настройки значения порога выявляемости.

11.3.6 Измерение относительного затухания ультразвука

Существует несколько методов измерения затухания ультразвука в материале. Процедура часто измеряет абсолютное затухание звука в материале. Обычно это требует настройки для иммерсионного контроля, а также серию сложных и трудоемких измерений. Для определения размера дефекта с помощью АРД-диаграмм, в некоторых случаях необходимо измерить относительное затухание в объекте контроля или калибровочном образце. В данном разделе описывается один простой и эффективный способ измерения относительного затухания ультразвука. Возможно, доступны и более подходящие методы. Выберите наиболее подходящий метод определения значений для образцов ACV Specimen и ACV Cal Block, исходя из требований контроля.

Измерения:

ΔVg = Разница коэффициентов усиления между двумя последовательными донными эхо-сигналами (d и 2d)

ΔVe = Из АРД-диаграммы. Разница коэффициентов усиления на кривой донного сигнала от d до 2d.

Расчеты:

$$\Delta Vs = \Delta Vg - \Delta Ve \text{ [мм]}$$

Коэффициент затухания звука:

$$\alpha = \Delta Vs / 2d * 1000 \text{ [дБ/м]}$$

11.4 ПО для оценки сварных швов согласно AWS D1.1/D1.5

Программная функция AWS D1.1 дефектоскопа EPOCH 650 предназначена для проведения контроля в соответствии с требованиями стандарта Американского общества специалистов по сварке (American Welding Society) D1.1 или D1.5. Данный стандарт определяет метод классификации несплошностей в сварных швах, обнаруженных в ходе ультразвукового контроля. Используется следующая формула для разработки рейтинга выявленных отражателей:

$$A - B - C = D$$

где:

A = Уровень сигнала от несплошности (в дБ)

B = Уровень опорного сигнала (дБ)

C = Фактор затухания: $2 * (\text{путь УЗ} - 25,4 \text{ мм})$ (дБ)

D = Рейтинг отражателя (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. По завершении контроля необходимо составить отчет AWS, включающий все вышеприведенные значения, а также информацию о преобразователе, размеры и координаты несплошностей, и общую оценку несплошностей.

Подробнее об оборудовании, методах, интерпретации и требованиях классификации для данного вида контроля см. в справочнике AWS D1.1 (AWS D1.1 Code Book).

Программная функция AWS D1.1 упрощает процедуру контроля и значительно экономит время. EPOCH 650 автоматически выполняет необходимые расчеты и сохраняет данные контроля в регистраторе данных для создания отчетов.

EPOCH 650 может также передавать данные контроля через программу GageView Pro для создания отчетов. Эта программа позволяет просматривать параметры настройки прибора, сигналы от несплошностей, путь ультразвука и координаты дефектов, а также все значения для формулы AWS D1.1.

11.4.1 Активация программной опции AWS D1.1

Перед началом проведения контроля согласно AWS D1.1, необходимо откалибровать дефектоскоп ЕРОСН 650 с учетом используемого преобразователя и свойств материала. Подробнее о калибровке наклонного преобразователя для ЕРОСН 650 см. в разделе «Калибровка» на стр. 149, или в документации Американского общества специалистов по сварке (AWS).

Активация программной опции AWS

1. Выберите **AWS > Setup** (AWS > Настр.).
Откроется страница настройки **AWS** (см. Рис. 11-18 на стр 266).
2. Установите **AWS = On**.
3. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.
4. Задайте значение **Ref В** для начала контроля AWS.
Значение Ref В (Опор.В) представляет собой уровень усиления, необходимый для вывода опорного эхо-сигнала на желаемую высоту экрана.

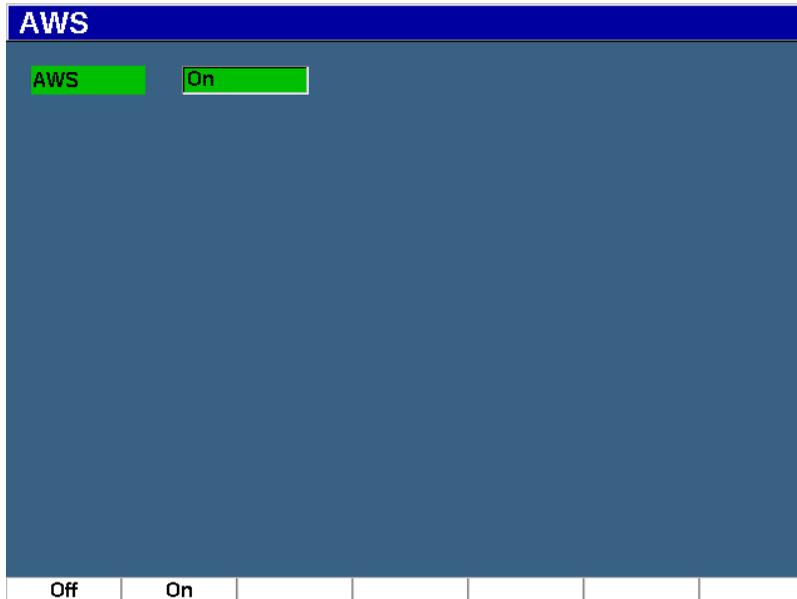


Рис. 11-18 Страница настройки AWS

11.4.2 Настройка опорного уровня AWS

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 позволяет задать опорный уровень для соблюдения оптимальных методов и приемов работы. Опорным отражателем часто является боковое сверление в калибровочном образце, используемом для калибровки наклонного преобразователя. Можно использовать другие отражатели при условии, что они отвечают требованиям AWS для данного вида контроля.

Настройка опорного уровня для оценки эхо-сигналов

- ◆ На текущем экране AWS нажмите P3, а затем настройте значение на нужную опорную высоту.

11.4.3 Сохранение стробированного сигнала от отражателя

Вы можете сохранить стробированный сигнал в качестве опорного значения (Ref B).

Сохранение значения Ref B

1. Нажмите клавишу GATES, чтобы стробировать эхо-сигнал от контрольного отражателя. Перемещайте преобразователь 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 эхо-сигнал в качестве значения **Ref B**, и нажмите **YES** для подтверждения выбора (см. Рис. 11-19 на стр 268).



Рис. 11-19 опорное значение В до сохранения

После сохранения значения **Ref B**, прибор отображает текущий рейтинг D для любого стробированного сигнала (см. Рис. 11-20 на стр 269). Динамический рейтинг D, используемый вместе с таблицей критериев приемки и отбраковки AWS, отображается на экране как отдельное показание в одном из пяти полей показаний. Процедуру активации и отображения данного измерения см. в разделе «Страницы настройки» на стр. 91.



Рис. 11-20 Динамическая функция AWS с рейтингом D

11.4.4 Усиление при сканировании

Нормы AWS предусматривают добавление определенного коэффициента усиления к опорному значению **Ref B**. Это позволяет локализовать дефекты, которые могут быть меньшими по размеру или с более глубоким залеганием в объекте контроля, чем опорный дефект.

Добавление усиления сканирования

1. Используйте клавишу **dB** чтобы настроить значение усиления сканирования, необходимое для проведения контроля в соответствии с нормами AWS.
2. Нажмите **Scan dB** (клавиша P2) для включения/выключения усиления сканирования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для отображения на экране значения рейтинга D, амплитуда стробированного сигнала должна находиться на уровне ниже 110% от высоты экрана (FSH). Иногда требуется отключить усиление при сканировании, и выполнить другие настройки усиления для отображения максимума эхо-сигнала на экране.

11.4.5 Расчет значений A и C

Если максимум стробированного эхо-сигнала ниже 100 % высоты экрана, ЕРОСН 650 автоматически рассчитывает значения A и C, необходимые для отображения рейтинга D. Для получения значения A, ЕРОСН 650 автоматически рассчитывает требуемое значение дБ для вывода стробированного эхо-сигнала на опорную высоту. Для расчета значения C, ЕРОСН 650 использует данные пути ультразвука для получения коэффициента затухания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для обеспечения точности расчета необходимо ввести правильное значение толщины объекта контроля.

При нажатии SAVE данные о несплошности сохраняются в регистраторе данных ЕРОСН 650. Подробнее о регистраторе данных см. в разделе «Регистратор данных» на стр. 199.

В нижней части ID при активированной опции AWS D1.1 отображаются значения A, B, C и D. Эти данные доступны в окне просмотра файла.

Можно активировать отображение текущих значений A, B и C в верхней части экрана.

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании программной функции AWS D1.1 в дефектоскопе ЕРОСН 650, необходимо принимать во внимание условия контроля, которые могут повлиять на рейтинг D. Также важно правильно интерпретировать показания эхо-сигналов и соответствующие им значения рейтинга D.

11.5 API 5UE

Программная опция API 5UE для дефектоскопа ЕРОСН 650 предназначена для помощи в проведении контроля, в соответствии с рекомендованными правилами 5UE Американского института нефти. Эти практические рекомендации используются при контроле новых нефтегазопромысловых стальных труб для выявления трещин. Стандарт API использует два метода определения размера трещин для классификации внутренних дефектов: метод сравнения амплитуд (АСТ) и дифференциальный метод построения кривой амплитуда-расстояние (ADDT). Программное обеспечение для ЕРОСН 650 позволяет использовать метод ADDT для вычисления размера дефекта. В данном методе контроля используется следующая формула:

$$d_i = A_{max} \times (T_2 - T_1) \times k$$

где:

d_i = Размер дефекта

A_{max} = Максимальная амплитуда сигнала, отраженного от дефекта (обычно 80 %)

T_1 = Точка падения 6 дБ от переднего фронта A_{max} (расстояние или время)

T_2 = Точка падения 6 дБ от заднего фронта A_{max} (расстояние или время)

k = Постоянная, рассчитанная на основе калибровки по отношению к опорной риске

В ходе контроля методом ADDT (API 5UE) прибор обнаруживает потенциально неприемлемые трещины и их максимальную амплитуду. Эта амплитуда затем устанавливается на 80% от высоты экрана и обозначается как A_{max} . Затем, оператор передвигает преобразователь к трещине до тех пор, пока сигнал не

упадет на 6 дБ или до 1/2 высоты экрана A_{\max} . Данное положение обозначается как T_1 . Преобразователь затем перемещается от трещины к другой стороне огибающей эхо-сигнала (A_{\max}), пока сигнал не упадет на 6 дБ. Данное положение обозначается как T_2 . С помощью этих измерений, а также с использованием постоянной k , рассчитанной в процессе калибровки, рассчитывается и записывается размер трещины d_i .

Подробнее о расчете данного значения, а также о расчете постоянной величины « k » см. в *Рекомендациях 5UE Американского института нефти*.

Программная опция API 5UE может существенно упростить многие операции, необходимые для проведения контроля ADDT, и значительно сэкономить ваше время. 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, EPOCH 650 выполняет необходимые расчеты с использованием выше указанной формулы и отображает высоту трещины в правом верхнем углу экрана (см. Рис. 11-21 на стр 272). Вы можете сохранить все полученные данные в регистратор данных для создания отчета, или отправить результаты на ПК с помощью интерфейсной программы GageView Pro.

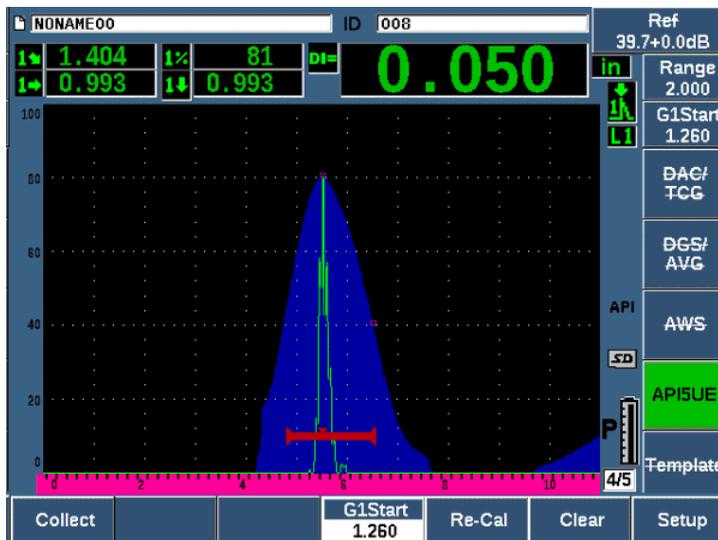


Рис. 11-21 Завершенный контроль по API 5UE

11.5.1 Активация и настройка опции

После приобретения программной опции API 5UE, ее можно активировать в любой момент, следуя стандартной процедуре.

Активация программной опции API 5UE

1. Выберите **API5UE > Setup** (API5UE > Настр.).
2. В меню **API5UE** выберите **API5UE = On** [API5UE > Вкл.] (см. Рис. 11-22 на стр 273).
3. Нажмите NEXT и введите известное значение высоты опорной риски в поле **Ref. Depth** (Опорн. глубина).
4. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.

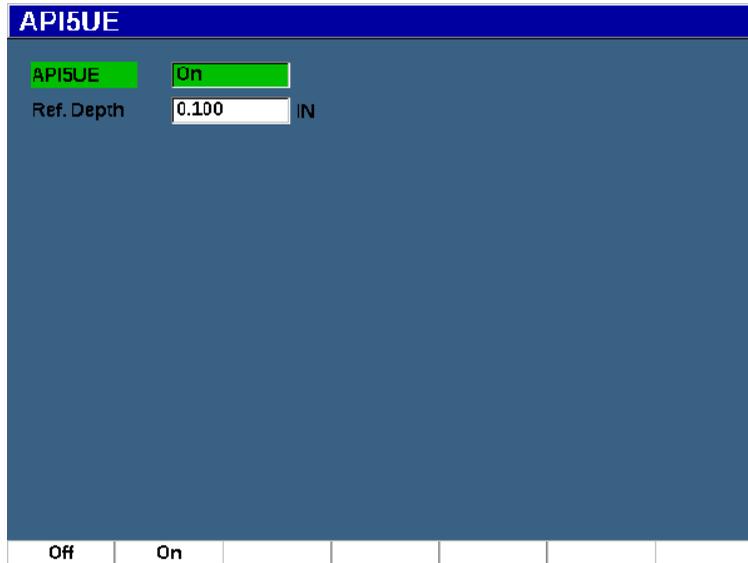


Рис. 11-22 Настройка опции Waveform averaging (Усреднение А-сканов)

Если функция API 5UE активирована, функциональные клавиши EPOCH 650 помогают получить данные калибровки и контроля. Функция AUTO XX% позволяет автоматически выводить любой полученный эхо-сигнал на высоту 80% высоты экрана, что обеспечивает получение точного показания A_{\max} от опорной риски.

Согласно нормам API 5UE прибор должен быть откалиброван с использованием опорной риски известной глубины (в некоторых случаях, для калибровки потребуется сквозное отверстие. См. Рекомендации 5UE API). Глубина такой опорной риски должна быть правильно введена в меню активации программной опции API 5UE.

Перед началом калибровки с опорной рисккой, прибор следует откалибровать для проверки таких параметров, как точка ввода луча, угол ввода луча и расстояние в контролируемом материале. Подробнее о калибровке наклонного преобразователя см. в разделах «Калибровка по известным значениям пути УЗ наклонным преобразователем» на стр. 173 и «Калибровка по известным значениям глубины наклонным преобразователем» на стр. 185.

11.5.2 Режим огибающей

Простейший метод измерения глубины трещины – это использование API 5UE в режиме огибающей. Этот метод позволяет оператору получить все необходимые данные нажатием всего одной клавиши, и быстро измерить размер потенциальных дефектов.

11.5.2.1 Калибровка режима огибающей

Калибровка для контроля API 5UE в режиме огибающей требует активации функции Peak Memory.

Калибровка в режиме огибающей

1. Нажмите PEAK MEM, чтобы активировать функцию запоминания максимумов сигналов.
Буква **P** появляется справа от текущего экрана A-скан (см. Рис. 11-23 на стр 275).
2. Найдите отражение от риски и нажмите 2ND F, (AUTO XX%), чтобы вывести это показание на 80 % высоты экрана.
3. Настройте строб 1 так, чтобы он охватывал показание.

4. Перемещайте преобразователь вперед и назад над рисккой, чтобы построить огибающую эхо-динамических кривых.
5. Нажмите **Collect** (клавиша P1) для сбора данных A_{\max} , T_1 и T_2 (см. Рис. 11-23 на стр 275).
6. Нажмите P5, чтобы перейти из режима калибровки в режим контроля.

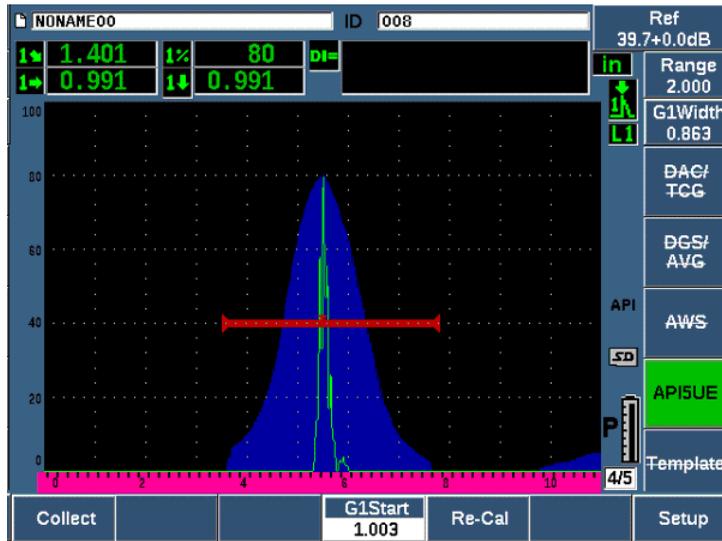


Рис. 11-23 Данные калибровки в режиме сбора данных

11.5.2.2 Измерение трещин

ЕРОСН 650 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 в соответствующих полях со знаком «□».

Если вы удовлетворены полученными данными калибровки, нажмите P5 для перехода из режима калибровки в режим контроля (см. Рис. 11-24 на стр 276).

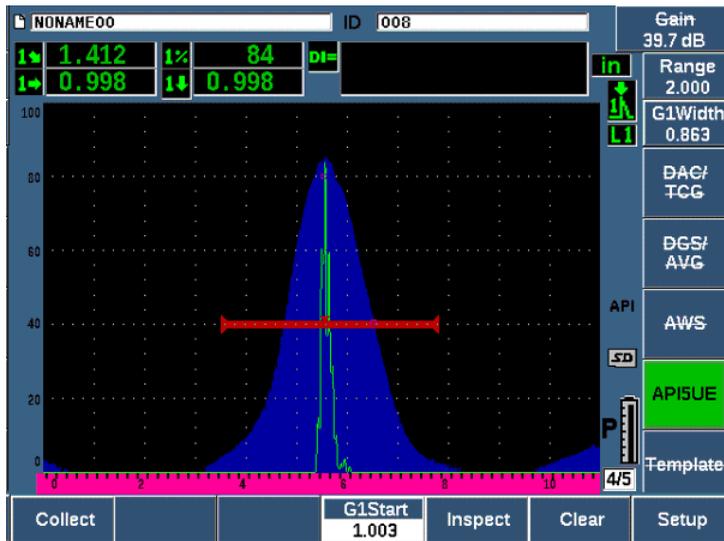


Рис. 11-24 Режим контроля

Размеры трещин отображаются в поле показаний «Di» (см. «Страница настройки Reading (Показание)» на стр. 96).

