

# Горизонтальный акустический доплеровский профилограф течений (ADCP)

## Channel Master

### Руководство по эксплуатации



Чтобы узнать о последних изменениях, внесённых в документацию, ознакомиться с ответами на часто задаваемые вопросы, а также получить свежие бюллетени эксплуатационного обслуживания и новости о продукции, щелкните мышью на ссылке <http://www.rdinstruments.com/smartlink/cm/index.shtml>!

# Содержание

<b>1.</b>	<b>Введение .....</b>	<b>1</b>
1.1	Контактная информация о компании Teledyne RD Instruments .....	1
1.2	Уведомление о соответствии .....	2
1.2.1	Дата изготовления .....	2
1.2.2	Безопасный для окружающей среды период эксплуатации (БОСПЭ) .....	2
1.2.3	Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE) .....	2
1.2.4	ЕС .....	2
1.2.5	Таблица содержания материалов .....	3
1.3	Область применения прибора Channel Master .....	4
1.4	Подготовка к работе .....	4
1.5	Особенности текстового оформления руководств .....	5
<b>2</b>	<b>Общие сведения о системе .....</b>	<b>6</b>
2.1	Комплектность системы .....	6
2.2	Внешний осмотр прибора Channel Master .....	7
2.3	Общие сведения о приборе Channel Master .....	8
<b>3</b>	<b>Порядок использования прибора Channel Master .....</b>	<b>11</b>
3.1	Общие указания по обращению с прибором .....	11
3.2	Указания по сборке .....	11
3.3	Указания по установке .....	12
<b>4</b>	<b>Установка и подключение прибора Channel Master .....</b>	<b>13</b>
4.1	Питание прибора .....	15
<b>5</b>	<b>Программное обеспечение .....</b>	<b>16</b>
5.1	Системные требования .....	16
5.2	Инсталляция программного обеспечения .....	16
<b>6</b>	<b>Тестирование прибора Channel Master .....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Восстановление данных с помощью петлевого регистратора .....</b>	<b>19</b>
7.1	Восстановление данных с помощью WinHADCP .....	19
7.2	Восстановление данных с помощью BBTalk .....	19
<b>8</b>	<b>Техническое обслуживание прибора Channel Master .....</b>	<b>22</b>
8.1	Запасные части .....	22
8.2	Кабель ввода-вывода и заглушка .....	23
8.2.1	Отстыковка кабеля ввода-вывода или снятие заглушки .....	24
8.2.2	Подстыковка кабеля ввода-вывода или установка заглушки .....	24
8.3	Снятие корпуса в сборе .....	28
8.4	Сборка прибора Channel Master .....	32
8.4.1	Осмотр и замена уплотнительного кольца .....	32
8.4.2	Установка корпуса в сборе на место .....	33
8.4.3	Калибровка и проверка датчика давления .....	34
8.5	Обновление встроенного программного обеспечения .....	35
8.6	Замена персонального модуля .....	40
8.7	Мешочки с влагопоглотителем .....	42
8.8	Герметизация прибора Channel Master перед его использованием .....	42
8.9	Предотвращение биообрастания .....	43
8.9.1	Борьба с биообрастанием .....	43
8.9.2	Противообрастающие краски .....	45
8.9.3	Нанесение противообрастающей краски .....	45
8.10	Техническое обслуживание терморезистора .....	46

8.11	Техническое обслуживание датчика давления .....	46
8.11.1	Заполнение полости датчика давления маслом .....	47
8.11.2	Обнуление датчика давления .....	48
8.12	Техническое обслуживание перед хранением и транспортировкой .....	50
8.12.1	Удаление биообрастания .....	50
8.12.2	Осмотр головки преобразователя .....	50
8.12.3	Подготовка к хранению или транспортировке .....	51
<b>9</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей прибора Channel Master.....</b>	<b>52</b>
9.1	Правила техники безопасности при поиске и устранении неисправностей .....	52
9.2	Поиск неисправностей в системе связи .....	53
9.2.1	Неправильные сообщения об активации.....	54
9.2.2	Проверка величины напряжения питания.....	54
9.2.3	Проверка кабеля ввода-вывода.....	54
9.2.4	Проверка прибора Channel Master .....	55
9.3	Поиск и устранение неисправностей в случае отрицательного результата встроенного контроля .....	55
9.3.1	Идентификация прибора Channel Master .....	55
9.3.2	Отрицательные результаты встроенного контроля .....	56
9.4	Поиск и устранение неисправностей, влияющих на передачу данных.....	56
9.4.1	Представление сведений о конфигурации прибора Channel Master.....	56
9.4.2	Опишите цель установки и условия окружающей среды.....	56
9.4.3	Представьте исходные данные .....	56
9.5	Техническая поддержка.....	57
<b>10</b>	<b>Возврат профилографа ADCP в компанию TRDI для обслуживания.....</b>	<b>58</b>
10.0.1	Внутренняя транспортировка .....	58
10.0.2	Международная транспортировка.....	59
<b>11</b>	<b>Установка прибора Channel Master .....</b>	<b>61</b>
11.1	Монтажная плата в сборе .....	61
11.2	Ориентация и наклон .....	61
11.3	Установка прибора Channel Master в месте эксплуатации .....	64
<b>12</b>	<b>Команды, используемые в приборе Channel Master .....</b>	<b>66</b>
12.1	Передача данных и формат команд.....	66
12.1.1	Обработка вводимых команд.....	66
12.1.2	Обработка выходных данных.....	67
12.2	Описание команд .....	68
12.2.1	Вспомогательные команды.....	68
	? – Справочные меню.....	68
	Сигнал прерывания Break.....	69
	Y – Баннер дисплея .....	69
12.3	Команды управления системой .....	70
12.3.1	Описание команд управления системой .....	70
	CB – Управление последовательным портом .....	70
	CF – Управление потоком .....	72
	CJ – Конфигурация SDI-12 .....	73
	CK – Сохранение параметров.....	73
	CL – Режим регулятора потребляемой от аккумулятора мощности .....	74
	CR – Выборка параметров .....	74
	CS – Включение зондирования (запуск) .....	75
	CT – Безнастроечная работа .....	75
	CZ – Выключение питания прибора Channel Master .....	76
12.4	Команды, относящиеся к окружающей среде.....	77
12.4.1	Описание команд, относящихся к окружающей среде.....	77

EC – Скорость звука .....	77
ED – Глубина постановки преобразователя .....	77
ES – Минерализация .....	78
ET – Температура .....	78
EX – Преобразование координат .....	79
EZ – Источник данных .....	80
12.5 Команды измерения скорости и сброса .....	81
12.5.1 Команды описания русла .....	82
IA – Постоянные коэффициенты площади .....	82
IC – Тип русла .....	82
ID – Диаметр .....	83
IE – Глубина постановки .....	83
IP – Пары XY .....	83
12.5.2 Команды выполнения расчётов .....	86
IB – Берег .....	86
IS – Select Velocity Bins .....	86
IV – Постоянная уравнения скорости .....	87
12.5.3 Выходные команды .....	88
IF – Флажковый счётчик сигналов .....	88
IO – Расчёт Q .....	88
IU – Единицы измерения выходных данных .....	88
IT – Выходная экспонента .....	89
IZ – Обнуление счётчика объёма .....	90
12.6 Команды петлевого регистратора .....	91
12.6.1 Описание команд петлевого регистратора .....	91
ME – Стирание информации в регистраторе .....	91
MM – Отображение объёма используемой памяти .....	92
MN – Присвоение имени .....	92
MR – Включение (выключение) регистратора .....	93
MS – Отображение размера памяти регистратора .....	93
MY – Выход Y-Modem .....	93
12.7 Команды отображения параметров и тестирования .....	94
12.7.1 Описание команд отображения параметров и тестирования .....	94
PA – Тестирование прибора перед установкой .....	94
PC – Встроенные тесты интерфейса пользователя .....	94
PC0 – Справочное меню .....	95
PC2 – Отображение показаний датчиков .....	95
PC4 – Surface Track Ping .....	95
PD – Выбор потока данных .....	96
PS – Отображение параметров системы .....	96
PS0 – Конфигурация системы .....	96
PS1 – Заголовок 2 фиксированной длины .....	97
PS2 – Заголовок 2 переменной длины .....	97
PS4 – Последовательность зондирующих импульсов .....	98
PT – Встроенный контроль .....	98
PT0 – Справочная информация .....	98
PT3 – Приёмный тракт .....	98
12.8 Команды управления датчиками .....	100
12.8.1 Описание команд управления датчиками .....	100
SZ – Обнуление датчика давления .....	100
ST – Единицы измерения температуры .....	100
12.9 Команды синхронизации .....	101
12.9.1 Описание стандартных команд синхронизации .....	101
TD – Встроенный контрольный таймер .....	101
TE – Время на подготовку одной группы данных .....	102

TF – Время первого зондирующего импульса .....	103
TP - Время между зондирующими импульсами .....	104
TS – Устанавливает часы реального времени .....	105
12.10 Команды вертикального луча .....	106
12.10.1 Описание команд вертикального луча .....	106
VD – Вывод данных вертикального луча .....	106
VF – Гашение вертикального луча после передачи .....	108
VP - Количество зондирующих импульсов в вертикальном луче для одной группы .....	108
12.10.2 Описание команд вертикального луча экспертного уровня .....	110
#VC – Фильтр обнаружения, управление скринингом по давлению и расстоянию .....	110
12.11 Команды измерения параметров течения .....	112
12.11.1 Описание команд измерения параметров течения .....	112
WA – Максимальный порог ложной цели .....	112
WB – Управление полосой пропускания в режиме 1 .....	113
WC – Низкий порог корреляции .....	113
WD – Вывод данных .....	114
WF – Гашение после передачи .....	115
WN – Количество ячеек .....	115
WP - Зондирующие импульсы для одной группы .....	116
WS – Размер ячейки .....	116
WV - Неоднозначность скорости (Ambiguity Velocity) .....	117
<b>13 Формат выходных данных PD0 прибора Channel Master .....</b>	<b>118</b>
13.1 Формат данных заголовка 1 .....	120
13.2 Формат данных заголовка 2 фиксированной длины .....	122
13.3 Формат данных заголовка 2 переменной длины .....	127
13.4 Формат данных о скорости .....	131
13.5 Формат величины корреляции, интенсивности эхо-сигнала, процента правдоподобных данных и рабочего состояния .....	133
13.6 Формат данных о версии встроенного программного обеспечения .....	137
13.7 Выходные данные о состоянии поверхностного трека (Surface Track Status Output) .....	138
13.8 Выходные данные об амплитуде поверхностного трека (Surface Track Amplitude Output) .....	141
13.9 Выходные данные о командах поверхностного трека (Surface Track Commands Output) .....	144
13.10 Формат данных в резервных двоичных разрядах .....	146
13.11 Формат данных контрольной суммы .....	146
<b>14 Формат выходных данных PD14 прибора Channel Master .....</b>	<b>147</b>
14.1 Формат .....	147
14.2 Недействительные данные .....	147
<b>15 Формат выходных данных PD19 прибора Channel Master .....</b>	<b>149</b>
<b>16 Формат выходных данных PD23 прибора Channel Master .....</b>	<b>150</b>
<b>17 Порядок декодирования групп данных прибора Channel Master .....</b>	<b>151</b>
17.1 Правила работы с форматом данных PD0 прибора Channel Master .....	151
17.2 Рекомендуемая последовательность декодирования данных для формата PD0 .....	152
17.3 Псевдокод для декодирования группы данных PD0 .....	152
17.4 Пример кода для декодирования групп данных прибора Channel Master .....	153
<b>18 Спецификации .....</b>	<b>156</b>
18.1 Габаритные установочные чертежи .....	1

18.2	Чертёж монтажной платы.....	1
------	-----------------------------	---

## Перечень рисунков

Рисунок 1.	Комплектующие системы Channel Master .....	7
Рисунок 2.	Общий вид прибора Channel Master (300 кГц) .....	9
Рисунок 3.	Преобразователь прибора Channel Master (1200 кГц) с монтажной платой.....	10
Рисунок 4.	Вид корпуса прибора Channel Master .....	10
Рисунок 5.	Подключение прибора Channel Master при использовании протокола RS-232.....	13
Рисунок 6.	Подключение прибора Channel Master при использовании переходника от протокола RS-232 к протоколу RS-422.....	13
Рисунок 7.	Подключение прибора Channel Master с SDI12.....	15
Рисунок 8.	Подключение к прибору Channel Master с использованием BBTalk .....	19
Рисунок 9.	Директория для скачивания .....	21
Рисунок 10.	Восстановление данных с петлевого регистратора .....	21
Рисунок 11.	Подключение и отключение кабеля ввода-вывода.....	23
Рисунок 12.	Общий вид и схема соединения кабеля ввода-вывода RS232/RS422 .....	25
Рисунок 13.	Общий вид и схема соединения кабеля ввода-вывода SDI-12 .....	27
Рисунок 14.	Снятие корпуса .....	28
Рисунок 15.	Отсоединение внутреннего кабеля ввода-вывода .....	30
Рисунок 16.	Прибор Channel Master в сборе .....	31
Рисунок 17.	Утилита обновления CMFlash.....	37
Рисунок 18.	Персональный модуль.....	41
Рисунок 19.	Повреждения, причинённые моллюсками.....	43
Рисунок 20.	Заполнение полости датчика давления маслом.....	48
Рисунок 21.	Установка основания в сборе .....	61
Рисунок 22.	Координатные оси прибора Channel Master .....	62
Рисунок 23.	Углы продольного и поперечного наклона прибора Channel Master при установке .....	63
Рисунок 24.	Общий вид монтажной платы прибора Channel Master .....	65
Рисунок 25.	Пары X - Y русла .....	84
Рисунок 26.	Формат буфера стандартных выходных данных PD0 .....	119
Рисунок 27.	Формат данных заголовка 1 .....	120
Рисунок 28.	Формат данных заголовка 2 фиксированной длины .....	123
Рисунок 29.	Формат данных заголовка 2 переменной длины .....	128
Рисунок 30.	Формат данных о скорости .....	131
Рисунок 31.	Формат величины корреляции, интенсивности эхо-сигнала, процента правдоподобных данных и рабочего состояния .....	133
Рисунок 32.	Выходные данные о состоянии поверхностного трека (Surface Track Status Output).....	139
Рисунок 33.	Выходные данные об амплитуде поверхностного трека (Surface Track Amplitude Output) .....	141
Рисунок 34.	Формат данных в резервных двоичных разрядах.....	146
Рисунок 35.	Формат данных контрольной суммы .....	146

## Перечень таблиц

Таблица 1:	Токсичные и опасные вещества и элементы, содержащиеся в продукте .....	3
Таблица 2.	Руководство по использованию Channel Master.....	4
Таблица 3:	Критерии внешнего осмотра.....	7
Таблица 4:	Основные модули программного обеспечения прибора Channel Master.....	16
Таблица 5:	Запасные части .....	22

Таблица 6:	Персональный модуль RS232 (P/N 72B2006) .....	25
Таблица 7:	RS422 Персональный модуль (P/N 72B2008) .....	26
Таблица 8:	Персональный модуль SDI-12 (P/N 72B 2005) .....	27
Таблица 9:	Управление последовательным портом.....	70
Таблица 10:	Скорость передачи в бодах .....	71
Таблица 11:	Управление потоком .....	72
Таблица 12:	Выборка параметров .....	74
Таблица 13:	Флажки обработки с преобразованием координат.....	79
Таблица 14:	Уставки переключателя источника данных.....	80
Таблица 15:	Выбор потока данных.....	96
Таблица 16:	Управление полосой пропускания.....	113
Таблица 17:	Коды ID данных.....	118
Таблица 18:	Формат данных заголовка 1 .....	121
Таблица 19:	Данные заголовка 2 фиксированной длины .....	124
Таблица 20:	Формат данных заголовка 2 переменной длины .....	129
Таблица 21:	Формат данных о скорости .....	132
Таблица 22:	Форма данных о величине корреляции.....	134
Таблица 23:	Формат данных об интенсивности эхо-сигнала .....	134
Таблица 24:	Формат процента правдоподобных данных .....	136
Таблица 25:	Формат данных о рабочем состоянии.....	136
Таблица 26:	Формат данных о версии встроенного программного обеспечения .....	137
Таблица 27:	<b>Выходные данные о состоянии поверхностного трека (Surface Track Status Output).....</b>	<b>140</b>
Таблица 28:	<b>Выходные данные об амплитуде поверхностного трека (Surface Track Amplitude Output) .....</b>	<b>142</b>
Таблица 29:	<b>Выходные данные о командах поверхностного трека (Surface Track Commands Output) .....</b>	<b>145</b>
Таблица 30:	Зарезервировано для формата компании TRDI.....	146
Таблица 31:	Формат данных контрольной суммы .....	146
Таблица 32:	Формат выходных данных PD14 прибора Channel Master .....	148
Таблица 33:	Формат выходных данных PD19.....	149
Таблица 34:	Наиболее распространённые идентификаторы форматов данных .....	151
Таблица 35:	Спецификация определения скорости (широкополосный режим) .....	156
Таблица 36:	Спецификация преобразователя .....	156
Таблица 37:	Спецификация напряжения питания.....	157
Таблица 38:	Спецификации стандартных датчиков .....	157
Таблица 39:	Спецификация связи.....	157

## **ПРИМЕЧАНИЯ**



## Руководство по эксплуатации прибора Channel Master

# 1. Введение

Благодарим вас за приобретение горизонтального акустического доплеровского профилографа течений Channel Master (H-ADCP) производства компании Teledyne RD Instruments (TRDI).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** После получения прибора Channel Master внимательно ознакомьтесь с "Кратким руководством по вводу в эксплуатацию прибора Channel Master", чтобы проверить комплектацию прибора. В случае обнаружения некомплекта или повреждённых комплектующих сразу же сообщите об этом в компанию Teledyne RD Instruments.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При необходимости внесения дополнений или изменений в руководство на сайте компании (страница [www.rdinstrument.com](http://www.rdinstrument.com)) размещается предварительное уведомление об изменениях (ICN). Регулярно знакомьтесь с информацией, появляющейся на веб-сайте компании.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Чтобы узнать о последних изменениях, внесённых в документацию, ознакомиться с ответами на часто задаваемые вопросы, а также получить свежие бюллетени эксплуатационного обслуживания и новости о продукции, щёлкните мышью на ссылке <http://www.rdinstruments.com/smartlink/cm/index.shtml>!

## 1.1 Контактная информация о компании Teledyne RD Instruments

В случае возникновения вопросов технического и общего характера, касающихся конкретных аспектов применения или установки данного прибора, необходимо обращаться в Группу эксплуатационного обслуживания компании Teledyne RD Instruments:

Компания  
**Teledyne RD Instruments**

14020 Stowe Drive  
Poway, California 92064

Тел. +1 (858) 842-2600

Факс +1 (858) 842-2822

Отдел продаж - [rdisales@teledyne.com](mailto:rdisales@teledyne.com)

Эксплуатационное обслуживание -  
[rdifs@teledvne.com](mailto:rdifs@teledvne.com)

Компания  
**Teledyne RD Instruments Europe**

2A Les Nertieres  
5 Avenue Hector Pintus  
06610 La Gaude, France

Тел. +33(0) 492-110-930

Факс +33(0) 492-110-931

Отдел продаж - [rdie@teledyne.com](mailto:rdie@teledyne.com)

Эксплуатационное обслуживание -  
[rdiefs@teledvne.com](mailto:rdiefs@teledvne.com)

Администрация, отвечающая за обслуживание клиентов - [rdicsadmin@teledvne.com](mailto:rdicsadmin@teledvne.com)

Веб-сайт: <http://www.rdinstruments.com>

Служба круглосуточной технической поддержки (работает ежедневно) +1 (858) 842-2700

## 1.2 Уведомление о соответствии

### 1.2.1 Дата изготовления

В соответствии с действующей в Китае Директивой об ограничении содержания вредных веществ (RoHS) всё электрическое и электронное оборудование имеет в составе своей маркировки дату изготовления. С этой даты исчисляется так называемый "безопасный для окружающей среды период эксплуатации", описанный ниже.

### 1.2.2 Безопасный для окружающей среды период эксплуатации (БОСПЭ)

В соответствии со стандартом SJ/T 11364-2006 ("Маркировка продукции") БОСПЭ представляет собой промежуток времени (измеряемый в годах), в течение которого опасные и (или) токсичные вещества, содержащиеся в электрическом и электронном оборудовании (ЭЭО), не попадут (при условии соблюдения правил эксплуатации) в окружающую среду, или же сам продукт не претерпит изменений, чреватых серьёзным заражением окружающей среды, опасностью для здоровья или существенным ущербом имуществу. Компания TRDI установила, что безопасный для окружающей среды период эксплуатации будет составлять 10 (десять) лет.

Имеющаяся маркировка позволяет определить пределы содержания вредных веществ, возможность последующей переработки и продолжительность периода использования продукции компании TRDI без опасности для окружающей среды в соответствии с действующим в Китае законодательством. При этом, данная маркировка никоим образом не отражает вопросов безопасности, качества или гарантий, связанных с этими продуктами компании TRDI.

	В ЭЭО имеется однородный материал, содержащий токсичные или вредные вещества в количествах, превышающих требования стандарта SJ/T 11363-2006. Эти вещества приведены в таблице 1 на стр. 2.
--	---

### 1.2.3 Директива об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE)

	<p>Показанный слева знак соответствует требованиям Директивы ЕС об отходах электрического и электронного оборудования 2002/96/EC (WEEE).</p> <p>Этот знак ЗАПРЕЩАЕТ утилизацию оборудования как обычного несортированного городского мусора и требует, чтобы прибор был сдан для утилизации в порядке, установленном местным законодательством, или возвращён по одному из нижеприведённых адресов филиалов компании TRDI.</p>		
	<p><b>Teledyne RD Instruments USA 14020 Stowe Drive Poway, California 92064</b></p>	<p><b>Teledyne RD Instruments Europe 2A Les Nertieres 5 Avenue Hector Pintus 06610 La Gaude, France</b></p>	<p><b>Teledyne RD Technologies 1206 Holiday Inn Business Building 899 Dongfang Road, Pu Dong Shanghai 20122 China</b></p>

### 1.2.4 ЕС

	Данный продукт соответствует Директивам ЕС об электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС и 92/31/ЕЕС. Проверка соответствия директивам проводилась на основании следующих стандартов: EN 61326(1997), A1 (1998), A2(2001) – Излучения класса "А".
--	--

## 1.2.5 Таблица содержания материалов

В соответствии с требованиями стандарта SJ/T 11364-2006 в нижеследующей таблице приведены токсичные и опасные вещества, содержащиеся в продукте.

**Таблица 1: Токсичные и опасные вещества и элементы, содержащиеся в продукте**

Наименование компонента	Токсичные или опасные вещества и элементы					
	Свинец (Pb)	Ртуть (Hg)	Кадмий (Cd)	Шестивалентный хром (Cr6+)	Полибромдифенил (PBV)	Полибромдифениловые эфиры (PBDE)
Преобразователь в сборе	X	O	O	O	O	O
Приёмник PCB	X	O	O	O	O	O
DSP PCB	X	O	O	O	O	O
Датчик PCB	X	O	O	O	O	O
PIU PCB	X	O	O	O	O	O
Корпус в сборе	X	O	O	O	O	O
Персональный модуль	X	O	O	O	O	O
Подводный кабель	X	O	O	O	O	O
Упаковочный ящик с пенопластом	X	O	O	O	O	O
<p><b>O:</b> SJ/T 11363-2006.</p> <p><b>O:</b> Означает, что содержание токсичных или опасных веществ во всех однородных материалах данного компонента не превышает предельного уровня, установленного стандартом SJ/T 11363-2006.</p> <p><b>X:</b> SJ/T 11363-2006.</p> <p><b>X:</b> Означает, что содержание токсичных или опасных веществ во всех однородных материалах данного компонента превышает предельный уровень, установленный стандартом SJ/T 11363-2006.</p>						

## 1.3 Область применения прибора Channel Master

Прибор Channel Master используется в основном для проведения измерений в реальном времени. Это означает, что пользователь может наблюдать на экране своего персонального компьютера необходимые данные по мере их получения прибором Channel Master.

Прибор Channel Master позволяет пользователям получать надёжные и повторяющиеся результаты измерений горизонтального профиля течения в толще воды на заданной глубине. Визуальное отображение данных обеспечивается с помощью удобного для пользователя программного обеспечения *WinHADCP*. Более подробная информация о том, как использовать пакет *WinHADCP* приведена в Руководстве пользователя WinHADCP.

**Таблица 2. Руководство по использованию Channel Master**

Устья/река
Прибор Channel Master с ПО WinHADCP <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зависимость горизонтальных профилей течения от расстояния</li> <li>• Оценка нагрузки взвешенных наносов</li> <li>• Мониторинг сбора</li> </ul>

## 1.4 Подготовка к работе

Возможно вам не терпится сразу же приступить к работе с прибором, однако найдите время и ознакомьтесь с руководством. Мы настоятельно рекомендуем вам прочитать *всю* предоставленную документацию, чтобы узнать о всех возможностях прибора Channel Master.

Документация записана на компакт-диске в электронной форме, что позволяет легко находить и распечатывать нужную информацию. Благодаря этому информация всегда имеется под рукой независимо от того, находитесь ли вы в офисе или на каком-либо объекте. Кроме того, электронный формат является экологически благоприятным способом хранения большого комплекта технической документации. Документация для каждой программы хранится на компакт-диске с этой программой.

Для приобретения комплекта технической документации к прибору Channel Master в бумажной форме (P/N 75BK6000) (в состав комплекта входят руководство по эксплуатации прибора Channel Master и руководства по программному обеспечению) следует обращаться в департамент обслуживания клиентов компании по электронной почте [rdifs@teledyne.com](mailto:rdifs@teledyne.com) или по телефону (858)-842-2600.

## 1.5 Особенности текстового оформления руководств

Особенности текстового оформления технической документации на прибор Channel Master ускоряют и облегчают нахождение нужной информации.

Пункты меню ОС Windows выделены полужирным шрифтом: меню **File, Collect Data**. Информация, набираемая пользователем, и клавиши, которые необходимо нажимать, также выделены полужирным шрифтом (**F1**). Если комбинация клавиш объединена знаком "плюс" (**ALT+F**), следует нажать первую клавишу и, удерживая её в нажатом положении, нажать вторую клавишу. Текст, выделенный курсивом, относится к названиям программ (*BBTalk*) и именам файлов (*default.txt*).

Код или примеры файлов выделены шрифтом фиксированной ширины. Например,

```
Horizontal ADCP
Teledyne RD Instruments  (c)  2005
All rights reserved.
Product Version:  CM02.04
>?
```

Кроме того, используются ещё три типа выделения.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Таким образом обозначается дополнительная информация, которая может помочь вам избежать ненужных проблем или которую необходимо учесть при использовании описываемых функциональных возможностей.

**ВНИМАНИЕ.** Таким образом обозначается информация, предупреждающая читателя об опасных процедурах (например, о действиях, которые могут повлечь за собой утрату данных и повреждение прибора Channel Master).

**Рекомендуемая установка.** Таким образом обозначается дополнительная информация, которая может помочь вам ввести параметры команды.

## 2 Общие сведения о системе

Система Channel Master предназначена для проведения в реальном времени измерений горизонтальных профилей течения при установке на фиксированное основание. Система Channel Master состоит из горизонтального акустического доплеровского профилографа течений Channel Master, кабелей и программного обеспечения. Channel Master питается напряжением постоянного тока от +10,5 до 18 В. Для сбора данных система Channel Master должна использоваться вместе с персональным компьютером с Windows®-совместимой ОС.

### 2.1 Комплектность системы

В состав системы входят следующие компоненты:

- горизонтальный акустический доплеровский профилограф течений (ADCP) Channel Master;
- кабель ввода-вывода (тип поставляемого кабеля ввода-вывода зависит от типа установленного персонального модуля (см. [Рис. 12, стр. 23](#), и [Рис. 13, стр. 24](#));
- краткое руководство по вводу в эксплуатацию прибора Channel Master;
- документация на прибор Channel Master на компакт-диске;
- программное обеспечение *WinHADCP* на компакт-диске;
- программное обеспечение *инструменты RDI* на компакт-диске;
- комплект инструмента и запасных частей;
- упаковочный ящик (сохраняйте пенопласт для повторной транспортировки);
- монтажная плата из нержавеющей стали и крепёж.

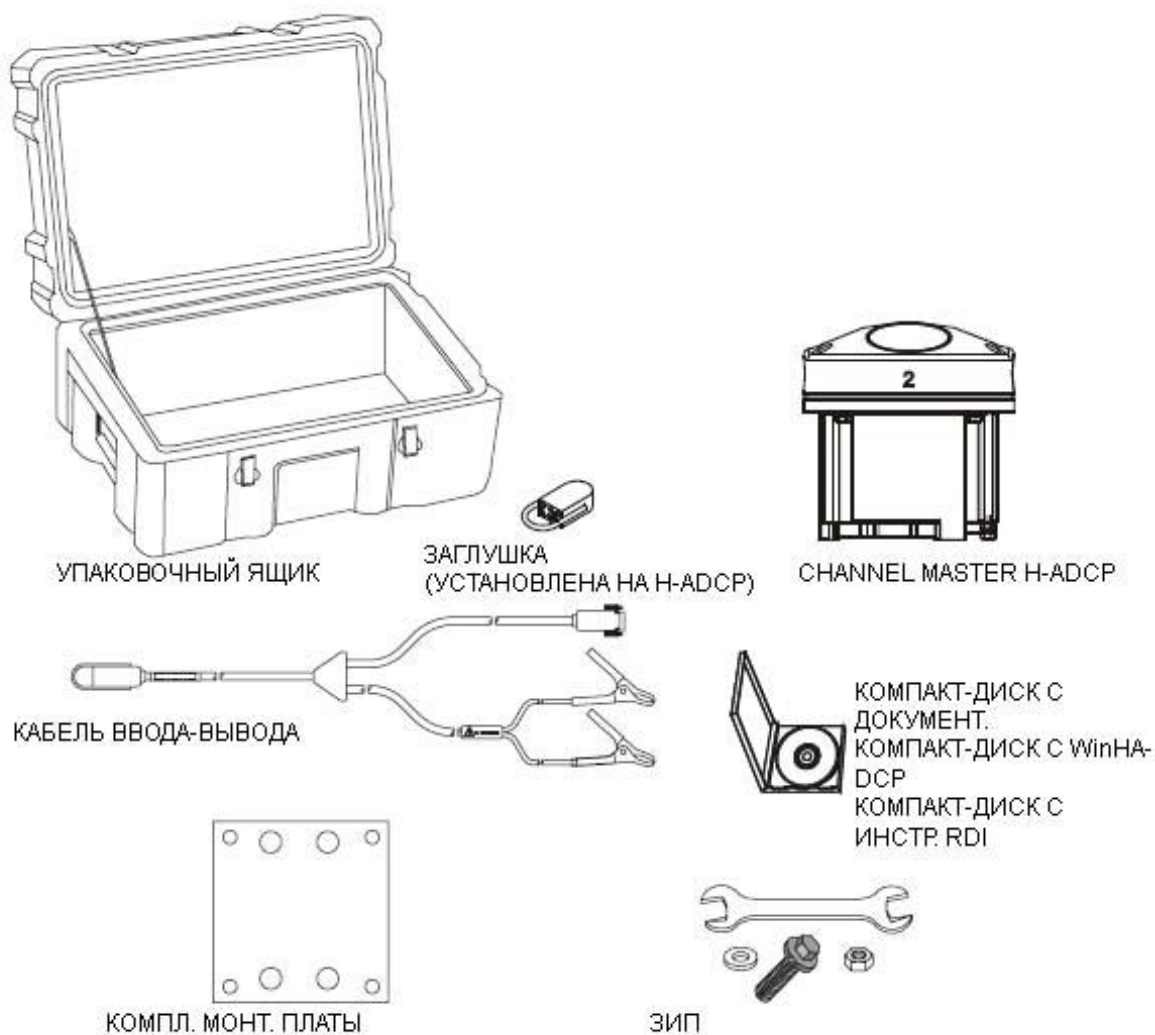


Рисунок 1. Комплектующие системы Channel Master

## 2.2 Внешний осмотр прибора Channel Master

Проведите внешний осмотр прибора Channel Master, используя для справки [Таблицу 3](#) и [Рис. 2, стр. 9](#) – [Рис. 4, стр. 10](#). В случае обнаружения несоответствия обращайтесь в компанию TRDI для получения необходимых указаний.

Таблица 3: Критерии внешнего осмотра

Изделие	Критерии осмотра
Профилограф Channel Master	Проверьте уретановые поверхности. На них не должно быть выемок, вмятин, царапин и шелушащихся участков.
Разъём ввода-вывода	Проверьте разъём ввода-вывода на наличие трещин или погнутых контактов.
Кабель ввода-вывода	Проверьте кабельные разъёмы ввода-вывода на наличие трещин или погнутых контактов.

## 2.3 Общие сведения о приборе Channel Master

Прибор Channel Master имеет два горизонтальных керамических преобразователя и один вертикальный керамический преобразователь и электронные схемы. Горизонтальные преобразователи работают на стандартных звуковых частотах 1200 кГц, 600 кГц и 300 кГц. Стандартная частота вертикального преобразователя – 600 кГц. Габаритные и весовые характеристики приведены на [стр. 144](#) ("[Габаритные чертежи](#)").

**Разъём кабеля ввода-вывода** – кабель ввода-вывода служит для подключения прибора Channel Master к компьютеру.

**Уретановая поверхность** – уретановая поверхность закрывает керамику преобразователей. Запрещается ставить прибор уретановой поверхностью на твёрдое или неровное основание во избежание повреждения уретановой поверхности.

**Корпус** – стандартный корпус позволяет размещать прибор на глубине до 200 м.

**Терморезистор** – терморезистор служит для измерения температуры воды.

**Датчик давления** (глубины) – датчик давления служит для измерения давления воды.

**Датчик угла наклона** – внутренний датчик угла наклона измеряет продольный и поперечный углы наклона прибора Channel Master.

**Головка преобразователя** – электронные схемы и керамика преобразователя размещаются в головке преобразователя.

<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Channel Master использует приборную систему координат X-Y. Положительное направление оси X – от луча 2 преобразователя к лучу 1 преобразователя. Ось Y перпендикулярна оси X (см. <a href="#">Рис. 22, стр. 54</a>).</p>
--



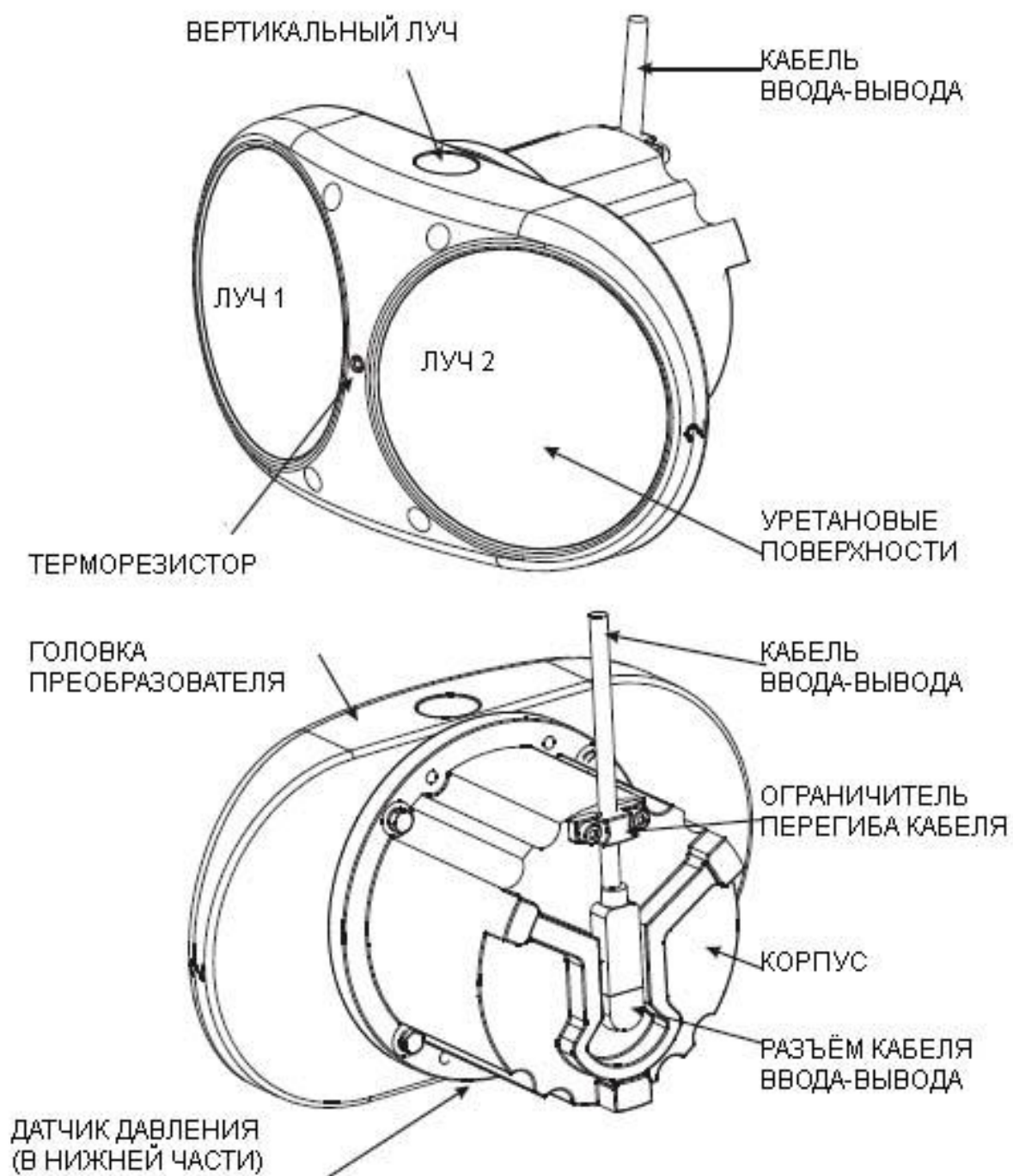


Рисунок 2. Общий вид прибора Channel Master (300 кГц)



Рисунок 3. Преобразователь прибора Channel Master (1200 кГц) с монтажной платой



Рисунок 4. Вид корпуса прибора Channel Master

## 3 Порядок использования прибора Channel Master

Данный раздел содержит перечень пунктов, которые необходимо знать для правильного обращения с прибором, его надлежащего использования и установки. *Периодически перечитывайте этот перечень.*

### 3.1 Общие указания по обращению с прибором

- Запрещается ставить прибор Channel Master на твёрдое или неровное основание. **Это может привести к повреждению уретановых поверхностей.**
- Перед тем как разъединить концевой разъём подводного соединительного кабеля и заглушку, необходимо освободить фиксирующую петлю, расположенную на концевом разъёме. **Невыполнение этого требования приведёт к разрыву фиксирующей петли.**
- Отсоедините кабель ввода-вывода, потянув его по прямой. **Нагружение конечного разъёма может привести к попаданию воды внутрь прибора Channel Master.**
- Не подвергайте поверхность преобразователей продолжительному воздействию солнечных лучей. **На уретановых поверхностях могут появиться трещины.** Закрывайте поверхность преобразователей прибора Channel Master от прямых солнечных лучей.
- Не подвергайте разъём ввода-вывода продолжительному воздействию солнечных лучей. **Это может сделать пластиковые части разъёма хрупкими.** Закрывайте разъём прибора Channel Master от прямых солнечных лучей.
- Температура хранения прибора Channel Master не должна превышать 75 °C. **В противном случае уретановые поверхности могут быть повреждены.** Контролируйте состояние индикатора температуры внутри упаковочного ящика. При превышении предельного значения температуры индикатор меняет свой цвет.
- Поверхности уплотнительных колец и канавок не должны иметь царапин и повреждений. **Наличие царапин и повреждений может стать причиной попадания воды внутрь прибора Channel Master.** Не используйте прибор при наличии повреждений на поверхностях уплотнительных колец.
- Не поднимайте и не удерживайте прибор Channel Master на весу за внешний кабель ввода-вывода. **Это может привести к повреждению разъёма.**

### 3.2 Указания по сборке

- Перед тем как приступить к сборке прибора Channel Master, прочитайте раздел "Техническое обслуживание". При сборке прибора Channel Master следите за тем, чтобы уплотнительные кольца находились в своих канавках. Затяжка крепёжных элементов должна производиться в соответствии с имеющимися указаниями. **Неполная затяжка, отсутствие или повреждения элементов крепежа могут привести к проникновению воды внутрь прибора Channel Master.**

- Элементы крепежа корпуса преобразователя и ограничителя перегиба кабеля прибора Channel Master изготовлены из титана. Это дорогостоящая продукция, которую трудно приобрести на местном рынке. **Бережно храните штатные крепёжные элементы и не заменяйте их крепежом из другого металла.**
- Нанесите на штырьки конечного разъёма (только на ту их часть, которая покрыта резиной) тонкий слой смазки DC-111. **Это облегчит подключение (отключение) кабеля ввода-вывода, а также установку и снятие заглушки.**
- Запрещается подключать (отключать) кабель ввода-вывода при поданном напряжении питания. Если подключение производится при наличии питания, то наблюдается небольшое искрение. **В результате этого происходит выкрашивание и износ штырьков разъёма.**
- Кабель ввода-вывода *защищён от попадания влаги*, но не предназначен для подключения под водой.