При активированной функции Peak Memory (запоминание максимума сигнала) EPOCH 650 по умолчанию переходит к режиму огибающей для измерения размера трещин. Ниже описан способ измерения трещин с помощью режима огибающей.

Измерение размера трещины в режиме огибающей

1. Нажмите PEAK MEM, чтобы активировать функцию запоминания максимумов сигналов.
2. Найдите сигнал от потенциального дефекта и доведите его до максимальной амплитуды (см. Рекомендации 5UE API).
3. При необходимости, нажмите 2ND F, (AUTO XX%), чтобы довести амплитуду сигнала до 80% от высоты экрана.
4. Сканируйте вперед и назад от амплитуды сигнала трещины, чтобы построить «макс. огибающую» сигнала трещины.

5. Настройте диапазон экрана так, 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 огибающей максимума сигнала.
Показание размера трещины (di) отображается в верхнем правом углу экрана А-скан.
7. Найдите отражение от риски и нажмите 2ND F, (AUTO XX%), чтобы вывести это показание на 80 % высоты экрана.
8. Настройте строб 1 так, чтобы он охватывал показание.
9. Перемещайте преобразователь вперед и назад над рисккой, чтобы построить макс. огибающую динамики эхо-сигнала риски.
10. Нажмите P1, чтобы получить данные A_{\max} , T_1 и T_2 от огибающей.
11. Нажмите P5, чтобы перейти из режима калибровки в режим контроля.

Для контроля отдельной трещины, или для сбора новых данных о той же трещине нажмите P6, чтобы очистить текущие данные, и выполните вышеописанные шаги для повторного контроля.

11.5.3 Ручной режим

Ручной режим также можно использовать с опцией API 5UE. Этот режим позволяет вручную выбрать точки A_{\max} , T_1 и T_2 из текущего А-скана для получения значения глубины трещины. При выключенной функции Peak Method можно вручную получить точки данных для калибровки прибора перед началом контроля.

11.5.3.1 Ручной режим калибровки

Калибровка в ручном режиме

1. Активируйте программную опцию API 5UE и введите глубину опорной риски.
2. Найдите сигнал от опорной риски.
3. Настройте диапазон экрана для отображения всего диапазона движения сигнала опорной риски.
4. Настройте строб 1 так, чтобы он охватывал весь диапазон движения сигнала опорной риски, а затем установите строб на высоту менее 40% от высоты экрана.

5. Найдите отражение от калибровочной риски, и с помощью функции AUTO 80% доведите это показание до 80 % от высоты экрана.
6. Нажмите **RefAMax** (P1), чтобы сохранить точку A_{\max} , затем снова нажмите **RefAMax** для подтверждения (см. Рис. 11-25 на стр 278).



Рис. 11-25 Сохранение точки A_{\max}

7. Передвигайте преобразователь вперед вдоль риски до тех пор, пока максимум сигнала не упадет до уровня 40 % от высоты экрана на переднем фронте сигнала.
8. Нажмите **RefT1** (P2), чтобы получить положение падения переднего фронта сигнала на 6 дБ и обозначьте это значение как T_1 (см. Рис. 11-26 на стр 279).

Рис. 11-26 Сохранение точки T_1

9. Передвигайте преобразователь назад вдоль риски до тех пор, пока максимум сигнала не поднимется до 80 % и затем не упадет обратно до 40 % от высоты экрана по заднему фронту сигнала.
10. Нажмите **RefT2** (P3), чтобы получить положение падения сигнала по заднему фронту на 6 дБ и обозначьте это значение как T_2 (см. Рис. 11-27 на стр 280).

Рис. 11-27 Сохранение точки T_2

11. Нажмите **Clear** [Очистить] (P5), чтобы завершить калибровку и перейти в режим контроля.
12. Если вы не удовлетворены полученными точками, можно перезаписать отдельную точку, используя клавиши параметров ([P1], [P2] или [P3]) или нажав **Clear** ([P5]), чтобы удалить данные калибровки и начать процедуру сначала.

11.5.3.2 Измерение трещин

После завершения калибровки API 5UE с использованием опорной риски, выполните следующие ниже шаги для измерения размеров трещины в ручном режиме.

Измерение трещины в ручном режиме

1. Найдите сигнал от потенциального дефекта и доведите его до максимальной амплитуды (см. Рекомендации 5UE API).
2. При необходимости, нажмите 2ND F, (AUTO XX%) для вывода амплитуды сигнала на 80 % от высоты экрана и полного ее отображения.

3. Нажмите **RefAMax** (P2), чтобы обозначить значение максимальной амплитуды A_{\max} . 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.
5. Нажмите клавишу T_1 (P2), чтобы получить положение падения на 6 дБ переднего фронта и обозначьте это значение T_1 .
6. Передвигайте преобразователь от возможного дефекта до тех пор, пока максимум сигнала не упадет до 1/2 значения A_{\max} (в % от высоты экрана) по заднему фронту сигнала.
7. Нажмите клавишу T_2 (P3), чтобы получить положение падения сигнала на 6 дБ по заднему фронту и обозначьте это значение как T_2 .
Показание размера трещины отображается в верхнем правом углу текущего экрана А-скан.
8. Для контроля отдельной трещины, или для сбора новых данных о трещине нажмите P6, чтобы очистить текущие данные, и выполните вышеописанные шаги для повторного контроля.

ПРИМЕЧАНИЕ

В ходе контроля в режиме огибающей или в ручном режиме, прибор можно повторно откалибровать. Нажмите клавишу **RE-CAL** (P5), чтобы войти в режим калибровки и выполнить шаги, представленные в разделах «Калибровка режима огибающей» на стр. 274 и «Калибровка» на стр. 149.

11.6 Усреднение А-скана

Программная опция Waveform Averaging (Усреднение А-скана) позволяет отображать средние значения полученных А-сканов. Функция усреднения улучшает отношение сигнал-шум при обнаружении статических дефектов.

Нежелательно использовать усреднение А-скана при динамическом сканировании объекта на наличие дефектов. Это усреднит максимальные эхо-сигналы от дефектов с окружающими их чистыми сигналами малой амплитуды, и тем самым затруднит выявление сигналов дефектов.

Вы можете задать точность усреднения: **2X**, **4X**, **8X**, **16X** или **32X**, чтобы устранить паразитные эхо-сигналы из А-скана, сохраняя при этом нужные сигналы.

11.6.1 Waveform averaging (Усреднение А-скана)

После приобретения программной опции Waveform Averaging (Усреднение А-скана) ее можно активировать в приборе в любой момент.

Активация программной опции Waveform Averaging (Усреднение А-скана)

1. Выберите **Meas Setup > Special** (Настр. изм. < Спец.) [группа 3/5].
Открывается экран **Special** (см. Рис. 11-28 на стр 282).
2. В меню **Special** выберите **Average** (Сред.).
3. Выберите уровень усреднения.
4. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.

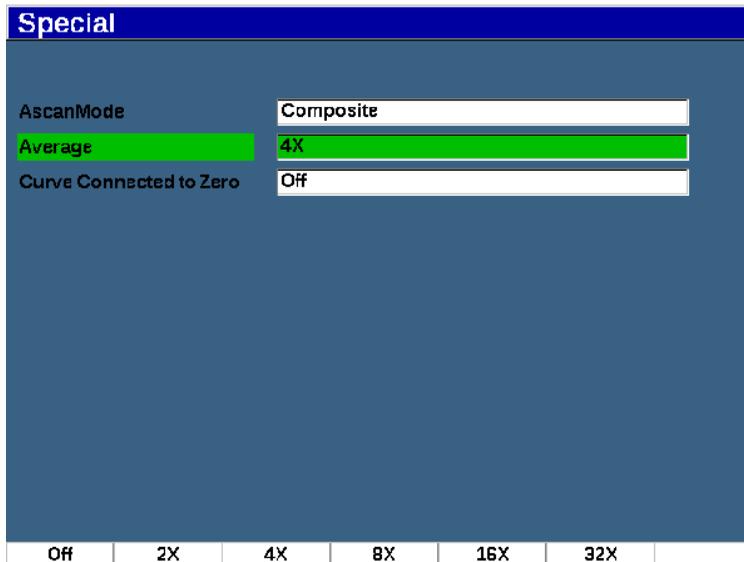


Рис. 11-28 Настройка опции Waveform averaging (Усреднение А-скана)

11.6.2 Использование опции усреднения А-скана

При активации опции усреднения, справа от экрана отображается индикатор xAv () (см. Рис. 11-29 на стр 283).

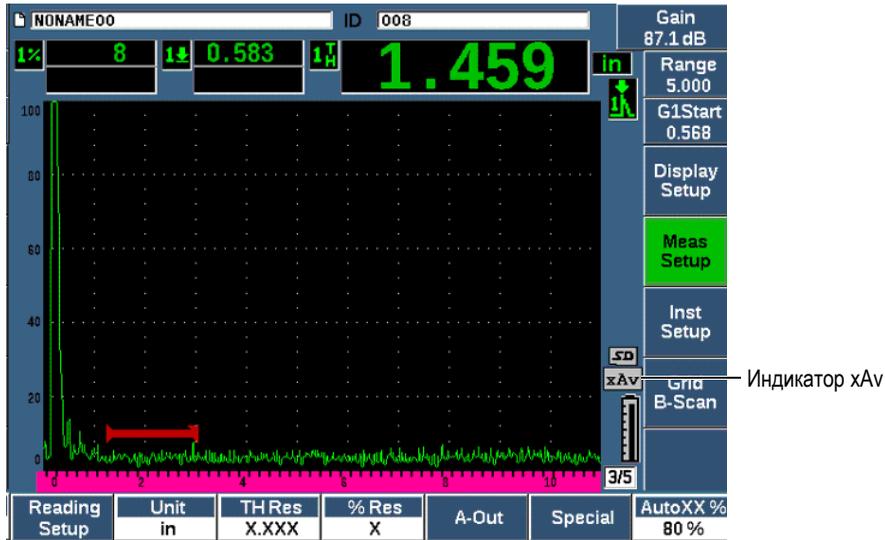


Рис. 11-29 Экран Waveform Averaging (Усреднение А-скана)

Важно отметить, что частота измерений при использовании программной опции усреднения не является эквивалентной ЧЗИ, т.к. находится в стандартном режиме. Частота измерений при использовании опции усреднения равна общей ЧЗИ, поделенной на фактор усреднения.

При более высоких уровнях усреднения частота обновления экрана может быть меньше 60 Гц (в зависимости от значения ЧЗИ). Если частота обновления экрана падает ниже 60 Гц (промышленный стандарт), справа от экрана отображается индикатор () (см. Рис. 11-30 на стр 284).

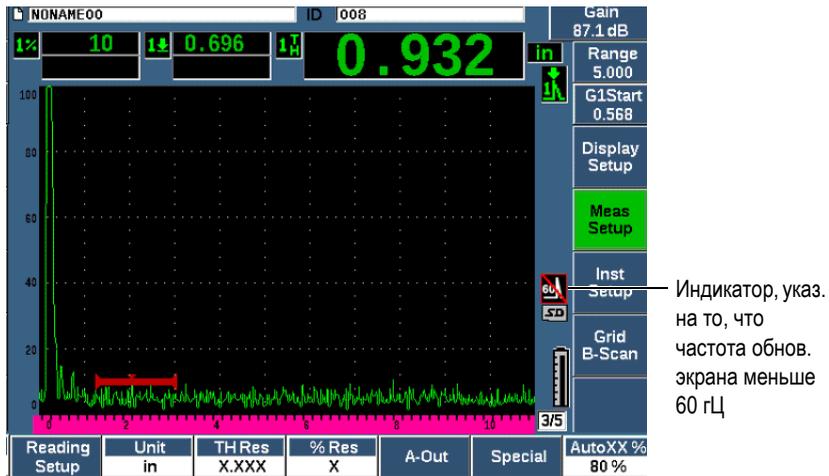


Рис. 11-30 Частота обновления экрана меньше 60 Гц

11.7 Атенюатор донного эхо-сигнала

Атенюатор донного эхо-сигнала (ВЕА) позволяет применять независимый коэффициент усиления к А-скану, определяемому начальным положением и шириной строка 2. ВЕА позволяет уменьшить амплитуду донного эхо-сигнала при использовании высоких уровней усиления для обнаружения мелких дефектов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функция ВЕА не совместима с интерфейсным стробом или АРД-диаграммами.

Данная опция обычно используется в двух следующих видах контроля:

- В случае контроля, когда потенциальные дефекты расположены непараллельно направлению ультразвука от ПЭП. Ультразвуковой луч все-таки отражается от этих дефектов, но отраженная волна может быть направлена в противоположную сторону от преобразователя. В данной ситуации, прибор может не получить сигнал для измерения дефекта. Обычно, такие дефекты выявляются путем отслеживания потери или

затухания донного эхо-сигнала. Изменение амплитуды этого донного эхо-сигнала можно не заметить, если донный эхо-сигнал насыщен. Опция ВЕА позволяет отслеживать донный эхо-сигнал с низким коэффициентом усиления, чтобы не упустить момент потери сигнала. В то же время ко всем остальным сигналам применяется высокий коэффициент усиления для детектирования мелких дефектов.

- Во втором виде контроля (похожем на первый), ВЕА используется для выявления пористости. В пористом материале звук имеет тенденцию рассеиваться, что влияет на четкость сигнала. Зачастую единственным фактором, позволяющим отличить пористость от особенностей зернистой структуры материала, является амплитуда донного эхо-сигнала. ВЕА позволяет отображать на экране полный донный эхо-сигнал.

Обе формы контроля используются при выявлении очень мелких дефектов.

Активация функции ВЕА

1. Выберите **Gate2** [Строб 2] (группа 2/5).
2. Нажмите **Status** (клавиша P7), затем выберите **ВЕА**.

После активации опции ВЕА, строб 2 отображается в предыдущем положении.

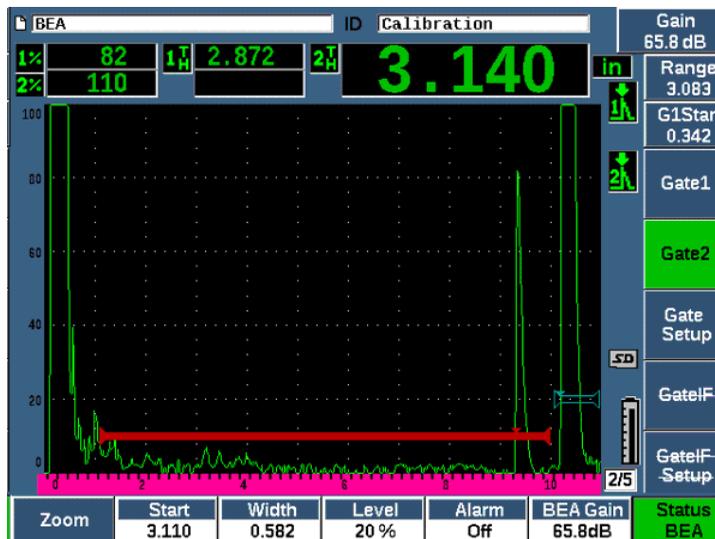


Рис. 11-31 Активация опции ВЕА

Использование опции ВЕА

Опция ВЕА отображает коэффициент усиления донного эхо-сигнала в параметре **ВЕА Gain** (Усил. ВЕА) [клавиша Р6]. Данный элемент управления заменяет параметр Gate 2 Min Depth при активированной опции ВЕА. Это значение усиления применяется в диапазоне экрана после начала строба 1.

Изначально, этот уровень базового усиления равен значению исходного усиления. Если значение исходного усиления состоит из настройки опорного усиления и усиления сканирования (дБ), уровень базового усиления ВЕА представляет сумму опорного усиления и усиления при сканировании. Можно отдельно настроить усиление ВЕА для устранения донного эхо-сигнала. Измерения и сигнализации под стробом 2 базируются на ослабленном эхо-сигнале.

Настройка усиления донного эхо-сигнала

1. Нажмите **ВЕА Gain** (клавиша Р6).
2. Вручную настройте усиление или нажмите 2ND F, (AUTO XX%) для автоматической установки эхо-сигнала в стробе ВЕА на опорную высоту (XX%) (см. Рис. 11-32 на стр 287).
3. Используйте параметры строба 2 **Start** (клавиша Р2), **Width** (клавиша Р3) и **Level** (клавиша Р4) для настройки положения строба ВЕА.
4. Используйте функцию масштабирования (Zoom) для увеличения зоны отображения сигнала при настройке параметров (см. «Изменение масштаба строба» на стр. 138).



Рис. 11-32 Настройка усиления донного эхо-сигнала

При активированной опции BEA, строб 2 может быть размещен где угодно на экране в видимом диапазоне, вплоть до наложения на строб 1.

11.8 Интерфейсный строб

Интерфейсный строб EPOCH 650 (третий строб) используется в иммерсионном контроле, когда расстояние водного пути между поверхностью объекта контроля и преобразователем постоянно изменяется. Интерфейсный строб может также использоваться при контроле на производственной линии, когда объекты проходят через установку с преобразователем на постоянном расстоянии от него, или наоборот – преобразователь движется вдоль объекта контроля. Если на поверхности объекта имеются неровности, то расстояние по воде будет меняться. Интерфейсный строб отслеживает положение эхо-сигнала от границы раздела сред и вносит поправку на его отклонение. Интерфейсный строб также широко используется с преобразователями с водой.

11.8.1 Активация интерфейсного строба

После активации интерфейсного строба становятся доступными подменю **GateIF** (И.Строб) и **GateIF Setup** (Настр. И.Строб).

Активация интерфейсного строба

1. Перейдите к элементу меню **GateIF** (группа 2/5).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш установите Status (Сост.) на **On** (Вкл.)

ПРИМЕЧАНИЕ

При активации интерфейсного строба (ИС), все дополнительные активные стробы должны следовать за ИС. При активированном интерфейсном стробе, измерения строба 1 и строба 2 не могут быть выполнены относительно откалиброванной нулевой точки; строб 1 должен опираться на ИС строб. Строб 2 (если он используется) может быть настроен относительно интерфейсного строба или строба 1.

11.8.2 Настройка интерфейсного строба

Интерфейсный строб настраивается в меню **Gate IF** (И.Строб).

Настройка интерфейсного строба

- ◆ С помощью параметров **Gate IF > Start** (клавиша P2), **Gate IF > Width** (клавиша P3) и **Gate IF > Level** (клавиша P4) настройте положение строба ВЕА.

11.8.3 Настройка скорости звука в материале

Поскольку интерфейсный строб часто измеряет расстояние водного пути от начального импульса прибора до поверхности раздела сред, ЕРОСН 650 позволяет измерять толщину от интерфейсного строба, используя отличную от строба 1 или строба 2 скорость звука в материале.

Настройка скорости звука в материале

1. Перейдите к элементу меню **GateIF Setup** (группа 2/5).
2. Нажмите **Velocity** (клавиша P7).
3. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш установите значение скорости звука (см. Рис. 11-33 на стр 289).