### 3.3 Указания по установке

- Ознакомьтесь с "Кратким руководством по вводу в эксплуатацию прибора Channel Master" и "Руководством пользователя программного обеспечения". **В этих руководствах содержится информация, необходимая для правильной эксплуатации прибора Channel Master.**
- Необходимо обеспечить электрическую изоляцию прибора от опорной конструкции во избежание проблем, связанных с электролизом.

## 4 Установка и подключение прибора Channel Master

На [Рис. 5 – Рис. 7 \(стр. 14\)](#) показано подключение кабеля прибора Channel Master к компьютеру и источнику питания. Во избежание повреждения разъёма кабеля ввода-вывода или уретановых поверхностей прибор Channel Master необходимо разместить так, чтобы его вертикальный излучатель был направлен вверх, или же прибор следует установить на торцевую часть корпуса.

Устройства системы Channel Master сконфигурированы для работы с протоколами связи RS-232, RS-422 и SDI-12. Порт связи вашего компьютера должен быть совместим с разъёмом прибора Channel Master. В противном случае следует воспользоваться переходником. Сведения о замене протокола связи приведены в разделе "[Замена персонального модуля](#)" (стр. 35).

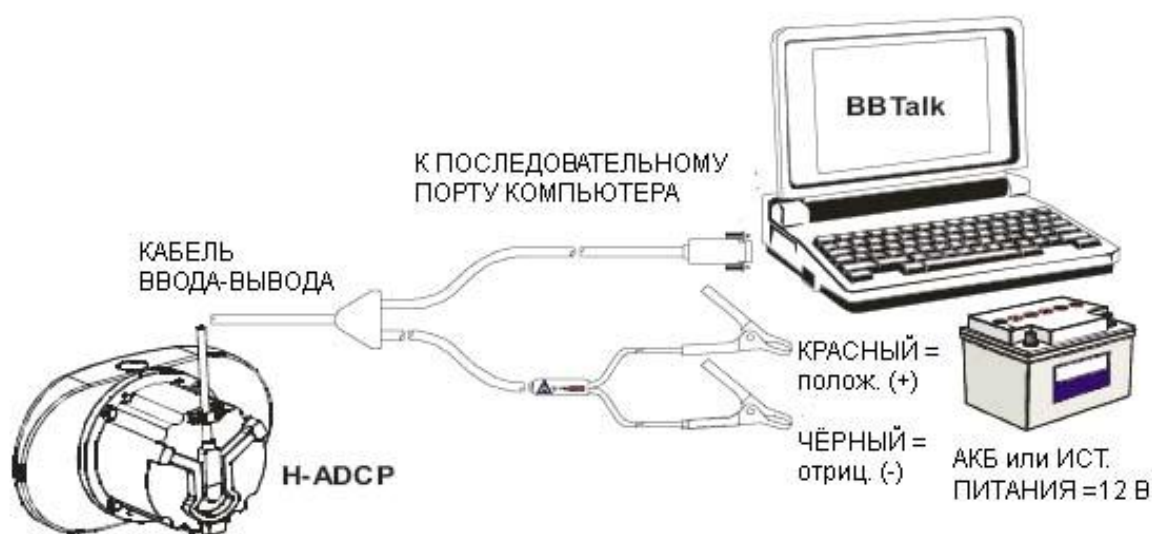


Рисунок 5. Подключение прибора Channel Master при использовании протокола RS-232

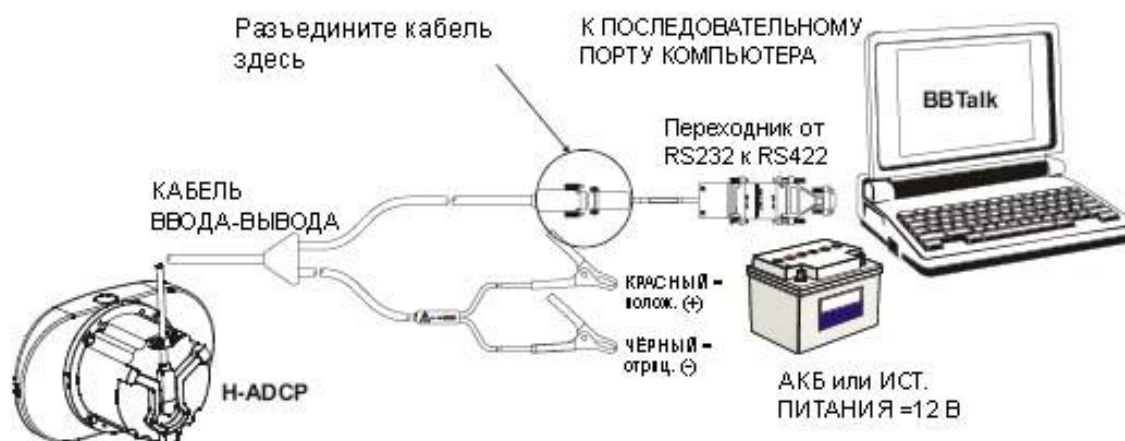


Рисунок 6. Подключение прибора Channel Master при использовании переходника от протокола RS-232 к протоколу RS-422

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При заказе конфигурации с протоколом RS-422 в комплект поставки прибора Channel Master включается преобразователь RS-232 в RS-422. Этот преобразователь необходимо отключить от прибора Channel Master после отключения кабеля прибора от компьютера. Если преобразователь останется подключённым, может разрядиться встроенный аккумулятор питания ПЗУ прибора Channel Master или могут генерироваться ложные сигналы прерывания.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Входящий в комплект поставки Channel Master преобразователь RS-232 в RS-422 питается через порт COM компьютера. При использовании линий связи большой протяжённости (более 1300 м) может возникнуть необходимость использования другого преобразователя.

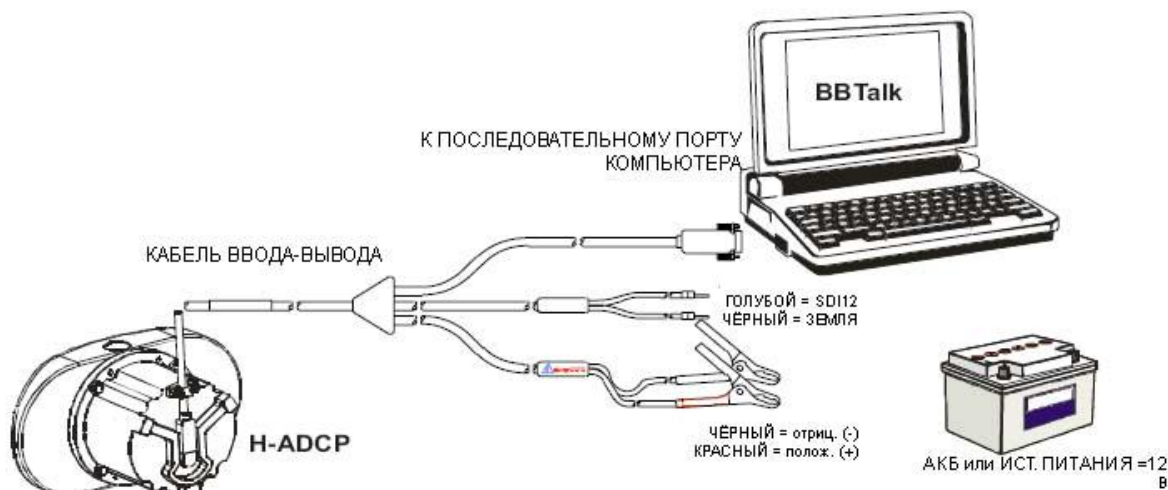


Рисунок 7. Подключение прибора Channel Master с SDI12

## 4.1 Питание прибора

Прибор Channel Master питается напряжением постоянного тока 10,5 – 18 В. Такое напряжение может подаваться от внешнего источника питания постоянного тока или от аккумулятора.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Проверьте напряжение питания аккумулятора. Оно должно быть выше 10,5 В пост. тока. Приборы Channel Masters могут работать и при напряжении 10 В. Однако аккумуляторы с напряжением ниже 11 практически исчерпали свой ресурс и через небольшой промежуток времени станут бесполезными.

**ВНИМАНИЕ.** Если уровень напряжения питания падает ниже 9 В (но не до нуля), а затем восстанавливается, прибор Channel Master может остаться в неработающем состоянии.

Напряжение питания ниже девяти вольт недостаточно для работы процессора SDI-12, но не настолько, чтобы перезагрузить его. Поэтому процессор SDI-12 может не отвечать на сигналы связи DSP или запросы на проведение измерений.

В случае полного отключения питания процессор перезагружается и нормально функционирует после восстановления питания. Для устранения сбоя, возникшего в результате частичной потери питания, необходимо отключить питание на две минуты и затем вновь подать его.



## 5 Программное обеспечение

У компании TRDI имеются утилиты, используемые для установки, эксплуатации и тестирования прибора Channel Master, а также для поиска и устранения неисправностей в нём. Каждая программа имеет справочный файл, который может быть распечатан или использован в электронном виде в процессе работы программы.

**Таблица 4: Основные модули программного обеспечения прибора Channel Master**

Наименование программы	Описание
<i>BBTalk</i>	Программа связи с прибором Channel Master в среде Windows. Используется для связи с Channel Master и прогона файлов с тестовыми скриптами. Программа <i>BBTalk</i> записана на компакт-диске с инструментами RDI (RDI Tools). Более подробная информация об использовании <i>BBTalk</i> приведена в " <a href="#">Руководстве пользователя инструментов RDI</a> ".
<i>WinHADCP</i>	Программа <i>WinHADCP</i> используется в среде Windows для сбора, отображения и архивирования данных. Рекомендуется использовать установки, заданные по умолчанию компанией Teledyne RD Instruments. Более подробная информация об использовании <i>WinHADCP</i> приведена в " <a href="#">Руководстве пользователя WinHADCP</a> ".
Компакт-диск с документацией	На компакт-диске с документацией записано в электронной форме "Техническое описание прибора Channel Master" в формате Adobe Acrobat® (*.pdf). Рекомендуется использовать компакт-диск с документацией для поиска конкретной информации.

### 5.1 Системные требования

Для функционирования программного обеспечения компании TRDI необходим персональный компьютер, совместимый с ОС Windows®. Компьютер должен удовлетворять следующим требованиям:

- ОС Windows XP® или Windows 2000®;
- процессор уровня не ниже чем Pentium III 600 МГц (рекомендуется процессор более высокого уровня);
- ОЗУ 64 Мб (рекомендуется ОЗУ размером 128 Мб);
- 50 Мб свободного пространства на диске плюс пространство, необходимое для файлов с данными (рекомендуется использовать высокоскоростной жёсткий дисковод большого объёма);
- один последовательный порт (рекомендуется иметь два и более высокоскоростных последовательных порта UART);
- минимальное разрешение экрана дисплея не хуже чем 1024 x 768, 256 цветов;
- дисковод для компакт-дисков;
- мышь или другое позиционирующее устройство.

### 5.2 Инсталляция программного обеспечения

Инсталляция программного обеспечения производится следующим образом.

- Вставьте компакт-диск в дисковод и выполните отображаемые на экране указания браузера. При отсутствии браузера выполните указания пунктов "b" – "d".
- Щёлкните мышью на кнопке **Start** и затем на кнопке **Run**.
- Наберите <drive>:**launch**. Например, если привод компакт-диска отображается как дисковод D, наберите **d:launch**.
- Выполните появляющиеся на экране указания браузера.



## 6 Тестирование прибора Channel Master

Для тестирования прибора Channel Master выполните следующие операции.

- Соедините элементы системы и подайте питание в порядке, описанном в разделе "[Установка и подключение прибора Channel Master](#)" (стр. 13).
- Запустите программу *BBTalk* (справочная информация об использовании *BBTalk* содержится в "[Руководстве пользователя инструментов RDI](#)").
- В меню **File** щёлкните мышью на опции **Break** (можно также нажать клавишу **End** для отправки сигнала прерывания или нажать кнопку **B** на панели инструментов). На экране в окне файла регистрации появится сообщение об активации.

```
Horizontal ADCP
Teledyne RD Instruments    (c)    2005
All rights reserved.
Product Version: CM02.04
>
```

- В приглашении ">" в окне связи введите прямую команду CR1 и затем нажмите клавишу **Enter**. Будут активированы заводские уставки прибора Channel Master.
- В приглашении ">" в окне связи ">" введите прямую команду СК и затем нажмите клавишу **Enter**. Заводские уставки будут сохранены.
- В приглашении ">" в окне связи ">" введите прямую команду PS0 и затем нажмите клавишу **Enter**. На экране появятся данные о конфигурации системы Channel Master.

```
>PS0
Serial Number:      5813
Frequency:          1228800 Hz
Configuration:      HADCP: 2-beam velocity + vertical stage.
Transducer Type:    PISTON
Beam Angle:         20 Degrees
Beam Pattern:       CONVEX
Sensors:            TEMP    PRESS    TILTS

Product Version:    CM02.04
CPU Firmware:       28.28f
FPGA Version:       2.00.003
Sensor Boot:        32.02
Sensor Firmware:    33.03

Board Serial Number Data:
24 00 00 00 32 23 40 23      SNS72B-1000-00A
15 00 00 00 31 65 DC 23      PIO72B-2001-00B
A8 00 00 00 10 66 B6 23      XDR71B-1007-00A
E3 00 00 00 1F CD 99 23      PER72B-2006-00X
DC 00 00 00 31 CA 43 23      RCV72B-2003-09A
90 00 00 00 31 AB 7F 23      DSP72B-2002-00A
>
```

- g. В приглашении ">" в окне связи ">" введите прямую команду РА и затем нажмите клавишу **Enter**. Произойдёт запуск предэксплуатационного теста прибора Channel Master.

```
>РА  
RAM test.....PASS  
GO  
>
```

- h. Если будет отображаться сообщение об активации, PS0 и РА, то это означает, что прибор Channel Master функционирует нормально.

## 7 Восстановление данных с помощью петлевого регистратора

Петлевой регистратор (loop recorder) имеет твердотельную энергонезависимую память объемом около двух мегабайтов, которая используется для непрерывной записи данных. Если объем собираемой информации превышает размер памяти, то новые данные записываются поверх самых старых данных. Таким образом, из памяти всегда можно загрузить до двух мегабайтов последней информации.

### 7.1 Восстановление данных с помощью WinHADCP

- В меню **Tools** щёлкните мышью на опции **Recover CM Recorder**.
- Выберите папку, куда будут скачиваться файлы. Щёлкните мышью на **ОК**.
- После завершения загрузки щёлкните мышью на **ОК**.

### 7.2 Восстановление данных с помощью BBTalk

Для восстановления данных с петлевого регистратора можно воспользоваться программой *BBTalk*.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Следует использовать программу *BBTalk* версии 3.04 или более поздней версии. Предыдущие версии *BBTalk* не имеют функции Loop Recorder ("петлевой регистратор").

- Запустите программу *BBTalk*. Сконфигурируйте *BBTalk* для подключения к профилографу течений Channel Master (более подробно об использовании *BBTalk* см. ["Руководство пользователя инструментов RDI"](#)).

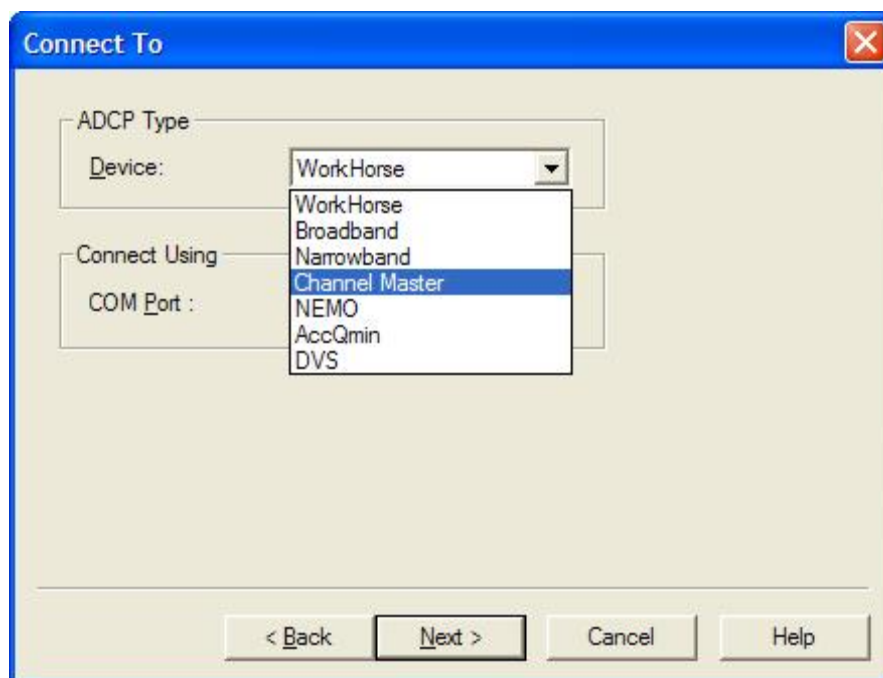


Рисунок 8. Подключение к прибору Channel Master с использованием BBTalk

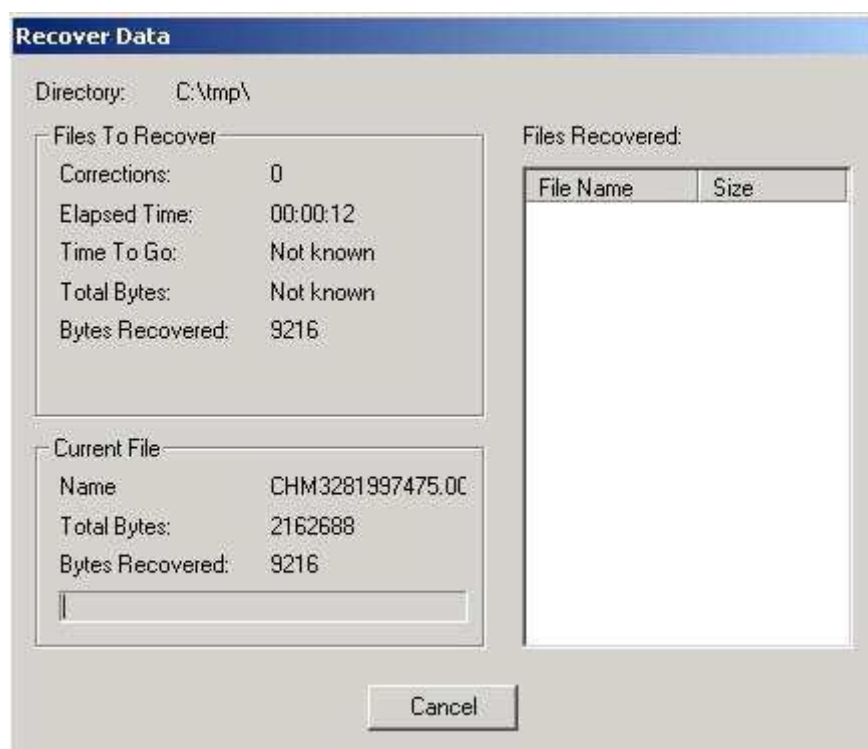
**ВНИМАНИЕ.** Убедитесь в том, что в качестве **Device** выбран **Channel Master**. Если в качестве устройства будет выбран **WorkHorse**, **BBTalk** установит связь с прибором Channel Master, но не сможет извлечь данные из регистратора.

- b. В меню **File** щёлкните мышью на **Recover Loop Recorder**.
- c. Введите имя директории, куда будут скачиваться файлы. Щёлкните мышью на кнопке "..."  
для выбора директории. Щёлкните мышью на **ОК**.



**Рисунок 9. Директория для скачивания**

- d. *BBTalk* отображает текущий статус протокола, имя получаемого файла, общий размер скачиваемого файла и количество полученных байтов.



**Рисунок 10. Восстановление данных с петлевого регистратора**

## 8 Техническое обслуживание прибора Channel Master

В данном разделе описывается порядок подготовки прибора Channel Master к установке, порядок проведения его технического обслуживания и порядок подготовки прибора Channel Master к хранению и транспортировке.

### 8.1 Запасные части

Ниже приводится состав комплекта запасных частей.

**Таблица 5: Запасные части**

Наименование	Номер детали
Уплотнительное кольцо, торцевое	2-254
Поглотитель влаги, закрытый мешочек	DES3
Смазка, силиконовая, 4 упаковки	5020
Комплект для заливки силиконового масла	75BK6004-00
Медный винт	817-1067-00
Шайба, 6 мм, разрезная, стопорная, SST316	M6WASHSPL
Шайба, 6 мм, разрезная, стопорная, титановая	M6WASHSPLTI
Шайба, плоская, 12.5MMOD, титановая	M6WASHSTDIT
Шайба, плоская, 12.5MMOD, SST316	M6WASHSTD
Винт, с плоской головкой, с углублением под ключ, SST 18-18	M6X1.0X16FHSN
Винт, титановый	M6x1.0x16HNTI
Винт, титановый	M6X1.0X25HNTI
Винт, шестигранный, SST 18-8	M6X1.0X35HN

## 8.2 Кабель ввода-вывода и заглушка

Разъём кабеля ввода-вывода (на корпусе прибора Channel Master) и заглушка представляют собой подводные разъёмы в литом корпусе. Разъём кабеля ввода-вывода устанавливается на заводе. Не рекомендуется демонтировать разъём для проведения текущего технического обслуживания.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Заглушка устанавливается на разъём, если к нему не подключён кабель. Устанавливайте заглушку на разъём, когда прибор Channel Master помещается на хранение, или когда с ним проводятся какие-либо работы.

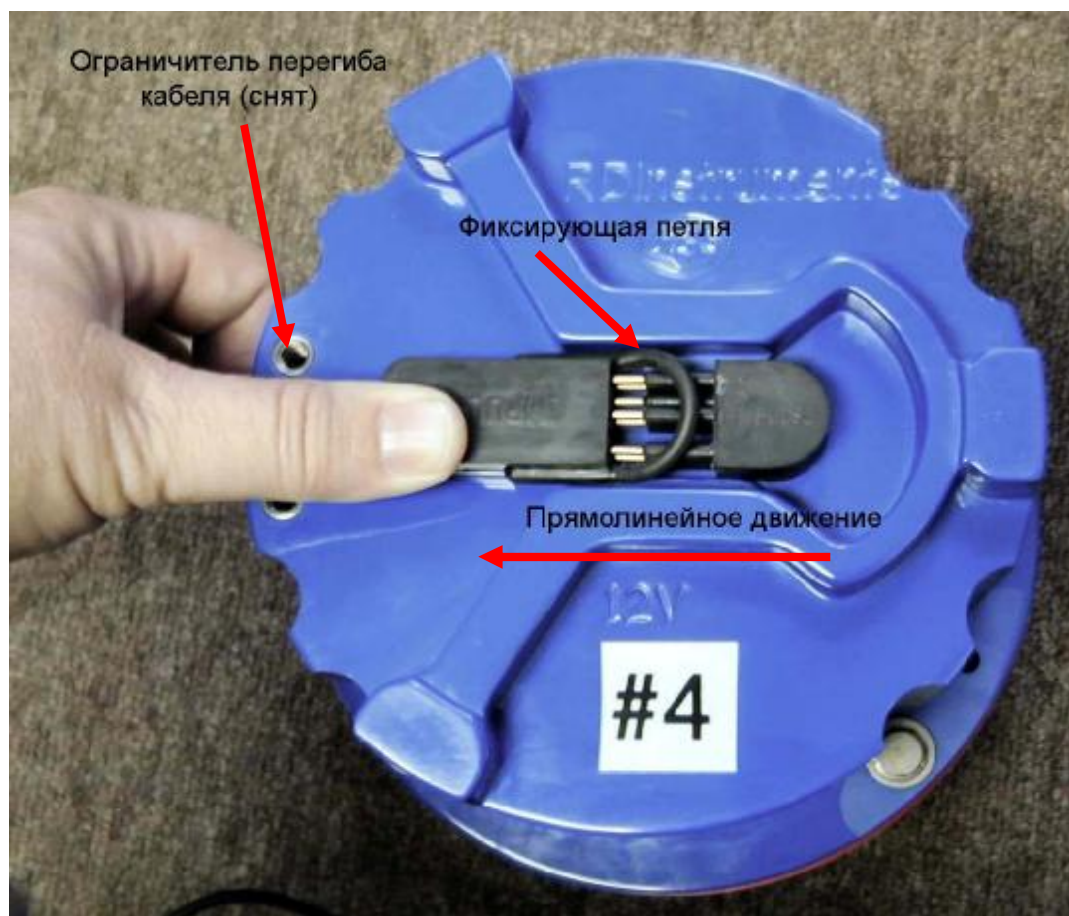


Рисунок 11. Подключение и отключение кабеля ввода-вывода

### 8.2.1 Отстыковка кабеля ввода-вывода или снятие заглушки

Кабель ввода-вывода отсоединяется путём его перемещения строго по прямой линии. Чтобы отсоединить кабель, выполните следующие операции.

**ВНИМАНИЕ.** При отсоединении кабеля ввода-вывода прибора Channel Master запрещается прикладывать усилие, направленное вверх. Такое усилие, прикладываемое в момент отсоединения кабеля, создаёт напряжение на корпусе разъёма, что может привести к возникновению таких серьёзных проблем, как: а) растрескивание корпуса разъёма и поломка его контактов; б) повреждение уплотнительного кольца, которое расположено в нижней части установленного на корпусе разъёма; с) формованный уретан установленного на корпусе разъёма может отделиться от латунной вставки. **Если установленный на корпусе прибора разъём получит хотя бы одно из вышеуказанных повреждений, то внутрь прибора Channel Master попадёт вода.**

- а. Снимите ограничитель перегиба кабеля. Сохраните весь крепёж.
- б. Освободите фиксирующую петлю, сняв её с разъёма.

**ВНИМАНИЕ.** Если фиксирующая петля не будет освобождена перед тем как отсоединить кабель, то она будет порвана.

- с. Положите большой палец на разъём (см. [Рис. 11, стр. 21](#)) и упритесь другими пальцами в край корпуса. *Не пытайтесь просунуть руку между кабелем и корпусом.* В результате такого движения возникает усилие, направленное вверх!
- д. Слегка покачивая разъём из стороны в сторону, потяните кабель и отстыкуйте разъём. В процессе отсоединения кабеля запрещается прикладывать к разъёму усилие, направленное вверх.
- е. Установите на разъём заглушку для защиты штырьков разъёма для кабеля ввода-вывода.

### 8.2.2 Подстыковка кабеля ввода-вывода или установка заглушки

Разъём кабеля вставляется в ответную часть разъёма на корпусе строго по прямой линии. Чтобы подстыковать кабель, выполните следующие операции.

- а. Нанесите тонкий слой смазки DC-111 на покрытую резиной часть штырьков разъёма кабеля ввода-вывода, расположенную на корпусе. Это облегчит последующую стыковку разъёма.
- б. Мягким движением вставьте разъём или заглушку в ответную часть, расположенную на корпусе. В процессе стыковки не прикладывайте к разъёму усилие, направленное вверх.
- с. Накиньте фиксирующую петлю на разъём.
- д. Установите ограничитель перегиба кабеля.



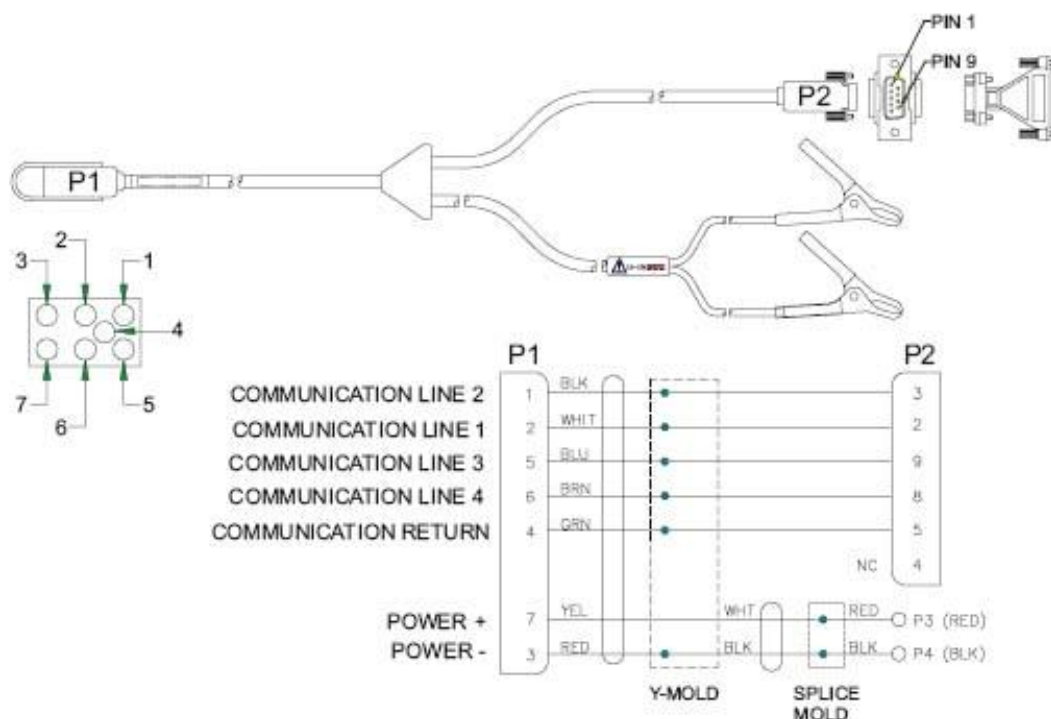


Рисунок 12. Общий вид и схема соединения кабеля ввода-вывода RS232/RS422

Пояснения к рисунку 12:

COMMUNICATION LINE	ЛИНИЯ СВЯЗИ
POWER	ПИТАНИЕ
BLK	ЧЕРН
WHT	БЕЛ
BLU	СИН
BRN	КОР
GRN	ЗЕЛ
YEL	ЖЕЛ
RED	КР
PIN	КОНТАКТ

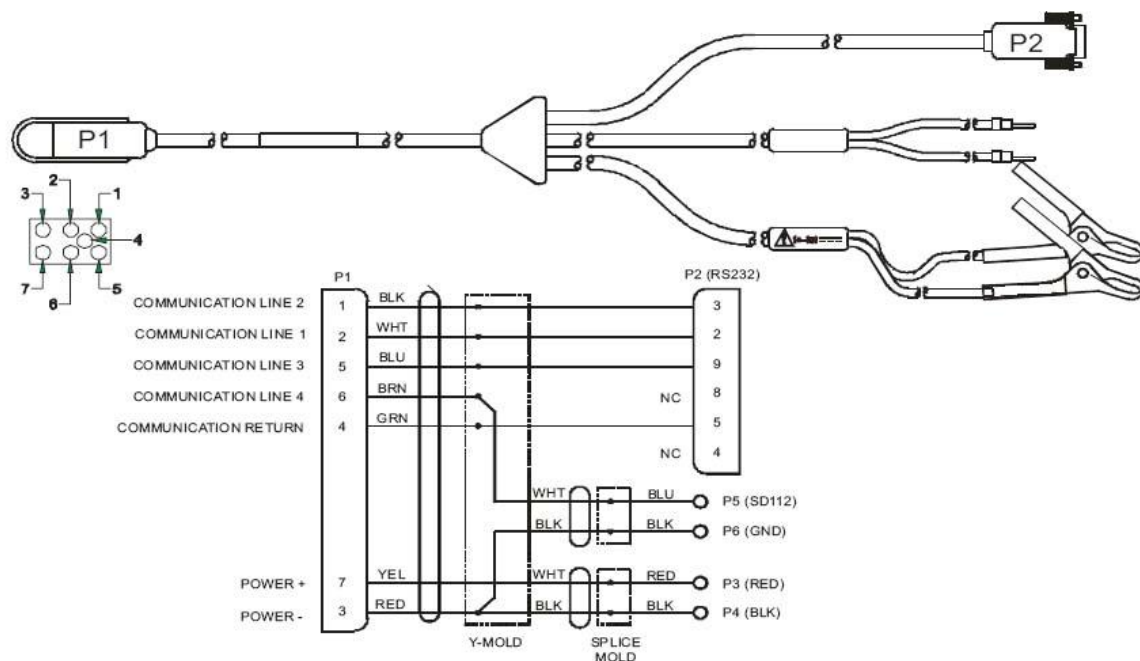
Наименования сигналов, передаваемых по линиям связи 1 – 4, определяется типом установленного персонального модуля. Для правильной идентификации сигналов воспользуйтесь нижеприведёнными таблицами.

Таблица 6: Персональный модуль RS232 (P/N 72B2006)

Линия связи	Наименование сигнала
Comm1	TX1 232
Comm2	RX1 232
Comm3	RS485A
Comm4	RS485B

**Таблица 7: RS422 Персональный модуль (P/N 72B2008)**

Линия связи	Наименование сигнала
Comm1	RS422TB
Comm2	RS422TA
Comm3	RS422RA
Comm4	RS422RB



**Рисунок 13. Общий вид и схема соединения кабеля ввода-вывода SDI-12**

Пояснения к рисунку 13:

COMMUNICATION LINE	ЛИНИЯ СВЯЗИ
POWER	ПИТАНИЕ
BLK	ЧЕРН
WHT	БЕЛ
BLU	СИН
BRN	КОР
GRN	ЗЕЛ
YEL	ЖЕЛ
RED	КР
PIN	КОНТАКТ

Наименования сигналов, передаваемых по линиям связи 1 – 4, определяется типом установленного персонального модуля. Для правильной идентификации сигналов воспользуйтесь нижеприведёнными таблицами.

**Таблица 8: Персональный модуль SDI-12 (P/N 72B 2005)**

Линия связи	Наименование сигнала
Comm1	TX1 232
Comm2	RX1 232
Comm3	TRIG IN
Comm4	SDI12

## 8.3 Снятие корпуса в сборе

- a. Отключите питание от прибора Channel Master.
- b. Отсоедините кабель ввода-вывода и установите заглушку на разъём кабеля ввода-вывода в порядке, описанном в п. ["Кабель ввода-вывода и заглушка"](#) на стр. 21.
- c. Установите преобразователь в сборе (передней поверхностью вниз) на мягкое основание.
- d. Ослабьте (но не снимайте) четыре титановых болта (М6) для проветривания системы.
- e. После того как четыре болта, крепящих фланец корпуса к головке преобразователя в сборе, будут ослаблены, снимите их.
- f. Осторожно поднимите корпус вверх и в сторону над преобразователем в сборе так, чтобы открыть доступ к гнезду разъёма на верхней печатной плате (см. [Рис. 14](#)). При выполнении этой процедуры соблюдайте осторожность. Сопрягаемые поверхности изготовлены из пластика и могут быть легко поцарапаны. Не повредите сопрягаемые поверхности.
- g. Захватите внутренний разъём кабеля ввода-вывода пальцами с обеих сторон (см. [Рис. 15](#), стр. 26) и отстыкуйте разъём. Отложите сборку корпуса в сторону.



Рисунок 14. Снятие корпуса

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Длина кабеля, прикреплённого к корпусу, достаточна только для того, чтобы отсоединить внутренний кабель ввода-вывода. НЕЛЬЗЯ положить корпус рядом с преобразователем в сборе, не отсоединив перед этим кабель.



**Рисунок 15. Отсоединение внутреннего кабеля ввода-вывода**

- h. Очистите сопрягаемые поверхности уплотнительного кольца с помощью куска мягкой безворсовой ткани. Осмотрите поверхности, чтобы убедиться в отсутствии повреждений (см. п. ["Осмотр и замена уплотнительного кольца"](#), стр. 28).
- i. После того как всё будет готово к сборке прибора Channel Master, выполните необходимые операции в соответствии с указаниями п. ["Сборка прибора Channel Master"](#) на стр. 28.

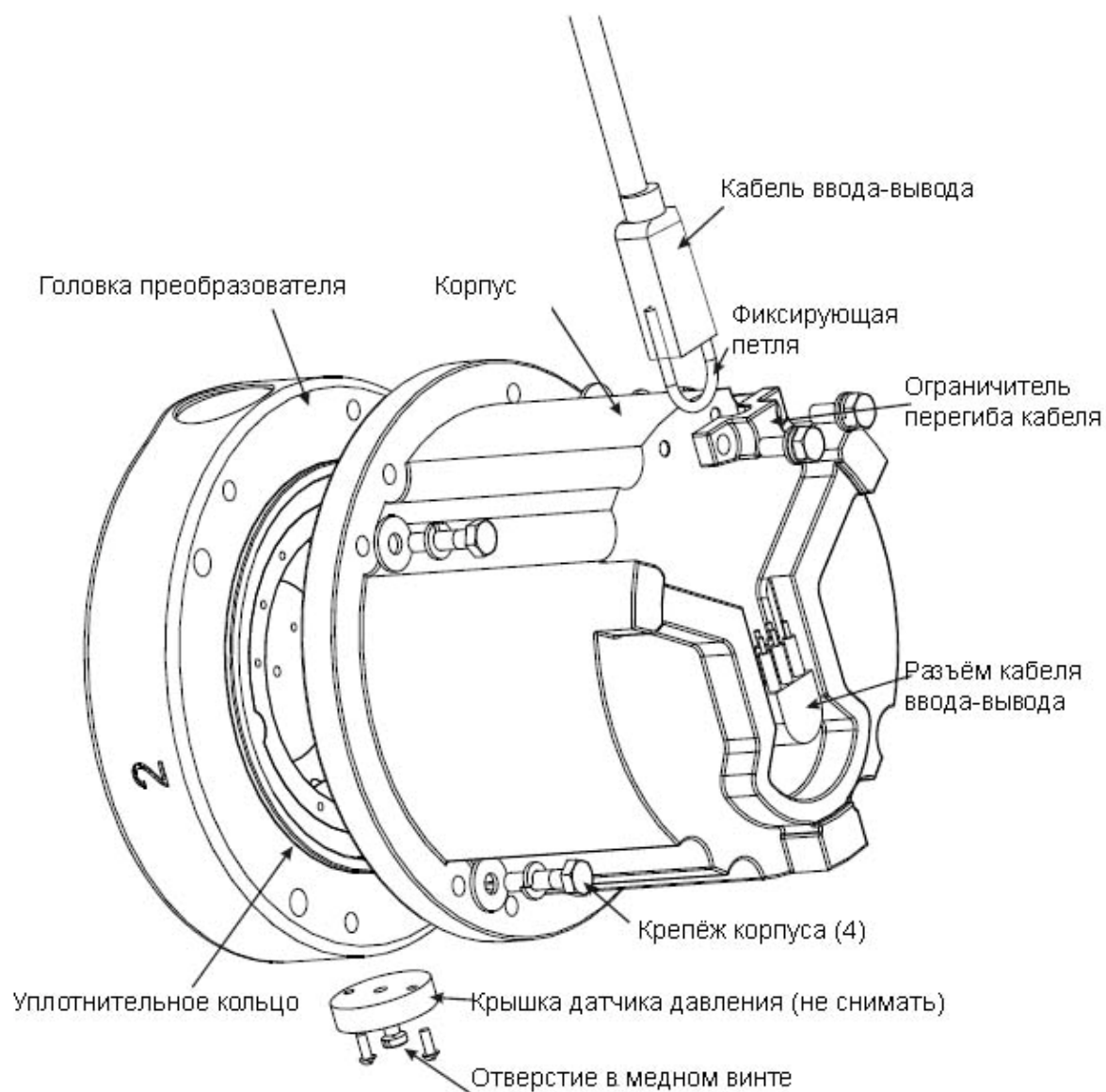


Рисунок 16. Прибор Channel Master в сборе

## 8.4 Сборка прибора Channel Master

Порядок установки корпуса на место описан ниже. Для идентификации деталей воспользуйтесь [Рис. 16, стр. 27](#).

### 8.4.1 Осмотр и замена уплотнительного кольца

Ниже описывается порядок осмотра и установки уплотнительного кольца прибора Channel Master. Правильная установка зависит от состояния уплотнительного кольца и фиксирующей канавки. Место нахождения уплотнительного кольца показано на [Рис. 16, стр. 27](#). Перед тем как приступить к выполнению необходимых операций, внимательно ознакомьтесь со всеми указаниями.

Настоятельно рекомендуется заменять уплотнительное кольцо при каждой разборке прибора Channel Master. Операции осмотра и замены уплотнительного кольца выполняются непосредственно перед герметизацией прибора Channel Master.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Рекомендуется заменить уплотнительное кольцо при подготовке прибора к установке.

- a. Осмотрите уплотнительное кольцо. Поверхности кольца не должны иметь порезов, вмятин, потёртостей, посторонних частиц и следов жидкостей. Они должны выглядеть ровными и однородными. Дефекты не должны превышать 0,1 мм (0,004 дюйма).

**ВНИМАНИЕ.** Если уплотнительное кольцо выглядит сплюсненным, замените его. Если уплотнительные кольца имеют рыхлую или повреждённую структуру, то внутрь прибора Channel Master попадёт вода.

- b. Очистите и осмотрите канавку уплотнительного кольца. Убедитесь в отсутствии посторонних частиц, царапин, вмятин, коррозии и выкрашивания. Проведите ногтём по поверхности со следами повреждений. Если вы не ощущаете дефекта, то повреждение может быть незначительным. В противном случае повреждённый участок может нуждаться в ремонте.

**ВНИМАНИЕ.** Тщательно осмотрите канавку уплотнительного кольца. Любой посторонний предмет, попавший в канавку уплотнительного кольца, вызовет проникновение воды в прибор Channel Master.

- c. Если на поверхности канавки уплотнительного кольца на пластиковом фланце корпуса имеется царапина, то её можно удалить, слегка обработав повреждённый участок поверхности с помощью наждачной бумаги (мокрой) зернистостью номер 600. При этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы ещё больше не повредить поверхность.
- d. Нанесите тонкий слой смазки DC-111 на поверхность уплотнительного кольца. Смазку наносите в латексных перчатках. Не допускайте попадания на поверхность уплотнительного кольца ворсинок ткани и нитей волокна. Наличие волокон способствует проникновению воды.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Компания TRDI использует силиконовую смазку компании Dow Corning номер 111, однако допускается применение любой силиконовой смазки для уплотнительного кольца.

**ВНИМАНИЕ.** Наносите силиконовую смазку на уплотнительное кольцо **очень тонким слоем**. Излишек силиконовой смазки на поверхности уплотнительного кольца может быть более опасным, чем полное отсутствие смазки.



## 8.4.2 Установка корпуса в сборе на место

- a. Установите корпус в сборе торцом на мягкое основание.
- b. Убедитесь в том, что все печатные платы, прокладки, кабели и винты находятся на своих местах.
- c. Осмотрите, очистите и смажьте уплотнительное кольцо на корпусе (см. п. ["Осмотр и замена уплотнительного кольца"](#), стр. 28).

**ВНИМАНИЕ.** При осмотре и замене уплотнительного кольца выполните все предписанные операции. Герметичность прибора Channel Master зависит от герметичности этого уплотнения.

- d. Состыкуйте внутренний разъём ввода-вывода с ответной частью на верхней печатной плате.
- e. Перед тем как закрыть прибор Channel Master, положите в него два новых мешочка с влагопоглотителем (см. п. ["Мешочки с влагопоглотителем"](#), стр. 36).
- f. Аккуратно опустите головку преобразователя в сборе в корпус, совместив крепёжные отверстия и убедившись в том, что штырьки разъёма кабеля ввода-вывода на корпусе направлены в сторону вертикального излучателя на головке преобразователя. При соединении корпуса с фланцем головки преобразователя равномерно распределяйте усилие по всей поверхности уплотнительного кольца. Убедитесь в том, что торцевое уплотнительное кольцо находится в фиксирующей канавке.

**ВНИМАНИЕ.** Следите за тем, чтобы между сборкой головки преобразователя и корпусом не оказались зажаты провода или какой-либо иной посторонний предмет. При необходимости закрепите провода по месту с помощью резиновых колец. **Если уплотнительное кольцо находится не в канавке или между преобразователем и корпусом оказался зажат провод или какой-либо иной предмет, внутрь прибора Channel Master попадёт вода.**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Убедитесь в том, что штырьки разъёма кабеля ввода-вывода направлены в сторону вертикального излучателя.

- g. Проверьте изготовленные из титана болты, разрезную шайбу и плоские шайбы (М6) корпуса в сборе на наличие следов коррозии. При необходимости замените их. На [Рис. 16, стр. 27](#), показан порядок установки крепежа преобразователя. Все крепёжные элементы необходимы для обеспечения надёжной герметизации прибора Channel Master.
- h. Установите все четыре комплекта крепежа, но не затягивайте их полностью. Оставьте между корпусом и головкой преобразователя узкий зазор. Вставьте в этот зазор небольшую проставку (сложенный кусок бумаги или кредитную карточку). При этом следите за тем, чтобы уплотнительное кольцо не вышло из канавки.

### 8.4.3 Калибровка и проверка датчика давления

- a. Подключите прибор Channel Master и подайте на него питание в порядке, описанном в п. "Установка и подключение прибора Channel Master", стр. 13.
- b. Запустите программу *BBTalk* (справочная информация об использовании *BBTalk* содержится в "Руководстве пользователя инструментов RDI").

c. В меню **File** щёлкните мышью на опции **Break** (можно также нажать клавишу **End** для отправки сигнала прерывания или нажать кнопку **B** на панели инструментов). На экране в окне файла регистрации появится сообщение об активации.

d. Оставьте прибор Channel Master во включённом состоянии в помещении с регулируемой температурой не меньше чем на час, чтобы устранить перепады температуры в системе.

e. В приглашении ">" введите **#sc**. Прибор Channel Master выдаст следующее сообщение:

```
>#sc
*** CAUTION: These commands are reserved for TRDI use and may not be currently supported!
Input local barometric pressure in inches of mercury:
```

f. Определите барометрическое давление в месте своего нахождения с максимально возможной точностью. Используйте значение барометрического давления (т.е. показания имеющегося барометра или барометра в наручных часах), а не показания высотомера метеослужбы аэропорта, которые даются с поправкой на давление на уровне моря.

Например, барометр показывает 2984. Это число соответствует барометрическому давлению в сотых долях дюйма ртутного столба. Разделите это число на 100 так, чтобы оно соответствовало барометрическому давлению в дюймах ртутного столба (например, 29,84 дюймов ртутного столба).

Зарубежные пользователи могут использовать показания барометрического давления в миллибарах (мбар) или гектопаскалях (гПа). Величина барометрического давления вводится только в дюймах ртутного столба (дюймы рт. с). Для преобразования величины давления из миллибар или гектопаскалей в дюймы ртутного столба (дюймы рт. с) используется следующая формула:  $P_{\text{дюймы рт. с}} = 0,0295300 \times P_{\text{мбар}}$ .

Например, чтобы преобразовать величину давления 1013 гПа в дюймы ртутного столба, умножьте 1013 на 0,0295300. Полученное произведение будет соответствовать величине давления в дюймах ртутного столба (например, 29,92 дюймов рт. с).

g. Введите эту величину в дюймах ртутного столба в строку приглашения и нажмите клавишу ввода (Enter).

h. Прибор Channel Master выдаст следующее сообщение:

```
"Make sure the unit is open to ambient pressure. Hit any key to continue. . .".
```

i. Для продолжения работы нажмите любую клавишу.

j. Прибор Channel Master выдаст следующее сообщение:

"Now close the unit and tighten the closeup hardware. After this, hit any key to continue...".

k. Удалите проставку из зазора между корпусом и головкой преобразователя. Затяните болты по диагонали, по очереди поворачивая каждый болт на небольшой угол до тех пор, пока разрезная шайба не расплющится. После этого заверните каждый болт ещё на  $\frac{1}{4}$  оборота так, чтобы равномерно прижать торцевое уплотнительное кольцо. Затягивайте болты с рекомендуемым моментом 4 ньютон-метра (34,4 фунт силы-дюймов).

**ВНИМАНИЕ.** При затяжке болтов распределяйте усилие прижима равномерно по поверхности уплотнительного кольца. Если один болт окажется затянутым сильнее, чем остальные, уплотнительное кольцо в этом месте может быть пережато или порвано. **Если уплотнительное кольцо будет повреждено, то внутрь прибора Channel Master попадёт вода.**

**ВНИМАНИЕ.** Не допускайте чрезмерной затяжки болтов, скрепляющих преобразователь и корпус. При чрезмерной затяжке пластиковый корпус может треснуть или расколоться. С другой стороны, недостаточно плотная затяжка может стать причиной попадания воды внутрь системы. **Затягивайте крепёжные элементы с рекомендуемым моментом затяжки.**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Величина рекомендуемого момента затяжки болтов М6 крепления корпуса составляет 4 нм (34,4 фунт силы-дюймов).

l. Если калибровка была проведена правильно, прибор выдаёт следующее сообщение:

"SUCCESS: Close up calibration complete. Execute PC2 to verify."

m. В приглашении ">" введите PC2 и нажмите "return". Проверьте величину давления в колонке PC2 Press (kPa). Она должна быть около  $\pm 0.050$  кПа.

Temp(degC)	Press(kPa)	Press(m)	Pitch(deg)	Roll(deg)
/ 23.15	-0.009	-0.001	0.31	0.67

**ПРИМЕЧАНИЕ.** После взятия нескольких проб величина давления начнёт меняться в результате изменения атмосферного давления или давления внутри здания. Проверьте результаты тестирования за первые 20 секунд.

n. В приглашении ">" введите CZ и нажмите "return". Должно появиться сообщение "going to sleep".

o. Выйдите из программы BBTalk и отключите питание от прибора Channel Master.

## 8.5 Обновление встроенного программного обеспечения

В системе Channel Master используются два процессора (или три, если используется персональный модуль SDI-12), в каждом из которых имеются два модуля встроенного программного обеспечения. После выхода новой версии встроенного программного обеспечения компания TRDI предоставляет пакет обновлений встроенного программного обеспечения. В состав пакета входят программа *CMFlash*, все модули встроенного программного обеспечения и справочный файл "readme". С помощью этого пакета производится обновление устаревшего встроенного программного обеспечения до последней версии. Пакет обновлений может иметь имя *CMFRM!.EXE*, или в имени пакета может содержаться номер версии, например, *CMFlash\_v0203.exe*.

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

С самыми последними версиями встроенного программного обеспечения (ВПО) можно ознакомиться на веб-сайте компании TRDI. Сведения о том, какие версии входят в состав пакета встроенного программного обеспечения, приведена в справочном файле "readme".

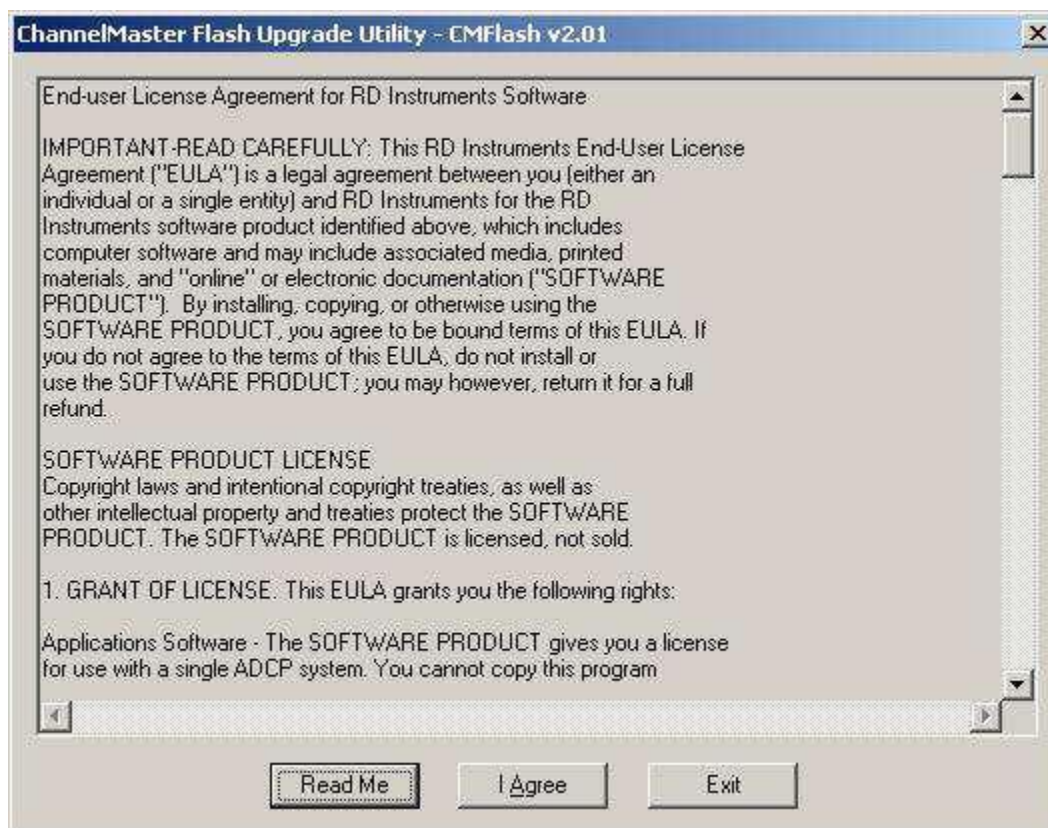
Стандартный пакет ВПО используется только для загрузки ПО более новой версии по сравнению с той, которая уже установлена в приборе Channel Master.

Номера версий ВПО в приборе Channel Master могут быть выведены на экран с помощью команды PS0 (см. п. "PS0 - Конфигурация системы", стр. 86).

Пакеты ВПО Channel Master могут включать в различных сочетаниях следующие обновления: ВПО для ЦП, ВПО для FPGA, ВПО загрузки датчика или ВПО датчика. Кроме того, в них могут входить, ВПО загрузки SDI-12 и ВПО SDI-12. Эти обновления относятся только к опциональному персональному модулю SDI-12.

Чтобы обновить встроенное программное обеспечение, запустите пакте ВПО как описано ниже.

- a. Разверните систему Channel Master и подайте на неё питание в порядке, описанном в п. ["Установка и подключение прибора Channel Master", стр. 13.](#)
- b. Загрузите или скопируйте файл обновления ВПО на жёсткий диск своего компьютера (контактная информация приведена в п. ["Техническая поддержка", стр. 49\).](#)
- c. Чтобы начать работу, дважды щёлкните мышью на файле *exe*.



- d. Для просмотра изменений в новых версиях ВПО щёлкните мышью на кнопке **ReadMe**. На странице с лицензионным договором щёлкните мышью на кнопке **I Agree** для продолжения работы.
- e. Если вы уже прочли справочный файл *Read me*, щёлкните мышью на кнопке **Read me**. Чтобы приступить к обновлению ВПО, щёлкните мышью на кнопке **Start**.

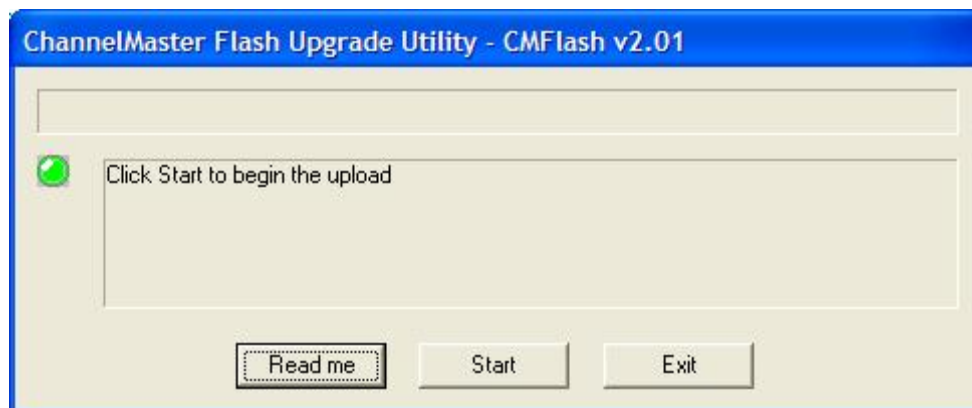
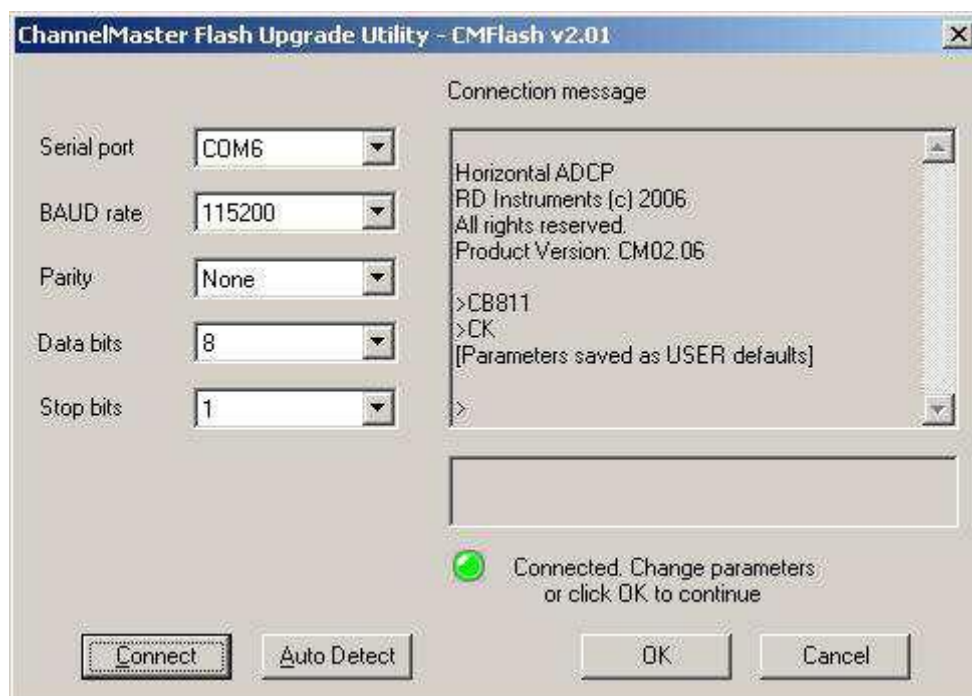


Рисунок 17. Утилита обновления CMFlash

- f. Выберите последовательный порт, который используется вашим компьютером для связи с прибором Channel Master.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если наименование порта отсутствует в перечне, то это может означать, что он уже используется другой программой, например, *WinHADC* или *BBTalk*. В этом случае закройте порт, после чего закройте пакет ВПО и вновь запустите его.

- g. Выберите скорость в бодах (BAUD), которую использует прибор Channel Master при своей активации. Такие параметры как Parity (чётность), Data bits (биты передачи данных) и Stop bits (стоповые биты) редко отличаются от уставок по умолчанию, поэтому оставьте их без изменений.
- h. Щёлкните мышью на **Connect**. Если всё нормально, в окне Connection message появится баннер активации, и индикатор станет зелёным. В противном случае попробуйте ввести другие уставки или щёлкните мышью на кнопке **Auto Detect**. После того как цвет индикатора станет зелёным, щёлкните мышью на кнопке **OK** для продолжения работы.

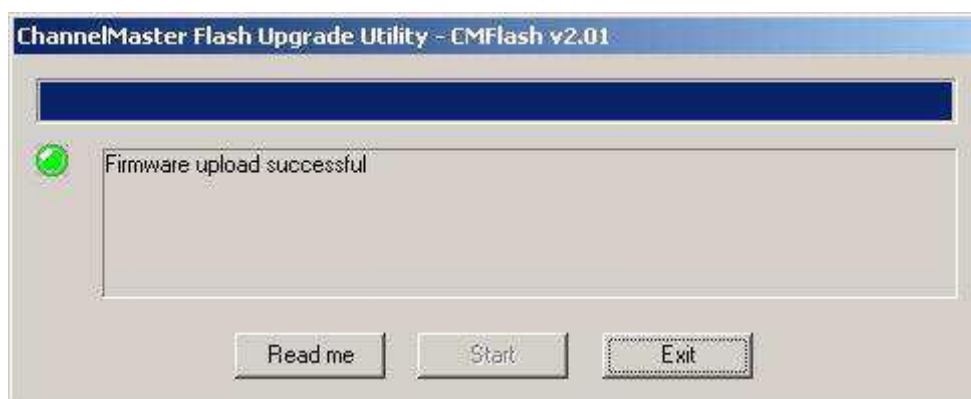


**ПРИМЕЧАНИЕ.** После того как индикатор станет зелёным, можно произвести изменения уставок связи. В этом случае новые уставки передаются в прибор Channel Master и сохраняются с помощью команды СК. Они становятся новыми уставками активации.

- i. Выберите значение скорости **BAUD rate** для проведения обновления ВПО. После завершения этой операции параметр скорости передачи снова примет значение, заданное по умолчанию. Щёлкните мышью на кнопке **OK** для продолжения работы.



- j. Дождитесь появления сообщения об успешном завершении загрузки (**Firmware upload successful**). Щёлкните мышью на кнопке **Exit**.



- k. Запустите программу *BBTalk*. В приглашении ">" введите PS0. Убедитесь в том, что обновление версий ВПО проведено.

```
Horizontal ADCP
Teledyne RD Instruments  (c)  2006
All rights reserved.
Product Version:  CM02.04
```

```
>PS0
Serial Number:      5813
Frequency:          1228800 Hz
Configuration:      HADCP:  2-beam velocity + vertical  stage.
Transducer Type:    PISTON
Beam Angle:         20 Degrees
Beam Pattern:       CONVEX
Sensors:            TEMP    PRESS    TILTS

Product Version:    CM02.04
CPU Firmware:       28.28f
FPGA Version:       2.00.003
Sensor Boot:        32.02
Sensor Firmware:    33.03
```

```
Board Serial Number Data:
24 00 00 00 32 23 40 23  SNS72B-1000-00A
15 00 00 00 31 65 DC 23  PIO72B-2001-00B
A8 00 00 00 10 66 B6 23  XDR71B-1007-00A
E3 00 00 00 1F CD 99 23  PER72B-2006-00X
DC 00 00 00 31 CA 43 23  RCV72B-2003-09A
90 00 00 00 31 AB 7F 23  DSP72B-2002-00A>
```



## 8.6 Замена персонального модуля

Персональные модули заменяются при смене протоколов связи прибора Channel Master (например, при переходе от протокола RS-422 к протоколу RS-232).

- a. Отключите питание от прибора Channel Master.
- b. Отсоедините кабель ввода-вывода и установите заглушку на разъём для кабеля ввода-вывода (см. п. ["Кабель ввода-вывода и заглушка"](#), стр. 21).
- c. Установите преобразователь в сборе (лицевой поверхностью вниз) на мягкое основание.
- d. Снимите корпус (см. п. ["Снятие корпуса в сборе"](#), стр. 25).

**ВНИМАНИЕ.** Перед тем как приступить к работе с печатными платами прибора Channel Master, наденьте заземляющий браслет. Электронные схемы прибора Channel Master очень чувствительны к воздействию статического разряда. Такой разряд может вызвать неочевидные повреждения, последствия которых проявятся позже в виде отказа некоторых элементов электронных схем.

Компания-изготовитель исходит из того, что операции, описанные ниже, будут выполняться квалифицированным специалистом.

- e. Предварительно надев заземляющий браслет, надавите на чёрную пластиковую скобу, фиксирующую плату, так, чтобы можно было снять персональный модуль (см. [Рис. 18](#)). Снимите старый персональный модуль и установите на его место новый. Убедитесь в том, что скоба фиксации платы надёжно удерживает персональный модуль.
- f. Установите корпус на место (см. п. ["Установка корпуса в сборе на место"](#), стр. 29).
- g. Протестируйте прибор Channel Master (см. ["Тестирование прибора Channel Master"](#), стр. 16).

**НАДАВИТЕ НА СКОБУ ФИКСАЦИИ ПЛАТЫ  
ПОДНИМИТЕ ПЕРСОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ**



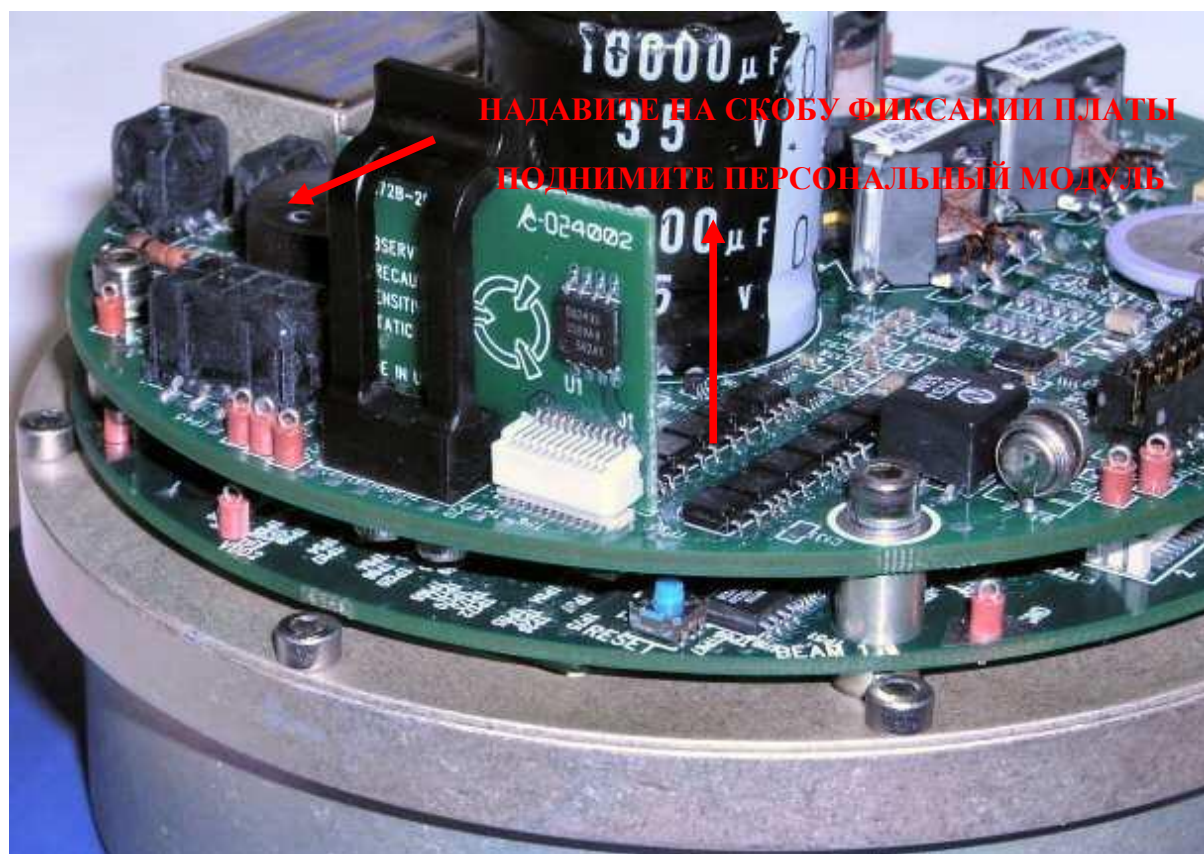


Рисунок 18. Персональный модуль

## 8.7 Мешочки с влагопоглотителем

Мешочки с влагопоглотителем предназначены для осушения воздуха внутри корпуса. Влагопоглотитель необходим при использовании пластиковых корпусов. Срок действия влагопоглотителя, вкладываемого на заводе, один год при условии использования прибора Channel Master на заданных глубинах и при заданных температурах. Необходимо помнить, что влагопоглотитель быстро насыщается влагой из воздуха в обычном помещении.

Средний сухой вес нового мешочка с влагопоглотителем – 7,2 г (5%). Мешочек с "отработанным" влагопоглотителем весит от 8,4 до 9 г. Мешочки с использованным влагопоглотителем можно просушить, поместив их в камеру с температурой 250° на 14 часов. Заменяйте мешочки с влагопоглотителем каждый раз перед тем, как использовать прибор Channel Master или поместить его на продолжительное хранение.

**ВНИМАНИЕ.** Не вскрывайте мешочек с влагопоглотителем. Контакт с силикагелем может вызвать раздражение поверхности носоглотки и кожи.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Чтобы обеспечить максимальную эффективность влагопоглотителя, мешочки с ним транспортируются в герметичном алюминиевом контейнере. Внутри контейнера имеется индикатор влажности. Если цвет индикатора стал розовым, необходимо обязательно просушить мешочек с влагопоглотителем перед его использованием. Компания TRDI рекомендует заменять мешочек с влагопоглотителем непосредственно перед использованием прибора.

- a. Снимите корпус (см. п. ["Снятие корпуса в сборе"](#), стр. 25).
- b. Выньте новые мешочки с влагопоглотителем из герметичного алюминиевого контейнера.
- c. Удалите старые мешочки с влагопоглотителем и положите на их место два новых мешочка с влагопоглотителем. Разместите мешочки в пространстве между верхней печатной платой и корпусом.
- d. Установите корпус на место (см. п. ["Установка корпуса в сборе на место"](#), стр. 29).

## 8.8 Герметизация прибора Channel Master перед его использованием

Герметизация прибора Channel Master перед его использованием проводится в следующем порядке (см. [Рис. 16](#), стр. 27).

- a. Проверьте электронные компоненты прибора Channel Master. Все винты крепления должны быть затянуты и все элементы крепления должны быть на месте.
- b. Вложите внутрь корпуса прибора Channel Master два новых мешочка с влагопоглотителем (см. п. ["Мешочки с влагопоглотителем"](#), стр. 36).
- c. Установите корпус в сборе (см. п. ["Сборка прибора Channel Master"](#), стр. 28).
- d. Прибор Channel Master готов к использованию, если вы не хотите провести его обработку для предотвращения биообрастания (см. п. ["Предотвращение биообрастания"](#), стр. 37).
- e. Перед использованием прибора Channel Master его необходимо протестировать.

## 8.9 Предотвращение биообрастания

В этом пункте описывается как можно предотвратить обрастание поверхности преобразователей морскими организмами (биообрастание). Объекты, размещаемые на глубине около 100 м (~328 футов), подвержены биообрастанию, особенно в условиях тёплого мелководья. Мягкотелые организмы обычно безвредны, однако моллюски могут прорезать уретановое покрытие преобразователя, вызывая его повреждение и проникновение воды внутрь прибора Channel Master (см. Рис. 19).

При использовании прибора на мелководье применение противообрастающей смазки может оказаться полезным в тех случаях, когда отсутствует возможность частой (еженедельной) очистки преобразователя, и противообрастающая смазка соответствует всем местным законам об охране труда и защите окружающей среды.

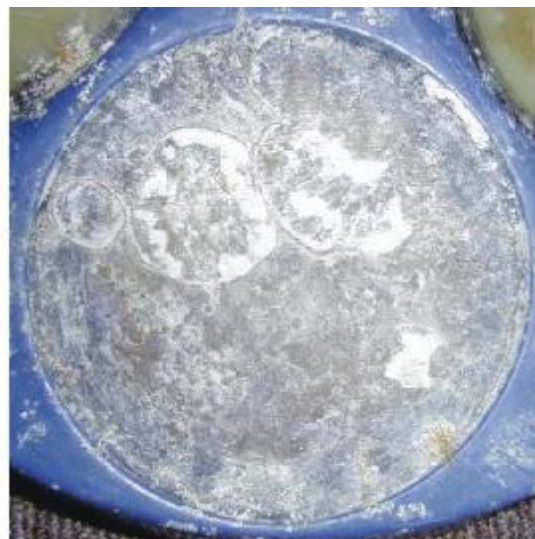
### 8.9.1 Борьба с биообрастанием

Самым надёжным из всех известных средств борьбы с биообрастанием, является частая очистка поверхности преобразователей прибора Channel Master. Однако, во многих случаях это не представляется возможным. Биообрастание можно минимизировать с помощью одного из следующих средств.

- Покройте всю поверхность прибора Channel Master (за исключением датчика давления и термистора) рекомендованной противообрастающей краской. Следите за тем, чтобы краска была нанесена равномерным слоем на поверхность преобразователей.
- Нанесите тонкий слой (около 4 мм (0,16 дюйма)) смеси молотого красного перца (чили) и вазелинового масла или молотого красного перца и силиконовой смазки (в соотношении 50:50) на поверхность преобразователей. Следует выбрать самый жгучий из всех имеющихся сортов перца. Со временем обтекающая преобразователи вода смывает эту смесь. Смесь на силиконовой основе обладает большей устойчивостью.



До



После

Рисунок 19. Повреждения, причинённые моллюсками

**ВНИМАНИЕ.** Моллюски могут прорезать уретановое покрытие преобразователя, вызывая его повреждение и проникновение воды внутрь прибора Channel Master.



Если на прибор была нанесена противообрастающая смазка, удалите её как только прибор будет вынут из воды. Для удаления смазки используйте мыльную воду. Промывку необходимо проводить в защитных перчатках с защитной маской на лице.

#### **ВНИМАНИЕ.**

1. Не используйте противообрастающую смазку по своему усмотрению при каждом применении прибора. Если моллюски действительно представляют угрозу для поверхности преобразователей, использование противообрастающей смазки оправдано только в том случае, если отсутствует возможность периодической (еженедельной) очистки прибора Channel Master. В случае использования противообрастающей смазки немедленно удалите её после того, как прибор Channel Master будет извлечён из воды.
2. Противообрастающая смазка является токсичной. Перед нанесением такой смазки ознакомьтесь со спецификацией по безопасности продукта. Смазку следует наносить в перчатках и в защитной маске на лице. При попадании смазки на кожу немедленно промойте поражённый участок тёплой мыльной водой.
3. Во всех прибрежных штатах США запрещено использование красок на основе трибутила. Европейская экономическая комиссия выпустила проект директивы, запрещающей использование оловоорганических соединений с июля 1989 г. Мы настоятельно рекомендуем соблюдать требования местного законодательства.

### **8.9.2 Противообрастающие краски**

Для защиты пластикового корпуса и уретановой поверхности преобразователей разрешается использовать любые противообрастающие краски, одобренные Управлением по охране окружающей среды. Следует соблюдать особую осторожность при обращении с уретановыми поверхностями. Чтобы правильно подготовить и нанести противообрастающую краску, обратитесь за указаниями к её изготовителю.

Одним из поставщиков противообрастающей краски является компания Interlux. Это не означает, что компания Teledyne RD Instruments рекомендует именно компанию Interlux. Просто она называет Interlux в качестве одного из возможных поставщиков противообрастающей краски.

Производитель	Контактная информация
Courtalds Finishes	Телефон: +1 (800) 468-7589
Краски марки Interlux	Веб-страница: <a href="http://www.yachtpaint.com/usa/">http://www.yachtpaint.com/usa/</a>

### **8.9.3 Нанесение противообрастающей краски**

Наносите краску на уретановые поверхности очень осторожно ровным тонким слоем (0,1 мм, 4 мил).