Рис. 11-33 Настройка скорости звука в материале

11.8.4 Режим выполнения (Run Mode)

Режим выполнения получает и отслеживает сигнал, пересекающий интерфейсный строб, и удерживает данное отражение в левой части экрана. В данном режиме становится невидимым путь ультразвука перед сигналом от границы раздела двух сред. Как правило, это длинный водный путь, не представляющий интереса.

Режим выполнения (Run Mode) также удобен в случае, когда путь УЗ от исходного импульса до интерфейсного эхо-сигнала изменяется вследствие движения преобразователя или объекта контроля, или других факторов. Режим выполнения Run не отображает изменения положения эхо-сигнала внутри

интерфейсного строба, этот эхо-сигнал фиксируется в левой части экрана. Таким образом, обеспечивается видимость и стабильность важных сигналов от материала объекта контроля, несмотря на изменения сигнала от границы сред.

Учтите, что сигнал, отслеживаемый интерфейсным стробом определяется режимом измерения строба. Например, если интерфейсный строб находится в режиме измерения по фронту сигнала, отслеживаться будет первый эхо-сигнал, пересекающий интерфейсный строб.

Настройка режима интерфейсного строба

1. Перейдите к элементу меню **GateIF Setup** (группа 2/5).
2. Нажмите **GIF Run** (клавиша P3).
3. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш установите параметр на **On** (см. Рис. 11-34 на стр 290).

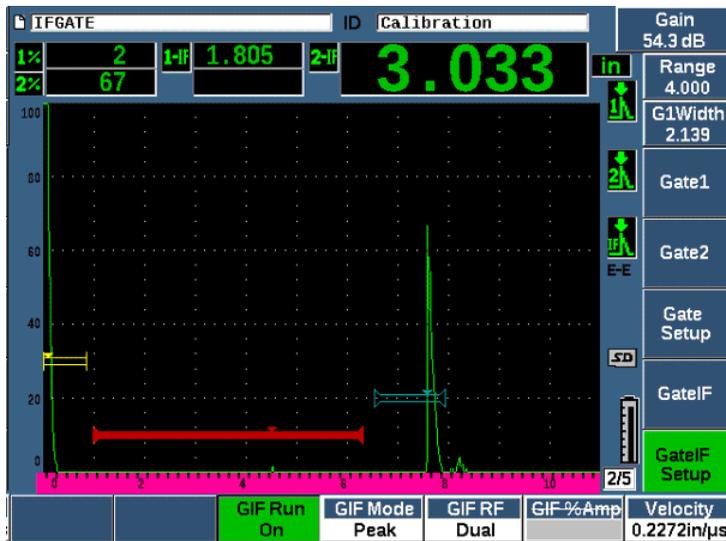


Рис. 11-34 Настройка режима интерфейсного строба

11.8.5 Совместимость интерфейсного строба

Интерфейсный строб совместим с другими программными функциями, такими как TCG (ВРЧ) и Template Storage (Хранение шаблонов). Это позволяет использовать данные функции во время иммерсионного контроля, помимо ручного режима.

Вы должны активировать интерфейсный строб перед тем, как активировать другую программную опцию. После того, как дополнительная функция будет активирована и правильно настроена, она будет следовать положению отраженного сигнала в интерфейсном стробе.

На Рис. 11-35 на стр 291 показан пример одновременного использования интерфейсного строба и ВРЧ. ВРЧ обозначена горизонтальной лиловой линией в верхней зоне экрана А-скан. В данном примере, никакие изменения положения эхо-сигнала в интерфейсном стробе не сдвигают зону ВРЧ. В результате, в зоне ВРЧ постоянно применяется динамическое усиление эхо-сигналов дефектов, вне зависимости от сдвига положения интерфейсного эхо-сигнала. Подробнее о ВРЧ см. в разделе «Динамические кривые ДАС/ВРЧ» на стр. 241.

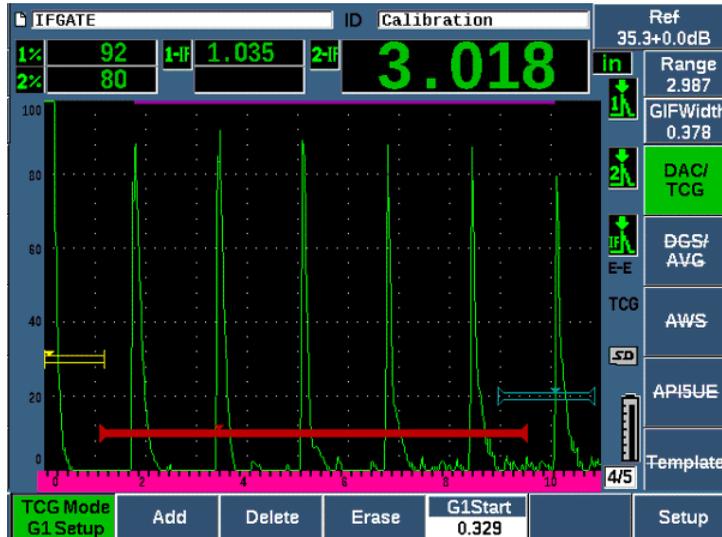


Рис. 11-35 Интерфейсный строб и ВРЧ

11.8.6 Измерения в стробе и сигнализации

Интерфейсный строб не позволяет выполнять те же стандартные измерения что стробы 1 и 2. Интерфейсный строб измеряет только толщину конкретного сигнала.

Можно задать сигнальные пороги интерфейсного строба. Для выявления ослабленного интерфейсного эхо-сигнала используется отрицательный порог сигнализации. Подробнее о настройке сигнализаций строба см. в разделе «Сигнализации стробов» на стр. 139.

11.9 Программный модуль для коррозионного мониторинга

Программный модуль для коррозионного мониторинга EPOCH 650 представляет быстрое и простое решение для выявления и измерения коррозии. Данный модуль – идеальный инструмент для контроля коррозии, который повышает эффективность сбора данных и значительно сокращает время настройки. Модуль для коррозионного мониторинга поддерживает все функции стандартного дефектоскопа, а также оснащен функциями коррозионного толщиномера.

После выбора соответствующего отдельно-совмещенного преобразователя, коррозионный модуль автоматически регулирует настройки генератора и приемника для оптимизации результатов УЗК. Настройка усиления и пороговых уровней также производится автоматически, позволяя оператору незамедлительно переходить к измерениям.

11.9.1 Основные функции

Коррозионный модуль ультразвукового дефектоскопа EPOCH 650 включает следующие основные функции:

- **Automatic Zero (Автоматич. коррекция нуля)**
Automatic Zero делает поправку на внутренние электронные задержки, задержки в кабелях и преобразователе до конца линии задержки. Automatic Zero рассчитывает смещение нуля системы путем измерения времени пролета звука до конца материала задержки на подключенном P-C преобразователе. Поскольку в данном измерении не делается поправка на изменение акустического контакта и качество поверхности объекта

контроля, функция рассчитывает значение смещения нуля для точного измерения материала до установки на него преобразователя.

- **Automatic Gain Compensation (Автоматич. компенсация усиления)**
Automatic Gain Compensation позволяет ЕРОСН 650 выполнять стабильные измерения. Функция AGC постоянно оптимизирует наиболее выраженный сигнал (самый большой эхо-сигнал) на экране путем автоматической настройки уровня усиления системы. Функция AGC настраивает этот эхо-сигнал на экране на заданную высоту (с учетом выбранного преобразователя), и удерживает данный уровень.
- **Zero Cross Detection Algorithm (Алгоритм обнаружения пересечения нуля)**
В коррозионном модуле используется уникальный режим измерения, называемый Zero Cross detection algorithm (Алгоритм обнаружения пересечения нуля). В данном режиме, в отличие от режимов Peak (пик), Edge (фронт) и First Peak (1-ый пик), для измерения используется момент времени, когда интересующий эхо-сигнал пересекает базовую (нулевую) линию. При использовании точки пересечения нуля, изменения в амплитуде не влияют на точность измерений (чего нельзя сказать о стандартных дефектоскопах). «Интересующий эхо-сигнал» – эхо-сигнал, находящийся выше фиксированного уровня высоты экрана. Чтобы убедиться, что значимые сигналы отвечают данному критерию, используется функция AGC для удержания динамического усиления А-скана.
- **V-Path Correction (Коррекция V-пути)**
Коррозионный модуль ЕРОСН 650 включает функцию коррекции V-пути для всех раздельно-совмещенных преобразователей в библиотеке ПЭП. В раздельно-совмещенных преобразователях обычно используется малый угол падения луча в обоих кристаллах (излучения и приема). Этот малый угол падения также называют «углом призмы». Ввиду угла призмы, ультразвуковой луч входит в материал объекта под малым углом. Соответственно, фактическая глубина отражателя будет немного меньше измеренной глубины, если только при измерении не учитывается поправка на угол призмы. Такая угловая коррекция и называется «коррекцией V-пути»: угол призмы раздельно-совмещенного ПЭП известен и учитывается во время измерения.

11.9.2 Экран коррозионного модуля

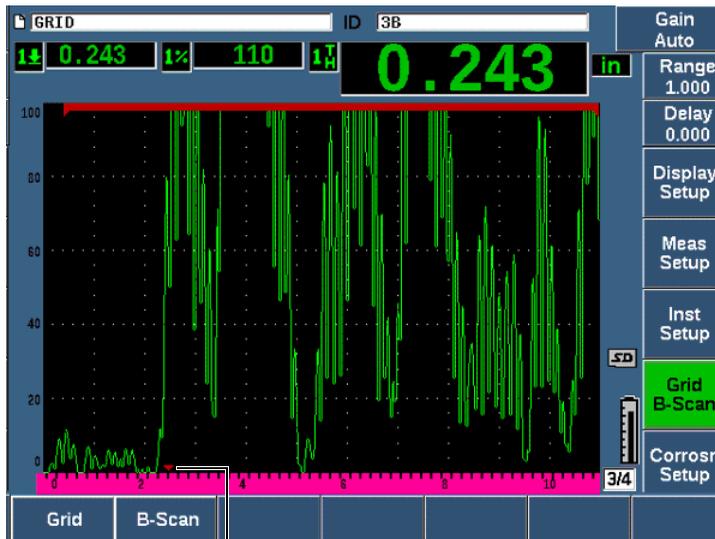
Конфигурация экрана коррозионного модуля EPOCH 650 модифицирована по сравнению с режимом стандартного дефектоскопа. Также, многие функции обычного дефектоскопа становятся недоступными в программном модуле для коррозионного мониторинга (см. Рис. 11-36 на стр 294).

Поля показаний: в коррозионном модуле выбор отображаемых показаний ограничивается приложением (коррозионный мониторинг).

Контроль усиления: установлен на Auto (Авто) при активированной функции AGC.

Зона измерения: определяется стробом в верхней части экрана A-scan. Настройка уровня строба недоступна в коррозионном модуле, поскольку режим измерения установлен на Zero Cross (Пересечение нуля).

Индикатор измерения: расположен в нижней части экрана A-скан для точного указания точки пересечения нуля.



Индикатор измерения

Рис. 11-36 Экран коррозионного модуля

В коррозионном модуле используется вид сетки. Подробнее см. в разделе «Вид сетки» на стр. 231.



Рис. 11-37 Коррозионный модуль – Вид сетки

11.9.3 Активация и настройка коррозионного модуля

Коррозионный модуль быстро активируется и настраивается. При активации коррозионного мониторинга, открывается страница **Transducer Setup** (Настройка ПЭП). На этой странице пользователь выбирает преобразователь для выполнения контроля. После выбора преобразователя, загружаются основные параметры для выбранного ПЭП с предустановленными значениями. Эти значения отображаются с правой стороны страницы **Настройка ПЭП**.

Активация коррозионного модуля

1. Выберите **Inst Setup > General** (Настр. прибора > Общие).
2. Выделите **Corrosion Gage** (Коррозиметр) в нижней части меню и нажмите **On** (клавиша P2).
3. Нажмите  для завершения активации и отображения страницы **Transducer Setup** (см. Рис. 11-38 на стр 296).

Настройка раздельно-совмещенного преобразователя

1. Подключите соответствующий раздельно-совмещенный преобразователь к ЕРОСН 650.
2. В меню **Transducer Setup** (Настр. ПЭП) выберите из списка подключенный P-C преобразователь.

ВАЖНО

Правильный выбор преобразователя обеспечивает правильную работу и точность коррозионного модуля.

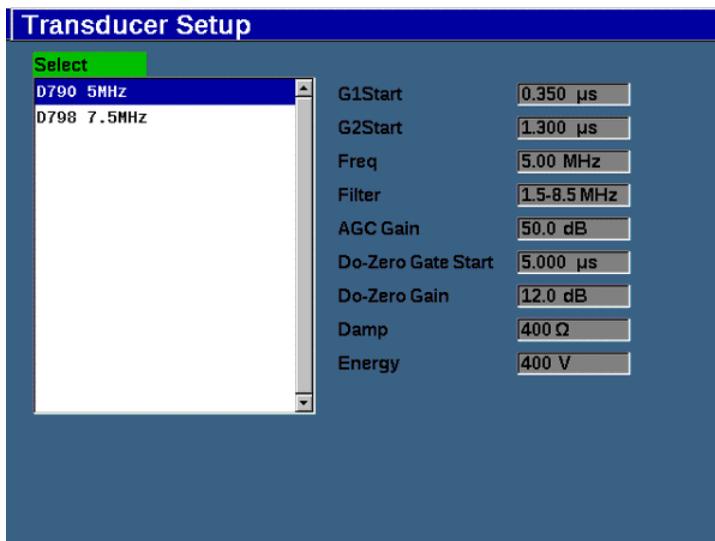


Рис. 11-38 Меню настройки преобразователя коррозионного модуля

3. Нажмите  для продолжения.
4. Следуя инструкциям, удалите контактную жидкость с преобразователя и нажмите **Continue** [Продолжить] (клавиша P1).

Коррозионный модуль автоматически измеряет смещение нуля линии задержки преобразователя (Do-Zero). ЕРОСН 650 теперь установлен на нуль и готов к выполнению измерений.

11.9.4 Основные настройки измерения

Точность измерения можно улучшить, выполнив калибровку по двум точкам (см. «Калибровка измерения» на стр. 65), но комбинация настроек по умолчанию из меню Настр. ПЭП и функция Do-Zero позволяет непосредственно приступить к измерениям, обеспечивая достаточную точность.

Основные настройки базового режима измерения коррозионного модуля включают:

- Детектирование
- Расширенное игнорирование
- Ручная настройка усиления

11.9.4.1 Детектирование

В модуле для коррозионного мониторинга доступны все режимы детектирования, включая **Fullwave** (Полн. волна) и **RF** (РЧ).

11.9.4.2 Расширенное игнорирование

В зависимости от материала и/или преобразователя, алгоритм обнаружения коррозионного модуля может неправильно начать измерение от сигнала перед первым донным эхо. Этот сигнал может быть вызван условиями поверхности, перекрестными помехами преобразователя или другими факторами (см. Рис. 11-39 на стр 298).

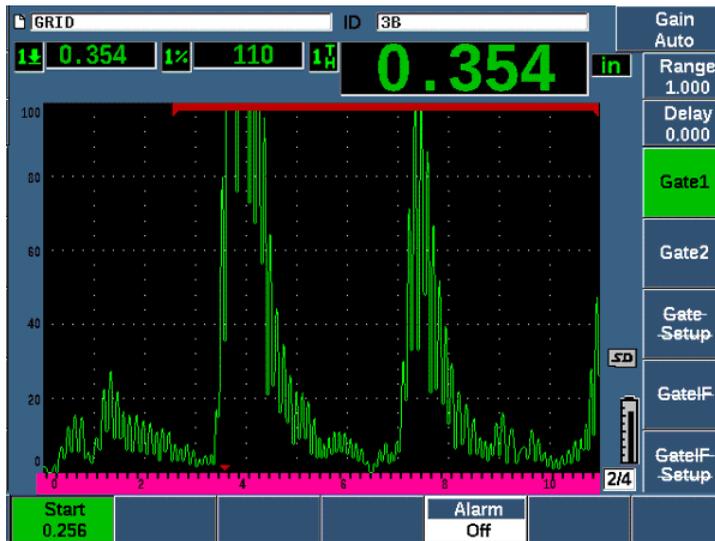


Рис. 11-39 Неправильно начатое измерение

В таком случае, можно настроить начальное положение во времени измерительного окна путем настройки начального положения строба 1.

Настройка начального положения измерительного окна

- ◆ Нажмите GATES и увеличьте/уменьшите начальное положение строба 1.

11.9.4.3 Ручная настройка усиления

Если функцию AGC (автоматическую регулировку усиления) рекомендуется использовать при измерении в коррозионном модуле, для некоторых приложений может потребоваться ручная настройка усиления для получения оптимальных результатов. Часто это относится к чувствительности преобразователя. Если чувствительность преобразователя низкая, исходное предустановленное усиление ПЭП может быть недостаточным для измерений в режиме AGC. Если преобразователь чрезмерно чувствителен, или если материал имеет высокую пропускную способность, исходное усиление может быть также высоким и привести к усилению шума или перекрестным помехам, что влияет на точность измерений.

Ручная настройка параметра усиления

1. Выберите **Corrosn Setup** > **AGC** [Настр. корроз. > AGC] (группа 3/4).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш установите **AGC** на **Off** (см. Рис. 11-40 на стр 299).

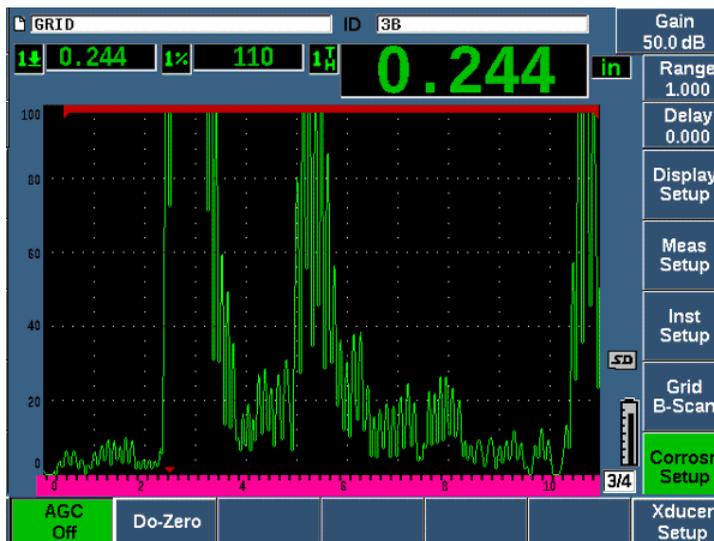


Рис. 11-40 Функция AGC отключена (Off)

3. Нажмите **dB**, а затем ключ параметра (P1–P7) для установки диапазона усиления; с помощью ручки регулятора или курсорных клавиш настройте значение усиления (см. Рис. 11-40 на стр 299).