**ВНИМАНИЕ. Компания TRDI рекомендует наносить противообрастающее покрытие на уретановые поверхности слоем минимально возможной толщины.**

Необходимо отдавать себе отчёт в том, что нанесённый слой покрытия может уменьшить диапазон измерений прибора Channel Master (хотя и не повлияет на точность измерений в доступном диапазоне).



Следуйте указаниям инструкции по обращению с уретановыми поверхностями. Один тонкий слой может действовать в течение нескольких месяцев.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Нельзя защитить от биообрастания датчик давления. Датчик давления расположен рядом с центром решётки преобразователей между преобразователями, закрытыми уретановыми поверхностями. Порт датчика представляет собой небольшое отверстие, просверленное через винт (см. п. "Техническое обслуживание датчика давления", стр. 39). При нанесении противообрастающей краски следует закрыть это отверстие лентой.

Это означает, что порт датчика не полностью защищён от биообрастания. Хотя порт датчика и будет окружён слоем противообрастающей краски, биообрастание может происходить на винте и даже забить сам порт. Однако, большинство организмов вряд ли сочтёт привлекательным для себя небольшой участок неокрашенной поверхности. Если позволяют материально-технические условия, настоятельно рекомендуется периодически осматривать и очищать винт датчика давления. Такое альтернативное решение должно быть рассмотрено применительно к конкретным условиям использования. К сожалению, окончательное решение можно принять только с учётом конкретных условий эксплуатации.

#### Поверхность преобразователей (уретановая поверхность) и пластиковый корпус

- a. Подготовка – тщательно промойте поверхности мыльной водой и полностью высушите их.
- b. Закройте медный винт терморезистора и датчика давления.
- c. Нанесите один или два слоя противообрастающей краски толщиной четыре мил. Перед нанесением второго слоя дайте первому слою просохнуть в течение 12 часов. Одного слоя защитного покрытия хватает на один сезон (три – четыре месяца). Два слоя могут обеспечить защиту в течение года.

## 8.10 Техническое обслуживание терморезистора

Чтобы быстро реагировать на изменения температуры воды, необходимо обеспечить прохождение воды через датчик. Не блокируйте датчик и не наносите на него противообрастающую краску. При первой возможности удаляйте биообрастания.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Терморезистор вмонтирован в головку преобразователя. Датчик расположен под титановой крышкой, обладающей высокой устойчивостью к воздействию коррозии.

## 8.11 Техническое обслуживание датчика давления

Чтобы получать показания давления воды, необходимо обеспечить прохождение воды через медный винт на датчике давления. Крошечное отверстие может иногда забиваться. Ниже описывается порядок очистки винта (см. также Рис. 16, стр. 27).

- a. Поставьте прибор Channel Master торцевой частью корпуса на мягкое основание.
- b. Отвинтите медный винт с помощью плоской отвёртки.
- c. Аккуратно прочистите отверстие в медном винте с помощью иголки. Если диаметр отверстия увеличился или на винте появились следы коррозии, замените винт. Запасной медный винт имеется в комплекте запасных частей (деталь номер 817-1067-00).

- d. Установите медный винт на место и затяните его от руки (0,226 нм, 2 фунт силы-дюйма). Не перетягивайте винт, иначе можно сорвать резьбу в круглой пластиковой крышке. Если резьба будет сорвана, необходимо вернуть прибор Channel Master в компанию TRDI для ремонта.

#### **ВНИМАНИЕ.**

Датчик давления заполнен силиконовым маслом. Категорически запрещается прочищать отверстие медного винта иглой или другим предметом, когда винт установлен в датчике давления. Вы можете проткнуть датчик и вывести его из строя.

Запрещается снимать круглую крышку или очищать поверхность датчика давления, так как диафрагма датчика очень тонкая и может быть легко повреждена.

Запрещается демонтировать датчик давления. Он не предназначен для замены в условиях эксплуатации.

### **8.11.1 Заполнение полости датчика давления маслом**

Перед использованием прибора полость датчика давления необходимо заполнить маслом, чтобы удалить попавший воздух и обеспечить продолжительную и надёжную работу датчика. Для этого используется масло Dow Corning Q7-9120, 12,500 CST. Масло входит в комплект запасных частей прибора Channel Master. Полость датчика заполняется каждый раз перед развёртыванием системы, при этом прибор необходимо держать вдали от источников высокой температуры.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При поставке полость датчика давления не заполняется маслом. Это необходимо сделать перед использованием прибора Channel Master.

Ниже описывается порядок заполнения датчика давления маслом (см. также [Рис. 16, стр. 27](#), и [Рис. 20, стр. 41](#)).

- a. Положите прибор Channel Master на мягкое основание так, чтобы вертикальный излучатель был направлен вниз, а отверстие датчика давления смотрело вверх.
- b. Вывинтите медный винт датчика давления. Не снимайте крышку датчика давления.
- c. Пластиковый флакон с силиконовым маслом (деталь номер 75BK6004-00) находится в комплекте запасных частей. Поместите наконечник флакона над резьбовым отверстием. Следите за тем, чтобы наконечник флакона не был вставлен в резьбовое отверстие. Медленно заполняйте полость маслом через отверстие, давая возможность маслу вытеснить воздух. Как только уровень масла достигнет резьбового отверстия, прекратите дальнейшее заполнение полости.
- d. Медленно заверните медный винт, давая маслу возможность пройти через отверстие. Затяните винт от руки (0,226 нм, 2 фунт силы-дюйма). Не перетягивайте винт, иначе можно сорвать резьбу в круглой пластиковой крышке. Если резьба будет сорвана, необходимо вернуть прибор Channel Master в компанию TRDI для ремонта.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В промежутках между использованием прибора необходимо проверять полость датчика давления и, при необходимости, добавлять масло. Для этого достаточно вывинтить медный винт, проверить уровень масла и, если необходимо, долить его.



**Рисунок 20.** Заполнение полости датчика давления маслом

### 8.11.2 Обнуление датчика давления

Перед тем как поместить прибор Channel Master в воду, обнулите датчик давления с помощью команды SZ.

- a. Подключите систему и подайте напряжение источника питания в порядке, описанном в п. ["Установка и подключение прибора Channel Master", стр. 13.](#)
- b. Запустите программу *BBTalk* и активируйте прибор Channel Master (нажмите клавишу **END**).



- c. Наберите **SZ** и нажмите клавишу **Return**.
- d. Выйдите из программы *BBTalk*.

## 8.12 Техническое обслуживание перед хранением и транспортировкой

В данном пункте описываются операции технического обслуживания, выполняемые перед тем, как поместить прибор Channel Master на хранение. Эти операции включают в себя:

- Удаление биообрастания (см. п. ["Удаление биообрастания"](#), стр. 42).
- Осмотр головки преобразователя (см. п. ["Осмотр головки преобразователя"](#), стр. 42).
- Подготовку прибора Channel Master к хранению или транспортировке (см. п. ["Подготовка к хранению или транспортировке"](#), стр. 43).

### 8.12.1 Удаление биообрастания

Перед хранением или транспортировкой прибора Channel Master удалите с него все посторонние частицы и биообрастание. Для удаления мягкотелых морских организмов или посторонних частиц используйте мыльную воду. С помощью очищающих средств для рук, используемых без воды, можно удалить большую часть нефтяных загрязнений. Удалите остатки мыла путём промывания прибора водой. Высушите поверхность преобразователей струёй сжатого воздуха под низким давлением или с помощью мягких безворсовых полотенец.

**ВНИМАНИЕ.** Мягкое тонкое уретановое покрытие поверхности преобразователей можно легко повредить. Запрещается использовать для очистки поверхности преобразователей механические скребки, моющие средства на абразивной основе, губки для промывки, системы очистки морских судов струёй высокого давления или щётки жёстче, чем щётки для мытья рук.

В случае интенсивного биообрастания прибора или при наличии большой массы морских организмов может потребоваться тщательная его очистка для восстановления акустических характеристик. Моллюски, как правило, не влияют на работу Channel Master. Однако, рекомендуется удалять моллюсков во избежание попадания воды в прибор через поверхность преобразователей. Для разрушения раковинообразных оболочек можно использовать жидкости для растворения известкового налёта (например, Lime-Away®). Мягкотелые морские организмы удаляются с помощью щёток средней жёсткости. ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать щётку жёстче, чем щётка для мытья рук. Крупных моллюсков можно легко удалить с помощью скребка, предварительно смочив их жидкостью Lime-Away®. После использования жидкости Lime-Away® промойте прибор Channel Master в чистой воде для удаления всех остатков загрязнений. Если моллюски проникли внутрь уретанового покрытия преобразователей на глубину более 1,0 – 1,5 мм (0,06 дюйма), необходимо направить прибор Channel Master в компанию TRDI для ремонта (см. [Рис. 19](#), стр. 37). Если есть основания полагать, что моллюски не могут быть удалены без повреждения поверхности преобразователей, обратитесь за консультацией в компанию TRDI.

### 8.12.2 Осмотр головки преобразователя

Уретановое покрытие поверхности преобразователей играет важную роль в обеспечении герметичности прибора Channel Master. Неправильное обращение с прибором, а также воздействие химических веществ, чистящих средств на абразивной основе и чрезмерное гидростатическое давление могут вызвать повреждение керамических деталей и уретанового покрытия. Необходимо осматривать поверхности преобразователей, чтобы убедиться в отсутствии вмятин, сколов, шелушения, усадки уретана, микротрещин и повреждений, которые могут нарушить герметичность прибора или привести преобразователи в нерабочее состояние. Ремонт поверхности преобразователей может производить только компания TRDI.

**ВНИМАНИЕ.** Запрещается класть преобразователь на неровную поверхность. Чтобы предохранить преобразователи от повреждения, используйте пенопластовую подкладку.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Каждый раз после отключения кабеля ввода-вывода на разъём необходимо устанавливать заглушку. Разъём также необходимо заглушить перед отправкой прибора Channel Master на хранение или перед проведением с ним каких-либо работ.

### 8.12.3 Подготовка к хранению или транспортировке

В данном подпункте рассматриваются вопросы, связанные с хранением и транспортировкой прибора Channel Master.

**ВНИМАНИЕ.** Если прибор Channel Master направляется в компанию TRDI для ремонта или модернизации, заказчик должен удалить любое нанесённое им покрытие или приложить свидетельство, подтверждающее нетоксичность такого покрытия. В свидетельстве необходимо указать фамилию контактного лица, которое располагает необходимой информацией о таком покрытии, название покрытия и наименование его изготовителя, а также необходимые номера телефонов. Если оборудование будет возвращено без соблюдения указанных требований, компания даст указание своим сотрудникам не принимать это оборудование в работу и оставить его в штатном упаковочном ящике до проведения сертификации. Если заказчик не сможет сертифицировать оборудование, то компания возвратит его на предприятие по очистке оборудования, принадлежащее заказчику или указанное им. Все расходы, связанные с удалением покрытия, нанесённого заказчиком, оплачивает заказчик.

При перевозке прибора Channel Master через таможенную границу следует предъявлять его компоненты так, чтобы имеющаяся на них маркировка не была закрыта и легко читалась таможенным инспектором. Несоблюдение этого требования может увеличить время транспортировки.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Компания TRDI настоятельно рекомендует использовать для транспортировки прибора Channel Master штатный упаковочный ящик.

Для перевозки или хранения прибора Channel Master необходимо, по возможности, использовать штатный упаковочный ящик. Если штатная упаковка отсутствует или не пригодна к использованию, новую упаковку можно получить в компании TRDI.

При упаковке прибора в покупную тару соблюдайте следующие требования:

- a. Используйте прочный упаковочный ящик, изготовленный из дерева или пластика.
- b. Обложите помещённый в ящик прибор со всех сторон слоем амортизирующего антистатического материала толщиной от 70 до 100 мм, чтобы предотвратить перемещение прибора при транспортировке.
- c. Надёжно загерметизируйте ящик.
- d. Нанесите на внешнюю поверхность ящика предупредительную надпись FRAGILE (ХРУПКИЙ ГРУЗ).
- e. При переписке указывайте модель и заводской номер прибора Channel Master.

## 9 Поиск и устранение неисправностей прибора Channel Master

Конструкция прибора Channel Master обеспечивает его максимальную эксплуатационную надёжность. Однако, в процессе работы в приборе могут возникать отдельные неисправности. Перед тем как приступить к поиску и устранению неисправности, изучите описание соответствующих операций, рисунки и таблицы настоящего руководства.

**ВНИМАНИЕ.** При любых обстоятельствах соблюдайте правила техники безопасности, приведённые в п. "Правила техники безопасности при поиске и устранении неисправностей".

### 9.1 Правила техники безопасности при поиске и устранении неисправностей

В процессе поиска и устранения неисправностей строго соблюдайте все установленные правила техники безопасности.

**ВНИМАНИЕ.** Инструкции по обслуживанию предназначены для подготовленного сервисного персонала. Во избежание поражения электрическим током все работы по обслуживанию прибора должны выполняться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.

**ВНИМАНИЕ.** Обеспечьте надёжное заземление прибора. **Шнур питания внешнего источника питания и розетка должны иметь функциональное заземление.** Перед тем как подключить питание к прибору Channel Master, необходимо соединить клемму защитного заземления прибора с защитным проводником шнура питания. Вилка разъёма питания должна вставляться в розетку, имеющую контакт защитного заземления. Это требование в равной степени относится также и к удлинительному шнуру (кабелю питания), который должен иметь защитный проводник (заземление). Заземление одного из проводников двухпроводной розетки не является достаточной защитной мерой.

**ВНИМАНИЕ.** Любое нарушение целостности проводника заземления как внутри прибора, так и снаружи, а также отключение клеммы защитного заземления чревато опасностью поражения электрическим током и телесных повреждений.

**ВНИМАНИЕ.** Запрещается заменять детали прибора или проводить несанкционированные работы по его модификации.

**ВНИМАНИЕ.** Все измерения, описанные в настоящем руководстве, выполняются при поданном на прибор питании и со снятыми защитными крышками. Многие детали прибора находятся под напряжением и при соприкосновении с ними могут стать причиной телесных повреждений.

**ВНИМАНИЕ.** Не следует обслуживать или ремонтировать открытый прибор при поданном на него напряжении питания. Если же этого нельзя избежать, то такие работы должны выполняться только квалифицированным специалистом, хорошо осведомлённым об имеющейся опасности.

**ВНИМАНИЕ.** Конденсаторы внутри прибора могут сохранять заряд даже после отключения прибора от источника питания.

## 9.2 Поиск неисправностей в системе связи

Прибор Channel Master сконфигурирован для использования протоколов связи RS-232, RS-422 или SDI-12. Для обеспечения надёжной связи хост-компьютер и прибор Channel Master должны использовать последовательный интерфейс одного класса. Стандартным последовательным интерфейсом для IBM-совместимых компьютеров является протокол RS-232.

Неисправности в системе связи бывают двух видов: попытка активировать прибор Channel Master не даёт никаких результатов или же прибор реагирует на полученный сигнал, однако сообщение об активации на экране не появляется.

### Неправильное сообщение об активации

Отсутствие согласования по скорости передачи в бодах или чётности между прибором Channel Master и компьютером может стать причиной искажения данных при послыке сигнала прерывания (признаки искажённых сообщений об активации описаны в п. ["Неправильное сообщение об активации"](#), стр. 46).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Большинство проблем со связью обусловлено неправильным подключением кабеля (т.е. последовательный кабель подключается к несоответствующему порту) или протоколами передачи данных (т.е. устанавливается неправильная скорость передачи в бодах между прибором Channel Master и компьютером или на прибор не подано питание).

### Ничего не происходит

Если не удаётся установить связь с прибором Channel Master (т.е. отсутствует сообщение об активации), то причиной этого может быть неисправность компьютера, отсутствие питания, неисправность кабеля или прибора Channel Master. Проведите проверку по следующим пунктам:

- a. Подключите прибор Channel Master и подайте питание как показано на [рисунках 5 \(стр. 13\) – 7 \(стр. 14\)](#). Проверьте надёжность соединения разъёмов.
- b. Если прибор Channel Master работает от аккумулятора, проверьте выходное напряжение аккумулятора или используйте другой аккумулятор. При необходимости воспользуйтесь внешним источником питания (10,5 – 18 В пост. тока).
- c. Проверьте правильность подключения компьютера.
- d. Используйте программу *BBTalk* для выявления неисправностей в системе связи. Убедитесь в том, что компьютер и программа используют тот порт связи компьютера, к которому подключён последовательный кабель.

### 9.2.1 Неправильные сообщения об активации

Следующие признаки могут свидетельствовать о рассогласовании линии связи.

- После отправки сигнала прерывания на экране появляется "мусор". Бессвязный текст может прокручиваться. Такая картина возникает в тех случаях, когда компьютер использует протокол RS-232, а прибор Channel Master – RS-422.
- После отправки сигнала прерывания на экране появляется "мусор". Бессвязный текст не прокручивается. Убедитесь в том, что на приборе Channel Master и компьютере установлена одна и та же скорость передачи в бодах. Воспользуйтесь функцией **Auto Detect** программы *BBTalk*. После того как прибор Channel Master будет обнаружен, измените, при необходимости, скорость передачи в бодах с помощью команды CB (см. п. "[CB – Управление последовательным портом](#)", стр. 61)

### 9.2.2 Проверка величины напряжения питания

Проверка величины напряжения питания осуществляется с помощью вольтметра.

Измерьте напряжение питания, подаваемое на прибор Channel Master, на конце кабеля, подключаемого к клеммам VIN+ и VIN- (GND) прибора Channel Master (см. [Рис. 12, стр. 23](#) или [Рис. 13, стр. 24](#)). Величина напряжения питания должна находиться в диапазоне от +10,5 до 18 В пост. тока (при использовании внешнего источника питания).

### 9.2.3 Проверка кабеля ввода-вывода

Данная проверка позволяет определить наличие связи между компьютером и прибором Channel Master.

- Отключите оба конца кабеля и проведите "прозвонку" кабеля с помощью DMM (см. схемы соединений в п. "[Кабель ввода-вывода и заглушка](#)", стр. 21). Если будет обнаружена неисправность, устраните её.
- Вновь подключите кабель к хост-компьютеру.
- Запустите на компьютере программу *BBTalk*. Выберите необходимый порт связи (порядок работы с программой *BBTalk* описан в "Руководстве пользователя инструментов RDI").
- Переключите контакты TX1A и RX1A кабельного разъёма, который был подключён к прибору Channel Master.
- Наберите на клавиатуре любые символы. Набираемые символы должны отображаться на экране компьютера. Если символы отображаются неправильно, причиной этого может быть чрезмерная длина кабеля для данной скорости передачи в бодах. Попробуйте уменьшить значение скорости передачи. В случае успеха снимите перемычку с контактов разъёма и нажмите на клавиатуре любую клавишу. Экран должен оставаться пустым.
- Если набираемые символы правильно отображаются на экране, компьютер и соединительный кабель находятся в исправном состоянии. Вновь подключите тестовый кабель к прибору Channel Master. Вышеописанный метод шлейфового тестирования не позволяет установить, были ли перепутаны передающая и принимающая пары. Поэтому важно провести проверку по схемам соединений, приведённым в п. "[Кабель ввода-вывода и заглушка](#)", стр. 21.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Даже если при шлейфовом тестировании набираемые символы отображаются правильно, это не позволяет определить, были ли перепутаны передающие и принимающие проводники (передающая и принимающая пары).

## 9.2.4 Проверка прибора Channel Master

После того как будут устранены возможные неисправности питания, тестового кабеля, уставок связи и компьютера, последним возможным источником неисправности остаётся прибор. Если имеется возможность, снимите корпус как описано в п. ["Снятие корпуса в сборе"](#), стр. 25. Проверьте надёжность подключения кабелей.

Переустановите персональный модуль (см. п. ["Замена персонального модуля"](#), стр. 35). Для дальнейшего поиска неисправности обратитесь в Группу эксплуатационного обслуживания компании (см. п. ["Техническая поддержка"](#), стр. 49).

## 9.3 Поиск и устранение неисправностей в случае отрицательного результата встроенного контроля

Встроенный контроль предназначен для проверки основных модулей и цепей прибора Channel Master. Если встроенный контроль даёт отрицательный результат, выполните нижеописанные операции, чтобы предоставить Группе эксплуатационного обслуживания компании Teledyne RDI информацию, которая облегчит работу её специалистов (см. п. ["Техническая поддержка"](#), стр. 49).

### 9.3.1 Идентификация прибора Channel Master

Следуя указаниям "Руководства пользователя инструментов RDI" и отметив кнопку **Log results to File**, подготовьте файл регистрации, собрав необходимую информацию с помощью следующих команд:

- BREAK
- PS0
- PA
- PT3 (перед проведением этого теста необходимо полностью погрузить излучатели в воду).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Тест PT3 проводится при полностью погружённых в воду излучателях. Достаточно иметь ведро воды, но, если есть возможность, выполните хотя бы один тест PT3 по месту эксплуатации прибора.

После ввода указанных команд будут отображены версия встроенного программного обеспечения прибора, значение рабочей частоты системы и информация о матрице излучателя. Кроме того, выдаются данные, подтверждающие исправную работу электроники.

### 9.3.2 Отрицательные результаты встроенного контроля

В случае отрицательного результата встроенного контроля повторите процедуру контроля несколько раз, каждый раз поворачивая прибор Channel Master на 90 градусов. Таким образом можно будет определить, что неисправность носит дирекционный характер. Внесите результаты контроля в файл. Если вблизи от прибора Channel Master находятся магнитные, акустические или сильноточные системы, то, по возможности, выключите прибор и (или) переместите его на расстояние не менее трёх метров для диагностического тестирования. Повторите тестирование. Внесите в регистрационный файл данные о том, что было сделано перед проведением тестирования (например, *"Выключена гидролокационная станция частотой 300 кГц"*).

## 9.4 Поиск и устранение неисправностей, влияющих на передачу данных

В данном пункте описываются различные операции, которые необходимо выполнить в тех случаях, когда возникает проблема (проблемы) с качеством передачи данных.

### 9.4.1 Представление сведений о конфигурации прибора Channel Master

Представьте копию файла проекта WinHADCP или регистрационный файл с командами, переданными в прибор Channel Master в процессе его установки. Необходимо включить информацию по следующим группам команд:

```
>C?  
>E?  
>P?  
>T?  
>W?
```

### 9.4.2 Опишите цель установки и условия окружающей среды

Представьте описание условий окружающей среды, в которой был установлен прибор, в частности, подробные сведения о воде (например, высокая концентрация наносов в воде...). Кроме того, укажите цель установки прибора. Подробно опишите команды, используемые для изучения окружающей среды (environment commands), расчётный диапазон, расчётное стандартное отклонение и цель проводимых работ.

### 9.4.3 Представьте исходные данные

Скачайте данные из прибора и направьте всю информацию о его установке и эксплуатации с описанием возникшей проблемы. Если возможно, приложите скриншоты или номера групп для определения области (областей), демонстрирующих непредвиденную динамику данных.

Как отмечалось выше в п. "Поиск и устранение неисправностей в случае отрицательного результата встроенного контроля", если вблизи прибора Channel Master находятся другие устройства и есть основания считать, что они влияют на качество передачи данных, то, при возможности, выключите прибор или переместите его не менее чем на три метра от этого участка и установите повторно.



## 9.5 Техническая поддержка

В случае возникновения проблем или вопросов, касающихся конкретного применения или конкретной установки прибора, обращайтесь в Группу эксплуатационного обслуживания компании:

### **Teledyne RD Instruments**

14020 Stowe Drive  
Poway, California 92064

Тел.: +1 (858) 842-2600

Факс: +1 (858) 842-2822

Отд. продаж - [rdisales@teledyne.com](mailto:rdisales@teledyne.com)

Экспл. обл. - [rdifs@teledvne.com](mailto:rdifs@teledvne.com)

### **Teledyne RD Instruments Europe**

2A Les Nertieres  
5 Avenue Hector Pintus  
06610 La Gaude, France

Тел.: +33(0) 492-110-930

Факс: +33(0) 492-110-931

Отд. продаж - [rdie@teledyne.com](mailto:rdie@teledyne.com)

Экспл. обл. - [rdiefs@teledvne.com](mailto:rdiefs@teledvne.com)

Администрация, отвечающая за обслуживание клиентов - [rdicsadmin@teledvne.com](mailto:rdicsadmin@teledvne.com)

Веб-сайт: <http://www.rdinstruments.com>

24/7 Техническая поддержка +1 (858) 842-2700

## 10 Возврат профилографа ADCP в компанию TRDI для обслуживания

При транспортировке системы в компанию TRDI с территории США или из-за её пределов следует придерживаться следующих указаний, чтобы прибор Channel Master прибыл с минимальными задержками. Невыполнение этих указаний увеличивает возможность задержки.

### 10.0.1 Внутренняя транспортировка

#### Шаг 1 – Получите разрешение на возврат изделия

Направьте электронное сообщение на имя администрации отдела продаж компании TRDI ([rdicsadmin@teledyne.com](mailto:rdicsadmin@teledyne.com)) или обратитесь в службу поддержки клиентов по телефону с просьбой о том, чтобы вам сообщили номер разрешения на возврат изделия (номер RMA). При этом сообщите следующую информацию:

- какое изделие отгружается (с указанием заводского номера);
- на какое число планируется отгрузка;
- какую проблему (проблемы) необходимо устранить;
- фамилия специалиста службы эксплуатационного обслуживания, который знает о возникшей проблеме;
- желаемая дата возврата прибора.

Служба поддержки клиентов компании TRDI сообщит номер RMA для отгрузки. Следует указывать этот номер на всех упаковках и в переписке.

#### Шаг 2 – Представьте сертификат безопасности материала в установленном порядке

Представьте сертификат безопасности материала (MSDS), если система (преобразователь) покрыта противообрастающей краской.

#### Шаг 3 – Отправьте груз воздушным транспортом с предварительно оплаченным транспортным сбором

*Срочные грузы* должны направляться непосредственно в компанию TRDI через службу экспресс-доставки или приоритетной доставки по воздуху. Не отправляйте срочный воздушный груз в составе сборной партии. В этом случае вы сэкономите на транспортных расходах, но можете потерять при доставке до трёх дней.

*Несрочные грузы* могут транспортироваться в составе сборной партии грузов в целях экономии средств. Кроме того, некоторые грузовые линии предлагают эквивалентное обслуживание по более низкой цене в зависимости от расстояния до Сан-Диего.

Нанесите на упаковку следующую маркировку:

**To: Teledyne RD Instruments, Inc. (укажите номер RMA)  
14020 Stowe Drive  
Poway, California 92064**

**Airport of Destination = San Diego  
Notify Paxton, Shreve, and Hayes  
Phone: +1 (619) 232-8941  
Fax: +1 (619) 232-8976**

#### **Шаг 4 – Срочная доставка**

Передайте в компанию TRDI по факсу или телефону следующую информацию:

**Attention: Customer Service Administration**

**Fax: +1 (858) 842-2822**

**Phone: +1 (858) 842-2600**

- подробное описание груза (количество мест, габариты, вес и содержимое);
- наименование экспедитора;
- номер главной авиатранспортной накладной;
- маршрут перевозки и номера всех авиарейсов, которыми будут перевозиться отгруженные изделия.

## **10.0.2 Международная транспортировка**

#### **Шаг 1 – Получите разрешение на возврат изделия**

Направьте электронное сообщение на имя администрации отдела продаж компании TRDI ([rdicsadmin@teledyne.com](mailto:rdicsadmin@teledyne.com)) или обратитесь в службу поддержки клиентов по телефону с просьбой о том, чтобы вам сообщили номер разрешения на возврат изделия (номер RMA). При этом сообщите следующую информацию:

- какое изделие отгружается (с указанием заводского номера);
- на какое число планируется отгрузка;
- какую проблему (проблемы) необходимо устранить;
- фамилия специалиста службы эксплуатационного обслуживания, который знает о возникшей проблеме;
- желаемая дата возврата прибора.

Служба поддержки клиентов компании TRDI сообщит номер RMA для отгрузки. Следует указывать этот номер на всех упаковках и в переписке.

#### **Шаг 2 - Представьте сертификат MSDS по установленной форме**

Представьте сертификат безопасности материала (MSDS), если система (преобразователь) покрыта противообрастающей краской.

#### **Шаг 3 - Отправьте груз воздушным транспортом с предварительно оплаченным транспортным сбором**

*Срочные грузы* должны направляться непосредственно в компанию TRDI через службу экспресс-доставки или приоритетной доставки по воздуху. Не отправляйте срочный воздушный груз в составе сборной партии. В этом случае вы сэкономите на транспортных расходах, но можете потерять при доставке до трёх дней.

*Несрочные грузы* могут транспортироваться в составе сборной партии грузов в целях экономии средств.

Нанесите на упаковку следующую маркировку:

**To: Teledyne RD Instruments, Inc. (укажите номер RMA)  
2A Les Nertieres  
5 Avenue Hector Pintus  
06610 La Gaude, France**

**Шаг 4 – Приложите документы, необходимые для таможенного оформления**

Заполните таможенную декларацию. Декларация должна быть заполнена аккуратно и содержать следующую действительную информацию:

- содержимое груза;
- ценность;
- цель отправки (пример: "American made goods returned for repair" ("Изготовленные в США товары, возвращаемые для ремонта"));
- любые расхождения и неточности в таможенной декларации могут стать причиной задержки груза на таможне.

**Шаг 4 - Передайте в компанию TRDI по факсу или телефону следующую информацию**

**Attention: Sales Administration**

**Phone: +33(0) 492-110-930**

**Fax: +33(0) 492-110-931**

- подробное описание груза (количество мест, габариты, вес и содержимое);
- наименование экспедитора;
- номер главной авиатранспортной накладной;
- маршрут перевозки и номера всех авиарейсов, которыми будут перевозиться отгруженные изделия.

## 11 Установка прибора Channel Master

В данном разделе содержатся указания по установке прибора Channel Master. Используйте эти указания при составлении схемы размещения прибора. Рекомендуется ознакомиться с этой информацией лиц, ответственных за установку, и инженеров-монтажников.

### 11.1 Монтажная плата в сборе

Соберите монтажную плату, прикрепив четыре проставки к основанию (см. [Рис. 21](#)). Проставки устанавливаются плоским торцом к основанию и крепятся винтами М6х1.0х16 с плоской головкой, которые поставляются в комплекте.



Рисунок 21. Установка основания в сборе

### 11.2 Ориентация и наклон

При установке прибора Channel Master его преобразователи должны быть правильно ориентированы в горизонтальной плоскости, т.е. два больших преобразователя, предназначенные для измерения скорости течения, должны располагаться (обеспечивать излучение) в горизонтальной плоскости, а третий преобразователь, предназначенный для измерения глубины, должен быть направлен вертикально вверх.

Рекомендуется устанавливать прибор Channel Master так, чтобы его координатная ось Y располагалась перпендикулярно направлению течения. Координатная ось X прибора Channel Master (в направлении от луча 2 к лучу 1) должна находиться параллельно направлению течения ([Рис. 22](#), [стр. 54](#)).

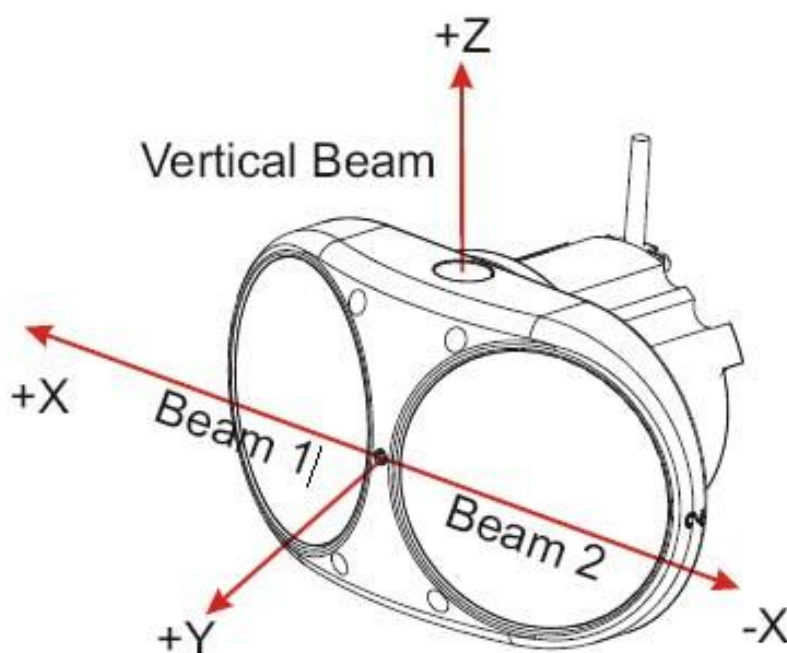


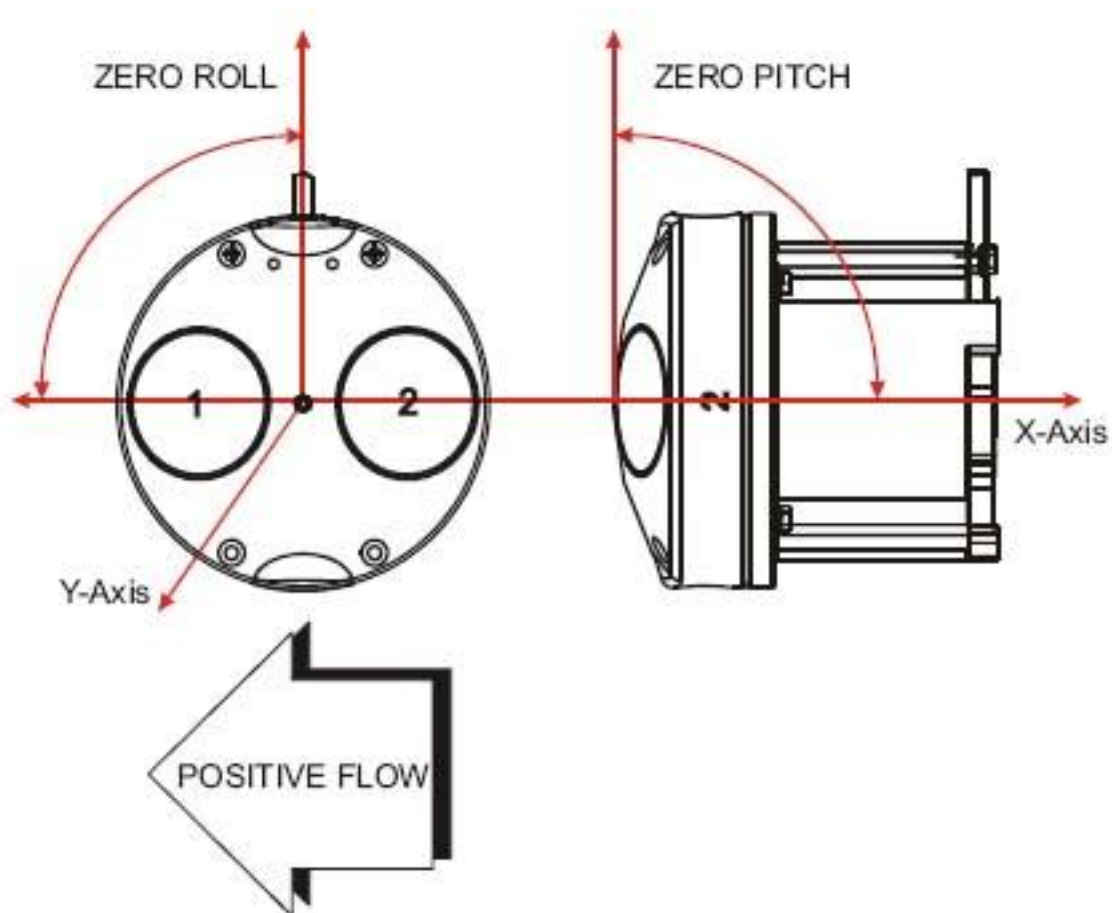
Рисунок 22. Координатные оси прибора Channel Master

Пояснения к рисунку 22:

Vertical Beam	Вертикальный луч
Beam 1	Луч 1
Beam 2	Луч 2

При установке прибора Channel Master важно помнить, что два горизонтальных акустических луча должны находиться в одной горизонтальной плоскости (нулевой угол поперечного наклона). Незначительный наклон прибора может вызвать интерференцию в результате взаимодействия акустических лучей с дном или водной поверхностью русла (см. Рис. 23). Прибор Channel Master оборудован датчиком угла наклона, который может быть полезен при установке. В процессе установки пользователь может контролировать в реальном времени величины продольного и поперечного наклона с помощью программы WinHADCP и регулировать установочную арматуру по необходимости.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В зависимости от поперечной геометрии русла пользователь может выбрать вариант установки прибора Channel Master с небольшим углом подъёма (положительным углом наклона) или опускания (отрицательным углом наклона) в вертикальной плоскости, чтобы избежать интерференции, возникающей в результате взаимодействия лучей с дном или поверхностью реки. Такой продольный наклон определяется по результатам полевых испытаний. Однако, в любом случае прибор Channel Master должен устанавливаться с нулевым углом поперечного наклона.



**Рисунок 23. Углы продольного и поперечного наклона прибора Channel Master при установке**

Пояснения к рисунку 23:

Zero roll	Нулевой поперечный наклон
Zero pitch	Нулевой продольный наклон
Y-axis	Ось Y
X-axis	Ось X
Positive flow	Направление потока



## 11.3 Установка прибора Channel Master в месте эксплуатации

Прибор Channel Master должен устанавливаться на жёсткую конструкцию в русле реки (например, сплошная стена, пирс или свая). Опорная конструкция должна быть твёрдой, устойчивой, не давать осадки и не смещаться с течением времени.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Чтобы обеспечить максимальный диапазон определения профиля в месте эксплуатации, рекомендуется крепить прибор Channel Master к опорной конструкции на средней глубине. Если место эксплуатации характеризуется значительными сезонными колебаниями уровня водной поверхности, то, возможно, придётся устанавливать прибор Channel Master на различных глубинах в зависимости от изменения уровня воды.

Ниже описывается рекомендуемый порядок установки прибора. Для установки прибора может потребоваться водолаз.

- a. Соберите монтажную плату (см. п. "Монтажная плата в сборе", стр. 53).
- b. Закрепите установочную арматуру на опорной конструкции с помощью четырёх винтов, вворачиваемых в опорное основание. Установочные размеры и размещение приведены в п. "Чертёж монтажной платы", стр. 147.