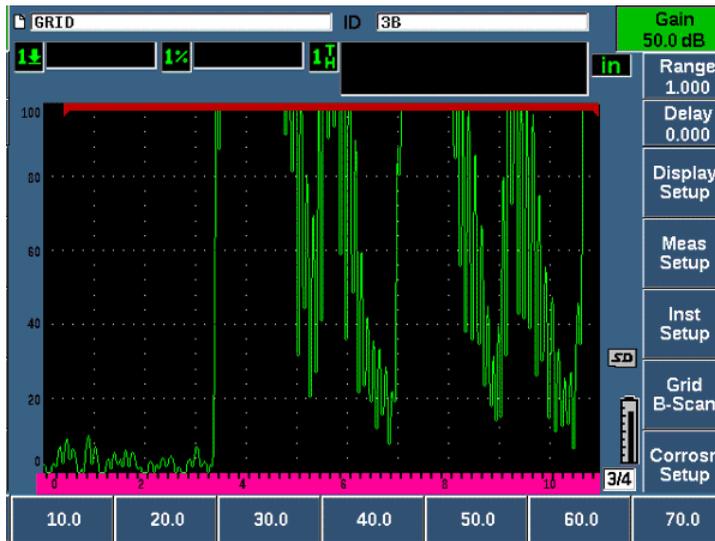


Рис. 11-41 Настройка значения усиления в коррозионном модуле

11.9.5 Калибровка для большей точности

Для большей точности измерения, можно выполнить калибровку по двум точкам при активированном коррозионном модуле. Инструкции по выполнению калибровки по двум точкам см. в разделе «Калибровка» на стр. 65. Калибровка должна выполняться с использованием раздельно-совмещенного преобразователя Olympus.

11.9.6 Измерения в режиме Эхо-эхо

Функция Эхо-эхо измеряет расстояние между эхо-сигналом в строке 2 и эхо-сигналом в строке 1. В некоторых случаях, вы можете измерить толщину материала с помощью данной функции. Функция Эхо-эхо очень часто используется при измерении материалов с покрытием, поскольку измерение первого донного эхо-сигнала включает толщину покрытия. При измерении расстояния между вторым и первым последовательными эхо-сигналами обеспечивается более точное измерение основного материала. Это позволяет не учитывать слой покрытия.

Процедура измерения эхо-эхо

1. Используйте клавишу NEXT для перехода к элементу меню **Gate2** [Строб 2] (группа 2/4).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш установите параметр **Status** [Сост.] (P7) на **On** (Вкл.).
3. Поле показания автоматически меняется для измерения Gate 2 – Gate 1 (Строб 1 – Строб 2).
4. Выберите элемент меню **Rcvr** [Прием.] (группа 1/4).
5. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш установите параметр **Rect** (Детект.) (P1) на **RF** (РЧ) для отображения положительных и отрицательных значений амплитуды.



Рис. 11-42 Измерения эхо-эхо в коррозионном модуле

Исходя из угла призмы, при использовании раздельно-совмещенных ПЭП в объекте контроля часто генерируется поперечная волна. Скорость поперечной волны меньше скорости продольной волны, поэтому поперечный компонент отображается после первого донного эхо-сигнала. Если компонент поперечной волны значителен настолько, что пересекает пороговое значение, он может повлечь неправильное измерение от зоны строба 2 в режиме Эхо-эхо. Это создает ошибку измерения (см. Рис. 11-43 на стр 302).



Рис. 11-43 Ошибка измерения эхо-эхо

В такой ситуации, вы можете отрегулировать начальное положение во времени измерительного окна второго донного эхо путем настройки начального положения строба 2.

Настройка начального положения измерительного окна

1. Нажмите несколько раз клавишу **Gates**, пока не будет выделен параметр **G2Start** (C2Нач.).
2. С помощью ручки регулятора или курсорных клавиш увеличьте начальное положение строба 2, так чтобы поперечный компонент не измерялся.

11.9.7 В-скан

Данная функция позволяет получать В-скан по одному значению данных, полученных коррозионным модулем. В-скан по одному значению представляет боковую проекцию исследуемого материала, на основе измерений толщины или времени пролета (TOF). Данный вид отображения, обычно используемый при коррозионном мониторинге, предназначен для проверки полученных данных толщины и визуализации зон объекта с критическими значениями толщины.

Сканер со встроенным устройством кодирования, помимо значений толщины, позволяет получить информацию о местоположении преобразователя (пройденном расстоянии). Такая возможность увеличивает функциональное значение В-скана, поскольку относительное положение в материале непосредственно связано с измерением толщины в данной точке. Максимальная частота сканирования: 30 Гц.

В-скан имеет три рабочих режима:

- **Двунаправленный режим кодирования**
Данный режим требует использования двунаправленного кодировщика, записывающего информацию о местоположении по мере сбора данных в прямом и обратном направлении.
- **Однонаправленный режим кодирования**
В этом режиме используется двунаправленный или однонаправленный кодировщик, записывающий информацию о местоположении по мере сбора данных в прямом или в обратном направлении.
- **Ручной режим**
Данный режим не регистрирует информацию о местоположении и не требует использования кодировщика. В этом режиме выполняется непрерывное сканирование данных толщины без их увязки к местоположению в объекте. Частота сбора данных составляет максимум 30 Гц и не зависит от перемещения преобразователя.

11.9.7.1 Активация В-скана

Перед тем, как активировать В-скан, необходимо создать и открыть файл контроля в регистраторе данных прибора. Инструкции по созданию и открытию файла контроля см. в разделе «Регистратор данных» на стр. 199.

Активация В-скана

1. Перейдите к элементу меню **В-скан** (группа 3/4), как показано на Рис. 11-44 на стр 304.
2. Выберите **B-Scan** (клавиша P2).
3. На странице настройки **B-Scan** задайте значение для каждого поля (см. Рис. 11-45 на стр 306).
4. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.



Рис. 11-44 В-скан

11.9.7.2 Страница настройки В-скан

Экран настройки В-скан отображает поля, позволяющие ввести/редактировать следующую информацию:

- **B-scan Enable** (Актив. В-скан): **On** (Вкл.), **Off** (Выкл.)
Активирует/деактивирует функцию В-скана.
- **Encoder Mode** (Реж. кодировщика): **Bi-Directional** (Двунаправ.), **Uni-Directional** (Однонаправ.), **Manual** (Ручной)
Устанавливает метод сбора данных В-скан (двунаправленный, однонаправленный или ручной).
- **Scan Display Size** (Размер экрана скан.): **Half Size** (Полуэкран), **Full Size** (Полн. экран)
Выбирает размер экрана В-скан.
- **Direction** (Направ.): **L to R** (Слева направо), **R to L** (Справа налево)
Устанавливает направление сбора данных В-скана (слева направо или справа налево).

- **Display Color** (Цвет отобр.): **Mono** (Моно), **Color** (Цвет)
Переключает В-скан между режимами **Mono** (один цвет) и **Color** (три цветных зоны, соответствующих толщине изделия).
Если цвет отображения установлен на **Color**, все значения толщины между нижним пределом толщины и верхним пределом толщины отображаются желтым цветом.
 - **Low Range Thickness** (Толщ нижн. диапазон)
Устанавливает толщину нижнего диапазона; этот уровень отображается на В-скане красным цветом (только в режиме Color).
 - **High Range Thickness** (Толщ верх. диапазон)
Устанавливает толщину верхнего диапазона; этот уровень отображается на В-скане зеленым цветом (только в режиме Color).
- **Encoder Resolution** (Разреш. кодировщика.)
Постоянная величина подключенного кодировщика; устанавливает число импульсов кодировщика на единицу отсчета (только с кодированным В-сканом).
- **Scan Resolution** (Разреш. скан.): 0,13 мм, 0,26 мм, 0,38 мм, 0,51 мм
Устанавливает интервал последовательных измерений (только с кодированным В-сканом). Разрешение отсчета можно изменять следующим образом:
 - 0,13 мм — Производит отсчет с каждым 1 импульсом
 - 0,26 мм — Производит отсчет каждые 2 импульса
 - 0,38 мм — Производит отсчет каждые 3 импульса
 - 0,51 мм — Производит отсчет каждые 4 импульса и т.д.Разрешение сканирования ограничивается шагами приращения разрешения кодировщика. Например, если разрешение кодировщика 7,87 импульсов/мм, оптимальным разрешением будет 0,127 мм. Каждый импульс кодировщика способен снимать показания с шагом 0,127 мм.
- **Start Coordinate** (Начал. координаты)
Устанавливает начальное положение Пройденного расстояния сканирования (только с кодированным В-сканом).
- **Stop on LOS** (Остан. на LOS)
Активирует/деактивирует функцию остановки сбора данных В-скан в случае потери сигнала (LOS).

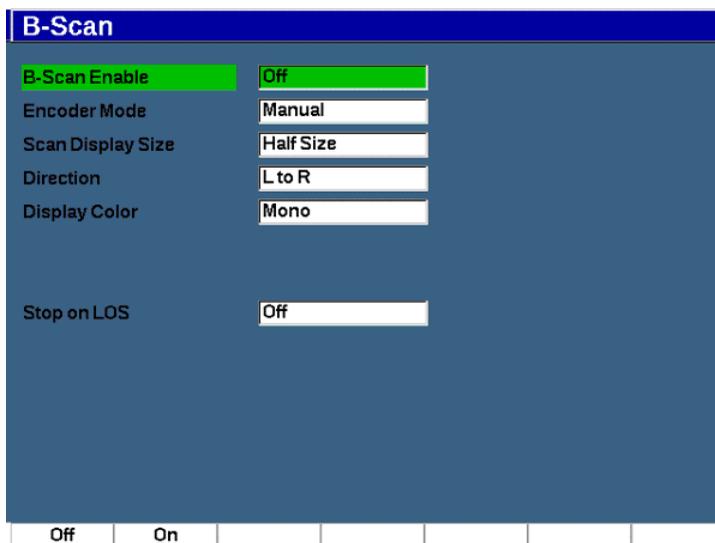


Рис. 11-45 Страница настройки В-скан

11.9.7.3 Сбор данных и управление В-скан

Для получения изображения В-скан, используйте элементы управления В-скан на текущем экране (над клавишами параметров).

- Start/Stop
Используется для начала/остановки сбора данных В-скан

ПРИМЕЧАНИЕ

В двунаправленном или однонаправленном режиме кодирования, сбор данных В-скан начинается только с началом движения кодировщика. В ручном (временном) режиме, сбор данных В-скан начинается при нажатии кнопки Start [Пуск] (клавиша P1).

-
- New Scan (Новый скан)
Используется для начала нового В-скана. Все текущие данные В-скана стираются.

- Setup (Настройка)
Возвращает к экрану настройки В-скан. Все текущие данные В-скана стираются.
- Save Min (Сохран. Мин)
Сохраняет весь полученный В-скан в активный ID файла, включая один сжатый А-скан, представляющий значение минимальной толщины полученного В-скана (за исключением А-скана при потере сигнала).
- Save (Сохран.)
Сохраняет весь полученный В-скан в активный ID файла, включая последний полученный сжатый А-скан (за исключением А-скана при потере сигнала).

Во время сбора данных В-скан, в нижней части окна В-скан отображается синий индикатор (см. Рис. 11-46 на стр 307). Этот синий индикатор указывает на положение В-скана, соответствующей точке минимальной толщины (за исключением данных LOS).



Рис. 11-46 Индикатор положения В-скан

11.9.7.4 Просмотр В-скана в регистраторе данных

После сохранения данных В-скан в файл, он может быть отображен в регистраторе данных. В-скан может быть отображен в регистраторе данных только, если активирована функция В-скан.

Просмотр В-скан изображения

1. Убедитесь, что прибор включен (см. «Активация и настройка коррозионного модуля» на стр. 295).
2. Убедитесь, что функция В-скан активирована (см. «Активация В-скана» на стр. 303).
3. Просмотрите **Contents** (Содерж.) ID файла с сохраненным В-сканом (см. «Просмотр данных настройки и А-скана для сохраненных ID в файле» на стр. 212).

Вертикальный курсор В-скан изображения указывает на положение сохраненного сжатого А-скана. Вертикальный курсор управляется кнопками, расположенными над клавишами параметров (P4 - P7), когда файл В-скан активен (см. Рис. 11-47 на стр 309):

Стрелка влево (клавиша P4)

Перемещает вертикальный курсор на одно (1) значение влево для просмотра отдельных точек данных В-скан.

Стрелка вправо (клавиша P5)

Перемещает вертикальный курсор на одно (1) значение вправо для просмотра отдельных точек данных В-скан.

Двойная стрелка влево (клавиша P6)

Перемещает вертикальный курсор на десять (10) значений влево для быстрого просмотра отдельных точек данных В-скан.

Двойная стрелка вправо (клавиша P7)

Перемещает вертикальный курсор на десять (10) значений вправо для быстрого просмотра отдельных точек данных В-скан.



Рис. 11-47 Отображение В-скан в регистраторе данных

11.10 Template Storage (Хранение шаблонов)

Хранение шаблонов предполагает создание опорного шаблона сканирования, а затем сравнение данного шаблона с текущим А-сканом. Данная опция может быть удобна при контроле точечных сварных швов, а также для диагностики технического состояния в течении времени.

Поскольку все методы УЗК представляют своего рода сравнительный анализ, хранение шаблонов может использоваться в разных приложениях для сравнения известных условий с неизвестными образцами.

Чтобы активировать функцию Template Storage (Хранение шаблонов), выполните следующее:

1. Выберите элемент меню **Template** [Шаблон] (группа 4/5).
2. Нажмите **Setup** (клавиша P7) для отображения страницы настройки Template [Шаблон] (см. Рис. 11-48 на стр 310).
3. Нажмите **On** (клавиша P2), чтобы активировать хранение шаблонов.

4. Установите **Gain** (Усил.) на **On** (Вкл.), чтобы активировать настройку усиления.
5. Для наименования шаблона нажмите **Edit** (Ред.) и создайте имя.
6. Нажмите **Add** (Добавить), чтобы добавить имя в список.
7. Повторите шаги 5 и 6, чтобы добавить больше имен шаблонов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Первые пять имен шаблонов отображаются над клавишами параметров (P1–P5).

8. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.

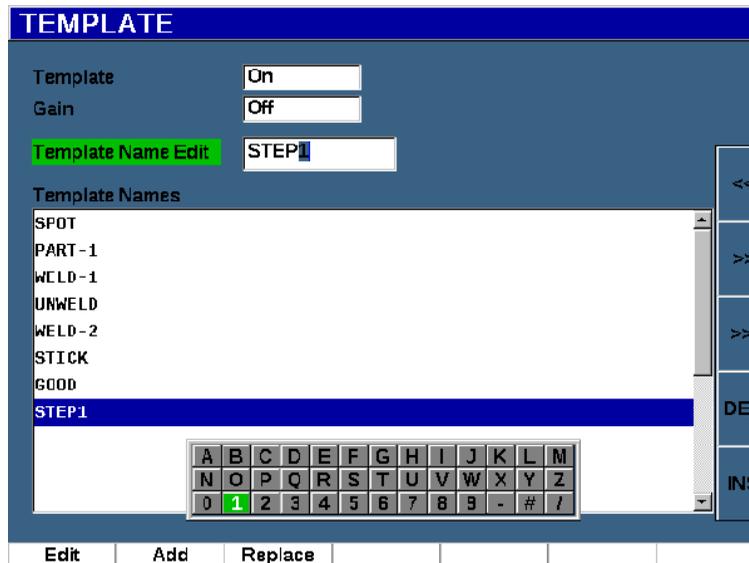


Рис. 11-48 Страница настройки Template (Шаблон)

Сохранение и активация шаблона

- ◆ После активации меню Template (Шаблон) нажмите 2ND F, затем выберите один из шаблонов (клавиши P1–P5) для сохранения.

Имя шаблона отображается с символом **-A-**. Это означает, что шаблон сохранен *и* активен (см. Рис. 11-49 на стр 312).

ИЛИ

1. Нажмите стрелку вправо (клавиша P6), чтобы открыть страницу **Template** (Шаблон).
2. Выберите имя шаблона и нажмите **Store** [Сохранить] (клавиша P2).
3. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.

Имя шаблона отображается с символом **-A-**. Это означает, что шаблон сохранен *и* активен (см. Рис. 11-49 на стр 312).

Если нужный вам шаблон не отображается над клавишами параметров, необходимо открыть страницу Template (Шаблон), чтобы активировать и сохранить шаблон. Однако, вы не можете видеть текущий экран, пока не сохраните шаблон. Может понадобиться еще раз выполнить сохранение с текущего экрана (2ND F, (P1–P5) для получения точного изображения шаблона.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если шаблон сохранен, но не активен, имя шаблона отображается со значком *.



Рис. 11-49 -А- указывает на активный шаблон

Отображение сохраненного шаблона

- ◆ Нажмите одну из клавиш параметров (P1–P5) со значком * под именем шаблона (см. Рис. 11-50 на стр 313).

ИЛИ

1. Нажмите стрелку Вправо (клавиша P6), чтобы открыть страницу **Template** (Шаблон).
2. Выберите сохраненный шаблон (значок * отображается справа от имени шаблона), затем нажмите **Load** [Загрузить] (клавиша P2).

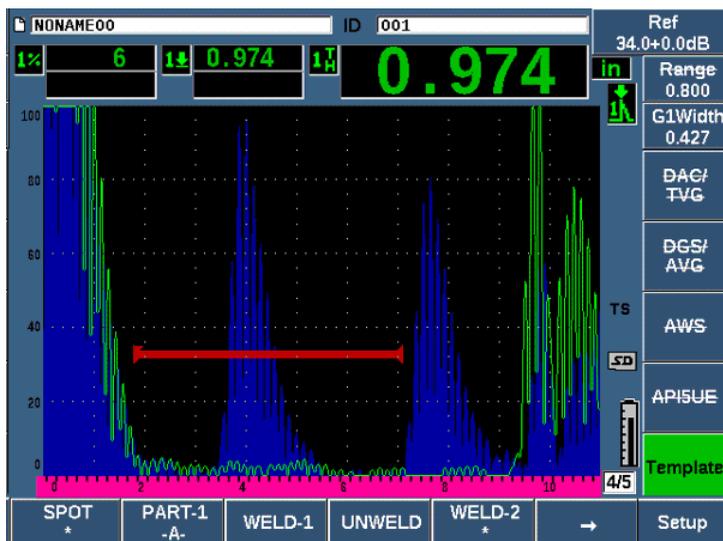


Рис. 11-50 Отображение сохраненного шаблона на текущем экране

Упорядочение и удаление шаблонов

1. Выберите **Template** > **Setup** (Шаблон > Настр.) для отображения страницы настройки **Template** [Шаблон] (см. Рис. 11-51 на стр 314).
2. Нажмите несколько раз **NEXT**, пока не будет выделен параметр **Template Names** (Имена шаблонов); затем с помощью ручки регулятора или курсорных клавиш выберите шаблон.
3. Используя **MoveUp** [Вверх] (клавиша P1) или **MoveDown** [Вниз] (клавиша P2), измените порядок выбранного шаблона.
4. Нажмите **Delete** (клавиша P3), чтобы удалить выбранный шаблон, или **Del All** (клавиша P4), чтобы удалить все шаблоны.
5. Нажмите , чтобы вернуться к текущему экрану.