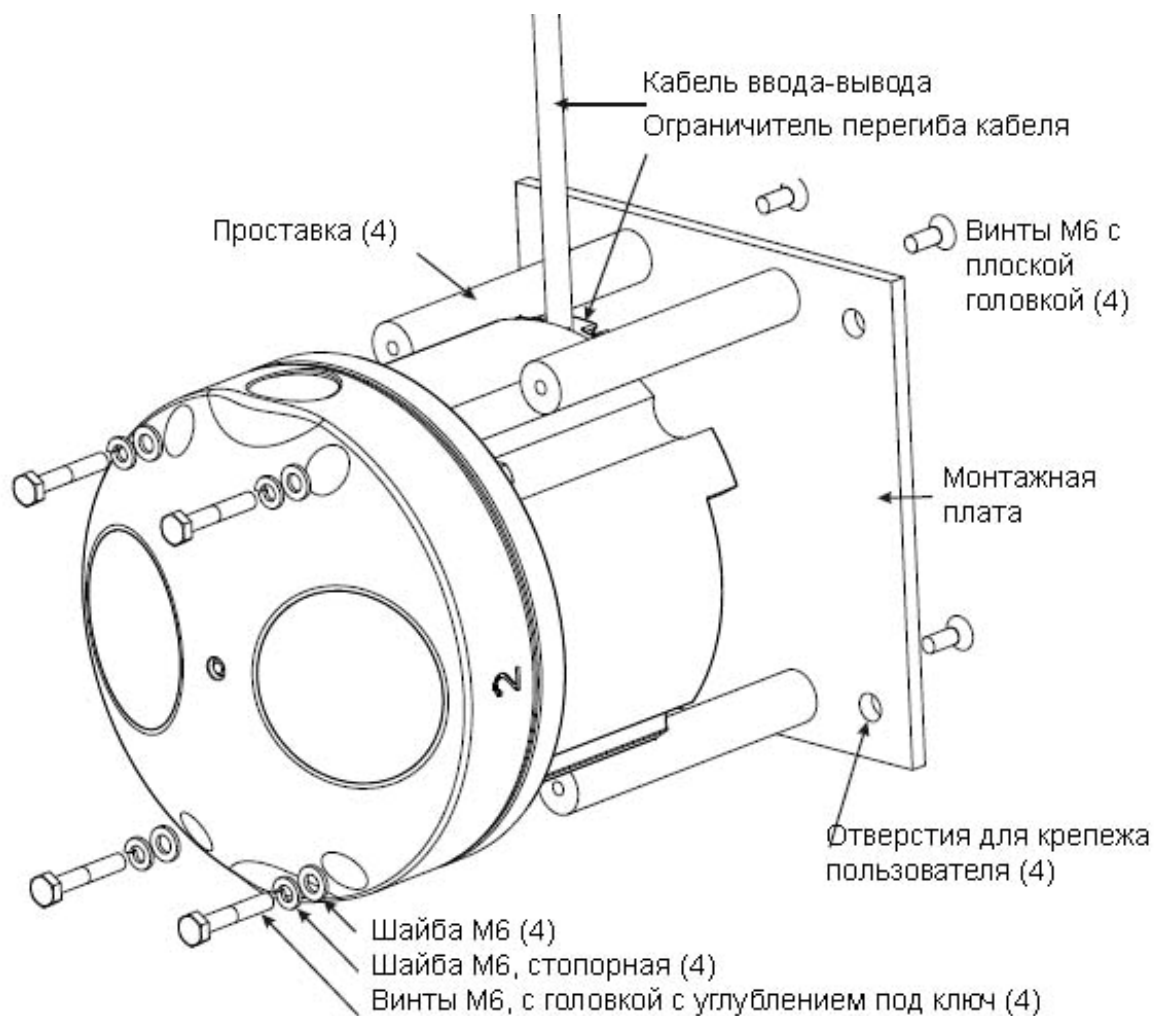
**ПРИМЕЧАНИЕ.** Четыре винта (болта), необходимые для крепления монтажной платы к основанию, в комплект поставки прибора не входят.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для получения наиболее оптимальных результатов выберите такое место установки, в котором координатная ось X прибора Channel Master (в направлении от луча 2 к лучу 1) сможет располагаться параллельно основному течению (Рис. 22, стр. 54).

- c. Подключите кабель ввода-вывода к прибору Channel Master. Установите ограничитель перегиба кабеля.
- d. Вставьте прибор Channel Master в установочную арматуру и закрепите его с помощью четырёх винтов М6 (имеющих головку с углублением под ключ), стопорных и плоских шайб. Винты заворачиваются через отверстия в головке преобразователя прибора Channel Master (см. Рис. 24, стр. 56).
- e. Отрегулируйте установочную арматуру так, чтобы выставить углы продольного и поперечного наклона прибора Channel Master в нуль или выставить прибор с требуемым углом продольного наклона и нулевым углом поперечного наклона.
- f. Запустите работающую в реальном времени программу WinHADCP с требуемыми уставками. Проанализируйте эпюру интенсивности обратно рассеянного излучения и проверьте наличие препятствий на пути распространения акустических волн, влияние на лучи интерференции в результате взаимодействия с дном или поверхностью и влияние бокового лепестка излучения. При необходимости отрегулируйте продольный наклон прибора Channel Master. Проверьте также эпюру скоростей на допустимость.
- g. Закрепите кабель на опорной конструкции. Для защиты кабеля при долговременной установке прибора используйте пластиковую трубку.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Необходимо обратить внимание на то, что эпюра интенсивности обратно рассеянного излучения является самым важным параметром контроля и гарантии качества данных, получаемых с помощью прибора Channel Master. Рекомендуется проанализировать эпюру интенсивности в процессе установки, чтобы убедиться в отсутствии каких-либо отклонений. Достоверность данных о скорости может быть поставлена под сомнение в случае аномальной эпюры интенсивности. Необходимо также контролировать эпюру интенсивности и в процессе работы прибора Channel Master.



**Рисунок 24. Общий вид монтажной платы прибора Channel Master**

## 12 Команды, используемые в приборе Channel Master

В данном разделе рассматриваются команды, используемые в приборе Channel Masters. Эти сигналы предназначены для настройки прибора Channel Master и управления им без помощи внешних программ, таких как программа *WinHADCP*. Однако, рекомендуется использовать предоставляемое компанией программное обеспечение, поскольку непосредственный ввод команд с терминала может быть затруднён. Большинство уставок в приборе Channel Master имеют значения, заданные на заводе-изготовителе. Если эти значения будут необоснованно изменены, то такое изменение может сделать установку прибора бесполезной. *Перед тем как использовать какую-либо команду, необходимо точно знать результат её ввода.* Если имеется неясность в вопросе использования любой команды, обратитесь за консультацией в компанию TRDI.

Использование программы WinHADCP в реальном времени для создания командного файла обеспечит правильную установку прибора Channel Master. Команды оказывают прямое влияние на рабочий диапазон прибора Channel Master и стандартное отклонение (точность) данных.

### 12.1 Передача данных и формат команд

Команды вводятся с помощью IBM-совместимого компьютера, на котором установлена и работает программа *BBTalk* компании TRDI. Связь между прибором Channel Master и компьютером обеспечивается с помощью последовательного интерфейса RS-422. На заводе-изготовителе прибор Channel Master настраивается на работу со скоростью 9600 бод без бита контроля чётности и с одним стоповым битом.

Сразу же после включения питания прибор Channel Master переходит в дежурный режим STANDBY. Передайте сигнал прерывания BREAK с помощью программы *BBTalk*, нажав для этого клавишу **End**. После получения сигнала BREAK прибор Channel Master выдаёт сообщение об активации в форме, приведённой ниже. Теперь прибор Channel Master готов к приёму команд, вводимых в строку приглашения ">" с терминала или через компьютерную программу.

```
Horizontal ADCP
Teledyne RD Instruments (c) 2005
All rights reserved.
Product Version: CM02.xx
>
```

#### 12.1.1 Обработка вводимых команд

Входные команды устанавливают рабочие параметры прибора Channel Master, активируют процесс сбора данных, включают встроенный контроль (BIT) и запрашивают выходные данные. Все команды представлены в коде ASCII и должны завершаться возвратом каретки (CR). Например,

```
>WP0001<CR> [Ведено пользователем]
```

Если введённая команда является правильной, прибор Channel Master выполняет её. Если команда не требует выдачи данных, то прибор Channel Master посылает символы возврата каретки с переводом строки <CR> <LF> и отображает новое приглашение ">". Следующий пример:

```
>WP00001<CR> [Введено пользователем]
> [ответ Channel Master на правильную команду, не требующую выдачи данных]
```

После ввода правильной команды, требующей выдачи данных, прибор Channel Master выполняет команду, отображает выходные данные и затем выводит на экран строку приглашения ">". К командам, требующим вывода данных, можно отнести команды ? (меню справки), **CS** (включение зондирования), **PS** (данные о конфигурации системы) и **PA** (включение встроенного контроля).

Если введена неправильная команда, прибор Channel Master выдаёт следующее сообщение об ошибке.

```
>WPA<CR> [Введено пользователем]
>WPA ERR 002: NUMBER EXPECTED<CR><LF> [Ответ прибора Channel Master]
>
```

После корректного ввода необходимых команд следует ввести команду **CS**, чтобы начать цикл сбора данных.

## 12.1.2 Обработка выходных данных

После завершения цикла сбора данных прибор Channel Master выдаёт блок данных называемый, *группа данных*. Такая группа состоит из данных, собранных и усреднённых за период подготовки группы данных (см. п. ["ТЕ – Время на подготовку одной группы данных", стр. 92](#)). Группа данных может включать заголовок 1, заголовок 2, скорость, величину корреляции, интенсивность отражения, процент правдоподобных данных, рабочее состояние, положение по поверхности и данные о версии встроенного программного обеспечения.

Выходные данные прибора Channel Master могут быть в шестнадцатеричном ASCII (Hex-ASCII) или двоичном формате (порядок выбора формата см. в п. ["CF – Управление потоком", стр. 63](#)). Режим HexASCII рекомендуется в тех случаях, когда для связи с прибором Channel Master и просмотра получаемых с него данных используется терминал. Двоичный режим предпочтителен при высокоскоростной связи с помощью компьютерной программы. Не следует использовать двоичный режим для просмотра данных на терминале, поскольку терминал может интерпретировать некоторые данные в двоичной форме как управляющие коды.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** WinHADCP поддерживает форматы данных PD0, PD14 и PD19 (см. ["PD - Выбор потока данных", стр. 86](#)).

После того как начнётся процесс сбора данных, прибор Channel Master использует последние введённые пользователем уставки или же уставки, заданные по умолчанию на заводе-изготовителе. В течение всего срока установки и работы используются одни и те же уставки.

Прибор Channel Master автоматически сохраняет последний использованный набор команд в ОЗУ. Конфигурирование прибора постоянно осуществляется из ОЗУ до тех пор, пока он не получит команду **CR** или не произойдёт сбой в цепи резервного питания ОЗУ. Если прибор Channel Master получит команду **CR0**, он загрузит в ОЗУ последний набор команд, сохранённый пользователем в энергонезависимой памяти (полупостоянные уставки пользователя) с помощью команды **SK**. Если прибор Channel Master получит команду **CR1**, он загрузит в ОЗУ набор команд, заданный по умолчанию на заводе-изготовителе и хранящийся в ПЗУ (постоянные или заводские уставки).

## 12.2 Описание команд

В каждом перечне указываются назначение команды, формат, уставка по умолчанию (если имеется), диапазон, рекомендуемая уставка и описание. При необходимости даются поясняющие примечания и примеры. Если после команды следует числовая величина, то прибор Channel Master использует её для установки значения обработки (время, диапазон, процент, флажки обработки). Все значения измерений даются в метрических единицах (мм, см и дм).

### 12.2.1 Вспомогательные команды

#### ? – Справочные меню

Назначение    Перечни основных справочных групп.

Формат         $x?$  (см. описание)

Описание     После ввода команды  $?$  на экране отображаются все группы команд. Чтобы вызвать на экран справочную информацию по одной группе команд, введите  $x?$ , где  $x$  – группа команд для просмотра. Когда прибор Channel Master выводит на экран справочную информацию для группы команд, он также показывает формат и текущую уставку этих команд. Чтобы увидеть справочную информацию или уставку для одной команды, введите команду и вслед за ней знак вопроса. Например, для просмотра уставки команды СВ введите СВ?.

Примеры       См. ниже.

```
>?
Available Commands:

C ----- Control Commands
E ----- Environment Commands
I ----- Index Commands
M ----- Loop Recorder Commands
P ----- Performance Test Commands
S ----- Sensor Commands
T ----- Time Commands
V ----- Vertical Beam Commands
Y ----- Display Banner
W ----- Water Profiling Commands
? ----- Display Main Menu
>C?
Available Commands:

CB 811 ----- Serial Port Control {baud;parity;stop}
CF 11110 ----- Set Ctrl Flags {e;p;b;s;*}
CJ 0,0,0 ----- SDI-12 Configuration {En/Dis,Addr,E/M}
CK ----- Save Command Parameters to Flash
CL 1 ----- Sleep Enable (1=Enabled, 0=Disabled)
CR ----- Restore Cmd defaults [0=user,1=factory]
CS ----- Start Ping
CT 0 ----- Turnkey (0 = OFF, 1 = ON)
CZ ----- Put the ADCP to sleep
C? ----- Display C-Command Menu
>
>CB?
CB 811 ----- Serial Port Control {baud;parity;stop}
>
```

## Сигнал прерывания Break

Назначение Прерывает работу прибора Channel Master, не стирая текущих уставок.

Формат <BREAK>

Описание Сигнал BREAK прерывает протекающий в приборе Channel Master процесс обработки. Прерывание происходит по фронту сигнала, имеющего ширину не менее 300 мс. Сигнал BREAK инициализирует систему, отправляет сообщение об активации (авторском праве) и переключает прибор Channel Master в режим ввода-вывода данных (DATA I/O). Он не стирает какие-либо уставки или данные. Запустите программу *BBTalk*, нажмите клавишу **End** и отправьте сигнал BREAK.

Программные прерывания (Software Breaks) могут быть использованы в *BBTalk*. В меню **Tools** щёлкните мышью на опции **Options** и выберите пункт **Use Software Break**. Программа Channel Master будет использовать строки " = = " или " + + + " вместо прерывания.

## Y – Баннер дисплея

Назначение Отображение баннера

Формат Y

Описание Команда Y отображает баннер прибора Channel Master.

```
>Y
Horizontal ADCP
Teledyne RD Instruments (c) 2006
All rights reserved.
Product Version: CM02.xx
```

## 12.3 Команды управления системой

В приборе Channel Master используются следующие команды для управления определёнными параметрами системы.

```
>C?
Available Commands:

CB 811 ----- Serial Port Control {baud;parity;stop}
CF 11110 ----- Set Ctrl Flags {e;p;b;s;*}
CJ 0,0,0 ----- SDI-12 Configuration {En/Dis,Addr,E/M }
CK ----- Save Command Parameters to Flash
CL 1 ----- Sleep Enable ( 1=Enabled, 0=Disabled )
CR ----- Restore Cmd defaults [0=user,1=factory]
CS ----- Start Ping
CT 0 ----- Turnkey (0 = OFF, 1 = ON)
CZ ----- Put the ADCP to sleep
C? ----- Display C-Command Menu
>
```

### 12.3.1 Описание команд управления системой

В данном подпункте описываются команды управления системой.

#### CB – Управление последовательным портом

**Назначение** Устанавливает параметры связи (скорость передачи в бодах/чётность/стоповые биты) для последовательного порта RS-232/422.

**Формат** CBnnn

**Диапазон** nnn = скорость передачи в бодах/чётность/стоповые биты (см. описание).

По умолчанию CB411

**Рекомендуемая установка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды установку по умолчанию.

**Описание** Для нормального взаимодействия прибор Channel Master и внешнее устройство пользователя (терминал ввода-вывода, компьютерное программное обеспечение) ДОЛЖНЫ использовать одинаковые параметры связи. Если параметры CB были введены правильно, прибор Channel Master выдаёт строку приглашения ">". Перед тем как посылать другую команду, можно изменить параметры связи внешнего устройства так, чтобы они соответствовали параметрам прибора Channel Master.

**Таблица 9: Управление последовательным портом**

Скорость передачи в бодах	Чётность	Стоповые биты
0 = Отс.	0 = Отс.	0 = 1
1 = 1200	1 = Отс. (по умолчанию)	1 = 1 бит (по умолчанию)
2 = 2400	2 = Чётный	2 = 2 бита
3 = 4800	3 = Нечётный	
4 = 9600 (по умолчанию)	4 = Низкий (бестоковая)	
5 = 19200	5 = Высокий (токовая)	
6 = 38400		
7 = 57600		
8 = 115200		

**Установка скорости передачи в бодах в приборе Channel Master.** Скорость передачи в бодах прибора Channel Master устанавливается в диапазоне 300 – 115200. Заводской уставкой по умолчанию является скорость 9600 бод. Величина скорости передачи в бодах контролируется с помощью команды СВ. Ниже описывается порядок установки и сохранения скорости передачи в бодах в приборе Channel Master. При этом мы исходим из того, что будет использоваться программа BBTalk, поставляемая компанией Teledyne RD Instruments.

- a. Подключите прибор Channel Master к компьютеру и подайте питание (см. "[Установка и подключение прибора Channel Master](#)" стр. 13).
- b. Запустите программу *BBTalk* и установите связь с прибором Channel Master. Активируйте прибор Channel Master, послав для этого сигнал прерывания путём нажатия клавиши **End**.
- c. Передайте в прибор Channel Master команду **CR1**, чтобы активировать заводские уставки по умолчанию.
- d. Передайте команду СВ, которая устанавливает требуемую скорость передачи в бодах. Ниже приводятся значения команды СВ для различных величин скорости передачи в бодах без контроля по чётности с одним стоповым битом:

**Таблица 10: Скорость передачи в бодах**

Скорость в бодах	Команда СВ
1200	CB111
2400 4800	CB211 CB311
9600	CB411 (по умолчанию)
19200	CB511
38400	CB611
57600	CB711
115200	CB811

- e. Программа *BBTalk* изменит уставки связи в соответствии со значениями команды СВ.
- f. Передайте команду **СК** для сохранения новой уставки скорости передачи в бодах.
- g. Щёлкните мышью на **File** и **Close**, чтобы выйти из окна терминала.

Теперь в приборе Channel Master установлена новая величина скорости передачи в бодах. Скорость передачи в бодах будет сохранять это значение, пока с помощью команды СВ не будет введено другое значение.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если команда BREAK будет направлена до изменения параметров связи внешнего устройства, прибор Channel Master восстановит параметры связи, хранящиеся в энергонезависимой памяти (уставки пользователя).

**CF – Управление потоком**

Назначение	Устанавливает различные параметры управления потоком данных прибора Channel Master.
Формат	CFnnnnn
Диапазон	Переключатели встроенного программного обеспечения (см. описание)
По умолчанию	CF11110

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

Описание	Команда CF определяет, как функционирует прибор Channel Master: генерирует группы данных автоматически или вручную; генерирует зондирующие импульсы сразу же или вручную; направляет последовательные выходные данные в двоичной форме или в формате Hex-ASCII; передаёт или не передаёт выходные данные на последовательный интерфейс; передаёт или не передаёт данные в петлевой регистратор.
----------	---

**Таблица 11: Управление потоком**

Команда	Описание
CF1xxxx	Автоматический цикл формирования групп данных. Автоматически запускает следующий цикл сбора данных после завершения текущего цикла. Данная циклическая последовательность может быть прервана только командой <BREAK>.
CF0xxxx	Ручной цикл формирования групп данных. После передачи группы данных переключается в дежурный (STANDBY) режим, выдаёт на экран приглашение ">" и ожидает новой команды.
CFx1xxx	Автоматический цикл отправки зондирующего импульса. Зондирующий импульс посылается немедленно по готовности.
CFx0xxx	Ручной цикл отправки зондирующего импульса. Выдаётся символ <, свидетельствующий о готовности к отсылке зондирующего импульса, и после этого прибор ожидает получения <Enter> для отсылки зондирующего импульса. Сигнал <Enter>, направленный в прибор Channel Master, не отображается. Эта функция позволяет контролировать синхронизацию зондирующих импульсов в пределах группы.
CFxx1xx	Вывод данных в двоичной форме. Группа данных выводится в двоичной форме, если разрешён последовательный вывод (см. ниже).
CFxxOxx	Вывод данных в формате Hex-ASCII. Группа данных выводится в удобочитаемом формате шестнадцатеричном формате ASCII, если разрешён последовательный вывод (см. ниже).
CFxxx1x	Разрешение последовательного вывода. Группа данных выводится на последовательный интерфейс RS-232/485/422.
CFxxx0x	Запрет последовательного вывода. Группа данных не выводится на последовательный интерфейс RS-232/485/422.
CFxxxx1	Разрешение петлевого регистратора. Группы данных записываются в петлевой регистратор.
CFxxxx0	Запрет петлевого регистратора. Группы данных не записываются в петлевой регистратор.
Пример	Команда CF01010 устанавливает ручной цикл формирования групп данных, автоматический цикл отправки зондирующего импульса, вывод данных в формате Hex-ASCII, а также разрешает последовательный вывод и запрещает запись данных.



## CJ – Конфигурация SDI-12

Назначение Эта команда используется для разрешения связи SDI-12.

Формат CJ x,y,z

x - разрешение/запрет (0 = запрет, 1 = разрешение)

y - адрес (адресом может быть любой буквенно-цифровой знак)

z - английские/метрические единицы для выходных данных (0 = метрические, 1 = английские).

По умолчанию CJ 0,0,0

<b>Рекомендуемая уставка.</b> Используйте необходимую уставку.
--

Описание Эта команда разрешает связь SDI-12 только в целях регистрации данных. Она позволяет конфигурировать адрес SDI-12 и устанавливать единицы измерения (английские или метрические) для данных, получаемых от устройства. Адресом в соответствии со спецификацией v1.3 для SDI-12 может быть любой буквенно-цифровой знак. Данные могут выводиться в английских или метрических единицах измерения. Английские единицы измерения: градусы Фаренгейта (°F), футы (ft) и футы в секунду (ft/s). Метрические единицы измерения: градусы Цельсия (°C), метры (m) метры в секунду (m/s).

### Пример

```
>CJ?
CJ 0,0,0 ----- SDI-12 Configuration (En/Dis,Addr,E/M )
>CJ1,0,1
>CJ?
CJ 1,0,1 ----- SDI-12 Configuration (En/Dis,Addr,E/M )
```

**ПРИМЕЧАНИЯ.** Команда IU определяет единицы измерения для данных сброса при передаче через последовательный порт (например, при наличии разрешения PD19) (см. п. "IU - Единицы измерения выходных данных", стр. 78).

Команда CJ устанавливает единицы измерения для тех же данных при передаче через SDI-12 (команда M9).

IU1,1,1,1 единицы измерения для тех же данных, что и CJ1,0,0

IU2,2,2,2 единицы измерения для тех же данных, что и CJ1,0,1

## СК – Сохранение параметров

Назначение Записывает текущие параметры в энергонезависимую память.

Формат СК

<b>Рекомендуемая уставка.</b> Используйте необходимую уставку.
--

Описание Команда СК сохраняет текущие параметры команд в энергонезависимой памяти платы ЦП. Прибор Channel Master сохраняет данные, записанные в энергонезависимой памяти (уставки пользователя), даже в случае отключения питания. Для этого не требуется аккумулятор. Можно вызвать записанные параметры из энергонезависимой памяти с помощью команды CRO.

## CL – Режим регулятора потребляемой от аккумулятора мощности

Назначение	Определяет, будет ли прибор Channel Master работать в режиме экономии потребляемой мощности.
Формат	CL <i>n</i>
Диапазон	<i>n</i> = 0 – 1 (0 = отсутствие экономии питания, 1 = экономия питания)
По умолчанию	CL1

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

Описание	Команда CL0 означает, что профилограф ADCP не будет экономить питание. Значение CL1 команды CL означает, что профилограф ADCP будет экономить питание, переключаясь при каждой возможности в спящий режим.
----------	--

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для обеспечения работы программных прерываний команда CL должна иметь значение CL0.

## CR – Выборка параметров

Назначение	Устанавливает для набора команд прибора Channel Master заводские значения или значения, заданные пользователем.
Формат	CR <i>n</i>
Диапазон	<i>n</i> = 0 (пользовательские), 1 (заводские)

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

Описание	Прибор Channel Master автоматически сохраняет последний набор команд, используемый ОЗУ. Прибор будет конфигурироваться командами ОЗУ, пока не получит команду CR или пока не произойдет сбой питания ОЗУ.
----------	---

**Таблица 12: Выборка параметров**

Формат	Описание
CRO	Загружает в ОЗУ последний набор команд, сохранённый в энергонезависимой памяти (пользовательские уставки) по команде СК.
CR1	Загружает в ОЗУ команды, заданные по умолчанию заводом-изготовителем и хранящиеся в ПЗУ (заводские уставки).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Команда CR сохраняет текущее значение скорости передачи в бодах и не изменяет его на значение, хранящееся в энергонезависимой памяти или ПЗУ. Это позволяет прибору Channel Master поддерживать связь с терминалом (компьютером).

**CS – Включение зондирования (запуск)**

Назначение Включает цикл сбора данных (аналогично нажатию клавиши **Tab** в *BBTalk*).

Формат CS

**Рекомендуемая установка.** Используйте необходимую уставку. Создайте командный файл с помощью *WinHADCP*. Команда CS будет добавлена в конец командного файла или отправлена программой.

Описание Используйте команду CS (или клавишу **Tab** в *BBTalk*), чтобы прибор Channel Master включил свои преобразователи для передачи зондирующих импульсов и приступил к сбору данных по программе, заданной другими командами.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** После передачи команды CS в прибор Channel Master какие-либо изменения в командах невозможны до тех пор, пока не будет передан сигнал прерывания <BREAK> (для автоматического цикла формирования групп данных; если используется ручной цикл формирования групп данных, то для прерывания необходимо ввести команду в строку приглашения >). См. п. "CF – Команда контроля потока", стр. 63.

Если для связи используется SDI-12, команда <BREAK> должна быть подана на порт RS-232.

**СТ – Безнастроечная работа**

Назначение Позволяет прибору Channel Master инициализировать предварительно заданные параметры и начать зондирование сразу же после подачи питания.

Формат СТ $n$

Диапазон  $n = 0$  to 1 (0 = выкл., 1 = безнастроечная работа)

По умолчанию СТ0

Описание Если команда СТ имеет значение СТ1, то прибор Channel Master автоматически инициализирует предварительно заданный набор команд при подаче питания. Чтобы перевести прибор Channel Master в режим безнастроечной работы, необходимо предварительно требуемым образом сконфигурировать все другие команды. Затем следует передать команды СТ 1 и СК для сохранения полученной конфигурации. При подаче питания прибор Channel Master включается в работу в заданной конфигурации и начинает сбор данных. Можно прервать (но не отменить) этот режим, направив команду <BREAK>. В этом случае прибор Channel Master перейдёт в режим управления и будет ожидать ввода команды. Однако при последующем включении питания он снова приступит к сбору данных.

Чтобы выключить режим безнастроечной работы, отправьте команду <BREAK> в прибор Channel Master. Затем пошлите команды СТ0 и СК для сохранения данной конфигурации. При подаче питания прибор Channel Master НЕ начнёт сбор данных.

## **CZ – Выключение питания прибора Channel Master**

Назначение      Выключает питание прибора Channel Master.

Формат           CZ

<b>Рекомендуемая уставка.</b> Используйте необходимую уставку.
--

Описание      Посылка команды CZ выключает питание прибора Channel Master. Процесс обработки сигналов в приборе прекращается, и он переходит в дежурный режим STANDBY (данные в ОЗУ сохраняются).

### **ПРИМЕЧАНИЯ.**

1. При отключении питания с помощью команды CZ прибор Channel Master продолжает потреблять ток величиной до 30 мкА и при этом периодически активируется (раз в 8 – 12 часов) на несколько секунд для сохранения данных в ОЗУ.
2. Эту команду следует использовать в тех случаях, когда питание прибора осуществляется от аккумуляторных батарей, а рабочие команды не посылаются. Если не использовать команду CZ, то прибор Channel Master будет потреблять ток величиной до 50 мА. *Новый аккумулятор разрядится через несколько дней.*

## 12.4 Команды, относящиеся к окружающей среде

Нижеперечисленные команды используются прибором Channel Master для управления информацией об окружающей среде и местоположении, которая влияет на процесс внутренней обработки данных.

```
>E?
Available Commands:
EC 1500 ----- Speed Of Sound (m/s)
ED 00000 ----- Xdcr Depth (deci-meters)
ES 00 ----- Salinity (ppt)
ET 2100 ----- Water Temperature (.01 deg C)
EX 01010 ----- Coordinate Transformations
EZ 1101101 ----- Sensor Source {c;d:h;p;r;s;t}
E? ----- Display E-Command Menu
```

### 12.4.1 Описание команд, относящихся к окружающей среде

В данном пункте описываются команды, относящиеся к окружающей среде.

#### ЕС – Скорость звука

**Назначение** Устанавливает значение скорости звука, используемое прибором Channel Master при обработке данных.

**Формат** ECnnnn

**Диапазон** nnnn = 1400 – 1600 метров в секунду.

По умолчанию EC1500

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

**Описание** Команда ЕС устанавливает значение скорости звука, используемое прибором Channel Master при пересчёте данных о скорости, размера ячейки и расстояния до дна. Channel Master осуществляет расчёты, исходя из того, что показания о величине скорости звука снимаются на головке преобразователя. Более подробная информация о расчёте скорости звука приведена в основном руководстве.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если поле EZ Speed of Sound = 1, то прибор Channel Master принудительно отменяет ручную уставку значения ЕС и рассчитывает скорость, используя значения, определяемые командами глубины преобразователя (ED), минерализации (ES) и температуры преобразователей (ET). Кроме того, EZ также выбирает источник команд ED, ES и ET.

#### ED – Глубина постановки преобразователя

**Назначение** Устанавливает величину глубины постановки преобразователей прибора Channel Master.

**Формат** EDnnnnn

**Диапазон** nnnnn = 0 – 65535 дециметров (метры x 10)

По умолчанию ED00000

**Рекомендуемая уставка.** Используйте команду EZ (установленную WinHADCP).

**Описание** Команда ED устанавливает глубину постановки преобразователей прибора Channel Master. Измерение производится от поверхности воды до поверхностей преобразователей. Прибор Channel Master использует команду ED при расчёте величины скорости звука. При этом расчёты осуществляются, исходя из того, что показания о величине скорости звука снимаются на головке преобразователя. Более подробная информация о расчёте скорости звука приведена в основном руководстве.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если поле *EZ Transducer Depth* = 1, то прибор Channel Master принудительно отменяет ручную уставку значения ED и использует величину давления, полученную от внутреннего датчика давления. При отсутствии датчика давления прибор Channel Master использует ручную уставку ED.

### ES - Минерализация

**Назначение** Устанавливает значение минерализации воды.

**Формат** ESnn

**Диапазон** nn = 0 – 50

По умолчанию ES00

**Рекомендуемая уставка.** Устанавливается с помощью WinHADCP. В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

**Описание** Команда ES устанавливает значение минерализации воды. Прибор Channel Master использует команду ES при расчёте скорости звука. При этом расчёты осуществляются, исходя из того, что показания о величине скорости звука снимаются на головке преобразователя.

### ET - Температура

**Назначение** Устанавливает значение температуры воды.

**Формат** ET±nnnn

**Диапазон** ±nnnn = -5.00 C to +40.00 C

По умолчанию ET2100

**Рекомендуемая уставка.** Используйте команду EZ.

**Описание** Команда ET устанавливает значение температуры воды. Прибор Channel Master использует команду ED при расчёте величины скорости звука (см. основное руководство). При этом расчёты осуществляются, исходя из того, что показания о величине скорости звука снимаются на головке преобразователя.

**Пример** Преобразуйте температуру +14 °C и минус 3.5 °C в значения команды ET.

ET = 14.00 x 100 = 1400 = ET1400 (подразумевается, что температура положительная)  
ET = -3.50 x 100 = -350 = ET-0350

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если поле *EZ Temperature* = единица, то прибор Channel Master принудительно отменяет ручную уставку значения ET и использует величину температуры, полученную от датчика температуры преобразователя. При отсутствии датчика прибор Channel Master использует ручную уставку ET.

**EX – Преобразование координат**

Назначение Устанавливает флажки обработки с преобразованием координат.

Формат EXnnnnn

Диапазон nnnnn = переключатели ВПО (см. описание)

По умолчанию EX01010

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

Описание Команда EX устанавливает переключатели встроенного программного обеспечения, управляющие процессом обработки с преобразованием координат для данных о скорости и процент правдоподобных данных.

**Таблица 13: Флажки обработки с преобразованием координат**

Уставка	Описание
EX 00xxx	Радиальные скорости выходного луча
EX 01xxx	Преобразует скорости в координаты прибора (X и Y, где ось X параллельна поверхности преобразователя, а ось Y перпендикулярна поверхности преобразователя)
EX xx0xx	Резерв, должен быть нуль
EX xxx1x	Резерв, должна быть единица
EX xxxx0	Резерв, должен быть нуль

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Второй бит резервируется и должен быть равен единице, чтобы системы прибора Channel Master получали любое значение расчёта скорости.

Прибор Channel Master не будет преобразовывать данные, если исправен только один излучатель.

**EZ – Источник данных**

Назначение Выбирает источник данных об окружающей среде.

Формат EZcdhprst

По умолчанию EZ1101101

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

Диапазон Переключатели встроенного программного обеспечения (см. описание).

Описание Соответствующая установка переключателей ВПО команды EZ указывает прибору Channel Master источник использования данных: данные, введенные вручную, или данные соответствующих датчиков. Если переключатель имеет значение, отличное от нуля, то прибор Channel Master принудительно отменяет ручную уставку значения команды E\_ и использует данные соответствующего датчика. При отсутствии датчика прибор Channel Master переходит к ручным уставкам команды E\_ , заданным по умолчанию. Нижеприведенная таблица показывает как следует интерпретировать уставки выбора источника данных.

**Таблица 14: Уставки переключателя источника данных**

Поле	Значение = 0	Значение = 1	Значение = 2	Значение = 3
c Скорость звука	Вручную EC	Расчёт с помощью ED, ES и ET	Отс.	Отс.
D Глубина	Вручную ED	Датчик глубины	Отс.	Отс.
H Направление	Отс.	Отс.	Отс.	Отс.
P Продольный наклон (наклон 1)	Принудительно 0	Внутренний датчик преобразователя	Отс.	Отс.
R Поперечный наклон (наклон2)	Принудительно 0	Внутренний датчик преобразователя	Отс.	Отс.
S Минерализация	Вручную ES	Отс.	Отс.	Отс.
t Температура	Вручную ET	Внутренний датчик преобразователя	Отс.	Отс.

Пример Команда EZ 1101101 означает, что скорость звука будет рассчитана по показаниям с использованием датчика давления, внутренних датчиков наклона и датчика температуры преобразователя.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если биты датчика продольного или поперечного наклона (наклон 1 или наклон 2, соответственно) установлены в нуль, то на выходе будет выдаваться нулевая величина продольного или поперечного наклона.



## 12.5 Команды измерения скорости и сброса

Команды измерения скорости и сброса позволяют пользователю вводить данные и пересчитывать выходные данные для получения средней скорости, уровня поверхности воды, поперечного сечения, сброса и суммарного объёма непосредственно в приборе Channel Master через последовательный интерфейс RS-232/RS-422 или через интерфейс SDI-12.

Вместо того, чтобы описывать команды в алфавитном порядке, будет удобнее представить их по функциональным группам в логическом порядке их использования. Эти команды могут быть сведены в три различные группы:

- См. п. ["Команды описания русла"](#), стр. 73 (IA, IC, ID, IE, IP и IW)
- См. п. ["Команды выполнения расчётов"](#), стр. 76 (IB, IS и IV)
- См. п. ["Выходные команды"](#), стр. 78 (IF, IO, IT, IU и IZ)

### Общие сведения о командах

Если вы направите запрос 'I?' в прибор Channel Master, то он выдаст следующее сообщение:

```
>i?
Available Commands :

IA 1.000, 1.000, 1.000 - Area Rating Constants (-10000000 to 10000000)
IB 1 -----Bank 0=left,1=right
IC 1 -----Channel 0=cir,1=tra,2=rec,3=arb,4=rated
ID 1.000 -----Diameter (0.5 to 100m)
IE 0.000, 0.000 ---- Xdcr Elev.(-200 to 5000m), Bot Elev. (-100 to 5000m)
IF 10 -----Flag Counter (1 to 100)
IO 0 -----Q Cale 0=off, 1=on
IP-----XY pairs IP0=help
IS -----Select Velocity Bins IS0=help
IT 0, 0 -----Output Exponent Dis,Vol (0 to 6)
ID 1, 1, 1, 1, 1 -- Output Units Vel,Dis,Vol,Area,Stage 0=help
IV 1.000, 1.000, 1.000 V. Equation Const. (-5to5,-5to5,-10to10)
IW 1.000, 1.000 ----- BotWidth (0 to 500 m), SideSlope (run/rise)
IZ +0, -329.95-----ZeRo Volume Accumulator
I? -----Display I-Command Menu
```

## 12.5.1 Команды описания русла

Для расчёта площади поперечного сечения от точки вертикального замера необходимо иметь описание русла. Для этого используются команды IA, IC, ID, IE, IP и IW.

### IA – Постоянные коэффициенты площади

**Назначение** Используются для расчёта площади сечения наблюдаемых русел с помощью соответствующего уравнения.

**Формат** IA *a.aaa, b.bbb, c.ccc*

**Диапазон** -10000000 – 10000000

**По умолчанию** IA 1.000, 1.000, 1.000

**Рекомендуемая установка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

**Описание** Эти три параметра используются для расчёта площади с помощью соответствующего уравнения для поперечного сечения наблюдаемого русла, где

$$\text{Площадь} = a.aaa * H^2 + b.bbb * H + c.ccc$$

H – расстояние от точки вертикального замера в метрах

H = расстояние до поверхности + глубина постановки профилографа ADCP

Расстояние до поверхности представляет собой расстояние, измеренное вертикальным акустическим лучом, а глубина постановки прибора соответствует первому параметру команды IE.

### IC – Тип русла

**Назначение** Устанавливает форму русла.

**Формат** IC*n*

**Диапазон** *n* = 0 (округлое), 1 (трапецевидное), 2 (прямоугольное), 3 (произвольное), 4 (расчётное)

**По умолчанию** IC3

**Рекомендуемая установка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

**Описание** Команда IC используется для выбора общей формы русла.

**ID – Диаметр**

Назначение Устанавливает диаметр русла округлой формы.

Формат ID *n.nnn*

Диапазон *n.nnn* = 0,5 – 100 метров

По умолчанию ID 1.000

<b>Рекомендуемая уставка.</b> Устанавливается с помощью WinHADCP.
---

Описание Команда ID устанавливает диаметр русла округлой формы в метрах. Допускаемый диапазон – от 0,5 до 100 метров.

**IE – Глубина постановки**

Назначение Определяет глубину постановки прибора Channel Master.

Формат IE *m.mmm, n.nnn*

Диапазон *m.mmm* = минус 200 – 5000 метров, *n.nnn* = минус 100 – 5000 метров

По умолчанию IE 1.000, 0.000

<b>Рекомендуемая уставка.</b> Устанавливается с помощью WinHADCP.
---

Описание первое значение – глубина постановки прибора Channel Master. Второе значение – нижняя отметка дна русла (для русла округлой, трапецевидной и прямоугольной формы). Оба значения даются в метрах. Диапазон допустимых значений первого параметра составляет минус 200 – 5000 метров, второго – минус 100 – 5000 метров.

**IP – Пары XY**

Назначение Используется для получения геометрических данных о русле произвольной формы.

Формат IP *n, x.xxx, y.yyy*

Диапазон *n* = 1 – 99, *x.xxx, y.yyy* = минус 9999 – 9998 метров, (IP0 = справка)

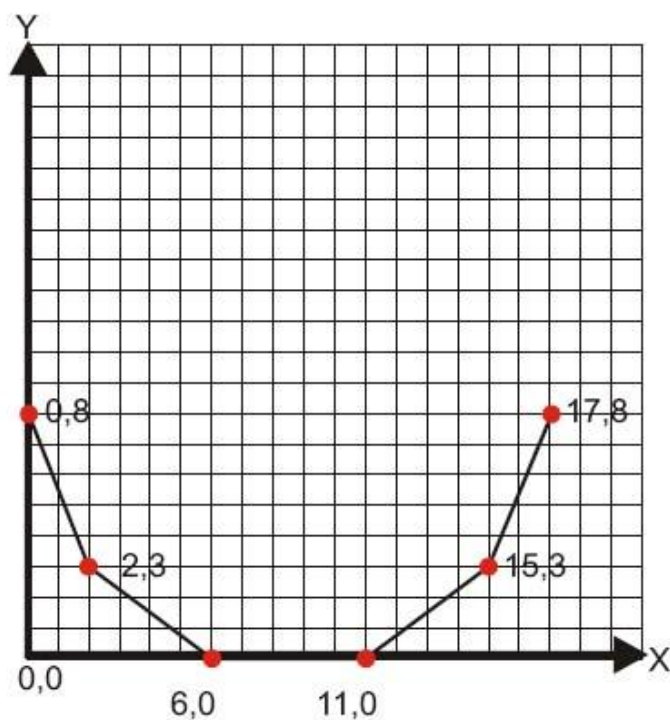
По умолчанию Отс.

<b>Рекомендуемая уставка.</b> Устанавливается с помощью WinHADCP.
---

Описание Команда исходного положения представляет собой перечень, включающий до 99 пар *x, y*, которые описывают поперечное сечение русла. Первое значение '*n*' – это номер координатной пары от одной стороны к другой. Следующие два значения показывают ширину русла по горизонтали и нижнюю отметку русла в этом месте (обе величины даются в метрах). Чтобы завершить перечень, введите для осей *x* и *y* 9999 и 9999. Введённые после этого величины игнорируются.

Каждый триплет n, x, y должен вводиться отдельной строкой. Например, данные о русле с шестью парами x, y вводятся следующим образом:

```
IP 1, 0.0, 8
IP 2, 2, 3
IP 3, 6, 0.0
IP 4, 11, 0.0
IP 5, 15, 3
IP 6, 17, 8
IP 7, 9999, 9999
```



**Рисунок 25. Пары X - Y русла**

IW – Ширина дна и боковые откосы

**Назначение** Используется для получения геометрических данных о русле трапецевидной формы.

**Формат** IW *m.mmm*, *n.nnn*

**Диапазон** *m.mmm* = ширина дна (0 – 500 м), *n.nnn* = боковой откос (отношение длины откоса к высоте подъёма)

По умолчанию IW 5.000, 1.000

**Рекомендуемая установка.** Устанавливается с помощью *WinHADCP*.

**Описание** Первое значение – ширина дна русла в метрах. Второе значение – боковые откосы, выраженные как отношение длины откоса к высоте подъёма. Первое значение используется для русла трапецевидной и прямоугольной формы. Второе значение относится только к руслу трапецевидной формы.



## 12.5.2 Команды выполнения расчётов

Команды выполнения расчётов IB, IS и IV используются в расчётной модели скорости для определения величины сброса.

### IB - Берег

Назначение	Указывает на каком берегу (правом или левом) установлен прибор Channel Master.
Формат	IB $n$
Диапазон	$n = 0$ (левый), 1 (правый)
По умолчанию	IB1

<b>Рекомендуемая установка.</b> Устанавливается с помощью WinHADCP.
---

Описание	Команда IB указывает на каком берегу (правом или левом) русла установлен прибор Channel Master. Это необходимо, поскольку прибор выдаёт отрицательное значение скорости течения, если он установлен на левом берегу.
----------	--

### IS – Выбор слоёв измерения течений (Select Velocity Bins)

Назначение	Используется для выбора ячеек, скорости в которых усредняются как проиндексированная скорость (Index-Velocity).
Формат	IS $n$ , B (IS0 = справка)
Диапазон	$n = 1 - 99$ B = номер необходимого слоя измерения течений (bin) (1 – 255) последняя вводимая величина B = 9999
По умолчанию	IS 1,9999

<b>Рекомендуемая установка.</b> Устанавливается с помощью WinHADCP.
---

Описание	Команда IS используется для выбора ячеек, скорости в которых усредняются как проиндексированная скорость. Можно выбрать диапазон ячеек или перечень отдельных ячеек.  Чтобы выбрать сплошной диапазон ячеек, используйте команду IS 100, B1, B2. Здесь 100 указывает, что необходимо использовать диапазон ячеек от B1 до B2. Поэтому, команда IS 100, 1, 20 выбирает все ячейки от 1 до 20 для общего усреднения.
----------	--

Чтобы выбрать перечень ячеек, его необходимо ввести, используя IS n, B, где 'n' – пункт перечня, а B – номер ячейки. Перечень вводится по одной ячейке. Последняя ячейка обозначается путём ввода 9999 в качестве номера **слоя измерения течений (bin)**. Например, чтобы выбрать для усреднения ячейки 1, 3, 5 и 7, необходимо ввести:

```
IS 1, 1
IS 2, 3
IS 3, 5
IS 4, 7
IS 5, 9999
```

#### **IV – Постоянная уравнения скорости**

**Назначение** Устанавливает постоянные для определения проиндексированной скорости.

**Формат** IV C1, C2, C3

**Диапазон** C1 = минус 5 – 5, C2 = минус 5 – 5, C3 = минус 10 – 10

**По умолчанию** IV 0.000, 1.000, 0.000

**Рекомендуемая установка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

**Описание** Команда IV используется для ввода постоянных для определения проиндексированной скорости с помощью уравнения:

$$V_{\text{index}} = C1 + (C2 + C3 * H) * V_{\text{avg}}$$

где H – расстояние от точки замера в метрах, а  $V_{\text{avg}}$  – средняя скорость в ячейках, выбранных с помощью команды IS.  $V_{\text{index}}$  и  $V_{\text{avg}}$  выражаются в м/с. То есть, проиндексированная величина (Index Rating) должна быть рассчитана с H в метрах и скоростями в м/с.

### 12.5.3 Выходные команды

Команды, приведённые ниже, предназначены для управления выводом вычисленных данных, таких как поток, площадь и т.п.

#### *IF – Флажковый счётчик сигналов*

**Назначение** Определяет продолжительность использования последних достоверных данных о скорости и вертикальном расстоянии для расчёта сброса в случае появления недостоверных данных.

**Формат** IF $n$

**Диапазон**  $n = 1 - 100$

По умолчанию IF10

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

**Описание** Прибор Channel Master рассчитывает суммарный объём путём определения объёма для каждой группы и складывая его с суммарной величиной. Если возникшая кратковременная проблема делает данные нескольких групп недостоверными, то объём рассчитывается по последним достоверным данным. Команда IF определяет количество групп, рассчитываемых по последним достоверным данным. Если в течение этого времени проблема не будет устранена, суммарный объём и другие значения сброса не рассчитываются или не обновляются до получения достоверных данных.

#### *IO – Расчёт Q*

**Назначение** Команды IO разрешают и запрещают расчёт потока.

**Формат** IO  $n$

**Диапазон**  $n = 0$  (выкл.), 1 (вкл.)

По умолчанию IO 1

**Рекомендуемая уставка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

**Описание** Команды IO разрешают (запрещают) расчёт и вывод данных о потоке, площади, объёме и точке замера.

#### *IU - Единицы измерения выходных данных*

**Назначение** Выбирает единицы измерения выходных данных.

**Формат** IU скорость, сброс, объём, площадь, точка замера

**Диапазон** См. описание

По умолчанию IU 1, 1, 1, 1, 1

**Рекомендуемая уставка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.



Описание Команда IU выбирает единицы измерения для вывода данных о скорости, сбросе, объёме, площади и точке замера через RS-232/422 в формате ASCII или через SDI-12, а также для вывода данных, записанных внутри прибора. Возможен выбор следующих вариантов:

**Единицы измерения скорости:**

- 1 = метры в секунду
- 2 = фунты в секунду
- 3 = сантиметры в секунду

**Единицы измерения сброса:**

- 1 = кубические метры в секунду
- 2 = кубические футы в секунду (кфс)
- 3 = литры в секунду
- 4 = галлоны в минуту
- 5 = миллионы галлонов в день (мгд)
- 6 = миллионы литров в день

**Единицы измерения объёма:**

- 1 = кубические метры
- 2 = кубические футы
- 3 = галлоны
- 4 = акры-футы
- 5 = литры
- 6 = тысячи галлонов
- 7 = миллионы галлонов

**Единицы измерения площади:**

- 1 = квадратные метры
- 2 = квадратные футы

**Единицы измерения расстояния от точки замера :**

- 1 = метры
- 2 = футы

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Команда IT может изменять некоторые единицы измерения объёма.

***IT – Выходная экспонента***

Назначение Команда IT позволяет использовать коэффициент масштабирования применительно к значениям сброса и объёма соответственно.

Формат IT  $n1, n2$

Диапазон  $n1, n2 = 0 - 6$

По умолчанию IT 0,0

**Рекомендуемая установка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

Описание	<p>Объём и сброс могут выражаться большими числами, неудобными в обращении. Например, протокол SDI-12 допускает не более семи цифр в одном числе. Коэффициенты масштабирования переносят десятичную точку на несколько (до шести) разрядов влево. Это позволяет работать с более широким диапазоном чисел, нежели при использовании только одной команды IU. Например, величина объёма составляет 12345678,9 кубических футов. Если команда IT имеет значение 3, то это число превращается в 12345,67 тысяч кубических футов.</p> <p>Команда IT зависит от команды IU (см. п. <a href="#">"IU - Единицы измерения выходных данных", стр. 78</a>). Команда IT меняет объём только в том случае, если командой IU установлены следующие единицы измерения:</p> <p>1 = кубические метры;</p> <p>2 = кубические футы;</p> <p>3 = галлоны.</p> <p>Экспонента сброса действует в отношении всех единиц измерения сброса.</p>
----------	--

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Чтобы правильно интерпретировать получаемые выходные данные, необходимо записывать выбранные для работы единицы измерения и используемые коэффициенты масштабирования.

## IZ – Обнуление счётчика объёма

Назначение	сбрасывает или отображает величину суммарного объёма.
Формат	IZ ZeRo (сброс в нуль) IZ ? (отображение величины суммарного объёма)
Диапазон	Отс.
По умолчанию	Отс.

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку. Устанавливается с помощью WinHADCP.

Описание	<p>Команда IZ ZeRo сбрасывает величину суммарного объёма в нуль. При наборе этой команды следует обязательно учитывать регистр набираемых букв и вводить её как показано выше. Для отображения величины суммарного объёма в кубических метрах используется команда "IZ ?".</p> <p>Некоторые приборы не могут работать с числами свыше одного миллиона. Поэтому величина суммарного объёма разбивается на два числа. Первое число соответствует миллионам объёма. Вторая часть показывает оставшуюся величину.</p> <p>Например, величина объёма 12 345 678,90 кубических метров будет отображаться в следующем виде:</p>
----------	---

```
iz 12, 345678.90----- zeRo Volume Accumulator
```

## 12.6 Команды петлевого регистратора

Петлевой регистратор имеет твердотельную энергонезависимую память объёмом около двух мегабайт, которая используется для постоянной записи данных. Если объём собираемой информации превышает размер памяти, то новые данные записываются поверх самых старых данных. Таким образом, из памяти всегда можно загрузить до двух мегабайтов последней информации.

```
>m?
Available Commands:

ME ----- ErAsE recorder
MM ----- Show memory usage
MN XYZ - Set file name [1..32 characters]
MR 0 ----- Set recorder on/off [0=off,1=on]
MY ----- Y-Modem output
MS ----- Show recorder size
M? ----- Display M-Command Menu
```

### 12.6.1 Описание команд петлевого регистратора

В данном подпункте описываются команды петлевого регистратора.

#### *ME – Стирание информации в регистраторе*

Назначение     Стирает информацию, хранящуюся в петлевом регистраторе.

Формат           ME ErAsE "" ""

**Рекомендуемая установка.** Используйте необходимую установку.

Описание       Команда ME ErAsE производит стирание информации в памяти регистратора. Во избежание случайного стирания данных слово "erase" ("стереть") должно быть обязательно набрано через один пробел после "ME" (ME может быть набрано без учёта регистра клавиатуры) с меняющимися буквами (прописные-строчные) последующей части команды, как показано выше.

При стирании содержания петлевого регистра прибор Channel Master будет выдавать сообщение а "." для каждого успешно стёртого блока данных. Если Channel Master не может удалить блок данных, то выдаётся "х".

```
>me ErAsE ..... Recorder erased.
>
```

**ВНИМАНИЕ.** Стёртые данные не восстанавливаются.

## ММ – Отображение объёма используемой памяти

Назначение Показывает объём используемой памяти в мегабайтах.

Формат ММ

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

Описание Показывает объём использованной и свободной памяти.

```
>mm Loop Recorder : used = 0.072M Bytes, Free = 1.990M Bytes
>
```

## МN – Присвоение имени

Назначение Присваивает имя файла для регистратора.

Формат МN xxx

Диапазон xxx = имя файла до 32 знаков

По умолчанию МN СНМ

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

Описание Команда МN присваивает рабочее имя, которое используется при последующей эксплуатации прибора. Рабочее имя может включать до 32 знаков, таких как буквы, цифры или символ подчёркивания (т.е. "\_"). Если рабочее имя не указано, то по умолчанию используется имя "СНМ". Рабочее имя включается в состав имени каждого файла данных, скачиваемого в компьютер с помощью программы *VBTalk* (см. п. ["Восстановление данных с помощью петлевого регистратора"](#), стр. 18).

Во избежание записи в компьютере одного файла поверх другого к имени файла добавляется десятиразрядная метка времени при нажатии кнопки **ОК** в диалоговом окне **Download Directory** (см. [Рис. 9, стр. 19](#)).

Например, файл *СНМ3281997475.000* должен содержать данные для установленного прибора с рабочим именем "СНМ" (число 3281997475 в имени файла показывает количество секунд с 1 января 1900 г.). Расширение файла всегда ".000". Если подождать 25 секунд и опять загрузить те же данные, то файл будет иметь имя *СНМ3281997500.000*.

**MR – Включение (выключение) регистратора**

Назначение Включает (выключает) регистратор.

Формат MR*n*

Диапазон  $n = 0$ , выключает регистратор;  $n = 1$ , включает регистратор)

По умолчанию MR0

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

Описание Команда MR предназначена для включения (выключения) регистратора.

**MS – Отображение размера памяти регистратора**

Назначение Команда MS показывает размер памяти чипа петлевого регистратора.

Формат MS

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

Описание Показывает размер памяти петлевого регистратора в мегабайтах.

```
>ms      2.062M Bytes
```

**MY – Выход Y-Modem**

Назначение Выгружает данные из регистратора в хост-компьютер с использованием стандартного протокола YMODEM.

Формат MY

**Рекомендуемая уставка.** Для выгрузки данных используйте программу WinHADCP или *BBTalk* (см. п. ["Восстановление данных с помощью петлевого регистратора"](#), стр. 18).

Описание Команда MY предназначена для выгрузки данных из регистратора только в тех случаях, когда программа *BBTalk* не может быть использована для этой цели.

По команде RY происходит выгрузка всего содержимого регистратора через последовательный интерфейс в хост-компьютер с использованием стандартного протокола YMODEM для передачи двоичных файлов. Для выгрузки записанных данных может быть использована любая программа, поддерживающая протокол YMODEM. Данные переносятся в хост-компьютер и хранятся там в формате файлов DOS.

## 12.7 Команды отображения параметров и тестирования

Прибор Channel Master использует следующие команды для калибровки и тестирования.

```

P?
Available Commands :

PA-----Run Go/No-Go Tests
PC ----- Built In Tests   [0=help]
PD   0 ----- Data Stream Select
PS ----- System Info     [0=config,1=fldr,2=vldr,4=pings]
PT ----- Built In Tests,  PT 0 = Help
P? ----- Display P-Command Menu

```

### 12.7.1 Описание команд отображения параметров и тестирования

В данном подпункте описываются команды отображения параметров и тестирования.

#### *РА – Тестирование прибора перед установкой*

**Назначение** Обеспечивает вывод и отображение результатов последовательности диагностических тестов системы Channel Master.

**Формат** РА

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

**Описание** Диагностические тесты предназначены для проверки основных модулей и цепей прохождения сигналов. Рекомендуется использовать эту команду перед установкой прибора. Тесты обеспечивают проверку следующих плат и цепей.

- ЦП – ОЗУ ЦП и часы реального времени.
- DSP - ОЗУ, регистраторы и связь по цепи DSP – ЦП.

#### **Пример**

```

>PA
RAM test.....PASS
GO
>

```

#### *РС – Встроенные тесты интерфейса пользователя*

**Назначение** Обеспечивает вывод и отображение результатов интерактивных диагностических тестов прибора Channel Master с участием пользователя.

**Формат** РС $nnn$

**Диапазон**  $nnn = 0, 2, 4$  (PC0 = справочное меню; остальное см. ниже).

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

**Описание** Рассматриваемые диагностические тесты предназначены для проверки непрерывности излучения и данных датчиков.

**Примеры** См. ниже.

## PC0 – Справочное меню

Команда **PC0** выводит на экран справочное меню.

```
>PC0
PC0 = Help
PC2 = Display Sensor Data
PC4 = Surface Track Ping - Advanced
>
```

## PC2 – Отображение показаний датчиков

Команда PC2 обеспечивает проведение измерений с частотой одно измерение в секунду. Строки данных заканчиваются возвратом каретки, и таким образом программа *BBTalk* последовательно печатает строки одну над другой. Команда PC20 аналогична команде PC2 за исключением того, что строки заканчиваются возвратом каретки и переводом строки. С помощью этой команды программа *BBTalk* осуществляет "прокрутку".

```
>PC2
Sensor data is sampled and displayed in a loop.
An asterisk to the right of a number indicates invalid data.
Press any key to exit the loop.
Temp(degC)      Press(kPa)      Press(m)      Pitch(deg)      Roll(deg)      Batt(V)
\      18.21  4.202      0.429      5.66      минус 0.42      9.281
/      18.21  4.206      0.429      5.66      минус 0.42      9.289
\      18.21  4.187      0.427      5.66      минус 0.42      9.281
/      18.21  4.193      0.428      5.67      минус 0.43      9.281
```

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для изменения единиц измерения температуры используйте команду ST (см. п. "[ST – Единицы измерения температуры](#)", стр. 90).

```
>ST?
ST C-----Set temperature units (0=c; 1=f; 2=k)
>ST1
>PC2
Sensor data is sampled and displayed in a loop.
An asterisk to the right of a number indicates invalid data.
Press any key to exit the loop.
Temp (degF)      Press(kPa)      Press(m)      Pitch(deg)      Roll(deg)      Batt(V)
\      64.78      4.189      0.427      5.66      минус 0.43      9.281
/      64.78      4.179      0.426      5.67      минус 0.43      9.281
\      64.78      4.197      0.428      5.66      минус 0.43      9.281
/      64.78      4.192      0.428      5.66      минус 0.42      9.281

>ST2
>PC2
Sensor data is sampled and displayed in a loop.
An asterisk to the right of a number indicates invalid data.
Press any key to exit the loop.
Temp(degK)      Press(kPa)      Press(m)      Pitch(deg)      Roll(deg)      Batt(V)
\      291.36      4.204      0.429      5.66      минус 0.42      9.289
/      291.36      4.199      0.428      5.67      минус 0.43      9.281
\      291.36      4.194      0.428      5.66      минус 0.42      9.281
/      291.36      4.192      0.428      5.66      минус 0.42      9.281
```

## PC4 – Зондирующий импульс поверхностного трека (Surface Track Ping)

Команда PC4 обеспечивает отображение скорректированного (нескорректированного) диапазона. Как правило, величины скорректированного и нескорректированного диапазона равны между собой. Однако в некоторых случаях диапазон может быть скорректирован на величину сдвига частоты во внутреннем генераторе.

```
>PC4
Uncorrected/Corrected Range =      2330      2330
>
```

**PD - Выбор потока данных**

Назначение: Выбирает тип структуры группы выходных данных.

Формат: PD $n$

Диапазон  $n = 0, 14, 19, 23$  (см. описание)

По умолчанию PD0

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию. Команды PD14 и PD19 предназначены для сопряжения прибора Channel Master с другими системами или регистраторами данных.

Описание: Команда PD выбирает обычную структуру выходных данных, специализированную структуру данных или фиксированный набор данных для передачи (отображения) в виде группы данных (см. [Таблицу 15](#)).

**Таблица 15: Выбор потока данных**

Формат	Описание
PD0	Обеспечивает выдачу набора реальных данных о течении воды
PD1 – PD13	Не используется
PD14	Обеспечивает выдачу данных прибора Channel Master в сжатом двухмерном (2D) формате
PD15 – PD18	Не используется
PD19	Обеспечивает выдачу данных о сбросе в формате ASCII с использованием протокола типа NMEA
PD23	Обеспечивает выдачу данных о сбросе в формате ASCII с использованием протокола типа NMEA

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Программа WinHADCP поддерживает только форматы PD0, PD14 и PD19.

**PS – Отображение параметров системы**

Назначение: Обеспечивает вывод и отображение конфигурационных данных системы Channel Master.

Формат: PS $n$

Диапазон  $n = 0$  (см. описание)

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

Описание: См. ниже.

**PS0 - Конфигурация системы**

Команда PS0 выводит информацию об аппаратном обеспечении (встроенном программном обеспечении) прибора Channel Master. Например, выводимые данные могут выглядеть следующим образом:

```
>PS0
Serial Number:      5813
Frequency:          1228800 Hz
Configuration:      HADCP: 2-beam velocity + vertical stage.
```





## PS4 – Последовательность зондирующих импульсов

Команда PS4 обеспечивает отображение в формате ASCII последовательности зондирующих импульсов, сгенерированных командами WP и VP (описание последовательности зондирующих импульсов см. в п. "WP – Зондирующие импульсы для одной группы", стр. 103, п. "VP -Количество зондирующих импульсов в вертикальном луче для одной группы," стр. 97, и п. "TP - Время между зондирующими импульсами," стр. 94). Например,

```
>PS4
Ping Sequence:      WV

>WP?
WP 001 -----Number of Pings
>VP?
VP 001 -----Number of Pings per Ensemble    (<100)
>PS4
Ping Sequence:      WV

>WP5
>VP3
>PS4
Ping Sequence:      W WV W WV

>WP3
>VP0
>PS4
Ping Sequence:      W W W
```

## PT – Встроенный контроль

**Назначение** Обеспечивает выдачу и отображение результатов диагностического тестирования системы Channel Master.

**Формат** PTnnn

**Диапазон** nnn = PT0, PT103, PT200, PT3 (см. ниже)

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

## PT0 – Справочная информация

Отображает меню тестирования (см. ниже). Ввод команды PT103 включает циклическое повторение теста PT3 до получения прибором Channel Master сигнала прерывания <BREAK>. Ввод команды PT200 запускает все тесты.

```
>pt0
Built In Tests
-----
PT 0 = Help
PT3 = Receive Path
NOTE: Add 100 for automatic test repeat
PT200 = All tests
```

## PT3 – Приёмный тракт

Тест выводит на экран характеристики приёмного тракта. Данный тест предназначен для опытных и квалифицированных пользователей. Он проводится один раз для каждой комбинации высокого и низкого усиления, а также узкой и широкой полосы пропускания. Несмотря на то, что в приборе Channel Master имеется только три преобразователя, его электронная часть способна обеспечить работу четырёх излучателей. Лучи 1 и 2 обеспечивают измерения профиля течений в горизонтальной плоскости. Луч 4 – вертикальный луч. Есть ещё луч 3, электроника которого не принимает участия в работе. Тест состоит из четырёх частей.

**Часть 1.** Прибор Channel Master осуществляет зондирование, не работая на передачу, и отображает результат функции автокорреляции, выполненной с использованием звукового окружения и собственных электрических шумов за 15 периодов задержки. Время задержки рассчитывается на основе частоты квантования в нижней строке выходных данных. Задержка = 1/частота квантования.

В составе приёмного тракта имеется полосовой фильтр, который ограничивает время корреляции полученного сигнала для лучей 1 и 2 до нескольких периодов задержки. Более продолжительные периоды свидетельствуют о наличии проблемы (например, помехи какой-либо радиостанции). Данные по лучам 3 и 4 интерпретировать сложнее в силу различий электрических и частотных характеристиках.

**Часть 2.** Полученный сигнал разбивается на две части и жёстко разграничивается на логические единицы (1) и нули (0). Случайный сигнал должен содержать примерно по 50% таких единиц и нулей. Коэффициент заполнения, существенно отличающийся от величины 50%, свидетельствует о наличии проблемы.

**Часть 3.** Две случайные выборки электрических шумов, сделанные в разное время, имеют одинаковый уровень корреляции. Такая корреляция называется минимальный уровень шума. Её можно увидеть в конце 15 задержек.

Минимальный уровень шума выше обычного указывает на наличие сигнала, который самокоррелируется лучше, чем случайный шум, или проблемы с аппаратным обеспечением. Минимальный уровень шума должен быть выше при высоком усилении и ниже при низком усилении. Чересчур маленькая разница может указывать на наличие проблемы с демодулятором, приёмником или коммутационной схемой RSSI.

**Часть 4.** Для лучей 1 и 2 полоса пропускания полосового фильтра может быть рассчитана путём интегрирования корреляции за периоды задержки.

```
>PT3
Receive Path Test (Hard Limited):
      H-Gain W-BW      L-Gain W-BW      H-Gain N-BW      L-Gain N-BW
Correlation Magnitude (percent)
Lag  Bm1  Bm2  Bm3  Bm4  Bm1  Bm2  Bm3  Bm4  Bm1  Bm2  Bm3  Bm4  Bm1  Bm2  Bm3  Bm4
0    100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100  100
1    83   83   86   85   80   79   79   90   79   81   81   93   78   77   78   93
2    51   51   55   70   46   41   41   71   43   44   45   79   42   41   41   77
3    24   26   28   49   18   15   16   49   16   18   19   61   16   16   15   57
4     9   13   12   33    6    2    3   28    3    3    7   43    6    5    5   38
5     5    8    6   20    2    0    4   14    2    3    6   30    5    3    6   22
6     5    6    5   10    4    2    5    4    1    4    6   20    3    3    7   10
7     5    6    5    6    4    1    3    3    3    3    6   13    1    1    6    3
8     4    5    4    4    2    3    1    6    4    1    5   10    2    2    3    4
9     3    3    4    4    1    4    2    6    4    4    1    8    5    2    2    7
10    2    2    4    3    2    4    3    7    3    5    2    8    7    1    2    8
11    3    3    4    6    2    5    3    8    0    5    2    9    6    1    2    7
12    1    5    4    5    4    6    3    8    2    3    3   11    6    3    3    5
13    0    4    3    4    5    6    3    7    2    1    2   12    6    5    3    3
14    2    3    3    4    6    8    2    6    2    1    3   12    6    3    5    1
15    1    3    2    5    5    7    3    5    4    1    4   13    3    3    6    1
Sin Duty Cycle (percent)
44    49    50    54    51    52    51    54    46    51    52    65    51    52    51    54
Cos Duty Cycle (percent)
51    48    50    54    51    49    50    51    49    48    53    62    51    52    53    58
RSSI Noise Floor (counts)
66    50    66    62    57    41    57    52    73    58    74    70    57    41    57    52
BandWidth (kHz)
369   350   347   293   379   383   394   291   99    97    94    60    94   100    95    70
Sample Rate (Hz)
1228800      1228800      307200      307200
```

## 12.8 Команды управления датчиками

Нижеприведённые команды позволяют задавать функции датчиков.

```
>S?
Available Commands:

ST C ----- Set temperature units (0=c; 1=f; 2=k)
SZ ----- Zero Pressure Sensor
S? ----- Display S-Command Menu
```

### 12.8.1 Описание команд управления датчиками

В данном подпункте описываются команды управления датчиками.

#### *SZ – Обнуление датчика давления*

Назначение Обнуляет датчик давления.

Формат SZ

**Рекомендуемая уставка.** Используйте необходимую уставку.

Описание Данная команда обнуляет датчик давления в месте установки и эксплуатации прибора Channel Master.

#### *ST – Единицы измерения температуры*

Назначение Устанавливает единицы измерения датчика температуры при проведении теста по команде PC2.

Формат ST $n$

Диапазон  $n = 0$  (градусы Цельсия), 1 (градусы Фаренгейта), 2 (градусы Кельвина)

По умолчанию STO

Описание Устанавливает единицы измерения, используемые датчиком температуры при выдаче показаний по команде PC2 (см. п. ["PC2 – Отображение показаний датчиков"](#), стр. 85).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Данная команда не изменяет единицы измерения температуры в переменном первом поле массива данных (см. [Рис. 29, стр. 115](#)).

## 12.9 Команды синхронизации

Нижеприведённые команды обеспечивают синхронизацию различных функций измерения параметров течения.

```
>T?
Available Commands:

TD 00:20:00.00 ----- SDI-12 Watchdog timer reset
TE 00:00:05.00 ----- Time Between Ensembles
TF 00/00/00,00:00:00 ---- Set First Ping Time (yy/mm/dd,hh:mm:ss)
TP 00:00.60 ----- Time Between Pings
TS 06/01/24,10:45:57.95 - Set System Date and Time (yy/mm/dd,hh:mm:ss)
    06/01/24,10:45:57.95 - Stored Time
T? ----- Display T-Command Menu
```

### 12.9.1 Описание стандартных команд синхронизации

В данном подпункте описываются команды синхронизации.

#### *TD – Встроенный контрольный таймер*

**Назначение:** Устанавливает продолжительность времени сброса (TD), исчисляемую с момента времени, введённого пользователем, для линии управления. Пользователь должен ввести величину TD в виде восьми цифр как с разграничительными знаками, так и без разграничительных знаков.

**Формат:** TDhh:mm:ss.ff (допустимые форматы: TDhhmmssff, TDhh:mm:ss.ff, или TDhh mm ss ff)

**Диапазон:** hh = 00 – 23 часа

mm = 00 – 59 минут

ss = 00 – 59 секунд

ff = 00 – 99 сотых секунды

**По умолчанию:** TD00:20:00.00

**Рекомендуемая уставка.** Установите величину TD так, чтобы её продолжительность превышала интервал измерения SDI-12. Величина TD не должна приближаться к величине интервала SDI-12, поскольку это может вызвать нежелательный сброс в момент поступления следующего запроса на измерение.

**Описание:** Если прибор Channel Master не реагирует на запрос на измерение по интерфейсу SDI-12, команда TD сбросит цепь Dual UART в приборе Channel Master. Это даст прибору возможность ответить на последующие запросы на измерение, хотя данные по последнему запросу так и не будут переданы.

Продолжительность команды TD следует установить таким образом, чтобы она на несколько минут превышала расчётное время между измерениями SDI-12. Если интервал измерений SDI равен 15 минутам, установите значение TD в промежутке между 20 и 25 минутами. Не следует устанавливать таймер на 15 минут.

**TE - Время на подготовку одной группы данных**

**Назначение** Устанавливает временной интервал между циклами сбора данных (групп данных).

**Формат** TEhh:mm:ss.ff

**Диапазон**

hh = 00 – 23 часа

mm = 00 – 59 минут

ss = 00 – 59 секунд

ff = 00 – 99 сотых секунды

По умолчанию TE 00:00:05.00

<b>Рекомендуемая уставка.</b> Устанавливается с помощью WinHADCP.
---

**Описание** Команда TE устанавливает время между началом формирования одной группы данных и началом формирования другой группы данных. Если временной промежуток, задаваемый командой TE, чересчур короткий, то прибор Channel Master начнёт генерировать следующую группу сразу же после завершения формирования предыдущей. Время, необходимое для формирования группы данных, определяется количеством зондирующих импульсов (WP, VP) и временем между зондирующими импульсами (TP).

Минимальное время формирования группы данных =  $(WP + VP - 1) \times TP +$  служебный интервал =  $WP \times TP$  (приблизительно).

Служебный интервал – это время, необходимое для обработки и сохранения данных. Как правило, его продолжительность меньше секунды, особенно если установлена высокая скорость передачи в бодах или используется несколько ячеек. Время, необходимое для завершения зондирования, может быть больше, чем продолжительность команды TP. Например, установка значения команды TP TP00:00.00 приведёт к тому, что следующий зондирующий импульс будет передан сразу же после окончания предыдущего.

**Пример** Команда TE01:15:30.00 информирует прибор Channel Master о том, что группы данных следует собирать через каждый час 15 минут и 30 секунд.

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

Временная метка для каждой группы данных определяется по времени первого зондирующего импульса для данной группы, а не по времени выдачи данных.

При работе с SDI-12 регистратор данных сообщает прибору Channel Master, когда необходимо генерировать группу данных. Команда TE при этом игнорируется.

**TF – Время первого зондирующего импульса**

Назначение	Устанавливает время и дату активации прибора Channel Master для сбора данных.		
Формат	TFyy/mm/dd, hh:mm:ss		
Диапазон	yy	= год	00-99
	mm	= месяц	01-12
	dd	= день	01-31 (с учётом високосных годов)
	hh	= часы	00-23
	mm	= минуты	00-59
	ss	= секунды	00-59

**Рекомендуемая установка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

Описание	Команда TF вводит задержку перед началом сбора данных. Это позволяет установить прибор Channel Master в дежурный режим с автоматическим началом сбора данных в заданное время (как правило эта функция используется в приборах, работающих от аккумуляторов). При получении прибором Channel Master команды на начало зондирования команда TF проверяется на действительность. Если команда является действительной, прибор Channel Master устанавливает свои часы по команде TF, переходит в спящий режим и ожидает времени, заданного командой TF, чтобы начать процесс сбора данных.
Пример	Если необходимо, чтобы первый зондирующий импульс был послан <u>точно</u> 23 ноября 1992 г. в 1.37.15 пополудни, следует ввести команду TF92/11/23, 13:37:15. Если же требуется, чтобы прибор Channel Master начал генерировать зондирующие импульсы сразу же после получения команды CS (см. примечания), не вводите значения команды TF.

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

1. Даже если в прибор Channel Master была послана команда TF, перед использованием прибора следует обязательно передать также команду CS.
2. Если введённая команда является недействительной, прибор Channel Master выдаст сообщение об ошибке и не обновит время активации.
3. Передача сигнала прерывания <BREAK> сбрасывает время, установленное командой TF.

**TP - Время между зондирующими импульсами**

Назначение Устанавливает временной интервал между зондирующими импульсами в группе данных.

Формат TPmm:ss.ff

Диапазон mm = 00 – 59 минут

ss = 00 – 59 секунд

ff = 00 – 99 сотых секунды

По умолчанию TP00:00.60

**Рекомендуемая уставка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

Описание Команда TP устанавливает время между началом одного зондирующего импульса и началом следующего зондирующего импульса в пределах одной группы данных. Если временной промежуток, задаваемый командой TP, чересчур короткий, то прибор Channel Master начнёт генерировать следующий зондирующий импульс сразу же после окончания предыдущего.

Расчёт времени окончания зондирования может представлять определённую сложность. Этот промежуток определяется временем распространения звука (скорость звука x макс. расстояние x 2), служебным интервалом на обработку и прочими факторами. Максимальное расстояние определяется командами (WF, WN, WS) и условиями окружающей среды (например, расстоянием до поверхности для вертикального луча). Зондирующие импульсы вертикального луча состоят из множества подимпульсов.

Пример TP00:00.10 устанавливает время между зондирующими импульсами равным 0,10 секунды.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Прибор Channel Master автоматически увеличивает значение TE, если  $WP \times TP > TE$ .



**TS – Устанавливает часы реального времени**

**Назначение** Устанавливает внутренние часы реального времени прибора Channel Master.

**Формат** TSyy/mm/dd, hh:mm:ss

**Диапазон**

yy	= год	00-99
mm	= месяц	01-12
dd	= день	01-31
hh	= часы	00-23
mm	= минуты	00-59
ss	= секунды	00-59

**Рекомендуемая уставка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

**Описание** Установите внутренние часы прибора Channel Master с помощью команды TS. После ввода команды TS? отображаются две строки с указанием времени. Как правило они идентичны, в первый раз после подачи питания, команда TS? отображает текущее время и время отключения питания.

```
>ts?
TS      06/01/30,10:29:41.14 - Set System Date and Time (yy/mm/dd,hh:mm:ss)
        06/01/30,10:29:24.00 - Stored Time

>ts?
TS      06/01/30,10:29:46.39 - Set System Date and Time (yy/mm/dd,hh:mm:ss)
        06/01/30,10:29:46.39 - Stored Time
```

**Пример** Команда TS06/06/17, 13:15:00 устанавливает часы реального времени следующим образом 1:15:00 пополудни, 17 июня 2006 г.

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

Когда прибор Channel Master получает сигнал возврата каретки после подачи команды TS, он устанавливает новое время в часах реального времени и обнуляет показания сотых секунд.

Внутренние часы учитывают високосный год.

Если вводится недействительная команда, прибор Channel Master выдаёт сообщение об ошибке и не обновляет часы реального времени.

## 12.10 Команды вертикального луча

Нижеприведённые команды задают критерии, по которым устанавливаются данные вертикального луча.

```
>V?
Available Commands:

VD 111000000 ----- Data Out      {a;c;s;i*;i;}
VF 0005 ----- Blank      (cm)
VP 001 ----- Number of Pings per Ensemble    (<100)
V? ----- Display V-Command Menu
```

### 12.10.1 Описание команд вертикального луча

В данном подпункте описываются команды вертикального луча.