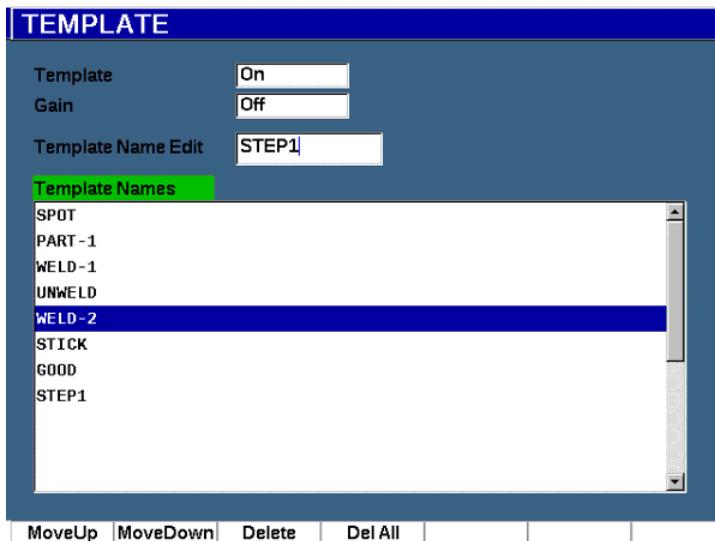


Рис. 11-51 Страница настройки Template (Шаблон)

Настройка текущего экрана А-скан

1. Выберите **Display Setup > Display Setup** (Настр. отобр. > Настр. отобр.), чтобы открыть страницу настройки **Display** (Отобр.).
2. В поле **Live A-Scan Display** (Текущий А-скан):
 - Выберите **Outline** (Контур) для отображения А-скана в виде контура, а шаблона – в виде заполненной зоны.
 - Выберите **Filled** (Заполн.) для отображения текущего А-скана в виде заполненной зоны, а шаблона – в виде контура.

12. Технический уход и устранение неисправностей

Данная глава описывает порядок проведения технического обслуживания ультразвукового дефектоскопа ЕРОСН 650 и содержит инструкции по устранению неисправностей.

12.1 Замена батареи

Литий-ионная (Li-ion) аккумуляторная батарея является основным источником питания ультразвукового дефектоскопа ЕРОСН 650 и включена в стандартный комплект поставки.

Замена литий-ионной батареи

1. Выключите ЕРОСН 650 и отключите его от сети питания постоянного тока.
2. Полностью разверните подставку прибора на задней панели (см. Рис. 12-1 на стр 316).
3. Ослабьте оба винта, удерживающие крышку аккумуляторного отсека; снимите крышку.
4. Извлеките батарею из аккумуляторного отсека.
5. Убедитесь, что герметизирующая прокладка батарейного отсека чистая и не имеет повреждений.
6. Вставьте в батарейный отсек новую батарею.
Убедитесь, что разъемы батареи совпадает с разъемами внутри отсека.
7. Установите крышку батарейного отсека, аккуратно вставив выступ на крышке отсека в выемку на приборе.
8. Затяните винты на крышке.

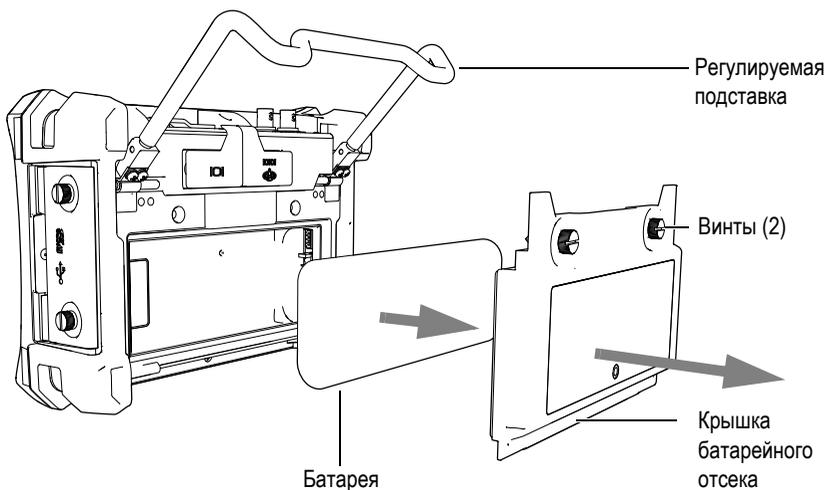


Рис. 12-1 Извлечение литий-ионной батареи

12.2 Чистка прибора

Для чистки прибора используйте мягкую ткань, смоченную в мыльной воде.

12.3 Проверка герметизирующих прокладок

ЕРОСН 650 имеет герметизирующие прокладки, надежно защищающие прибор от неблагоприятных воздействий окружающей среды. В частности:

- Уплотнение крышки аккумуляторного отсека
- Уплотнение боковой дверцы
- Уплотнительная мембрана вентиляционного отверстия
- Прокладка между передней и задней панелями прибора, а также алюминиевая теплопоглощающая прокладка.
- Уплотняющая прокладка для традиционных УЗ-ПЭП

Регулярно проверяйте состояние герметизирующих прокладок, поскольку они защищают внутренние компоненты прибора от попадания грязи и жидкостей.

12.4 Защита экрана

Экран дефектоскопа EPOCH 650 покрыт защитной прозрачной пленкой. Не рекомендуется снимать защитную пленку, поскольку она защищает экран прибора от царапин. Вы можете приобрести запасной комплект защитных пленок для экрана [10 шт. в упаковке] (Арт.: 600-DP [U8780297]).



ВНИМАНИЕ

Экран прочно присоединен к корпусу прибора, обеспечивая его герметичность. В случае повреждения экрана, следует полностью заменить переднюю панель прибора вместе с клавиатурой прямого доступа.

12.5 Ежегодная калибровка

Рекомендуется раз в год доставлять EPOCH 650 в сервисный центр Olympus для проведения калибровки. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Olympus.

12.6 Устранение неисправностей

Проблема

Клавиши передней панели не реагируют на действия, «заморожены». Единственной рабочей клавишей на передней панели является клавиша питания On/Off (Вкл./Выкл.).

Возможная причина

Активирована функция **All Lock**, блокирующая все клавиши передней панели.

Решение

Выключите и включите прибор, чтобы разблокировать клавиши.

Проблема

Недоступны некоторые программные функции.

Возможная причина

Активирована функция **Cal Lock**, блокирующая все клавиши передней панели.

Решение

Выключите и включите прибор, чтобы разблокировать клавиши.

Проблема

Прибор не включается при нажатии клавиши питания On/Off.

Возможная причина

Процесс обновления ПО был прерван, или во время него произошел сбой.

Решение

1. Извлеките батарею из ЕРОСН 650 и отключите прибор от сети питания.
2. Замените батарею в ЕРОСН 650.
3. Включите прибор.

13. Технические характеристики

В этой главе представлены технические характеристики ультразвукового дефектоскопа EPOCH 650.

13.1 Общие характеристики и условия эксплуатации

Табл. 15 Общие характеристики

Параметр	Значение
Габариты (Ш × В × Г)	236 × 167 × 70 мм
Вес	1,6 кг с литий-ионной батареей
Клавиатура	Английская, международная, японская, китайская
Языки интерфейса	Английский, испанский, французский, немецкий, итальянский, японский, китайский, русский, португальский
Разъемы для ПЭП	BNC или LEMO 01
Хранение данных	Внутренняя память емкостью до 100 000 ID с А-сканами; съемная карта памяти microSD на 2 ГБ
Тип батареи	Литий-ионная аккумуляторная батарея или стандартные щелочные батареи AA
Время работы от батареи	15–16 часов
Потребляемая мощность	От сети переменного тока: 100–120 В, 200–240 В, 50–60Гц
Тип дисплея	Цветной трансфлективный ЖК-дисплей VGA (640 × 480) с частотой обновления изображения 60 Гц

Табл. 15 Общие характеристики (продолжение)

Параметр	Значение
Размер дисплея (Ш × В, диагональ)	117 × 89 мм; 146 мм
Гарантия	1 год

Табл. 16 Защита от воздействий окружающей среды

Параметр	Значение
Нормы IP	Отвечает требованиям стандарта IP66 (конфигурация с ручкой регулятора) или IP67 (конфигурация с панелью навигации)
Работа во взрывоопасной атмосфере	MIL-STD-810F Процедура 1, NFPA 70E, Раздел 500, Класс 1, Часть 2, Группа D
Устойчивость к ударам	IEC 60068-2-27, 60 з, 6 мкс H.S., несколько осей, итого 18
Устойчивость к вибрациям	Устойчивость к синусоидальным вибрациям: IEC 60068-2-6, 50–150 Гц при 0,762 мм. DA или 2 з, 20 циклов сканирования
Рабочая температура	от -10°C до 50°C
Температура хранения батареи	от 0°C до 50°C

13.2 Технические характеристики каналов

Табл. 17 Характеристики генератора

Параметр	Значение
Генератор	Настраиваемый генератор прямоугольных импульсов
ЧЗИ	от 10 до 2 000 Гц с шагом 10 Гц
Напряжение генератора	100 В, 200 В, 300 В или 400 В
Длительность импульса	Настраивается от 20 до 10 000 нс (0,1 МГц) с технологией PerfectSquare
Демпфирование	50, 100, 200, 400 Ω

Табл. 18 Характеристики приемника

Параметр	Значение
Усиление	от 0 до 110 дБ
Максимальный входной сигнал	20 В р-р
Входное полное сопротивление	400 $\Omega \pm 5\%$
Полоса пропускания	от 0,2 до 26,5 МГц при -3 дБ
Цифровые фильтры	30 наборов стандартных цифровых фильтров Семь фильтров, отвечающих требованиям EN12668-1:2010 (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)
Детектирование	Полная волна, положительная полуволна и отрицательная полуволна, радиочастота
Линейность системы	По горизонтали: $\pm 0,2\%$ FSW (полной ширины экрана)
По вертикали:	$\pm 0,25\%$ FSH, 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	Соответствует ЧЗИ во всех режимах

Табл. 19 Калибровка

Параметр	Значение
Автоматическая калибровка	Скорость звука, смещение нуля Прямой луч (первый донный или эхо-эхо) Наклонный луч (УЗ-путь или глубина)

Табл. 19 Калибровка (продолжение)

Параметр	Значение
Режимы контроля	Импульс-эхо, отдельно-совмещенный или теневой
Единицы измерения	миллиметры, дюймы или микросекунды
Диапазон	от 6,67 до 26 628 мм
Скорость звука	от 635 до 15 240 м/с
Смещение нуля	от 0 до 750 мкс
Задержка отображения	от -65,02 до 5 080,75 мм
Угол ввода луча	от 0° до 90° с шагом 0,1°

Табл. 20 Технические характеристики стробов

Параметр	Значение
Измерительные стробы	Два полностью независимых строба для измерения амплитуды и времени пролета
Начало строба	Настраивается на всем отображаемом диапазоне
Ширина строба	Настраивается от начала строба до конца отображаемого диапазона
Высота строба	Настраивается от 2% до 95% от высоты экрана
Сигнализации	Положительный и отрицательный пороговые уровни, минимальная глубина (строб 1 и строб 2)

Табл. 21 Характеристики измерений

Параметр	Значение
Поля для отображения результатов измерений	5 полей (ручной или авто-выбор)
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	Стандарт. строб 2 – строб 1
Другие измерения	Значение выброса (дБ) для АРД-диаграмм, ERS (эквивалентный размер отражателя) для АРД-диаграмм, значения AWS D1.1/D1.5 A, B, C и D, значение отсечки, значения Эхо – Опорн. дБ
DAC/ВРЧ	Стандарт
Точки DAC	до 50 точек, динамический диапазон 110 дБ

Табл. 21 Характеристики измерений (продолжение)

Параметр	Значение
Специальные режимы DAC	DAC 20–80%, пользовательская DAC (до 6 кривых)
Коррекция кривизны поверхности	Стандартная функция. Коррекция для наружного диаметра (прутка) при контроле наклонным лучом

13.3 Характеристики разъемов ввода/вывода

В Табл. 22 на стр 323 представлены характеристики входных и выходных сигналов.

Табл. 22 Порты ввода/вывода

Параметр	Значение
Порты USB	Скоростной USB On-The-Go (OTG)
Видеовыход	Стандартный выход VGA
RS-232	Да
Аналоговые выходы	1 аналоговый выход; возможность выбора полного диапазона 1В/10В, 4 мА макс. (опция)
Выходы сигнализации	3 выхода сигнализации, 5 В TTL, 10 мА
Вход/выход триггера	Вход триггера, 5 В TTL; выход триггера, 5 В TTL, 10 мА
Входы кодировщика	1-осевая линия кодировщика (квадратура – только с коррозионным модулем)

В Табл. 23 на стр 323 описываются все доступные подключения для цифрового выхода (5-контакт. разъем D-sub). В Табл. 24 на стр 324 описываются все доступные соединения для 15-контактного выхода VGA.

Табл. 23 15-контактный цифровой выход EPOCH 650

Контакт	Сигнал	Описание
1	ALARM GATE2	Сигнализация строба 2
2	TRIG OUT	Выход синхронизации триггера
3	RS232 TXD	Передача данных (последовательный интерфейс)

Табл. 23 15-контактный цифровой выход EPOCH 650 (продолжение)

Контакт	Сигнал	Описание
4	RS232 RTC DTR	Готовность терминала данных (последовательный интерфейс)
5	RS232 RXD	Прием данных (последовательный интерфейс)
6	RS232 CTS DSR	Сигнал готовности данных (последовательный интерфейс)
7	GND	Заземление
8	+5B	Напряжение +5В
9	BSCAN INT X	Шаг кодировщика по оси X
	BSCAN DIR X	Направление кодировщика по оси X
	GND	Заземление
	ALARM GATE 1	Сигнализация строба 1
	TRIG IN Trigger	Вход синхронизации
	ALARM GATE IF	Сигнализации интерфейсного строба
	EXT BEEPER	Внешний звуковой сигнализатор

Табл. 24 EPOCH 650 15-контактный VGA-выход^a

Контакт	Сигнал	Описание
1	VGA_RED	Красный выход VGA
2	VGA_GREEN	Зеленый выход VGA
3	VGA_BLUE	Синий выход VGA
4	NC	Нет соединения
5	GND	Заземление
6	GND	Заземление
7	GND	Заземление
8	GND	Заземление
9	NC	Нет соединения
10	GND	Заземление
11	NC	Нет соединения
12	NC	Нет соединения
13	LCD_HSYNC	Горизонтальная синхронизация
14	LCD_VSYNC	Вертикальная синхронизация

Табл. 24 EPOCH 650 15-контактный VGA-выход^а (продолжение)

Контакт	Сигнал	Описание
15	NC	Нет соединения

а. Стандартная конфигурация выхода VGA

Приложение А: Скорость звука

В таблице Табл. 25 на стр 327 приводится список значений скорости распространения звука для наиболее известных материалов. 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, кристаллическая структура, пористость и температура. Чтобы достичь максимально точных результатов, установите скорость звука в материале после контроля образца такого материала.

Табл. 25 Скорость распространения ультразвука в наиболее известных материалах

Материал	В (дюйм/мс)	В (м/с)
Органическое стекло (Perspex)	0,107	2730
Алюминий	0,249	6320
Бериллий	0,508	12900
Латунь, судостроительная	0,174	4430
Медь	0,183	4660
Алмаз	0,709	18000
Глицерин	0,076	1920
Inconel®	0,229	5820
Железо, литье (медл.)	0,138	3500
Железо, литье (быстр.)	0,220	5600
Оксид железа (магнетит)	0,232	5890
Свинец	0,085	2160
Lucite®	0,106	2680

Табл. 25 Скорость распространения ультразвука в наиболее известных материалах (продолжение)

Материал	В (дюйм/мкс)	В (м/с)
Молибден	0,246	6250
Моторное масло (SAE 20/30)	0,069	1740
Никель, чистый	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
Каучук (полибутадиен)	0,063	1610
Кремний	0,379	9620
Силикон	0,058	1485
Сталь, 1020	0,232	5890
Сталь, 4340	0,230	5850
Сталь, 302 аустенитная нержавеющая	0,223	5660
Сталь, 347 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: Типы файлов данных

Ультразвуковой дефектоскоп EPOCH 650 позволяет создавать различные типы файлов в зависимости от приложения. Доступно два стандартных типа файлов (калибровки и инкрементный) и один усовершенствованный тип для регистрации данных коррозионного мониторинга.

В.1 Калибровочный файл

Файл калибровки (CAL) предназначен для сохранения настроек калибровки. Файлы калибровки имеют место для записи одного ID с соответствующим A-сканом и данными. Отдельные файлы калибровки создаются для разных преобразователей, материалов и объектов контроля. Преимуществом сохранения данных настройки в калибровочные файлы является возможность быстрого вызова данных на текущий экран, используя параметр Quick Recall (Быстрый вызов).

В.2 Инкрементный файл

Инкрементные файлы (INC) предназначены для хранения данных общего контроля; они могут содержать более одного ID для записи данных. При каждом сохранении файла, ID увеличивается, согласно следующим правилам приращения:

- Увеличивается только та часть номера ID, которая состоит из цифр и букв (без знаков препинания), начиная с правого крайнего символа, влево до первого знака препинания или до левого крайнего символа (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 приращения знака влево.

Буквы используются циклически: A, B, C, ..., Z, A и т.д. Переход от Z к A осуществляется только после завершения цикла приращения знака влево. В обоих случаях, если слева нет знака, или если знак слева является знаком прерывания, то номер ID не может увеличиваться.

- В этом случае, после сохранения показания, издается звуковой сигнал и на экране появляется кратковременное сообщение «Cannot Increment ID» (Невозможно увеличить ID). Если вы не измените вручную номер ID, то впоследствии данные будут записываться поверх существующих ID.

См. «Пример автоматически сгенерированных ID-номеров» на стр. 333.

Пример автоматически сгенерированных ID-номеров

1. Исход. 1
2
3
.
.
.
Пределн. 9
2. Исход. ABC
ABD
ABE
.
.
.
ABZ
ACA
ACB
.
.
.
Пределн. ZZZ
3. Исход. ABC*12*34
ABC*12*35
ABC*12*36
.
.
.
Пределн. ABC*12*99
4. Исход. 0001
0002
0003
.
.
.
0009
0010
.
.
.
Пределн. 9999

5. Исход.	1A
	1B
	1C
	.
	.
	.
	1Z
	2A
	2B
	.
	.
	.
Предельн.	9Z

В.3 Усовершенствованные типы файлов

ЕРОСН 650 включает регистратор данных коррозионного мониторинга с усовершенствованными типами файлов. Эти файлы имеют специфическую конфигурацию ID, предназначенных для коррозионного мониторинга.

В.3.1 Последовательный тип

Последовательный файл (SEQ) определяется начальным и конечным ID. Результирующий файл включает начальную и конечную точки, а также все точки, находящиеся между ними (см. Табл. 26 на стр 334 и Табл. 27 на стр 335).

Табл. 26 Пример начального ID = ABC123

```
Начальный ID = ABC123
Конечный ID = ABC135

Результирующий файл будет содержать
следующие ID-номера:
ABC123
ABC124
ABC125
.
.
.
ABC135
```

Табл. 27 Пример начального ID = XY-GY

```
Начальный ID = XY-GY
Конечный ID = XY-IV
Результирующий файл будет содержать
следующие ID-номера:
XY-GY
XY-GZ
XY-NA
.
.
.
XY-IV
```

Последовательный файл с пользовательскими точками (SEQ + CPT) определяется наличием начального и конечного ID-номеров, а также серией пользовательских точек. Результирующий файл включает начальную и конечную точки, а также все точки, находящиеся между ними. Кроме того, многочисленные измерения на каждый ИД определяются с помощью пользовательских точек. Вы можете ввести до 20 пользовательских точек. Общее число символов ID в сумме с пользовательскими точками не должно превышать 19.