#### VD – Вывод данных вертикального луча

Назначение Выбирает типы данных вертикального луча, включаемых в группу данных PD0.

Формат VD *abcdefghi*

Диапазон Переключатели встроенного программного обеспечения (ВПО) (см. описание)

По умолчанию VD 111000000

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

Описание Команда VD использует переключатели ВПО, чтобы сообщить прибору Channel Master типы данных вертикального луча, которые следует включить в группу данных PD0. Группы PD0 всегда содержат заголовок 1, заголовок 2 фиксированной и переменной длины и контрольную сумму. Биты описываются следующим образом:

a = амплитуда <b>поверхностного трека surface track</b>	d = резерв	g = резерв
b = команды <b>поверхностного трека surface track</b>	e = резерв	h = резерв
c = состояние <b>поверхностного трека surface track</b>	f = резерв	i = резерв

Пример Команда VD 111000000 (по умолчанию) сообщает прибору Channel Master, что в группу данных необходимо включить **амплитуду поверхностного трека, команды поверхностного трека и состояние поверхностного трека (surface track amplitude, surface track commands, and surface track status).**

#### ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Каждый бит может принимать значение логической единицы или логического нуля. Если бит имеет значение логической единицы, данные выдаются, если же он имеет значение логического нуля, выдача данных запрещается.
2. Если VP = нуль, прибор Channel Master не собирает данные вертикального луча и команда VD не работает (см. п. "VP - Количество зондирующих импульсов в вертикальном луче для одной группы", стр. 97). Данные вертикального луча исключаются.

3. Команда VD не влияет на содержание данных PD14, PD19 или SDI-12.

4. Данные о профиле воды и версии ВПО приведены в описании команды WD (см. п. "WD – Вывод данных", стр. 101 ).

**VF – Гашение вертикального луча после передачи**

Назначение	Сдвигает начальную точку исследования по отношению к головке преобразователя.
Формат	VFnnnn
Диапазон	nnnn = 5 – 9999 см (328 футов)
По умолчанию	VF0005

**Рекомендуемая установка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды установку по умолчанию.

Описание	Установите и введите команду VF, обеспечивающую исследование поверхности с определённого расстояния после передачи сигнала с тем, чтобы избежать помех в виде расположенных вблизи конструкций, или чтобы обеспечить восстановление передачи.
----------	---

**VP – Количество зондирующих импульсов в вертикальном луче для одной группы**

Назначение	Устанавливает количество зондирующих импульсов в группе.
Формат	VPnn
Диапазон	nn = 0 – 99 зондирующих импульсов
По умолчанию	VP1

**Рекомендуемая установка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

Описание	<p>Эта команда аналогична команде WP. В отличие от зондирующих импульсов в горизонтальном луче зондирующие импульсы вертикального луча состоят из множества подимпульсов. Это означает, что зондирующие импульсы вертикального луча имеют большую длительность. Однако именно это обстоятельство позволяет им обеспечивать более высокое разрешение и более точные усреднённые данные.</p> <p>Вертикальные зондирующие импульсы равномерно чередуются с зондирующими импульсами WP. Например, если VP = VP3 и WP = WP6, прибор Channel Master разместит вертикальные зондирующие импульсы через равные промежутки с зондирующими импульсами водной толщи (<b>WP WP VP WP WP VP WP WP VP</b>).</p>
----------	---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если VP = нулю, прибор Channel Master не собирает данные вертикального луча и команда VD не работает (см. п. "VD – Вывод данных вертикального луча", стр. 96). Данные вертикального луча (**амплитуда поверхностного трека, команды поверхностного трека и состояние поверхностного трека (Surface track amplitude, surface track commands, and surface track status)**) исключаются из состава выходных данных.



## 12.10.2 Описание команд вертикального луча экспертного уровня

Нижеприведённые команды экспертного уровня определяют критерии, используемые при установке данных вертикального луча.

### #VC – Фильтр обнаружения, управление скринингом по давлению и расстоянию

Назначение	<p>1. Управляет фильтром обнаружения поверхности, который используется при усреднении данных RSSI.</p> <p>2. Определяет, будут ли показания датчика давления использоваться в качестве первой приближённой оценки при обнаружении поверхности.</p> <p>3. Определяет процент расстояния, использованного при скрининге зондирующих импульсов в пачке.</p>
Формат	#VC <i>m p rrr</i>
Диапазон	<p><i>m</i> = 0 – 2</p> <p><i>p</i> = 0 или 1</p> <p><i>rrr</i> = 0 – 100%</p>

По умолчанию #VC 0 0 25

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

Описание: См. ниже.

Если *m* = 0, то для усреднённых данных используется фильтр 'W'. Если *m* = 1, то для усреднённых данных используется **фильтр, срабатывающий по фронту сигнала (leading edge filter)**. Если *m* = 2, то для усреднённых данных используется фильтр 'W' и затем **фильтр, срабатывающий по фронту сигнала (leading edge filter)**.

Если *p* = 0, то датчик давления не используется. Если *p* = 1, то датчик давления используется. Использование датчика давления позволяет уменьшить время зондирования и избежать ложного обнаружения. Если используется датчик давления, то установите значение команды #VS равным 1 или 2 подимпульсам для повышения интенсивности зондирования (ping rate).

Значение, устанавливаемое цифрами *rrr*, определяет допустимое отклонение дистанции зондирования единым импульсом от усреднённой дистанции зондирования пачкой импульсов. Допустимое отклонение равно  $\pm rrr$ , и таким образом окно составляет удвоенную величину *rrr*. Такой скрининг отдельных импульсов является эффективным средством предотвращения ложного обнаружения.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Информация о других командах вертикального луча экспертного уровня приведена в руководстве FST-006 (руководство можно загрузить с сайта [www.rdinstruments.com](http://www.rdinstruments.com)) или может быть в компании TRDI (см. п. "Контактная информация о компании Teledyne RD Instruments", стр. 1).



## 12.11 Команды измерения параметров течения

Нижеприведённые команды устанавливают критерии сбора данных о профиле течения.

```
>W?
Available Commands:

WA 255 ----- False Target Amplitude Threshold [0-255]
WB 0 ----- Bandwidth 0=High, 1=low
WC 072 ----- Correlation Threshold [0-255]
WD 111110000 ----- Data Out {v;c;a;p;s;*;*;*}
WF 0050 ----- Blanking Distance (cm)
WN 025 ----- Number of Bins [0-255]
WP 001 ----- Number of Pings
WS 0100 ----- Bin Size (cm)
WV 0175 ----- Ambiguity Velocity (cm/s)
W? ----- Display W-Command Menu
```

### 12.11.1 Описание команд измерения параметров течения

В данном подпункте приведены команды измерения параметров течения.

#### *WA – Максимальный порог ложной цели*

Назначение Устанавливает фильтр ложной цели (рыба).

Формат WAnnn

Диапазон nnn = 0 – 255 импульсов счёта (значение 255 отключает фильтр)

По умолчанию WA255

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

**Описание** Прибор Channel Master использует команду WA при скрининге данных о водной толще для отсева ложных целей (обычно это рыба). Команда WA устанавливает максимальную разность между показаниями интенсивности эхосигналов лучей профилографа. В случае превышения установленного командой WA порога прибор Channel Master отбраковывает данные о скорости по каждой ячейке для затронутого луча (при обнаружении рыбы только в одном луче) или для затронутой ячейки во всех лучах (при обнаружении рыбы в двух и более лучах). Это происходит обычно, когда рыба пересекает два луча и более.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если команда WA имеет значение 255, то данная функция отключается.



**WB – Управление полосой пропускания в режиме 1**

**Назначение** Устанавливает полосу пропускания (частоту квантования) в режиме 1 определения параметров течения. Узкая полоса пропускания увеличивает дальность действия прибора Channel Master, однако величина стандартного отклонения при этом может увеличиться в 2,5 раза.

**Формат** WB*n*

**Диапазон**  $n = 0$  (широкая), 1 (узкая)

По умолчанию WB0

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

**Описание** Команда JF5 устанавливает дальность определения параметров течения. При сужении полосы пропускания системы, дальность определения параметров течения возрастает (см. таблицу ниже).

**Таблица 16: Управление полосой пропускания**

Полоса пропускания	Частота квантования	Отклонение данных	Расстояние определения параметров
0 = Широкая	Высокая	Незначительное	Большое
1 = Узкая	Низкая	Значительное	Малое

**WC – Низкий порог корреляции**

**Назначение** Устанавливает минимальный порог данных о водной толще, которые должны соответствовать критериям корреляции.

**Формат** WC*nnn*

**Диапазон**  $nnn = 0 - 255$  импульсов счёта

По умолчанию WC072

**Рекомендуемая уставка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

**Описание** Прибор Channel Master использует команду WC при скрининге данных о водной толще для определения минимально допустимых требований к корреляции. Команда WC устанавливает порог, ниже которого все данные помечаются прибором Channel Master как неверные и не усредняются для включения в группу данных.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** По умолчанию для всех частот порог составляет 72 импульса счёта. Сплошная цель имеет корреляцию, равную 255 импульсов счёта.

**WD – Вывод данных**

Назначение Выбирает типы данных профиля течения, включаемых в группу данных PD0.

Формат WD *abcdefghi*

Диапазон Переключатели ВПО (см. описание)

По умолчанию WD 111110000

**Рекомендуемая установка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды уставку по умолчанию.

Описание Команда WD использует переключатели ВПО, чтобы сообщить прибору Channel Master типы данных, относящихся к профилю скорости и версии ВПО, которые следует включить в группу данных PD0. Группы PD0 всегда содержат заголовок 1, заголовок 2 фиксированной и переменной длины и контрольную сумму.

*a* = скорость

*d* = Процент правдоподобных данных

*g* = резерв

*b* = корреляция

*e* = состояние и версия ВПО

*h* = резерв

*c* = интенсивность эхо-сигнала *f* = резерв

*i* = резерв

Пример Команда WD 111110000 (по умолчанию) сообщает прибору Channel Master, что в группу данных необходимо включить корреляцию скорости, интенсивность эхо-сигнала, процент правдоподобных данных, рабочее состояние, версию ВПО.

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

1. Каждый бит может принимать значение логической единицы или логического нуля. Если бит имеет значение логической единицы, данные выдаются, если же он имеет значение логического нуля, выдача данных запрещается.
2. Команда WD не влияет на содержание данных PD14, PD19 или SDI-12.
3. Если WP = нулю, прибор Channel Master не собирает данные о профиле течения, поэтому команда WD будет воздействовать только на выходные данные о версии ВПО. Данные о профиле течения в группу не включаются (см. п. "WP - Зондирующие импульсы для одной группы", стр. 103).
4. См. описание команды VD для данных вертикального луча (см. п. "VD – Вывод данных вертикального луча", стр. 96).
5. Если бит состояния установлен в нуль, вывод данных о состоянии и версии ВПО будет заблокирован (см. п. "Формат данных о версии встроенного программного обеспечения," стр. 124).

**WF – Гашение после передачи**

Назначение Сместает местонахождение первой ячейки от головки преобразователя, чтобы обеспечить для цепи передачи время на восстановление до начала цикла приёма.

Формат WFnnnn

Диапазон см. таблицу

Частота	Минимум	Максимум
300 кГц	10 см	9999 см (328 футов)
600 кГц	5 см	9999 см (328 футов)
1200 кГц	5 см	9999 см (328 футов)

По умолчанию WF0050 (1200 КГц), WF0100 (600 КГц), WF0200 (300 КГц)

**Рекомендуемая установка.** В большинстве случаев рекомендуется использовать для этой команды установку по умолчанию.

Описание Команда WF размещает начало первой ячейки на некотором расстоянии по вертикали от головки излучателя. Благодаря этому, передающие цепи прибора Channel Master получают время, необходимое для восстановления перед началом цикла приёма. По существу, команда WF блокирует неверные данные в непосредственной близости от головки преобразователя, создавая таким образом "окно по глубине", которое уменьшает присутствие нежелательных данных в группе.

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

1. Расстояние до середины ячейки № 1 представляет собой функцию гашения после передачи (WF), размера ячейки (WS) и скорости звука. Значение этого расстояния представлено в составе данных заголовка 2 фиксированной длины.
2. Небольшие значения WF могут свидетельствовать о проблемах с передачей/получением сигнала (ringing/recovery) в первых ячейках, которые прибор Channel Master не смог отсеять.

**WN – Количество ячеек**

Назначение Устанавливает количество ячеек, в которых прибор Channel Master осуществляет сбор данных.

Формат WNnnn

Диапазон nnn = 001 – 255 ячеек

По умолчанию WN025

**Рекомендуемая установка.** Устанавливается с помощью WinHADCP.

Описание Диапазон прибора Channel Master определяется количеством ячеек, умноженных на размер каждой ячейки (WS).

**WP - Зондирующие импульсы для одной группы**

Назначение Устанавливает количество зондирующих импульсов, усредняемых в каждой группе данных.

Формат WPnnn

Диапазон nnn = 0 – 999 зондирующих импульсов

По умолчанию WP00001

<b>Рекомендуемая установка.</b> Устанавливается с помощью WinHADCP.
---

Описание Команда WP устанавливает количество зондирующих импульсов, усредняемых в каждой группе данных перед приёмом (записью) данных.

<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Если WP = нулю, прибор Channel Master не собирает данные о профиле водной поверхности.</p>
--

<p>Команда WP влияет на минимальное время подготовки группы данных (см. п. "TE – Время на подготовку одной группы данных", стр. 92).</p>
--

**WS – Размер ячейки**

Назначение Выбирает объём воды для одной ячейки измерения.

Формат WSnnnn

Диапазон см. таблицу

По умолчанию см. таблицу

Частота	Диапазон	По умолчанию
300 кГц	100 – 1000 см	WS0400
600 кГц	100 – 800 см	WS0200
1200 кГц	10 – 400 см	WS0100

<b>Рекомендуемая установка.</b> Устанавливается с помощью WinHADCP.
---

Описание Прибор Channel Master использует для сбора данных разное количество ячеек. Команда WS устанавливает размер каждой ячейки в сантиметрах.

**WV – Неоднозначность скорости (Ambiguity Velocity)**

Назначение Устанавливает **неоднозначность радиальной скорости (radial ambiguity velocity)**.

Формат WVnnn

Диапазон nnn = 000 – 999 см/с

По умолчанию WV175

**Рекомендуемая установка.** Настоятельно рекомендуется оставить для команды WV значение, заданное по умолчанию, т.е. 175.

Описание Для обеспечения максимальной производительности установите самый низкий из всех возможных уровней команды WV, помня при этом, что чересчур низкий уровень может вызвать **ошибки неоднозначности (ambiguity errors)**. Компания TRDI рекомендует не использовать значение команды ниже 100см/с. Эмпирическое правило: устанавливаете величину WV равной максимальной горизонтальной скорости относительно прибора Channel Master.

Команда WV (**установка неоднозначности скорости (ambiguity velocity setting)**) задаёт максимальную скорость, которая измеряется вдоль луча. Эта команда используется для того, чтобы улучшить стандартное отклонение одиночного зондирующего импульса. Чем меньше значение команды WV, тем меньше стандартное отклонение одиночного зондирующего импульса.

## 13 Формат выходных данных PD0 прибора Channel Master

В этом разделе рассматривается формат выходных данных прибора Channel Master. Выходные данные прибора Channel Master могут выражаться в шестнадцатеричном формате ASCII или в двоичном формате. Необходимый вариант выбирается с помощью команды CF (см. п. "CF – Управление потоком", стр. 63). Форматы выходных данных рассматриваются достаточно подробно, чтобы дать пользователю возможность самостоятельно создавать свои собственные программы обработки или анализа данных (см. п. "Порядок декодирования групп данных прибора Channel Master", стр. 137).

Описание, приведённое ниже, относится к стандартному формату выходных данных PD0. На рисунках 27 (стр. 107) – 35 (стр. 132) показаны данные, выдаваемые прибором Channel Master в режиме PD0 в формате ASCII и в двоичном формате. Описание каждого поля в структуре выходных данных приведено в таблицах 18 (стр. 108) – 31 (стр. 132).

После завершения цикла сбора данных прибор Channel Master сразу же выдаёт группу данных. Ниже приводятся типы и последовательность данных, которые могут входить в группу выходных данных прибора Channel Master, а также количество байтов, необходимое для данных каждого типа. Прибор Channel Master отправляет все данные определённого типа, относящиеся ко всем ячейкам диапазона и всем лучам, до того как приступит к работе с данными другого типа.

По умолчанию прибор Channel Master настроен на сбор данных о скорости, корреляции, интенсивности отражённого сигнала, проценте правдоподобных данных и рабочем состоянии. Данные, обрабатываемые с помощью ID-кода 7F7F, содержат данные заголовка 1 (показаны в таблице 18, стр. 108). Перед данными заголовка 2 фиксированной и переменной длины ставятся ID-коды 0000 и 0080 (показаны в таблице 19, стр. 111 и таблице 20, стр. 116). Прибор Channel Master всегда собирает данные заголовка 1 и заголовка 2. В нижеприведённой таблице показаны наиболее употребительные идентификаторы (ID)).

**Таблица 17: Коды ID данных**

ID	Мл. байт	Ст. байт	Описание
0x7F7F	7F	7F	Заголовок 1
0x0000	00	00	Заголовок 2 фиксированной длины
0x0002	02	00	Версия ВПО
0x0080	80	00	Заголовок 2 переменной длины
0x0100	00	01	Данные о профиле скорости
0x0200	00	02	Данные о профиле корреляции
0x0300	00	03	Данные о профиле интенсивности эхо-сигнала
0x0400	00	04	Данные о профиле процента правдоподобных данных
0x0500	00	05	Данные о профиле рабочего состояния
0x4000	00	40	Состояние поверхностного трека (Surface Track Status)
0x4001	01	40	Команды поверхностного трека (Surface Track Commands)
0x4002	02	40	Амплитуда поверхностного трека (Surface Track Amplitude)

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Прибор Channel Master всегда начинает отправку данных с младшего байта (LSB).

ПОСТОЯННО В СОСТАВЕ ВЫХОДНЫХ ДАННЫХ	<b>ЗАГОЛОВОК 1</b> (6 БАЙТОВ + [2 x К-ВО ТИПОВ ДАННЫХ])
	<b>ЗАГОЛОВОК 2 ФИКСИРОВАННОЙ ДЛИНЫ</b> (58 БАЙТОВ)
	<b>ЗАГОЛОВОК 2 ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ (60 БАЙТОВ)</b>
По команде WD По команде WP	<b>СКОРОСТЬ</b> (2 БАЙТА + 8 БАЙТОВ НА КАЖДУЮ ЯЧЕЙКУ ДИАПАЗОНА)
	<b>ВЕЛИЧИНА КОРРЕЛЯЦИИ</b> (2 БАЙТА + 4 БАЙТА НА КАЖДУЮ ЯЧЕЙКУ ДИАПАЗОНА)
	<b>ИНТЕНСИВНОСТЬ ЭХО-СИГНАЛА</b> (2 БАЙТА + 4 БАЙТА НА КАЖДУЮ ЯЧЕЙКУ ДИАПАЗОНА)
	<b>ПРОЦЕНТ ПРАВДОПОДОБНЫХ ДАННЫХ</b> (2 БАЙТА + 4 БАЙТА НА КАЖДУЮ ЯЧЕЙКУ ДИАПАЗОНА)
	<b>РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ</b> (2 БАЙТА + 4 БАЙТА НА КАЖДУЮ ЯЧЕЙКУ ДИАПАЗОНА)
	<b>ВЕРСИЯ ВПО</b> (39 или 50 БАЙТОВ)
По команде VD По команде VP	<b>АМПЛИТУДА ПОВЕРХНОСТНОГО ТРЕКА (SURFACE TRACK AMPLITUDE)</b> (16+7*к-во зонд. имп. - 1 БАЙТ)
	<b>КОМАНДЫ ПОВЕРХНОСТНОГО ТРЕКА (SURFACE TRACK COMMANDS)</b> (28 БАЙТОВ)
	<b>СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ТРЕКА (SURFACE TRACK STATUS)</b> (46 БАЙТОВ)
ПОСТОЯННО В СОСТАВЕ ВЫХОДНЫХ ДАННЫХ	<b>РЕЗЕРВ</b> (2 БАЙТА)
	<b>КОНТРОЛЬНАЯ СУММА</b> (2 БАЙТА)

Рисунок 26. Формат буфера стандартных выходных данных PD0

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Некоторые выходные данные даются в битах на каждую ячейку диапазона. Например, если команда WN (количество ячеек диапазона) = 30 и в качестве выходных выбраны нижеприведённые данные, необходимый размер буферной памяти будет равен 1099 байтам для каждой группы данных.

```

WD-COMMAND = WD 111 110 000 (default), WP-COMMAND = 1 (default)
VD-COMMAND = VD 111 000 000 (default), VP-COMMAND = 1 (default)
28 BYTES OF HEADER DATA (6 + [2x Number Of Data Types])
58 BYTES OF FIXED LEADER DATA (FIXED)
60 BYTES OF VARIABLE LEADER DATA (FIXED)
242 BYTES OF VELOCITY DATA (2 + 8 x 30)
122 BYTES OF CORRELATION MAGNITUDE DATA (2 + 4 x 30)
122 BYTES OF ECHO INTENSITY (2 + 4 x 30)
122 BYTES OF PERCENT-GOOD DATA (2 + 4 x 30)
122 BYTES OF STATUS DATA (2 + 4 x 30)
50 BYTES OF FIRMWARE VERSION (with SDI)
95 BYTES OF SURFACE TRACK AMPLITUDE DATA (16 + 7*1 - 1)
28 BYTES OF SURFACE TRACK COMMANDS DATA
46 BYTES OF SURFACE TRACK STATUS DATA
2 BYTES OF RESERVED FOR TRDI USE (FIXED)
2 BYTES OF CHECKSUM DATA (FIXED)

```

1099 BYTES OF DATA PER ENSEMBLE

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Если бит рабочего состояния команды WD установлен в нуль (WD xxx x0x xxx), то выдача данных о рабочем состоянии и версии ВПО будет заблокирована. Необходимый размер буферной памяти будет уменьшен до 927 байтов для каждой группы данных.

Порядок типов данных в группе не является фиксированным. Например, нет никакой гарантии, что данные о скорости будут всегда выдаваться перед данными о корреляции (см. п. "Порядок декодирования групп данных прибора Channel Master", стр. 137).

## 13.1 Формат данных заголовка 1

		ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ							
БАЙТ		7	6	5	4	3	2	1	0
1		ID (7Fh) ЗАГОЛОВКА 1							
2		ID (7Fh) ИСТОЧНИКА ДАННЫХ							
3		КОЛИЧЕСТВО БИТОВ В ГРУППЕ							
4									
5		НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ							
6		КОЛИЧЕСТВО ТИПОВ ДАННЫХ							
7		СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДАННЫХ ТИПА #1							
8									
9		СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДАННЫХ ТИПА #2							
10									
11		СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДАННЫХ ТИПА #3							
12									
↓		(ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОДОЛЖАЕТСЯ ДО N-го ТИПА ДАННЫХ)							
2N+5		СМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДАННЫХ ТИПА #N							
2N+6									

Мл. байт  
Ст. байт

Мл. байт  
Ст. байт

Мл. байт  
Ст. байт

Мл. байт  
Ст. байт

Мл. байт  
Ст. байт

Описание полей приведено в [таблице 18, стр. 108](#).

**Рисунок 27. Формат данных заголовка 1**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Данные всегда выводятся в этом формате.



Любая передача данных прибором Channel Master в выходную буферную память всегда начинается с отправки заголовка. При этом первым всегда передаётся младший байт (LSB).

**Таблица 18: Формат данных заголовка 1**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1, 2	1	HDR ID / Header ID	Хранит идентификационных байт (7Fh) заголовка.
3, 4	2	HDR ID / Data Source ID	Хранит идентификационных байт (7Fh) источника данных для прибора Channel Master).
5-8	3, 4	Bytes / Number of bytes in ensemble	В данном поле указывается количество байтов с начала текущей группы до 2-байтовой контрольной суммы, исключительно (Рис. 35, стр. 132).
9, 10	5	Spare	Не определено
11, 12	6	No. DT / Number of Data Types	В данном поле указывается количество типов данных, выбранных для сбора. По умолчанию сюда входят заголовок 2 фиксированной (переменной) длины, скорость, величина корреляции, интенсивность эхо-сигнала и процент правдоподобных данных. Таким образом, значение данного поля будет равно шести (4 байта для типов данных + 2 байта для данных заголовка фиксированной (переменной) длины).
13-16	7, 8	Address Offset for Data Type #1 / Offset for Data Type #1	В данном поле указывается смещение адреса внутренней памяти, по которому прибор Channel Master хранит информацию для данных типа № 1 (для данного ВПО это всегда заголовок 2 фиксированной длины). Добавление "1" к этому номеру смещения даёт абсолютный номер двоичного бита в группе данных, где начинаются данные типа № 1 (первый байт группы – двоичный байт № 1).
17-20	9, 10	Address Offset for Data Type #2 / Offset for Data Type #2	В данном поле указывается смещение адреса внутренней памяти, по которому прибор Channel Master хранит информацию для данных типа № 2 (для данного ВПО это всегда заголовок 2 переменной длины). Добавление "1" к этому номеру смещения даёт абсолютный номер двоичного бита в группе данных, где начинаются данные типа № 2 (первый байт группы – двоичный байт № 1).
с 21-24 – 2n+13 по 2n+16	11, 12 – 2n+5, 2n+6	Address Offsets for Data Types #3-n / Offset for Data Type #3 through #n	В данном поле указывается смещение адреса внутренней памяти, по которому прибор Channel Master хранит информацию для данных типа № 3 – № n. Добавление "1" к этому номеру смещения даёт абсолютный номер двоичного бита в группе данных, где начинаются данные типа № 3 – n (первый байт группы – двоичный байт № 1).

## 13.2 Формат данных заголовка 2 фиксированной длины

ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ									
БАЙТ	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	ID ЗАГОЛОВКА 2 ФИКСИРОВАННОЙ ДЛИНЫ = 0000								Мл. байт 00h Ст. байт 00h
2									
3	ВЕРСИЯ ВПО ЦП								Мл. байт Ст. байт
4	ИЗМЕНЁННАЯ ВЕРСИЯ ВПО ЦП								
5	КОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ								
6									
7	РЕЗЕРВ								Мл. байт Ст. байт
8									
9	КОЛИЧЕСТВО ЛУЧЕЙ								
10	КОЛИЧЕСТВО ЯЧЕЕК {WN}								
11	ЗОНДИРУЮЩИЕ ИМПУЛЬСЫ ДЛЯ ОДНОЙ ГРУППЫ {WP}								Мл. байт Ст. байт
12									
13	ДЛИНА ДИАПАЗОНА ЯЧЕЕК {WS}								Мл. байт Ст. байт
14									
15	ГАШЕНИЕ ПОСЛЕ ПЕРЕДАЧИ {WF}								Мл. байт Ст. байт
16									
17	РЕЗЕРВ								Мл. байт Ст. байт
18	НИЗКИЙ ПОРОГ КОРРЕЛЯЦИИ {WC}								
19	КОЛИЧЕСТВО ПОВТОРЕНИЙ КОДА								
20	РЕЗЕРВ								
21	МАКС. ОШИБОЧНАЯ СКОРОСТЬ {WE}								
22									
23	ТРР, МИНУТЫ								Мл. байт Ст. байт
24	ТРР, СЕКУНДЫ								
25	ТРР, СОТЫЕ {TR}								
26	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КООРДИНАТЫ {EX}								
27	РЕЗЕРВ								
28									

Продолжение на следующей странице

Продолжение с предыдущей страницы

29	РЕЗЕРВ	
30		
31	ДАТЧИК-ИСТОЧНИК {EZ}	
32	ДОСТУПНЫЕ ДАТЧИКИ	
33	РАССТОЯНИЕ ДО СЛОЯ 1 ИЗМЕРЕНИЯ ТЕЧЕНИЙ (BIN 1 DISTANCE)	
34		
35	РЕЗЕРВ	
36		
37		
38		
39	ЛОЖНЫЙ ПОРОГ СРАБАТЫВАНИЯ {WA}	
40	РЕЗЕРВ	
41	РАССТОЯНИЕ ЗАДЕРЖКИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ	Мл. байт
42		Ст. байт
43	ЗАВОДСКОЙ НОМЕР ПЛАТЫ ЦП	Мл. байт
↓		↓
50		Ст. байт
51	ШИРИНА ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ СИСТЕМЫ {WB}	Мл. байт
52	РЕЗЕРВ	Ст. байт
53		
54		
55	ЗАВОДСКОЙ НОМЕР ПРИБОРА CHANNEL MASTER	
58		

Описание полей приведено в [таблице 19, стр. 111](#).

**Рисунок 28. Формат данных заголовка 2 фиксированной длины**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Данные всегда выводятся в этом формате.

Данные заголовка 2 фиксированной длины относятся к категории нединамических данных прибора Channel Master, которые меняются только в случае изменения определённых команд. Кроме того, данные заголовка 2 фиксированной длины также содержат информацию о встроенном программном обеспечении (ВПО). Прибор Channel Master всегда направляет данные заголовка 2 фиксированной длины в составе выходных данных (первыми следуют младшие байты).

Таблица 19: Данные заголовка 2 фиксированной длины

Шестнадцатиричные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание																																																																																																																																																																																																																																																																				
1-4	1,2	FID / Fixed Leader ID	Хранит идентификационное слово 0000 (00 00h) заголовка 2 фиксированной длины. Первым следует младший байт.																																																																																																																																																																																																																																																																				
5,6	3	fv / CPU FW Ver.	Содержит номер версии ВПО ЦП.																																																																																																																																																																																																																																																																				
7,8	4	fr / CPU FW Rev.	Содержит номер обновления версии ВПО ЦП.																																																																																																																																																																																																																																																																				
9-12	5,6	Sys Cfg / System Configuration	<p>В данном поле указывается конфигурация ВПО прибора Channel Master. Преобразуйте это поле (2 байта, первый – младший байт) в двоичную форму и интерпретируйте следующим образом.</p> <div><div>LSB</div><table><tr><td>BITS</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>75-kHz SYSTEM</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>150-kHz SYSTEM</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>300-kHz SYSTEM</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>600-kHz SYSTEM</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1200-kHz SYSTEM</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2400-kHz SYSTEM</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>38-kHz SYSTEM</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>CONCAVE BEAM PAT.</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>CONVEX BEAM PAT.</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>RESERVED</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>RESERVED</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>RESERVED</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>XDCCR HD NOT ATT.</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>XDCCR HD ATTACHED</td></tr><tr><td></td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>DOWN FACING BEAM</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>UP-FACING BEAM</td></tr></table><div><div>MSB</div><table><tr><td>BITS</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>0</td><td>15E BEAM ANGLE</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0</td><td>1</td><td>20E BEAM ANGLE</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>0</td><td>30E BEAM ANGLE</td></tr><tr><td></td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td>1</td><td>25E BEAM ANGLE</td></tr><tr><td></td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>2-BEAM + VERT. STAGE</td></tr><tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>4-BEAM JANUS CONFIG</td></tr><tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>5-BM JANUS CFG DEMOD)</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>5-BM JANUS CFG.(2 DEMD)</td></tr></table></div></div>	BITS	7	6	5	4	3	2	1	0			-	-	-	-	-	0	0	0	75-kHz SYSTEM		-	-	-	-	-	0	0	1	150-kHz SYSTEM		-	-	-	-	-	0	1	0	300-kHz SYSTEM		-	-	-	-	-	0	1	1	600-kHz SYSTEM		-	-	-	-	-	1	0	0	1200-kHz SYSTEM		-	-	-	-	-	1	0	1	2400-kHz SYSTEM		-	-	-	-	-	1	1	0	38-kHz SYSTEM		-	-	-	-	0	-	-	-	CONCAVE BEAM PAT.		-	-	-	-	1	-	-	-	CONVEX BEAM PAT.		-	-	0	0	-	-	-	-	RESERVED		-	-	0	1	-	-	-	-	RESERVED		-	-	1	0	-	-	-	-	RESERVED		-	0	-	-	-	-	-	-	XDCCR HD NOT ATT.		-	1	-	-	-	-	-	-	XDCCR HD ATTACHED		0	-	-	-	-	-	-	-	DOWN FACING BEAM		1	-	-	-	-	-	-	-	UP-FACING BEAM	BITS	7	6	5	4	3	2	1	0			-	-	-	-	-	-	0	0	15E BEAM ANGLE		-	-	-	-	-	-	0	1	20E BEAM ANGLE		-	-	-	-	-	-	1	0	30E BEAM ANGLE		-	-	-	-	-	-	1	1	25E BEAM ANGLE		0	0	1	0	-	-	-	-	2-BEAM + VERT. STAGE		0	1	0	0	-	-	-	-	4-BEAM JANUS CONFIG		0	1	0	1	-	-	-	-	5-BM JANUS CFG DEMOD)		1	1	1	1	-	-	-	-	5-BM JANUS CFG.(2 DEMD)
BITS	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																																																																																																																																																																																																															
	-	-	-	-	-	0	0	0	75-kHz SYSTEM																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	0	0	1	150-kHz SYSTEM																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	0	1	0	300-kHz SYSTEM																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	0	1	1	600-kHz SYSTEM																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	1	0	0	1200-kHz SYSTEM																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	1	0	1	2400-kHz SYSTEM																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	1	1	0	38-kHz SYSTEM																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	0	-	-	-	CONCAVE BEAM PAT.																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	1	-	-	-	CONVEX BEAM PAT.																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	0	0	-	-	-	-	RESERVED																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	0	1	-	-	-	-	RESERVED																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	1	0	-	-	-	-	RESERVED																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	0	-	-	-	-	-	-	XDCCR HD NOT ATT.																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	1	-	-	-	-	-	-	XDCCR HD ATTACHED																																																																																																																																																																																																																																																														
	0	-	-	-	-	-	-	-	DOWN FACING BEAM																																																																																																																																																																																																																																																														
	1	-	-	-	-	-	-	-	UP-FACING BEAM																																																																																																																																																																																																																																																														
BITS	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																																																																																																																																																																																																															
	-	-	-	-	-	-	0	0	15E BEAM ANGLE																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	-	0	1	20E BEAM ANGLE																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	-	1	0	30E BEAM ANGLE																																																																																																																																																																																																																																																														
	-	-	-	-	-	-	1	1	25E BEAM ANGLE																																																																																																																																																																																																																																																														
	0	0	1	0	-	-	-	-	2-BEAM + VERT. STAGE																																																																																																																																																																																																																																																														
	0	1	0	0	-	-	-	-	4-BEAM JANUS CONFIG																																																																																																																																																																																																																																																														
	0	1	0	1	-	-	-	-	5-BM JANUS CFG DEMOD)																																																																																																																																																																																																																																																														
	1	1	1	1	-	-	-	-	5-BM JANUS CFG.(2 DEMD)																																																																																																																																																																																																																																																														
13 - 16	7-8	Reserved	Резерв																																																																																																																																																																																																																																																																				
17,18	9	#Bm / Number of Beams	Указывает количество лучей, используемых для расчёта данных о скорости (не физических лучей). Прибор Channel Master использует два луча для расчёта горизонтальной скорости и один вертикальный луч для расчёта высоты от точки замера.																																																																																																																																																																																																																																																																				

Продолжение на следующей странице

Таблица 19: Данные заголовка 2 фиксированной длины (продолжение)

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
19,20	10	WN / Number of Cells	Указывает количество ячеек диапазона, в котором прибор Channel Master ведёт сбор данных (команда WN).  Масштабирование: LSD = 1 ячейка диапазона; диапазон = 1 - 128 ячеек диапазона
21-24	11,12	WP / Pings Per Ensemble	Указывает количество зондирующих импульсов, усреднённых в процессе формирования группы данных (команда WP). Если WP = 0, прибор Channel Master не собирает данные о профиле водной поверхности по команде WD. Примечание. Прибор Channel Master автоматически расширяет интервал формирования группы данных (TE), если произведение WP на время одного зондирующего импульса (TP) превышает величину TE (т.е., если $WP \times TP > TE$ ).  Масштабирование: LSD = 1 зондирующий импульс; диапазон = 0 – 16 384 зондирующих импульсов.
25-28	13,14	WS / Range cell Length	Указывает протяжённость одной ячейки диапазона (команда WS).  Масштабирование: LSD = 1 сантиметр; диапазон = 1 – 6400 см (210 футов).
29-32	15,16	WF / Blank after Transmit	Указывает расстояние, на котором прибор Channel Master осуществляет гашение, чтобы обеспечить восстановление цепей передачи до начала цикла приёма (команда WF).  Масштабирование: LSD = 1 сантиметр; диапазон = 0 – 9999 см (328 футов).
33,34	17	Reserved	Резерв.
35,36	18	WC / Low Corr Thresh	Указывает минимальный порог корреляции данных о профиле водной поверхности, на основании которого данные считаются приемлемыми (команда WC).  Масштабирование: LSD = 1 отсчёт; диапазон = 0 – 255 отсчётов.
37,38	19	cr # / No. code reps	Указывает количество повторений кода в переданном импульсе.  Масштабирование: LSD = 1 отсчёт; диапазон = 0 – 255 отсчётов
39,40	20	Reserved	Резерв.
41-44	21,22	WE / Error Velocity Threshold	Данное поле, первоначально устанавливаемое командой WE, содержит фактическое пороговое значение, используемое для пометки данных о течениях как приемлемых или неприемлемых. Если значение ошибочной скорости превышает это пороговое значение, то прибор Channel Master помечает все четыре луча в соответствующем <b>слое измерения течений (bin)</b> как неприемлемые.  Масштабирование: LSD = 1 мм/с; диапазон = 0 – 5000 мм/с.
45,46 47,48 49,50	23 24 25	Minutes Seconds Hundredths	Эти поля, устанавливаемые командой TP, показывают время между последовательностями зондирующих импульсов в группе данных. ПРИМЕЧАНИЕ. Прибор Channel Master автоматически увеличивает протяжённость интервала между группами данных (устанавливаемую командой TE), если $(WP \times TP > TE)$ .
51,52	26	EX / Coord Transform	Указывает параметры процесса преобразования координаты (команда EX). Эти переключатели ВПО показывают как прибор Channel Master осуществил сбор данных.  xxx00xxx = NO TRANSFORMATION (BEAM COORDINATES) xxx01xxx = INSTRUMENT COORDINATES xxx10xxx = RESERVED xxx11xxx = RESERVED xxxxx1xx = TILTS (PITCH AND ROLL) USED IN TRANSFORMATION xxxxxx1x = RESERVED xxxxxxxx1 = BIN MAPPING USED
53-60	27-30	Reserved	Резерв.