Следующий пример: измерение по всей длине трубы/трубопровода, где на каждом ID можно выполнить измерения в верхней, нижней, правой, левой частях трубы (см. Табл. 28 на стр 336).

Табл. 28 Пример начального ID = XYZ1267

```
Начальный ID = XYZ1267
Конечный ID = XYZ1393

Пользоват. точки = TOP
БОТТОМ (Нижн.)
LEFT (Лев.)
RIGHT (Прав.)

Результирующий файл будет содержать
следующие ID-номера:
XYZ1267TOP
XYZ1267БОТТОМ
XYZ1267LEFT
XYZ1267RIGHT
XYZ1268TOP
XYZ1268БОТТОМ
XYZ1268LEFT
.
.
.
XYZ1393RIGHT
```

В.3.2 Двумерная матричная сетка

Последовательность двумерных (2D) файлов начинается с ID-номера, относящегося к первому столбцу первой строки. ID-номер возрастает на одно значение за раз до тех пор, пока не достигнет последнего столбца (строки). При этом другая размерная величина остается постоянной. В данной точке другая величина увеличивается от своего первого значения до следующего. Это продолжается до тех пор, пока не достигнут ID-номер, относящийся к последнему столбцу и последней строке. Вы можете выбрать, что будет увеличиваться в первую очередь: столбцы или строки (см. Рис. В-1 на стр 337).

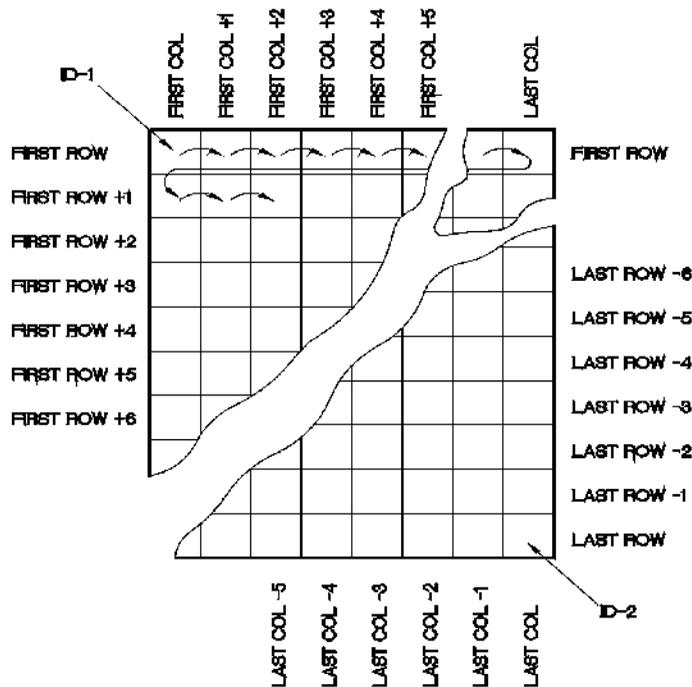


Рис. В-1 Двумерная матричная сетка

Как используется сетка? Структура сетки может соотносить каждое деление сетки (например, столбцы) с измеряемыми деталями трубопроводов. Отдельные точки измерения на каждой части соотносятся затем с другой величиной сетки (например, строки). См. Рис. В-2 на стр 338.

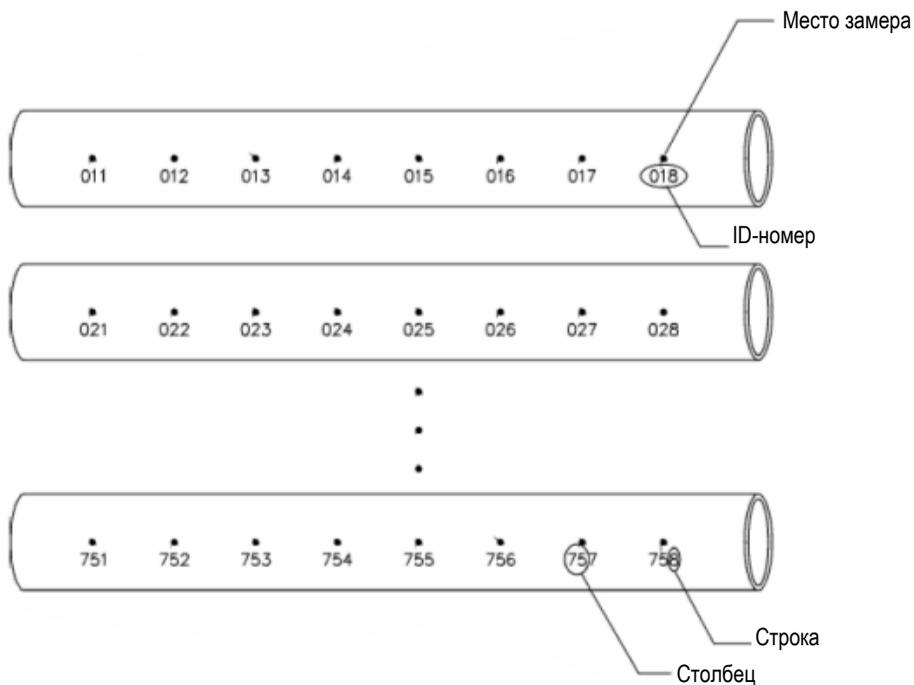
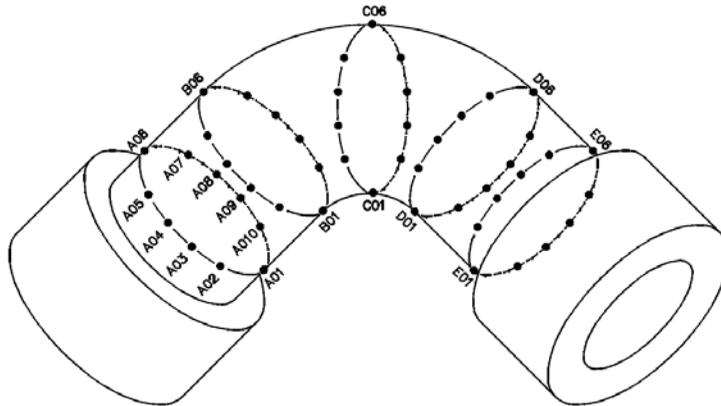


Рис. В-2 Одна сетка для 75 одинаковых частей

Как вариант, строки и столбцы сетки могут соотноситься с двумерной картой измерительных точек на поверхности детали. В этом случае создается отдельная сетка для каждой детали объекта (см. Рис. В-3 на стр 339).

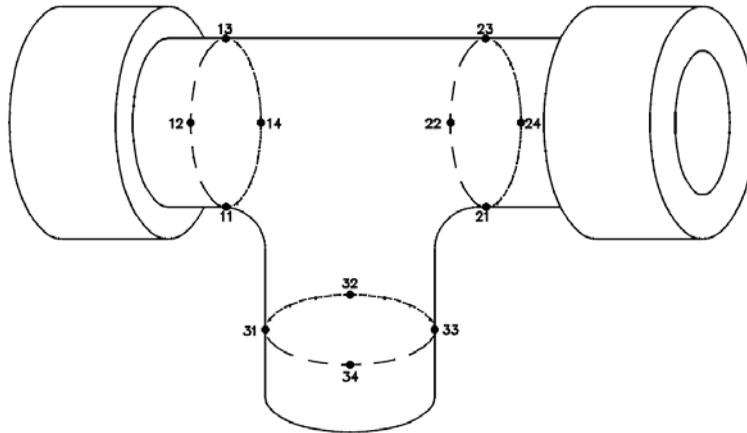


Название: Колено трубы

Строки: от 01 до 10

Столбцы: от А до Е

ИД: Elbow/A0 through Elbow/E10



Название: Т-образное соединение

Строки: от 1 до 4

Столбцы: от 1 до 3

ИД: Tee/11 through Tee/34

Рис. В-3 Разные названия сетки для каждого объекта

В.3.3 Файл 2-D EPRI

Файл 2-D EPRI (2DEPR) аналогичен стандартному типу файла двумерной сетки 2-D, с разницей в возрастании буквенных символов:

- Стандартный файл двумерной (2-D) сетки: представляет стандартные увеличивающиеся столбцы в диапазоне от A и после Z. (Например: начал. столбец: A; конеч. столбец: AD; результирующий столбец: A, B, C...X, Y, Z, AA, AB, AC, AD.)
- Файл сетки EPRI 2-D: представляет настраиваемые пользователем увеличивающиеся столбцы в диапазоне от A и после Z. (Например: начал. столбец: A; конеч. столбец: CC; резулт. столбец: A, B, C...Z, AA, BB, CC.)

В.3.4 Двумерная (2D) матричная сетка с пользовательской точкой

Матричная двумерная сетка с пользовательскими точками (2D + CPT) аналогична стандартному файлу сетки 2-D, но с добавлением пользовательских точек. Пользовательские точки используются для записи многочисленных показаний с каждым ID-номером сетки (см. Табл. 29 на стр 340).

Табл. 29 Пример двумерной матричной сетки с пользовательской точкой

```

Начал. столбец A
Конеч. столбец J (Начал. координаты сетки =
  A01)
Начал. строка 01
Конеч. строка 17 (Конеч.. координаты сетки =
  J17)
Польз. точки = LEFT (Лев.)
CENTER (Центр.)
RIGHT (Прав.)
Результирующий файл будет содержать
  следующие ID-номера:
A01LEFT
A01CENTER
A01RIGHT
A02LEFT
.
.
.
J17RIGHT

```

В.3.5 Трехмерная (3D) матричная сетка

Последовательность трехмерной (3D) сетки начинается с ID-номера, относящегося к первому столбцу, первой строке и первой точке. Точка (столбец, или строка) увеличивается на одно значение за раз до тех пор, пока не достигнет последней точки (столбца или строки). При этом другая размерная величина остается постоянной. Затем, другая размерная величина увеличивается от своего первого значения до следующего. Это продолжается до тех пор, пока не достигнут ID-номер последнего столбца, последней строки и последней точки. Вы можете выбрать, что будет увеличиваться в первую очередь, а что во вторую и в третью: столбцы, строки или точки.

Как используется 3D сетка? Структура 3D-сетки позволяет соотносить две величины сетки (например, столбцы и строки) с физическими координатами измеряемого объекта. Специфические точки измерения каждой детали объекта соотносятся затем с третьей величиной сетки. Такой метод позволяет сохранять многочисленные показания в каждой координате сетки (см. Табл. 30 на стр 341).

Табл. 30 Пример трехмерной (3D) сетки

```
Начал. столбец = A
Конеч. столбец = F
Начал. строка = 1
Конеч. строка = 4
Начал. точка = X
Конеч. точка = Z

Результирующий файл будет содержать
следующие ID-номера :
A1X
A1Y
A1Z
A2X
.
.
.
A4Z
B1X
B1Y
.
.
.
F4Z
```

В.3.6 Бойлер

Бойлер (BOILER) – это специально созданный формат файла, используемый при работе с бойлерами. Общим методом определения места измерения толщины является 3D-подход. Первая величина – это высота, т.е. физическое расстояние от нижней до верхней части бойлера. Второй величиной является номер трубы (номер бойлерных труб, требующих контроля). Третья величина – пользовательская точка, соотносящаяся с текущим местом замера толщины на определенной высоте отдельно взятой трубы. Все три величины объединяются в единый ID-номер, точно определяющий место каждого замера толщины (см. Табл. 31 на стр 342).

Табл. 31 Пример файла BOILER

```
Высота = 10ft-, 20ft-, 45ft-. 100ft-
Начал. труба = 01
Конеч. труба = 73
Польз. точки = L,C, R (лев., центр., прав.)

Результирующий файл будет содержать следующие ID-номера:
10ft-01L
10ft-01C
10ft-01R
10ft-02L
.
.
.
10ft-73R
20ft-10L
.
.
.
100ft-73C
100ft-73R
```

(Этот пример предполагает, что вы выбрали пользовательские точки для увеличения в первую очередь, затем номер трубы и в последнюю очередь – высоту. Вы можете выбрать альтернативные методы увеличения.)

Приложение С: Глоссарий

Табл. 32 Глоссарий

Термин	Определение
LOS	Аббревиатура от «loss of signal» – потеря сигнала.
V-путь	Угловое расстояние, проходимое ультразвуком, от верхней до нижней поверхности контролируемого материала и отраженное вновь на верхнюю поверхность.
А-скан	Самый распространенный формат отображения формы волны, представляющий график зависимости амплитуды сигнала от пройденного расстояния. А-скан показывает время прохождения импульса по горизонтали (слева направо) и амплитуду эхо-сигнала по вертикали.
Акустический импеданс	Свойство материала, определяемое как произведение скорости звука (С) на плотность материала (d).
Акустический интерфейс	Граница между двумя средами с разным акустическим импедансом (сопротивлением).
Амплитуда	Высота сигнала на экране, измеряемая от самой низкой точки сигнала до самой высокой. Данная величина соответствует относительной мощности сигнала и часто обозначается как %FSH (в процентах от полной высоты экрана).

Табл. 32 Глоссарий (продолжение)

Термин	Определение
Аналоговый выход	Формат вывода данных, характеризующийся напряжением постоянного тока, где амплитуда соответствует измеренному параметру (например, амплитуде эхо-сигнала или глубине).
АРД-диаграммы	Метод определения размеров дефектов путем математического сравнения амплитуды эхо-сигнала от отражателя с амплитудой эхо-сигнала от плоскодонного отверстия, расположенного на той же глубине или расстоянии. Кривые выводятся из полученной схемы рассеяния пучка данного преобразователя, на основе частоты преобразователя и диаметра элемента, и настраиваются в зависимости от затухания в материале.
Временная регулировка усиления (ВРЧ)	Программная функция, которая настраивает усиление так, что амплитуда эхо-сигнала от известного отражателя отображается на экране на одном уровне, независимо от расстояния до этого отражателя.
Второй критический угол	При контроле наклонным ПЭП или иммерсионном контроле, минимальный угол падения в призме или водном пути, при котором преломленная поперечная волна исчезает из объекта контроля.
Выявляемость	Способность системы контроля (прибор и преобразователь) выявлять или «видеть» дефект (отражатель) определенного размера.
Герц (Гц)	Единица частоты периодических процессов (например, колебаний), где один период представляет одну секунду; 1 Гц равен одному колебанию в секунду. 1 килogerц (кГц) = 10^3 колебаний в секунду 1 мегагерц (MHz) = 10^6 колебаний в секунду.
Датчик, зонд	В УЗК, альтернативные названия <i>преобразователя</i> .

Табл. 32 Глоссарий (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 ультразвука (слабое демпфирование) или приповерхностного разрешения (сильное демпфирование).
Демпфирующая среда	Эпоксидная смола или другой материал с высокой степенью затухания, используемый в преобразователе для сокращения длительности вынужденных колебаний пьезоэлемента.
Детектирование	Функция приемника, которая отображает сигналы в виде радиочастотных волн (РЧ) с положительными и отрицательными максимумами. Режим детектирования полной волны, в котором все отклонения отображаются как положительные волны, или как положительные/ отрицательные полуволны, где только часть РЧ-сигнала отображается как положительное отклонение.
Дефект	Потенциально нежелательная несплошность, которая не обязательно вызывает отбраковку продукта.
Децибел (дБ)	Единица, сравнивающая уровни мощностей. Обычно используется для выражения относительной интенсивности звука при УЗК. Два уровня амплитуды V_1 и V_2 , выраженные в виде напряжений или относительной площади растровых точек в процентах, и считаются разными по уровню децибелов, где: $dB = 20 \log (V_2 / V_1)$
Диапазон	Расстояние, соответствующее полной ширине экрана.
Динамический диапазон	Диапазон усиления или амплитуды сигнала, который может быть отображен на данном приборе.

Табл. 32 Глоссарий (продолжение)

Термин	Определение
Дискретность	Способность системы контроля (прибор и преобразователь) распознавать два близкорасположенных отражателя, на разной глубине.
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).
Донный эхо-сигнал	Эхо-сигнал, полученный со стороны испытуемого образца, противоположной той, на которую помещен преобразователь. Этот эхо-сигнал представляет толщину образца в данной точке.
Запоминание максимумов эхо-сигналов	Программная функция, которая записывает огибающую эхо-сигнала по мере сканирования образца, путем захвата и сохранения на экране максимальной амплитуды сигнала в каждом пикселе.
Затухание звука	Потеря акустической энергии между двумя любыми точками распространения сигнала. Эта потеря может быть вызвана поглощением, отражением, рассеянием и др. явлениями.
Зондирующий импульс	Импульс возбуждения.
Излучатель	Электросхема дефектоскопа, посылающая напряжение зондирующего импульса на преобразователь.
Иммерсионный контроль	Метод, в котором объект контроля и преобразователи погружены в жидкость, используемую в качестве контактной среды и (или) преломляющей призмы. Этот метод часто используется при автоматическом сканировании.

Табл. 32 Глоссарий (продолжение)

Термин	Определение
Импульс возбуждения	Импульс электроэнергии, посылаемый генератором на преобразователь; его также называют «зондирующим импульсом». Широко используются как широкополосные (ударные), так и прямоугольные импульсы возбуждения.
Контактная жидкость	Вещество (жидкость или гель), наносимое между преобразователем и объектом контроля для устранения воздуха и легкого прохождения звуковых волн.
Контрольный отражатель	Отражатель известных размеров, формы и расположения, выполненный в стандартном образце (например, плоскодонное отверстие).
Коррекция амплитуда/расстояние (DAC)	Метод измерения дефектов, в ходе которого на экране строится кривая, представляющая амплитуду эхо-сигнала (от отражателя известного размера) на разном расстоянии от преобразователя. Кривая компенсирует потерю энергии, вызванную рассеянием луча и затуханием звука.
Критический дефект	Максимально допустимый или минимальный недопустимый дефект. Размер критического дефекта обычно приводится в спецификациях или нормах.
Линейность, вертикальная или амплитуда	Уровень, при котором ультразвуковой прибор выдает показания пропорционально амплитуде эхо-сигналов, создаваемых отражателями.
Линейность, горизонтальная или расстояние	Уровень, при котором ультразвуковой прибор выдает показания пропорционально эхо-сигналам от отражателей в разные моменты времени.
Луч ультразвука	Характерная форма ультразвуковой волны в образце.
Наклонный преобразователь	Преобразователь, передающий или принимающий акустическую энергию под углом к поверхности для генерации преломленных поперечных или поверхностных волн в объекте контроля.

Табл. 32 Глоссарий (продолжение)

Термин	Определение
Нахождение максимума сигнала	Максимальное увеличение высоты отображенного показания путем оптимизации положения луча ультразвука.
Одноэлементный преобразователь	Преобразователь с одним пьезоэлементом, который используется как для передачи, так и для приема сигнала.
Опорная линия	Заданный процент от полной высоты экрана, при котором получаемые сигналы сравниваются с опорными эхо-сигналами
Опорное усиление (опорный уровень)	Амплитуда эхо-сигнала от установленного контрольного отражателя.
Опорный эхо-сигнал	Эхо-сигнал от опорного отражателя.
Отношение сигнал-шум	Отношение амплитуды сигнала от дефекта в материале объекта контроля к средней амплитуде шума.
Отражатель	Отображаемый на экране сигнал, указывающий на присутствие отражателя акустических волн в объекте контроля.
Отрезок пути	При контроле наклонным преобразователем: путь, по которому проходит поперечная волна, прежде чем отразиться на противоположной поверхности объекта контроля.
Отрезок расстояния	При контроле наклонным преобразователем, так называется расстояние по поверхности, соответствующее одному V-пути ультразвука в материале.

Табл. 32 Глоссарий (продолжение)

Термин	Определение
Отсечка (контроль)	Называется также <i>шумоподавлением</i> . Эта функция ограничивает чувствительность усилителя в приемнике для отображения только сигналов с амплитудами выше установленного порогового уровня. Используется для устранения шумов («травы») с экрана.
Падения, угол	Угол между акустической осью падающего пучка и нормалью к поверхности раздела сред. Обычно обозначается греческим символом α (альфа).
Первый критический угол	При контроле наклонным ПЭП или иммерсионном контроле, минимальный угол падения в призме или водном пути, при котором первая преломленная продольная волна исчезает из объекта контроля.
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 образец.
Поверхностная волна	Способ распространения волны, характеризующийся эллиптическим движением частиц среды на поверхности образца и эффективной глубиной проникновения, близкой к длине волны.
Преобразователь	Устройство, преобразующее одну форму энергии в другую.
Приемник	Часть дефектоскопа, в котором непосредственно осуществляются прием и обработка эхо- сигналов (напряжения) от преобразователя. Типичная обработка сигналов включает усиление сигнала, фильтрацию и детектирование.
Продольная волна	Способ распространения волны, характеризующийся движением частиц, параллельным направлению движения волны.

Табл. 32 Глоссарий (продолжение)

Термин	Определение
Проникновение	Способность системы контроля компенсировать потерю амплитуды сигнала в пределах пути ультразвука, вызванную такими факторами, как затухание, рассеяние и расхождение пучка.
Прямой преобразователь (Обычный преобразователь)	Преобразователь, передающий звук в материал перпендикулярно к поверхности ввода.
Пьезоэлектрич. материалы	Материалы (такие как: кварц, метаниобат свинца и цирконат-титанат свинца), обладающие пьезоэффектом; то есть те, которые могут либо под действием деформации индуцировать электрический заряд на своей поверхности, либо под влиянием внешнего электрического поля деформироваться.
Раздельно-совмещенный метод	Способ ультразвукового контроля, использующий два преобразователя (один из которых излучает, а второй принимает сигнал), установленных с одной и той же стороны образца.
Раздельно-совмещенный преобразователь	Преобразователь, содержащий два пьезоэлектрических элемента, один передающий, а другой – принимающий.
Расстояние УЗ-пути	Расстояние от преобразователя до отражателя в образце, часто измеряемое от точки ввода луча. При контроле наклонным преобразователем также известно как угловое расстояние.
Скорость звука	Скорость распространения звука в материале. Скорость звука для различных типов волн (продольные, поперечные) различна.
Скорость звука в калибровочном образце	Скорость распространения звука в материале калибровочного образца.

Табл. 32 Глоссарий (продолжение)

Термин	Определение
Смещение нуля	Сдвиг по времени между моментом, когда генерируется импульс возбуждения и точкой, в которой начинается измерение/отображение данных на экране; обычно используется для вычитания времени прохождения через призму (линию задержки или протектор) от значений глубины или расстояния.
Строб	Программная функция, которая выбирает и отмечает часть отображаемого диапазона для измерения расстояния или амплитуды.
Теневой метод	Метод контроля, при котором два преобразователя расположены на противоположных сторонах испытуемого образца. Один преобразователь передает УЗ-сигнал, а другой принимает его.
Точка ввода луча (ТВЛ)	Для наклонного преобразователя, это точка, где ультразвук выходит из призмы и входит в материал.
Трансформация волн	Изменение типа волны в результате преломления или отражения. В неразрушающем контроле, продольные волны обычно трансформируются в поперечные или поверхностные волны.
Угол преломления	Угол преломления звука в призме, равный углу падения (тоже в призме).
Ультразвуковой	Относящийся к звуковым частотам, превышающим верхний предел зоны слышимости человека (выше 20 кГц).
Управление задержкой	Программная функция, предполагающая настройку интервала времени между импульсом возбуждения и началом развертки.
Уровень отражателя	Значение усиления, которое необходимо добавить в настройках дефектоскопа, чтобы довести эхо-сигнал от отражателя до максимума при заданном опорном уровне.

Табл. 32 Глоссарий (продолжение)

Термин	Определение
Усиление	Увеличение амплитуды (мощности) сигналов. Обычно выражается в виде коэффициента отношения выходной мощности к входной мощности (в децибелах).
Усиление при сканировании	Значение коэффициента усиления выше опорного уровня, добавленное для оптимизации видимости отражателей.
Усилитель	Электронный прибор, усиливающий подаваемый на него сигнал с помощью иного источника питания, нежели источник входного сигнала.
Фильтр	Функция приемника. Пропускает выбранные частотные компоненты сигнала и отбрасывает другие. Используется для улучшения отношения сигнал-шум, приповерхностного разрешения и динамического диапазона. Фильтры могут быть узкополосными, широкополосными, верхних частот и низких частот.
Фоновый шум	Паразитные сигналы, вызываемые источниками в системе УЗК и в объекте контроля.
Частота	Количество периодов (циклов) колебаний в единицу времени (обычно в секунду). Частота обратно пропорциональна периоду колебаний: $f = 1/t$
Частота зондирующих импульсов (ЧЗИ)	Частота, при которой прибор генерирует импульс и начинает сбор данных. Также известна как частота повторения импульсов.
Чувствительность	Способность системы контроля (прибор и преобразователь) распознавать отражатель определенного размера на определенном расстоянии.

Приложение D: Список запасных частей

Табл. 33 Стандартная комплектация EPOCH 650 (запасные части можно приобрести отдельно)

Модель	Номер для заказа	Описание
EP600-BA-U3E-K	U8051216	Дефектоскоп EPOCH 650 ПРИМЕЧАНИЕ: Номер изделия меняется в зависимости от конфигурации прибора. Прибор может иметь разные клавиатуры и шнуры питания, а руководство пользователя доступно на разных языках. За дополнительной информацией обращайтесь к региональному представителю Olympus.
EP-MCA-X	См. примечание	Зарядное устройство/адаптер переменного тока ПРИМЕЧАНИЕ: Номер изделия меняется в зависимости от конфигурации прибора. Необходимо указать тип шнура питания.
600-BAT-L	U8760056	Литий-ионная перезаряжаемая батарея EPOCH 650
600-TC	U8780294	Кейс для транспортировки EPOCH 650

Табл. 33 Стандартная комплектация EPOCH 650 (запасные части можно приобрести отдельно) (продолжение)

Модель	Номер для заказа	Описание
EP650-MANUAL-CD	Q7780010	Руководство пользователя EPOCH 650 (на CD-Rom)
DMTA-10056-01RU	Q7780003	Руководство по началу работы EPOCH 650
MICROSD-ADP-2GB	U8779307	Карта памяти microSD на 2 Гб с адаптерами

Табл. 34 Программные опции EPOCH 650

Модель	Номер для заказа	Описание
EP600-DGS-AVG	U8140146	Встроенные АД-диаграммы EPOCH 650
EP600-AWS	U8140147	Программная опция AWS D1.1/D1.5 EPOCH 650
EP600-TEMPLATE	U8140148	Опция хранения шаблонов EPOCH 600
EP600-API5UE	U8140149	Программная опция API 5UE EPOCH 600
EP600-XDATA	U8140150	Расширенный регистратор данных EPOCH 600
EP600-AVERAGE	U8140151	Усреднение А-сканов EPOCH 600
GAGEVIEWPRO	U8140075	Интерфейсная программа GageView Pro PC
GAGEVIEWPRO-KIT-USB-A-AB	U8140076	Интерфейсная программа GageView Pro PC; USB-кабель А-АВ, 1,8 м

Табл. 35 Дополнительные комплектующие ЕРОСН 650

Модель	Номер для заказа	Описание
EPXT-EC-X	См. примечание	Внешнее зарядное устройство ЕРОСН ПРИМЕЧАНИЕ: Номер изделия меняется в зависимости от конфигурации прибора. Необходимо указать тип шнура питания.
600-STAND	U8780296	Регулируемая подставка ЕРОСН 650
EP4/CH	U8140055	Нагрудный ремень для серии ЕРОСН
600-DP	U8780297	Защитная пленка для экрана ЕРОСН 650 (набор из 10 шт.)
EPLTC-C-USB-A-6	U8840031	USB-кабель ЕРОСН LTC (мини-AB – TYPE-A/HOST)
EPLTC-C-USB-B-6	U8840033	USB-кабель для ЕРОСН LTC (мини-AB – TYPE-B/CLIENT)
600-C-VGA-5	U8780298	VGA-кабель 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 на ЕРОСН 650 (1 дополнительный год)

Список иллюстраций

Рис. i-1	Маркировка прибора	1
Рис. i-2	Расположение серийного номера прибора	2
Рис. i-3	Предупреждающий знак	2
Рис. i-4	Содержимое кейса	19
Рис. 1-1	ЕРОСН 650 — Вид спереди	21
Рис. 1-2	ЕРОСН 650 — Вид сзади	22
Рис. 1-3	ЕРОСН 650 — Конфигурация с ручкой регулятора	23
Рис. 1-4	ЕРОСН 650 — Конфигурация с панелью навигации	23
Рис. 1-5	Выбор грубой (слева) и тонкой (справа) настройки	24
Рис. 1-6	ЕРОСН 650 — Конфигурация с ручкой регулятора	25
Рис. 1-7	Конфигурация с ручкой регулятора (английская и международная версии)	26
Рис. 1-8	Конфигурация с ручкой регулятора (китайская и японская версии)	27
Рис. 1-9	ЕРОСН 650 — Конфигурация с панелью навигации	28
Рис. 1-10	Конфигурация с панелью навигации (английская и международная версии)	29
Рис. 1-11	Конфигурация с панелью навигации (китайская и японская версии)	30
Рис. 1-12	Клавиши параметров и функций	33
Рис. 1-13	Программные кнопки меню	34
Рис. 1-14	Индикатор питания зарядного устройства/адаптера перем. тока	34
Рис. 1-15	Индикаторы сигнализации	35
Рис. 1-16	Расположение разъемов для подключения ПЭП	36
Рис. 1-17	Разъем RS-232/сигнализаций и VGA-выход	39
Рис. 1-18	Разъемы под защитной резиновой крышкой	40
Рис. 1-19	Установка карты памяти microSD	41
Рис. 1-20	Аккумуляторный отсек	42
Рис. 1-21	Установленный на подставку дефектоскоп	43
Рис. 2-1	Расположение кнопки и индикатора питания ЕРОСН 650	45
Рис. 2-2	Подключение зарядного устройства/адаптера	48

Рис. 2-3	Подключение к разъему питания пост. тока	48
Рис. 2-4	Индикатор питания зарядного устройства/адаптера АС на передней панели прибора	49
Рис. 3-1	Элементы главного экрана	51
Рис. 3-2	Группы меню и номера их уровней	52
Рис. 3-3	Клавиша F1 для выбора функции Basic (Осн.)	52
Рис. 3-4	Выбранный параметр (зелен.)	53
Рис. 3-5	Клавиша F3 для выбора параметра Range (Диапазон)	54
Рис. 3-6	Конфигурация с ручкой регулятора — Клавиша блокировки	56
Рис. 3-7	Функция AUTO XX%: неактив. (слева) и актив. (справа)	56
Рис. 3-8	Опорное усиление и усиление сканирования	58
Рис. 3-9	Настройка начального положения строба 1	61
Рис. 3-10	Измерения в режимах Edge (Фронт) и Peak (Пик)	63
Рис. 3-11	Измерения в режимах 1stPeak (1-ый пик) и J-Flank	64
Рис. 3-12	Световые индикаторы строба 1 и строба 2	64
Рис. 3-13	Меню Auto Cal (Автокалибровка)	66
Рис. 3-14	Значение Cal-Zero	67
Рис. 3-15	Начало строба 1	68
Рис. 3-16	Значение Velocity Cal (Калибровка скорости)	69
Рис. 3-17	Значение Range (Диапазон)	70
Рис. 3-18	Настройка опорного усиления	71
Рис. 3-19	Экран Create (Создать) с виртуальной клавиатурой	72
Рис. 3-20	Диалоговое окно Save (Сохранить)	73
Рис. 3-21	Страница Resets (Сброс)	75
Рис. 4-1	Элементы главного экрана	77
Рис. 4-2	Основные элементы экрана (полноэкранный режим)	78
Рис. 4-3	Строка идентификации файла	79
Рис. 4-4	Строка сообщений	79
Рис. 4-5	Примеры параметров прямого доступа Gain (Усил.), Range (Диапазон) и Delay (Задержка)	80
Рис. 4-6	Предустановленные значения	81
Рис. 4-7	Поля показаний и пиктограммы	82
Рис. 4-8	Пример отображения А-скана со стробами	82
Рис. 4-9	Зона отображения индикаторов	83
Рис. 4-10	Стандартные группы меню	87
Рис. 4-11	Страница настройки Display (Отображ.)	92
Рис. 4-12	Страница Edit (Ред.) с виртуальной клавиатурой	93
Рис. 4-13	Страница настройки Display (Отображ.)	94
Рис. 4-14	Страница настройки Reading (Показание)	97
Рис. 4-15	Поля показаний с пиктограммами	98
Рис. 4-16	Страница General Setup (Общие настройки)	102
Рис. 4-17	Страница About (О приборе)	104

Рис. 4-18	Страница настройки Clock (Время)	105
Рис. 4-19	Страница настройки Misc (Прочее)	108
Рис. 4-20	Страница Editable Parameters (Ред. параметры)	109
Рис. 6-1	Горизонтальная линия, обозначающая уровень отсечки	122
Рис. 6-2	Огибающая запоминания максимума сигнала	123
Рис. 6-3	Выбор режима отображения сетки по оси X	126
Рис. 6-4	Виды координатной сетки по оси X	127
Рис. 6-5	Виды сетки по оси Y: 100 % (слева), 110 % (справа)	128
Рис. 7-1	Стробы 1 и 2 (с включенным сигналом эхо-эхо)	129
Рис. 7-2	Меню Gate 1 (Строб 1)	130
Рис. 7-3	Окно прямого доступа к параметрам строба	131
Рис. 7-4	Меню Gate Setup (Настройка строба)	133
Рис. 7-5	Индикатор начала измерения в режимах Edge (Фронт) и Peak (Пик)	134
Рис. 7-6	Индикатор начала измерения в режимах 1stPeak (1-й пик) и J-Flank	135
Рис. 7-7	Пример измерения эхо-эхо	137
Рис. 7-8	Метки на концах строба, указывающие на тип пороговой сигнализации	140
Рис. 7-9	Маркер сигнализации минимальной глубины	141
Рис. 8-1	Страница настройки A-Out (Аналоговый выход)	147
Рис. 9-1	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	154
Рис. 9-2	Ввод значения толщины Zero Cal	155
Рис. 9-3	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	156
Рис. 9-4	Ввод значения толщины для калибровки скорости	157
Рис. 9-5	Настройка смещения нуля для первого эхо-сигнала линии задержки	159
Рис. 9-6	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	160
Рис. 9-7	Ввод значения толщины для калибровки нуля	161
Рис. 9-8	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	162
Рис. 9-9	Ввод значения толщины для калибровки скорости	163
Рис. 9-10	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	166
Рис. 9-11	Ввод значения толщины для калибровки нуля	167
Рис. 9-12	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	168
Рис. 9-13	Ввод значения толщины для калибровки скорости	169
Рис. 9-14	Пример стробированных сигналов для калибровки скорости	172
Рис. 9-15	Ввод значения толщины для калибровки скорости	173
Рис. 9-16	Преобразователь на образце ПВ на отметке «0»	175
Рис. 9-17	Функция Peak Memory для нахождения точки ввода луча (ТВЛ)	176
Рис. 9-18	Преобразователь на образце ПВ на отметке 45°	177
Рис. 9-19	Проверка угла ввода луча	178
Рис. 9-20	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	180

Рис. 9-21	Ввод значения толщины для калибровки нуля	181
Рис. 9-22	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	182
Рис. 9-23	Ввод значения толщины для калибровки скорости	183
Рис. 9-24	Калибровочный образец ИВ и ПЭП, направленный на боковое сверление	184
Рис. 9-25	Настройка опорного усиления	185
Рис. 9-26	Пример стробированного сигнала для калибровки нуля	187
Рис. 9-27	Ввод значения толщины для калибровки нуля	188
Рис. 9-28	Пример стробированного сигнала для калибровки скорости	189
Рис. 9-29	Ввод значения толщины для калибровки скорости	190
Рис. 9-30	Калибровочный образец ASTM E164 ИВ (Арт.: ТВ7541-1)	192
Рис. 9-31	Калибровочный образец ИВ type 2 (Арт.: ТВ5939-1)	193
Рис. 9-32	Калибровочный образец расстояния и чувствительности (Арт.: ТВ7549-1)	194
Рис. 9-33	Калибровочный образец ASTM E164 ИВ (Арт.: ТВ1054-2) с метрической разметкой	195
Рис. 9-34	Калибровочный образец ISO 7963 МАВ (Арт.: ТВ1065-1)	196
Рис. 9-35	Образец с цилиндрическими отражателями Navships (Арт.: ТВ7567-1)	196
Рис. 9-36	Пятиступенчатый калибровочный образец (Арт.: 2214Е)	197
Рис. 10-1	Параметры меню File (Файл)	204
Рис. 10-2	Страница настройки Create (Создать)	205
Рис. 10-3	Редактирование имени файла	206
Рис. 10-4	Создание усовершенствованного типа файла	208
Рис. 10-5	Advanced [Усоवेश.] (вторая страница Create)	209
Рис. 10-6	Страница Open (Открыть)	210
Рис. 10-7	ID открытого файла на текущем экране	211
Рис. 10-8	Страница Details (Подроб.)	212
Рис. 10-9	Просмотр содержимого файла (А-скан)	213
Рис. 10-10	Просмотр содержимого файла (настройки)	214
Рис. 10-11	Страница Select ID (Выбрать ID)	216
Рис. 10-12	Обзор данных измерений в файле	217
Рис. 10-13	Меню настройки Recall (Вызов)	218
Рис. 10-14	Страница настройки Memo (Примечание)	219
Рис. 10-15	Страница Dictionary (Словарь)	220
Рис. 10-16	Страница настройки Memo с заполненными полями	221
Рис. 10-17	Меню Select ID (Выбрать ID)	222
Рис. 10-18	Параметры меню Manage (Управление)	223
Рис. 10-19	Страница настройки Export (Экспорт)	225
Рис. 10-20	Страница Import	226
Рис. 10-21	Страница Import (memo)	227
Рис. 10-22	Меню настройки Edit (Редактировать)	228

Рис. 10-23	Меню настройки Copy (Копировать)	229
Рис. 10-24	Меню настройки Delete (Удалить)	230
Рис. 10-25	Элементы управления сетки на текущем экране	233
Рис. 10-26	Элементы управления сетки на экране Contents (Содерж.)	234
Рис. 11-1	Окно для ввода ключа активации опции	240
Рис. 11-2	Страница настройки DAC/ВРЧ	243
Рис. 11-3	Первый этап настройки DAC	244
Рис. 11-4	Настройка DAC: первая точка	245
Рис. 11-5	Незавершенная DAC, где все эхо-сигналы установлены на 80% высоты экрана	246
Рис. 11-6	Готовая кривая DAC	247
Рис. 11-7	Построенные кривые DAC в режиме просмотра ВРЧ	248
Рис. 11-8	Малый диапазон DAC	249
Рис. 11-9	Стандартная DAC с усилением 3 дБ	250
Рис. 11-10	DAC с усилением 3дБ и коррекцией опорного усиления	251
Рис. 11-11	Кривые DAC с настроенным усилением	252
Рис. 11-12	Настройка пользовательской кривой DAC	254
Рис. 11-13	Пользовательская кривая DAC	255
Рис. 11-14	Страница настройки DGS/AVG (АРД-диаграммы)	257
Рис. 11-15	Сигнал от контрольного отражателя перед фиксацией	260
Рис. 11-16	АРД-диаграммы	261
Рис. 11-17	Отрегулированное усиление кривой АРД-диаграммы	263
Рис. 11-18	Страница настройки AWS	266
Рис. 11-19	Опорное значение В до сохранения	268
Рис. 11-20	Динамическая функция AWS с рейтингом D	269
Рис. 11-21	Завершенный контроль по API 5UE	272
Рис. 11-22	Настройка опции Waveform averaging (Усреднение А-сканов)	273
Рис. 11-23	Данные калибровки в режиме сбора данных	275
Рис. 11-24	Режим контроля	276
Рис. 11-25	Сохранение точки A_{max}	278
Рис. 11-26	Сохранение точки T_1	279
Рис. 11-27	Сохранение точки T_2	280
Рис. 11-28	Настройка опции Waveform averaging (Усреднение А-скана)	282
Рис. 11-29	Экран Waveform Averaging (Усреднение А-скана)	283
Рис. 11-30	Частота обновления экрана меньше 60 Гц	284
Рис. 11-31	Активация опции BEA	285
Рис. 11-32	Настройка усиления донного эхо-сигнала	287
Рис. 11-33	Настройка скорости звука в материале	289
Рис. 11-34	Настройка режима интерфейсного строба	290
Рис. 11-35	Интерфейсный строб и ВРЧ	291
Рис. 11-36	Экран коррозионного модуля	294

Рис. 11-37	Коррозионный модуль – Вид сетки	295
Рис. 11-38	Меню настройки преобразователя коррозионного модуля	296
Рис. 11-39	Неправильно начатое измерение	298
Рис. 11-40	Функция AGC отключена (Off)	299
Рис. 11-41	Настройка значения усиления в коррозионном модуле	300
Рис. 11-42	Измерения эхо-эхо в коррозионном модуле	301
Рис. 11-43	Ошибка измерения эхо-эхо	302
Рис. 11-44	В-скан	304
Рис. 11-45	Страница настройки В-скан	306
Рис. 11-46	Индикатор положения В-скан	307
Рис. 11-47	Отображение В-скан в регистраторе данных	309
Рис. 11-48	Страница настройки Template (Шаблон)	310
Рис. 11-49	-А- указывает на активный шаблон	312
Рис. 11-50	Отображение сохраненного шаблона на текущем экране	313
Рис. 11-51	Страница настройки Template (Шаблон)	314
Рис. 12-1	Извлечение литий-ионной батареи	316
Рис. В-1	Двумерная матричная сетка	337
Рис. В-2	Одна сетка для 75 одинаковых частей	338
Рис. В-3	Разные названия сетки для каждого объекта	339

Список таблиц

Табл. 1	Паспортная табличка	3
Табл. 2	Табличка с серийным номером	4
Табл. 3	Клавиши английской клавиатуры прямого доступа	31
Табл. 4	Индикаторы состояния батареи EPOCH 650	49
Табл. 5	Пороговые значения фильтров	59
Табл. 6	Типы кнопок	78
Табл. 7	Описание индикаторов	83
Табл. 8	Содержание первой группы меню	87
Табл. 9	Содержание второй группы меню	88
Табл. 10	Содержание третьей группы меню	89
Табл. 11	Содержание четвертой группы меню	89
Табл. 12	Содержание пятой группы меню	90
Табл. 13	Возможные показания	98
Табл. 14	Усовершенствованные фильтры	119
Табл. 15	Общие характеристики	319
Табл. 16	Защита от воздействий окружающей среды	320
Табл. 17	Характеристики генератора	321
Табл. 18	Характеристики приемника	321
Табл. 19	Калибровка	321
Табл. 20	Технические характеристики стробов	322
Табл. 21	Характеристики измерений	322
Табл. 22	Порты ввода/вывода	323
Табл. 23	15-контактный цифровой выход EPOCH 650	323
Табл. 24	EPOCH 650 15-контактный VGA-выход	324
Табл. 25	Скорость распространения ультразвука в наиболее известных материалах	327
Табл. 26	Пример начального ID = ABC123	334
Табл. 27	Пример начального ID = XY-GY	335
Табл. 28	Пример начального ID = XYZ1267	336
Табл. 29	Пример двумерной матричной сетки с пользовательской точкой	340

Табл. 30	Пример трехмерной (3D) сетки	341
Табл. 31	Пример файла BOILER	342
Табл. 32	Глоссарий	343
Табл. 33	Стандартная комплектация ЕРОСН 650 (запасные части можно приобрести отдельно)	353
Табл. 34	Программные опции ЕРОСН 650	354
Табл. 35	Дополнительные комплектующие ЕРОСН 650	355

Алфавитный указатель

Числовые данные

5-ти ступенчатый калибровочный образец
197

A

API 5UE, программная опция 271

активация 273

режим огибающей 274, 275

ручной режим 277

ASTM E164 PW, калибровочный образец 192

AUTO XX%, функция 160

AWS D1.1, программная опция 265

активация 266

расчет значений A и C 270

усиление при сканировании 269

B

BNC

разъем для преобразователя 2, 22, 35, 36

C

CE, маркировка 4, 12

D

DAC/ВРЧ, программная опция 241

коэффициент усиления кривой 251

пользовательские кривые DAC 253

режим JIS DAC 253

DAC/ВРЧ, программная функция

активация 242

корректировка усиления 253, 261

настройка усиления 249

E

EPOCH 650

дополнительные комплектующие 355

перезапись данных 108

G

GATES, клавиша 132

I

ISO 7963, калибровочный образец 196

L

LEMO, разъем 2, 36

N

NAVSHIPS, образец с цилиндрическими
отражателями 196

NEXT GROUP, клавиша 57

O

Olympus, техническая поддержка 16

P

PEAK HOLD, сравнение с сохраненным мак-
симумом 124

PerfectSquare, технология 117

R

RCM, знак соответствия 3

Ref B, опорное значение 267

RoHS 4, 13

RS-232/сигнализации, разъем 39

U

USB-разъем 40

V

VGA, выход 38, 39

W

WEEE, директива 3

A

Австралия, знак соответствия RCM 3
автоматический выбор показаний 151
адаптер переменного тока 47
аккумулятор
 максимальная производительность 46
аккумулятор, литий-ионный 43, 46
аккумуляторный отсек 42
активация
 запоминание максимумов эхо-сигналов
 123
 программные опции 240
 сравнение с сохраненным максимумом 124
 функция масштабирования 138

аналоговый выход 145

аппаратное обеспечение

 о приборе 104

 описание 21

АРД-диаграммы 255

 завершение построения кривой 259

 опции настройки кривых 261

 относительное затухание 264

 порог выявляемости 263

 усиление кривой 262

АРД-диаграммы, программная опция

 активация 257

А-скан

 специальные функции 121

аттенюатор донного эхо-сигнала 284

Б

базовые параметры

 скорость 138

батарея

 заряд 46

 зарядка 47

 меры предосторожности 10

 отсек 22

 работоспособность 115

 состояние заряда 49

 боковая дверца 22

В

ВАЖНО, сигнальное слово 8

входы/выходы 323

вид сетки

 активация 231

 использование сетки 232

 конфигурация 231

видеорегилятор 235

ВКЛ/ВЫКЛ, клавиша 45

воздействия окружающей среды

 защита 320

время 105

время передачи в теновом режиме 116

время пролета 138

выход, аналоговый 145

Г

генератор

 меню 58

 напряжение, настройка 115

 настройка 113

 настройка формы импульса 117

 настройка частоты 117

 технические характеристики 321

герметизирующие прокладки, проверка 316

гlossарий 343

глубина-расстояние, калибровка 186

группа меню 51

Д

данные, перезапись 108

дата 105

дверца, боковая 22

двумерная матричная сетка 337

демпфирование, настройка 115

детектирование сигнала 120

детектирование, настройка 120

дефектоскоп

 панель навигации 27

 передняя панель 22

 подставка 43

 чистка 316

директива WEEE 3

директива об электромагнитной совмести-

мосты 13
 директива ЭМС 13
 дисплей
 защита 317
 донный эхо-сигнал, аттенуатор 284
 дополнительные комплектующие 355

Е

единицы измерения
 калибровка 158, 164, 178, 186

З

замороженные клавиши 317
 запасные части 353
 запись видео 235, 236
 активация 236
 запоминание максимумов эхо-сигналов 122,
 123, 177, 184, 187
 активация 123
 заряд батареи 46
 зарядное устройство/адаптер 47
 защитная резиновая заглушка 37, 38
 знак соответствия RCM 3

И

измерение
 калибровка 65
 отслеживание строба 136
 показания 98
 стробы 1 и 2 129
 технические характеристики 322
 эхо-эхо 136
 измерение толщины
 раздельно-совмещенный преобразова-
 тель 164
 измерения эхо-эхо 136
 индикатор питания 49
 индикаторы 83
 питание 34, 45
 сигнализация 34, 35
 инкрементный файл
 создание 72
 интерфейсный строб 287
 измерения и сигнализации 292
 настройка 288
 режим выполнения 289

совместимость 291
 информация о гарантии 15
 использование по назначению 5

К

кабель питания переменного тока 47
 калибровка 65
 базовая настройка 149
 глубина-расстояние 186
 единицы измерения 153, 158, 164, 178,
 186
 ежегодная 317
 измерение 65
 наклонный преобразователь 70, 152, 174
 образцы 192
 преобразователь с линией задержки 158
 путь U3 179
 раздельно-совмещенный преобразова-
 тель 164
 режим эхо-эхо 170
 режимы 151
 прямой преобразователь 151, 152
 технические характеристики 321
 файлы 71
 чувствительность 183
 калибровочный образец 192
 5-ти ступенчатый 197
 ASTM E164 IW 192
 IW Type 1 V1 195
 IW Type 2 193
 ISO 7963 196
 NAVSHIPS 196
 расстояние и чувствительность 194
 карта памяти microSD
 слот 40, 41
 клавиатура
 описание клавиш 31
 клавиша блокировки 56
 клавиша питания 45
 клавиши
 GATES 132
 NEXT GROUP 57
 ВКЛ/ВЫКЛ 45
 прямого доступа 23
 клавиши параметров 23, 33
 клавиши, функциональные 23, 33

конфигурации прибора
ручка регулятора 24
корейская комиссия по связи, КСС 3, 13
коррекция криволинейной поверхности 190
крепежные винты
крышка аккумуляторного отсека 42
крышка, аккумуляторный отсек 22
КСС, корейская комиссия по связи 3

Л

литий-ионный аккумулятор 43, 46
установка 315

М

маркеры 83
маркировка
RSM 3
паспортная табличка 1
масштабирование
включение/отключение 62
международный символ 26, 29
мембрана
вентиляционное отверстие 3, 22, 42
мембранное вентиляционное отверстие 42
меню 51, 77
генератор 58
группа 51
настройка стробов 62
приемник 59
состояние 104
Строб 1 61
Строб 2 61
меры предосторожности
внесение изменений в конструкцию прибора 7
высокое напряжение 7
использование несовместимого оборудования 6

Н

наклонный преобразователь
калибровка 174
настроечный образец
PW Type 2 193
настройка
демпфирование 115

детектирование 120
значение ЧЗИ 114
напряжение генератора 115
усиление 57
фильтр 119
форма импульса 117
частота генератора 117
чувствительность системы 57, 111
настройка стробов, меню 62
настройки
генератор 57
приемник 57
нахождение точки ввода луча (ТВЛ) 174

О

общие настройки 102
общий предупреждающий знак 7
описание изделия 17
опорное усиление 58, 112
опции, программное обеспечение 354
основные параметры строба 61
отклонение результатов, примечание 118
отладка 108
отображение
режимы сетки 126
страница настройки 94
отрезок УЗ-пути, сетка 127
отсек
батарея 22
слот для карты памяти microSD 40
отсек, аккумуляторный 42
отслеживание строба 136

П

панель навигации 27
панель прямого доступа 23
параметры 51, 77
основные, строб 61
параметры, клавиши 23, 33
паспортная табличка 1
первый донный эхо-сигнал 160
первый сигнал, перенасыщение 171
передняя панель
замороженные клавиши 317
пользовательский интерфейс 21
перезапись данных 108

- переменный ток, питание 22
- перенасыщенность первого сигнала 171
- питание, индикатор 45
- подменю 57
- подставка, регулируемая 22
- пользовательский интерфейс, передняя панель 21
- порт USB-клиент 40
- постоянный ток, обозначение 3
- преобразователь с линией задержки, калибровка 158
- прибор однократного действия 114
- прием/передача, разъем 36
- приемник
 - меню 59
 - настройка 118
 - настройки 57
 - технические характеристики 321
 - цифровые фильтры 118
- примечание
 - возможные различия компонентов 6
 - время передачи в теновом режиме 116
 - отклонение результатов 118
 - прибор однократного действия 114
 - сигнал в стробе 136
 - чувствительность 110 дБ 111
- ПРИМЕЧАНИЕ, сигнальное слово 8
- проверка
 - герметизирующие прокладки 316
 - угол ввода луча 176
- программные опции 354
 - API 5UE 271, 273
 - DAC/ВРЧ 241
 - активация 240
 - аттенюатор донного эхо-сигнала 284
 - интерфейсный строб 287
 - лицензионные 239
 - нелицензионные 239
 - усреднение (Waveform Averaging) 281
- просмотр цифровых измерений 136
- путь U3
 - расстояние, калибровка 179
 - режим сетки 127
- Р**
- раздельно-совмещенный преобразователь
 - 164
 - калибровка 164
 - разъем
 - BNC 2
 - LEMO 2
 - разъем питания переменного тока 22
 - разъемы
 - BNC 36
 - BNC, для преобразователя 22, 35
 - LEMO 36
 - RS-232/сигнализации 39
 - USB 22, 40
 - VGA-выход 38, 39
 - защитная резиновая заглушка 37, 38, 40
 - прием/передача 36
 - цифровой выход 36
- регистратор данных 71
 - вид сетки 231
 - использование сетки 232
 - конфигурация 231
- емкость 202
- запись видео 235, 236
 - активация 236
- координатная сетка
 - активация 231
- снимок экрана 235
- сохранение данных 203
- управление
 - импорт 225
 - импорт примечания 230
 - копирование 228
 - очистить 223
 - редактирование 227
 - удаление 229
 - экспорт 224
- файл
 - быстрый вызов 217
 - выбор ID 221
 - меню 218
 - последний ID 221
 - типы 200
- регулируемая подставка 22
- режим вывода сетки
 - отрезок U3-пути 127
 - стандартный 127
 - U3-путь 127

режим контроля 116
настройка 116
режим РЧ 120, 123
не активирован 120
функция отсечки 121
режим сетки 126
режим эхо-эхо
калибровка 170
режимы, калибровка 151
риск поражения электрическим током 2
ручка регулятора 24

С

серийный номер 2, 4
серийный номер, табличка 4
сетка, двумерная 337
сигнал в стробе 136
сигнализация
индикаторы 35, 64
минимальная глубина 141
цифровой выход 65
сигнализация, строб 139
минимальная глубина 141
минимальная глубина, один строб 141
минимальная глубина, отслеживание
строба 142
сигнальные слова
ВАЖНО 8
ВНИМАНИЕ 8
ОПАСНО 7
ОСТОРОЖНО 8
ПРИМЕЧАНИЕ 8
СОВЕТ 9
символы
CE 4, 12
RCM (Австралия) 3
RoHS (Китай) 4, 13
WEEE, директива 3, 12
высокое напряжение 7
международные 26, 29
мембранное вентиляционное отверстие 3
общее предупреждение 7
постоянный ток 3
скорость звука в материале 327
слот, карта памяти microSD 40, 41
снимок экрана 235

СОВЕТ, сигнальное слово 9
содержимое комплекта 18
специальные функции А-скана 121
способ настройки ЧЗИ 114
сравнение с сохраненным максимумом 124
активация 124
стандартная сетка 127
стандартный набор фильтров 118
страница настройки Reading (Показания) 97
страницы настройки 94
строб
динамическое отслеживание 136
основные параметры 61
первый донный эхо-сигнал 160
режимы измерения 132
сигнализация 139
технические характеристики 322
строб 1, меню 61
строб 2, меню 61
строб измерения
1 и 2 129
строб, сигнализация
звуковой сигнал 139
порог 139
стробы 60
стандартный режим УЗ 129
структура меню 86

Т

ТВЛ, точка ввода луча 174
запоминание максимума 175
теневой режим
время передачи 116
техника безопасности
ВНИМАНИЕ, сигнальное слово 8
кабель питания переменного тока 47
общие предупреждения 9
ОПАСНО, сигнальное слово 7
ОСТОРОЖНО, сигнальное слово 8
предупреждение о высоком напряжении
10
риск поражения электрическим током 2
техническая поддержка 16
технические характеристики 319
вводы/выводы 323
генератор 321

- измерения 322
- калибровка 321
- приемник 321
- стробы 322
- техническое обслуживание 16
- технология PerfectSquare 117
- типы файлов, регистратор данных 200
- тонкий образец 153
- точка ввода луча 174
- требования безопасности
 - зарядное устройство/адаптер 47
 - защитная заглушка 40
 - соответствие нормам FCC (США) 14
 - целевое использование прибора 5, 6, 7
- У**
 - угол ввода луча, проверка 176
 - ударный импульс 59
 - усиление при сканировании 112
 - усиление, настройка 57
 - усиление, опорное 58
 - установка литий-ионной батареи 315
 - устранение неисправностей 317
 - утилизация оборудования 11
- Ф**
 - файлы, калибровка 71
 - фильтры
 - настройка 119
 - стандартный набор 118
- фронт, пересечение строба сигналом 84, 133
- функции
 - AUTO XX% 56, 65, 111, 112, 160, 179
 - отсечка 121
- функциональные клавиши 23, 33
- функция масштабирования
 - активация 138
- функция отсечки и режим РЧ 121
- Ц**
 - цифровой выход 36
 - цифровые измерения, просмотр 136
 - цифровые фильтры приемника 118
- Ч**
 - частота зондирующих импульсов (ЧЗИ) 113
 - частота преобразователя 153
 - часы 105
 - ЧЗИ
 - настройка 114
 - способ настройки, выбор 114
 - чистка прибора 316
 - чувствительность
 - калибровка 183
 - чувствительность системы 57, 111
- Э**
 - экран, фиксация изображения 124
 - ЭМС, директива 13