Таблица 19: Данные заголовка 2 фиксированной длины (продолжение)

Шестнадцатиричные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание																
61,62	31	EZ / Sensor Source	<p>Указывает выбранный датчик-источник данных об окружающей среде (команда EZ). Эти переключатели ВПО показывают следующее:</p> <table><thead><tr><th>FIELD</th><th>DESCRIPTION</th></tr></thead><tbody><tr><td>1xxxxxx</td><td>= CALCULATES EC (SPEED OF SOUND) FROM ED, ES, AND ET</td></tr><tr><td>x1xxxxx</td><td>= USES ED FROM DEPTH SENSOR</td></tr><tr><td>xx1xxxx</td><td>= USES EH FROM TRANSDUCER HEADING SENSOR</td></tr><tr><td>xxx1xxx</td><td>= USES EP FROM TRANSDUCER PITCH SENSOR</td></tr><tr><td>xxxx1xx</td><td>= USES ER FROM TRANSDUCER ROLL SENSOR</td></tr><tr><td>xxxxx1x</td><td>= USES ES (SALINITY) FROM CONDUCTIVITY SENSOR</td></tr><tr><td>xxxxxx1</td><td>= USES ET FROM TRANSDUCER TEMPERATURE SENSOR</td></tr></tbody></table> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Если поле = 0 или если датчик отсутствует, прибор Channel Master использует команды , введённые вручную. Если поле = 1, прибор Channel Master использует показания внутреннего датчика.</p>	FIELD	DESCRIPTION	1xxxxxx	= CALCULATES EC (SPEED OF SOUND) FROM ED, ES, AND ET	x1xxxxx	= USES ED FROM DEPTH SENSOR	xx1xxxx	= USES EH FROM TRANSDUCER HEADING SENSOR	xxx1xxx	= USES EP FROM TRANSDUCER PITCH SENSOR	xxxx1xx	= USES ER FROM TRANSDUCER ROLL SENSOR	xxxxx1x	= USES ES (SALINITY) FROM CONDUCTIVITY SENSOR	xxxxxx1	= USES ET FROM TRANSDUCER TEMPERATURE SENSOR
FIELD	DESCRIPTION																		
1xxxxxx	= CALCULATES EC (SPEED OF SOUND) FROM ED, ES, AND ET																		
x1xxxxx	= USES ED FROM DEPTH SENSOR																		
xx1xxxx	= USES EH FROM TRANSDUCER HEADING SENSOR																		
xxx1xxx	= USES EP FROM TRANSDUCER PITCH SENSOR																		
xxxx1xx	= USES ER FROM TRANSDUCER ROLL SENSOR																		
xxxxx1x	= USES ES (SALINITY) FROM CONDUCTIVITY SENSOR																		
xxxxxx1	= USES ET FROM TRANSDUCER TEMPERATURE SENSOR																		
63,64	32	Sensor Avail	В этом поле указываются имеющиеся датчики. Битовая комбинация аналогична указанной выше для команды EZ.																
65-68	33,34	dis1 / Bin 1 distance	<p>В этом поле указывается расстояние до середины первой ячейки диапазона (слоя измерения течений (bin)). Это расстояние является функцией протяжённости ячейки диапазона (WS), расстояния, на котором осуществляется гашение после передачи (WF) и скорости звука..</p> <p>Масштабирование: LSD = 1 сантиметр; диапазон = 0 – 6 5535 см (2150 футов).</p>																
69-76	35-38	Reserved	Резерв.																
77,78	39	WA / False Target Threshold	<p>Указывает пороговое значение, по которому отбрасываются данные, полученные от ложной цели, как правило рыбы (команда WA).</p> <p>Масштабирование: LSD = 1 отсчёт; диапазон = 0 – 255 отсчётов (255 осуществляет записание).</p>																
79,80	40	Reserved	Резерв.																
81-84	41,42	LagD / Transmit lag distance	<p>В этом поле указывается промежуток между повторением импульсов.</p> <p>Масштабирование: LSD = 1 сантиметр; диапазон = 0 – 65535 сантиметров.</p>																
85-100	43-50	CPU Board Serial Number	Указывает заводской номер платы ЦП.																
101-102	51	WB / System Bandwidth	Содержит уставку команды WB. Диапазон = 0 – 1.																
103-108	52-54	Reserved	Резерв.																
109-116	55-58	Serial #	Заводской номер прибора Channel Master.																

### 13.3 Формат данных заголовка 2 переменной длины

ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ									
БАЙТ	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	ИДЕНТИФИКАТОР ЗАГОЛОВКА 2 ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ = 0080								Мл. байт 80h
2									Ст. байт 00h
3	НОМЕР ГРУППЫ								Мл. байт
4									Ст. байт
5	ГОД по часам реального времени {TS} МЕСЯЦ по часам реального времени {TS} ДЕНЬ по часам реального времени {TS} ЧАСЫ по часам реального времени {TS} МИНУТЫ по часам реального времени {TS} СЕКУНДЫ по часам реального времени {TS} СОТЫЕ СЕКУНДЫ по часам реального времени {TS}								
6									
7									
8									
9									
10									
11	СТ. БАЙТ НОМЕРА ГРУППЫ								
12									
13	ДВОИЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ								Мл. байт
14									Ст. байт
15	СКОРОСТЬ ЗВУКА {EC}								Мл. байт
16									Ст. байт
17	ГЛУБИНА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ {ED}								Мл. байт
18									Ст. байт
19	РЕЗЕРВ								Мл. байт
20									Ст. байт
21	ПРОДОЛЬНЫЙ НАКЛОН								Мл. байт
22									Ст. байт
23	ПОПЕРЕЧНЫЙ НАКЛОН								Мл. байт
24									Ст. байт
25	МИНЕРАЛИЗАЦИЯ {ES}								Мл. байт
26									Ст. байт
27	ТЕМПЕРАТУРА {ET}								Мл. байт
28									Ст. байт
29	МРТ МИНУТЫ МРТ СЕКУНДЫ МРТ СОТЫЕ								
30									
31									
32	РЕЗЕРВ								
33	СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ПО ПРОДОЛЬНОМУ НАКЛОНУ								
34	СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ПО ПОПЕРЕЧНОМУ НАКЛОНУ								

Продолжение на следующей странице

Продолжение с предыдущей страницы

35	РЕЗЕРВ	
36	НАПРЯЖЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ В ВОЛЬТАХ	
37	РЕЗЕРВ	
48		
49		Мл. байт
50 51	ДАВЛЕНИЕ	
52		Ст. байт
53	РЕЗЕРВ	
60		

Описание полей приведено в [таблице 20, стр. 116](#).

**Рисунок 29. Формат данных заголовка 2 переменной длины**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Данные всегда выводятся в этом формате.



Данные заголовка 2 переменной длины относятся к категории динамических данных прибора Channel Master (поступающих от синхронизаторов/датчиков), которые меняются с каждым зондирующим импульсом. Прибор Channel Master всегда направляет данные заголовка 2 переменной длины в составе выходных данных (первыми следуют младшие байты).

**Таблица 20: Формат данных заголовка 2 переменной длины**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	VID / Variable Leader ID	Хранит идентификационное слово 0080 (80 00h) заголовка 2 переменной длины. Первым следует младший байт
5-8	3,4	Ens / Ensemble Number	<p>В этом поле указывается порядковый номер группы, к которой относятся данные, поступающие из буферной памяти.</p> <p>Масштабирование: LSD = 1 группа; диапазон = 1 – 65 535 групп.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Первая собранная группа имеет номер 1. Для вновь формирующихся групп последовательность выглядит следующим образом:</p> <pre> 1 = ENSEMBLE NUMBER 1 ↓ 65535 = ENSEMBLE NUMBER 65,535   ENSEMBLE 0 = ENSEMBLE NUMBER 65,536   #MSB FIELD 1 = ENSEMBLE NUMBER 65,537   (BYTE 12) INCR. </pre>
9,10	5	RTC Year	В этих полях указывается время, показываемое часами реального времени (RTC) прибора Channel Master в момент начала формирования текущей группы данных. Первоначальная установка часов реального времени производится командой TS (Set Real-Time Clock). Прибор Channel Master <u>учитывает</u> високосные годы.
11,12	6	RTC Month	
13,14	7	RTC Day	
15,16	8	RTC Hour	
17,18	9 10	RTC Minute	
19,22		RTC Second	<p>Содержащееся в данном поле значение увеличивается каждый раз, когда в поле Ensemble Number (байты 3,4) происходит переход к следующей группе. Общее количество групп может достигать 16 777 215 (см. выше информацию о поле Ensemble Number).</p>
21,22	11	RTC Hundredths	
23-24	12	Ensemble # MSB	
25-28	13,14	BIT / BIT Result	
			<pre> MSB BYTE 14 LSB BYTE 13 76543210 76543210 xxxxxxx1 = transmitter shutdown xxxxxxx1x = transmitter over current xxxxxxx1xx = transmitter under current xxxxxxx1xxx = transmitter under voltage xxxxxxx1xxxx = FIFO interrupt missed xxxxxxx1xxxxx = FIFO ISR Re-entry xxxxxxx1xxxxxx = Sensor module failure xxxxxxx1xxxxxx1 = Watchdog disabled </pre>
29-32	15,16	EC / Speed of Sound	<p>Хранит информацию о скорости звука, введенную вручную или полученную путём расчёта (команда EC).</p> <p>Масштабирование: LSD = 1 метр в секунду; диапазон = 1400 – 1600 м/с</p>

Продолжение на следующей странице

**Таблица 20: Формат данных заголовка 2 переменной длины (продолжение)**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
33-36	17,18	ED / Depth of Transducer	Указывает глубину установки преобразователя под водой (команда ED). Значение может вводиться вручную или приниматься с датчика глубины.  Масштабирование: LSD = 1 дециметр; диапазон = 1 – 9999 дециметров.  минус 1 = неизвестно (Hex FFFF)
37-40	19- 20	Reserved	Резерв
41-44	21-22	Pitch	Для продольного и поперечного наклона, а также для температуры значение -32768 указывает на отсутствие измерений (Hex 8000).
45-48	23-24	Roll	
49-52	25,26	ES / Salinity	Указывает значение минерализации воды у головки преобразователя (команда ES).  Масштабирование: LSD = 1 часть на тысячу; диапазон = 0 – 40 частей на тысячу  минус 1 = неизвестно (Hex FFFF)
53-56	27,28	ET / Temperature	Указывает значение температуры воды у головки преобразователя ( команда ET). Значение может вводиться вручную или приниматься с датчика температуры.  Масштабирование: LSD = 0,01 градуса; диапазон = минус 5,00 – +40,00 градусов C.
57,58	29	MPT minutes	В данном поле показывается минимальное время ожидания перед посылкой зондирующего импульса (Minimum Pre-Ping Wait Time – MPT) между последовательностями зондирующих импульсов в группе данных.
59,60	30	MPT seconds	
61,62	31	MPT hundredths	
63 - 64	32	Reserved	Резерв
65 - 66	33	Pitch STD	Стандартное отклонение по продольному наклону.  Стандартное отклонение по поперечному наклону. Масштабирование: мл. байт = 0,1 градуса
67 - 68	34	Roll STD	Стандартное отклонение по поперечному наклону.  Масштабирование: мл. байт = 0,1 градуса
69 - 70	35	Reserved	Резерв
70 - 71	36	Battery Volts	Напряжение аккумуляторной батареи в вольтах.
72 - 96	37 - 48	Reserved	Резерв
97-104	49-52	Pressure	Указывает значение давления воды у головки преобразователя относительно уровня атмосферного давления (давления на уровне моря). Данные выдаются в декапаскалях.  Масштабирование: LSD=1 декапаскаль; диапазон = минус 2 147 483 648 – +2 147 483 648 декапаскалей. Показание, равное минус 2 147 483 648 означает недостоверную величину давления.
105-120	53-60	Reserved	Резерв

## 13.4 Формат данных о скорости

БАЙТ	ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ								
	7/S	6	5	4	3	2	1	0	
1	ИДЕНТИФИКАТОР СКОРОСТИ = 0100								Мл. байт 00h
2									Ст. байт 01h
3	ЯЧЕЙКА № 1 ДИАПАЗОНА, СКОРОСТЬ 1								Мл. байт
4									Ст. байт
5									Мл. байт
6									Ст. байт
7	РЕЗЕРВ								
8									
9									
10									
11	ЯЧЕЙКА № 2 ДИАПАЗОНА, СКОРОСТЬ 1								Мл. байт
12									Ст. байт
13	ЯЧЕЙКА № 2 ДИАПАЗОНА, СКОРОСТЬ 2								Мл. байт
14									Ст. байт
15	РЕЗЕРВ								
16									
17									
18									
↓	(ВЕЛИЧИНА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ 255 ЯЧЕЕК)								↓
1019	ЯЧЕЙКА № 255 ДИАПАЗОНА, СКОРОСТЬ 1								Мл. байт
1020									Ст. байт
1021	ЯЧЕЙКА № 255 ДИАПАЗОНА, СКОРОСТЬ 2								Мл. байт
1022									Ст. байт
1023	РЕЗЕРВ								
1024									
1025									
1026									

Описание полей приведено в [таблице 21, стр. 119](#).

**Рисунок 30. Формат данных о скорости**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Количество ячеек диапазона устанавливается командой WN.

Прибор Channel Master "упаковывает" данные о скорости по каждой ячейке диапазона в целое двухбайтное число в дополнительном двоичном коде [-32768, 32767] при этом первым отправляется младший байт. Прибор Channel Master осуществляет масштабирование данных о скорости в миллиметрах в секунду (мм/с). Величина -32768 (8000h) означает неприемлемые значения скорости. Величины всех скоростей являются указываются относительно стационарно установленного прибора.

Уставка команды EX (преобразование координаты) показывает, каким образом осуществляется привязка данных о скорости прибором Channel Master (см. ниже).

EX-CMD	COORD SYS	СКОРОСТЬ 1	СКОРОСТЬ 2
xxx00xxx	ЛУЧ	К ЛУЧУ 1	К ЛУЧУ 2
xxx01xxx	УСТ.	Луч 2 – Луч 1	ОТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗЫВАЮТ НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ			

**Таблица 21: Формат данных о скорости**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	Velocity ID	Хранит идентификационное слово 0100 (00 01h) данных о скорости. Первым следует младший байт.
5-8	3,4	Range cell 1, Velocity 1	Хранит данные о скорости для ячейки № 1 диапазона, скорость 1 (см. выше).
9-12	5,6	Range cell 1, Velocity 2	Хранит данные о скорости для ячейки № 1 диапазона, скорость 2 (см. выше).
13-16	7,8	Reserved	Резерв
17-20	9,10	Reserved	Резерв
21-2052	11-1026	Cells 2 – 255 (если используются)	В этих полях хранятся данные о скорости для ячеек диапазона со 2-ой по 255-ю (в зависимости от уставки команды WN). Эти поля имеют такой же формат, который был описан выше для ячейки 1 диапазона.

## 13.5 Формат величины корреляции, интенсивности эхо-сигнала, процента правдоподобных данных и рабочего состояния

ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ								
БАЙТ	7/S	6	5	4	3	2	1	0
1	КОД ID							Мл. байт 00h
2	Величина корреляции = 0200, интенсивность эхо-сигнала = 0300, интенсивность эхо-сигнала = 0400, рабочее состояние = 0500							Ст. байт 02 - 05h
3	ЯЧЕЙКА № 1 ДИАПАЗОНА, ПОЛЕ № 1							
4	ЯЧЕЙКА № 1 ДИАПАЗОНА 1, ПОЛЕ № 2							
5	РЕЗЕРВ							
6								
7	ЯЧЕЙКА № 2 ДИАПАЗОНА, ПОЛЕ № 1							
8	ЯЧЕЙКА № 2 ДИАПАЗОНА, ПОЛЕ № 2							
9	РЕЗЕРВ							
10								
↓	(ВЕЛИЧИНА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДО 255 СЛОЁВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕЧЕНИЙ (BINS))							↓
511	ЯЧЕЙКА № 255 ДИАПАЗОНА, ПОЛЕ № 1							
512	ЯЧЕЙКА № 255 ДИАПАЗОНА, ПОЛЕ № 2							
513 514	РЕЗЕРВ							

Описание полей приведено в [таблицах 22 \(стр. 121\) – 25 \(стр. 123\)](#).

**Рисунок 31. Формат величины корреляции, интенсивности эхо-сигнала, процента правдоподобных данных и рабочего состояния**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Количество ячеек диапазона устанавливается командой WN.

Данные о величине корреляции отражают нормализованную автокорреляцию эхо-сигнала с учётом задержки, используемой для оценки изменения фазы доплеровского смещения. Прибор Channel Master представляет эту величину в виде линейной шкалы с диапазоном от 0 до 255, где 255 означает прямолинейную корреляции (т.е. сплошную цель). Нулевое значение соответствует неприемлемым величинам.

**Таблица 22: Форма данных о величине корреляции**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	ID Code	Хранит идентификационное слово 0200 (00 02h) данных о величине корреляции. Первым следует младший байт.
5,6	3	Range cell 1, Field 1	Хранит данные о величине корреляции для ячейки № 1 диапазона, луч № 1 (см. выше).
7,8	4	Range cell 1, Field 2	Хранит данные о величине корреляции для ячейки № 1 диапазона, луч № 2 (см. выше).
9,10	5	Reserved	Резерв
11,12	6	Reserved	Резерв
13 - 1028	7 - 514	Cells 2 - 255 (если используются)	В этих полях хранятся данные о величине корреляции для ячеек диапазона со 2-ой по 255-ю (в зависимости от установки команды WN) для всех лучей. Эти поля имеют такой же формат, который был описан выше для ячейки 1 диапазона.

Коэффициент пересчёта интенсивности эхо-сигнала составляет около 0,45 дБ на каждый отсчёт прибора Channel Master. В приборе Channel Master не предусмотрена возможность прямого контроля достоверности эхо-сигналов.

**Таблица 23: Формат данных об интенсивности эхо-сигнала**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1 - 4	1,2	ID Code	Хранит идентификационное слово 0300 (00 03h) данных об интенсивности эхо-сигнала. Первым следует младший байт.
5,6	3	Range cell 1, Field 1	Хранит данные об интенсивности эхо-сигнала для ячейки № 1 диапазона, луч № 1 (см. выше).
7,8	4	Range cell 1, Field 2	Хранит данные об интенсивности эхо-сигнала для ячейки № 1 диапазона, луч № 2 (см. выше).
9,10	5	Reserved	Резерв
11,12	6	Reserved	Резерв
13 - 1028	7 - 514	Cells 2 - 255 (если используются)	В этих полях хранятся данные об интенсивности эхо-сигнала для ячеек диапазона со 2-ой по 255-ю (в зависимости от установки команды WN) для всех лучей. Эти поля имеют такой же формат, который был описан выше для ячейки 1 диапазона.

Поле процента правдоподобных данных содержит показатель качества данных, отражающий процент (от 0 до 100) правдоподобных данных, собранных по каждой ячейке профиля диапазона скорости. Уставка команды EX (преобразование координаты) показывает, каким образом осуществляется привязка процента правдоподобных данных прибором Channel Master (см. ниже).

Команда EX	Система коорд.	Скорость 1	Скорость 2	Скорость 3	Скорость 4
Процент достоверных зондирующих импульсов для:					
xxx00xxx	Луч	Луч 1	ЛУЧ 2	РЕЗЕРВ	РЕЗЕРВ
Процент:					
xxx01xxx	Уст.	Частичного преобразования решения (прим. 1)	Отказов в проведении преобразований (прим. 2)	Решений, отсутствующих в слое измерения течений Bin	Полного преобразования решений

1. Поскольку профиль данных не превышает порога корреляции (WC).

2. Поскольку порог ошибочной скорости (WE) был превышен.

На начальном участке профиля скорости интенсивность обратно отражённого сигнала как правило высока для обоих лучей. В этих условиях прибор Channel Master рассчитывает ортогональную скорость и ошибочную скорость с использованием двух лучей. По мере того как эхо-сигналы, отражённые от более удалённых ячеек диапазона, возвращаются, интенсивность таких сигналов снижается. В определённой точке эхо-сигнал в любом данном луче становится настолько слабым, что прибор Channel Master отбрасывает некоторые данные, относящиеся к ячейке диапазона и, в конечном счёте, прекращает процесс вычисления скоростей. В качестве примера предположим, что от ячейки 60 диапазона приходит следующий процент правдоподобных данных:

FIELD #1 = 50, FIELD #2 = 5, FIELD #3 = 0, FIELD #4 = 0

Если команда EX была установлена на сбор скоростей в координатах луча (BEAM), то, применительно к приведённым в примере значениям, процент зондирующих импульсов имеет положительное решение в ячейке 60 для каждого луча с учётом низкого порога корреляции (команда WC). В данном случае луч 1 = 50%, а луч 2 = 5%. Такие процентные величины не являются типичными и желательными. Как правило, необходимо, чтобы оба луча имели равные значения, превышающие 25%.

С другой стороны, если сбор скоростей осуществлялся в координатах прибора (INSTRUMENT), и количество положительных отражений, полученное от ячейки 60, соответствует приведённому ниже, то такие результаты могут интерпретироваться иначе.

FIELD #1 = 50, FIELD #2 = 5, FIELD #3 = 45, FIELD #4 = 0

**ПОЛЕ 1 – Процент частичных решений** – показывает процентную величину достоверных расчётов скорости (50%), что представляет собой частичное решение. Частичным решением называется решение, которое не даёт ошибочной скорости. Это происходит потому, что имеющейся информации недостаточно для расчёта скорости.

**ПОЛЕ 2 – Процент отброшенных преобразований** – показывает процентную величину ошибочной скорости (5%), т.е. скорости, которая находится ниже уставки команды WE. Значение, устанавливаемое для команды WE по умолчанию, равно 5000 мм/с. Такой высокий уровень уставки WE позволяет эффективно ограничить объём данных, которые прибор Channel Master отбрасывает по признаку ошибочной скорости.

**ПОЛЕ 3 – Процент преобразований без решений** – 45% данных о скорости было отброшено в силу отсутствия достаточной информации (данных о скорости) для проведения преобразования.

**ПОЛЕ 4 – Процент полных решений** – 0% данных о скорости, собранных в процессе формирования группы данных для ячейки 60, составили полное решение. Полное решение свидетельствует о наличии ошибочной скорости. Прибор Channel Master не может выдавать полные решения, поскольку два луча не обеспечивают достаточный объем информации для выдачи такого решения.

**Таблица 24: Формат процента правдоподобных данных**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	ID Code	Хранит идентификационное слово 0400 (00 04h) данных о проценте правдоподобных результатов. Первым следует младший байт.
5,6	3	Range cell 1, Field 1	Хранит процент правдоподобных данных для ячейки № 1 диапазона, поле 1 (см. выше).
7,8	4	Range cell 1, Field 2	Хранит процент правдоподобных данных для ячейки № 1 диапазона, поле 2 (см. выше).
9,10	5	Range cell 1, Field 3	Хранит процент правдоподобных данных для ячейки № 1 диапазона, поле 3 (см. выше).
11,12	6	Range cell 1, Field 4	Хранит процент правдоподобных данных для ячейки № 1 диапазона, поле 4.
13-1028	7-514	Range cell 2 -255 (если используются)	В этих полях хранится процент правдоподобных данных для ячеек диапазона со 2-ой по 255-ю (в зависимости от установки команды WN). Эти поля имеют такой же формат, который был описан выше для ячейки 1 диапазона.

В этих полях содержится информация о рабочем состоянии и качестве данных профилографа ADCP. Если значение поля равно нулю, то измерение считается достоверным, если единице - недостоверным.

**Таблица 25: Формат данных о рабочем состоянии**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	ID Code	Хранит идентификационное слово 0500 (00 04h) данных о проценте правдоподобных результатов.
5,6	3	Range cell 1, Field 1	Хранит данные о рабочем состоянии для ячейки № 1 диапазона, поле 1 (см. выше).
7,8	4	Range cell 1, Field 2	Хранит данные о рабочем состоянии для ячейки № 1 диапазона, поле 2 (см. выше).
9,10	5	Range cell 1, Field 3	Хранит данные о рабочем состоянии для ячейки № 1 диапазона, поле 3 (см. выше).
11,12	6	Range cell 1, Field 4	Хранит данные о рабочем состоянии для ячейки № 1 диапазона, поле 4.
13-1028	7-514	Range cell 2 -255 (если используются)	В этих полях хранятся данные о рабочем состоянии для ячеек диапазона со 2-ой по 255-ю (в зависимости от установки команды WN) для всех лучей. Эти поля имеют такой же формат, который был описан выше для ячейки 1 диапазона.



## 13.6 Формат данных о версии встроенного программного обеспечения

Поле, содержащее данные о версии ВПО, представляет собой небольшую часть текста в формате ASCII, расположенного в середине группы двоичных данных. Здесь указываются номера версий всего встроенного программного обеспечения прибора Channel Master. Те же самые номера версий выводятся по команде PS0 (см. п. ["PS0 – Конфигурация системы"](#), стр. 86).

Показанные в этом поле номера версий разделяются символами перевода строки (0Ah). Текстовая часть завершается знаком нуля (NUL) (00h). Разрядность поля зависит от количества знаков в номере каждой версии и количества модулей ВПО. Учитывая принятые в компании TRDI форматы номеров версий, разрядность этого поля с версией ВПО составляет 39 или 50 байтов. В [таблице 26](#) показан формат для релиза ВПО с персональным модулем SDI-12. При отсутствии персонального модуля SDI-12 версии его ВПО и их символы перевода строки отсутствуют.

**Таблица 26: Формат данных о версии встроенного программного обеспечения**

Двоичные байты	Поле	Описание
1,2	Firmware ID	Хранит идентификационное слово 0002 (02 00h) данных заголовка 2 переменной длины. Первым следует младший байт
3	Line Feed	0Ah
4-11	Product Version	Номер версии продукта плюс символ перевода строки. При замене версии какого-либо ВПО последние модули ВПО нового пакета получают новые номера версии продукта.
12-17	CPU Firmware	Номер версии ВПО основного ЦП плюс символ перевода строки .
18-26	FPGA Firmware	Номер версии ВПО низкого уровня для основного ЦП плюс символ перевода строки.
27-32	Sensor Boot	Номер версии ВПО низкого уровня для второй платы процессора плюс символ перевода строки.
33-38	Sensor Firmware	Номер версии ВПО для процессора платы датчиков плюс символ перевода строки.
39-44	SDI-12 Boot	Номер версии ВПО низкого уровня для персонального модуля SDI-12 плюс символ перевода строки.
45-49	SDI-12 Firmware	Номер версии ВПО для персонального модуля SDI-12 плюс символ перевода строки.
50	Terminal NUL	00h.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Отключение бита рабочего состояния в команде WD (см. п. ["WD – Вывод данных"](#), стр. 101) блокирует вывод формата данных о версии встроенного программного обеспечения.

## 13.7 Выходные данные о состоянии поверхностного трека (Surface Track Status Output)

		ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ								
БАЙТ		7	6	5	4	3	2	1	0	
1		Идентификатор рабочего состояния вертикального луча = 4000								Мл. байт 00h Ст. байт 40h
2										
3		Глубина (скорректированный поверхностный трек (Corrected Surface Track))								
4										
5										
6										
7		Глубина (нескорректированный поверхностный трек (Uncorrected Surface Track))								
8										
9										
10										
11		Амплитуда оценки								
12		Амплитуда на поверхности Amplitude at the Surface								
13		% правдоподобных данных о поверхностном треке (% Good of Surface Track)								
14		Поверхностный трек STD (STD Surface Track)								
15										
16										
17										
18		Минимальный поверхностный трек (Min Surface Track)								
19										
20										
21										
22		Максимальный поверхностный трек (Max Surface Track)								
23										
24										
25										
26		Коррекция гидростатического давления								
27										
28										
29										
30		Глубина (нескорректированное давление)								
31										
32										
33										
34		Процент правдоподобных данных о глубине, полученных на основании давления								

Продолжение на следующей странице

Продолжение с предыдущей страницы

БАЙТ	ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ							
	7	6	5	4	3	2	1	0
35	Стандартная величина глубины на основании скорректированного давления							
36								
37								
38								
39	Минимальная величина глубины на основании скорректированного давления							
40								
41								
42								
43	Максимальная величина глубины на основании скорректированного давления							
44								
45								
46								

Рисунок 32. Выходные данные о состоянии поверхностного трека (Surface Track Status Output)

Применительно к таким параметрам как оценка амплитуды, амплитуда на поверхности, стандартное отклонение, Max Surface Track и Min Surface Track действуют следующие условия. Если количество пачек на каждую группу данных равно 1, то такая группа сформирована на основе достоверных зондирующих импульсов. Если количество пачек на каждую группу данных превышает 1, то выходные данные по каждой пачке могут определяться по отдельным зондирующим импульсам или по усреднённым данным RSSI.

**Таблица 27. Выходные данные о состоянии поверхностного трека (Surface Track Status Output)**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	VB_STATUS_ID / Vertical Beam Status ID	Хранит идентификационное слово 4000 (00 40h) рабочего состояния вертикального луча. Первым следует младший байт.
5-12	3-6	Depth (Corrected Surface Track)	Глубина, полученная на основании скорректированных данных о поверхностном треке (on surface track output with corrections applied). Единицы: 0,1 мм
13-20	7-10	Depth (Uncorrected Surface Track)	Глубина, полученная на основании исходных данных о поверхностном треке (raw surface track output). Единицы: 0,1 мм
21,22	11	Evaluation Amplitude	Амплитуда оценки фильтра определения максимального значения. Единицы: отсчёты.
23,24	12	Amplitude at the Surface	Амплитуда сигнала на поверхности (Signal amplitude at Surface). Единицы: отсчёты.
25,26	13	%Good of Surface Track	Процент зондирующих импульсов поверхностного трека ( surface track pings) в пачке импульсов группы данных, которые отмечены как достоверные на основании мощности сигнала и сравнения со средней глубиной пачки (см. команду VC). Единицы: %.
27-34	14-17	STD Surface Track	Стандартное отклонение достоверных величин глубины от скорректированных зондирующих импульсов поверхностного трека (corrected surface track pings). Единицы: 0,1 мм
35-42	18-21	Min Surface Track	Минимальная глубина достоверного скорректированного поверхностного трека ( good corrected surface track). Единицы: 0,1 мм зондирующие импульсы.
43-50	22-25	Max Surface Track	Максимальная глубина по достоверным скорректированным зондирующим импульсам поверхностного трека (good corrected surface track pings) Единицы: 0,1 мм
51-58	26-29	Pressure Depth Correction	Последняя достоверная разность между выходными группами данных о глубине измерения давления и глубине вертикального луча. Единицы: 0,1 мм
59-66	30-33	Depth (Uncorrected Pressure)	Глубина на основе исходных выходных данных о давлении. Единицы: 0,1 мм
67,68	34	%Good of Depth based on Pressure	Процент скорректированных достоверных измерений давления в группе данных. Единицы: %
69-76	35-38	STD of Depth based on Corrected Pressure	Стандартное отклонение достоверных значений давления на основе скорректированных измерений давления в группе данных. Единицы: 0,1 мм
77-84	39-42	Min of Depth based on Corrected Pressure	Минимальная глубина скорректированных измерений давления в группе данных. Единицы: 0,1 мм.
85-92	43-46	Max of Depth based on Corrected Pressure	Максимальная глубина скорректированных измерений давления в группе данных. Единицы: 0,1 мм.

## 13.8 Выходные данные об амплитуде поверхностного трека (Surface Track Amplitude Output)

БАЙТ	ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ								
	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	Идентификатор амплитуды вертикального луча = 4002								Мл. байт 02h
2									Ст. байт 40h
3	Зондирующие импульсы в пачке (NPing)								
4	Место нахождения слоя измерения течений по поверхности (Bin Location of Surface) (средн.)								
5									
6	Амплитуда оценки фильтра (Filter Evaluation Amp) (средн.)								
7	Амплитуда на поверхности (Amplitude at Surface) (средн.)								
8	W-фильтр для места нахождения слоя измерения течений по поверхности (W Filter Bin Location of Surface) (средн.)								
9									
10	Амплитуда оценки W-фильтра (W Filter Evaluation Amp) (средн.)								
11	W-фильтр для амплитуды на поверхности (W Filter Amplitude at Surface) (средн.)								
12	Фильтр, срабатывающий по фронту сигнала для места нахождения слоя измерения течений по поверхности (Leading Edge Filter Bin Location of Surface) (средн.)								
13									
14	Амплитуда оценки фильтра, срабатывающего по фронту сигнала (Leading Edge Filter Evaluation Amp) (средн.)								
15	Фильтр, срабатывающий по фронту сигнала для амплитуды на поверхности (Leading Edge Amplitude at Surface) (средн.)								
от 16 до 16+2*NPing-1	W-фильтр для места нахождения слоя измерения течений (W Filter Bin Location) (отдельные зондирующие импульсы)								
от 16+2*NPing до 16+5*NPing-1	Амплитуда оценки W-фильтра (W Filter Evaluation Amplitude) (отдельные зондирующие импульсы)								
от 16+5*NPing до 16+6*NPing-1	Амплитуда W-фильтра (W Filter Amplitude) (отдельные зондирующие импульсы)								
от 16+6*NPing до 16+7*NPing-1	Состояние отдельных зондирующих импульсов								

Рисунок 33. Выходные данные об амплитуде поверхностного трека (Surface Track Amplitude Output)

Данные этой структуры берутся из последней пачки группы данных.

**Таблица 28: Выходные данные об амплитуде поверхностного трека (Surface Track Amplitude Output)**

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	VB_AMP_ID / Vertical Beam Amp ID	Хранит идентификационное слово 4002 (02 40h) амплитуды вертикального луча. Первым следует младший байт.
5,6	3	Pings in Burst (NPing)	Количество зондирующих импульсов поверхностного трека <b>surface track pings</b> в пачке группы данных.
7-10	4,5	Bin Location of Surface (Avg)	Окончательное положение места нахождения слоя измерения течений по поверхности на основании усреднённых данных RSSI или средних значений мест нахождения, обнаруженных отдельными зондирующими импульсами (Final bin location of the surface based on either averaged RSSI data or averages of detected bin locations from single pings). Единицы: выборки.
11,12	6	Filter Evaluation Amp (Avg)	Окончательная амплитуда оценки фильтра на основании усреднённых данных RSSI или средних значений амплитуд оценки по отдельным зондирующим импульсам (Final filter evaluation amplitude based on either averaged RSSI data or averages of evaluation amplitudes from single pings). Единицы: отсчёты.
13,14	7	Amplitude at Surface (Avg)	Окончательная амплитуда на основании усреднённых данных RSSI или средних значений амплитуд по отдельным зондирующим импульсам (Final amplitude based on either averaged RSSI data or averages of amplitudes from single pings). Единицы: отсчёты.
15-18	8,9	W Filter Bin Location of Surface (Avg)	W-фильтр для места нахождения слоя измерения течений по усреднённым данным RSSI (W filter bin location of the surface from averaged RSSI data). Единицы: выборки.
19,20	10	W Filter Evaluation Amp (Avg)	Выходные данные амплитуды оценки W-фильтра для случая, когда W-фильтр определяет поверхность с использованием усреднённых данных RSSI (Evaluation amplitude output of the W Filter where the filter detects the surface using averaged RSSI data). Единицы: отсчёты.
21,22	11	W Filter Amplitude at Surface (Avg)	Амплитуда RSSI в месте нахождения слоя измерения течений для случая, когда W-фильтр определяет поверхность с использованием усреднённых данных RSSI (RSSI amplitude at the bin location where the W filter detects the surface using averaged RSSI data). Единицы: отсчёты.
23-26	12,13	Leading Edge Filter Bin Location of Surface (Avg)	Фильтр, срабатывающий по фронту сигнала для места нахождения слоя измерения течений по поверхности для случая, когда фильтр определяет поверхность с использованием усреднённых данных RSSI (Leading edge filter bin location of the surface from averaged RSSI data). Единицы: выборки.
27,28	14	Leading Edge Filter Evaluation Amp (Avg)	Выходные данные амплитуды оценки фильтра, срабатывающего по фронту сигнала для случая, когда фильтр определяет поверхность с использованием усреднённых данных RSSI (Evaluation amplitude output of the leading edge filter where the filter detects the surface using averaged RSSI data). Единицы: отсчёты.
29,30	15	Leading Edge Amplitude at Surface (Avg)	Амплитуда фронта в месте нахождения слоя измерения течений для случая, когда фильтр определяет поверхность с использованием усреднённых данных RSSI (Leading edge amplitude at the bin location where the filter detects the surface using averaged RSSI data). Единицы: отсчёты.
от 31 до 31+4*NPing	от 16 до 16+2*NPing-1	W Filter Bin Location (Individual)	W-фильтр для места нахождения слоя измерения течений для случая, когда фильтр определяет

		Pings)	поверхность с использованием отдельных зондирующих импульсов в пачке группы данных. (W filter bin location where the filter detects the surface for individual pings in the ensemble burst. Единицы: выборки.)
от 31+4*NPing+1 до 31+6*NPing	от 16+2*NPing до 16+5*NPing-1	W Filter Evaluation Amplitude (Individual Pings)	Амплитуда оценки W-фильтра для случая, когда фильтр определяет поверхность с использованием отдельных зондирующих импульсов в пачке группы данных. ( W filter evaluation amplitude where the filter detects the surface for individual pings in the ensemble burst). Единицы: отсчёты.
от 31+6*NPing-1 до 31+8*NPing	от 16+5*NPing до 16+6*NPing-1	W Filter Amplitude (Individual Pings)	Амплитуда W-фильтра для случая, когда фильтр определяет поверхность с использованием отдельных зондирующих импульсов в пачке группы данных. (W filter amplitude where the filter detects the surface for individual pings in the ensemble burst).
от 31+8*NPing-1 до 31+10*NPing	от 16+6*NPing до 16+7*NPing-1	Status of Individual Pings	Окончательное состояние каждого зондирующего импульса после проверки качества данных.

## 13.9 Выходные данные о командах поверхностного трека (Surface Track Commands Output)

БАЙТ	ДВОИЧНЫЕ РАЗРЯДЫ								
	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	Идентификатор команд вертикального луча = 4001								Мл. байт 01h
2									Ст. байт 40h
3	VM_Blank								
4									
5	VM_Pings								
6									
7	VM_BW								
8									
9	VM_DetectMode								
10									
11	VM_PressScreen								
12									
13	VM_RangeScreen								
14									
15	VM_EdgeDetectThres								
16									
17	VM_EdgeDetectDelta								
18									
19	VM_RcvrGain								
20									
21	VM_OffsetTenthsMM								
22									
23	VM_ScalePPM								
24									
25	VM_MaxRange								
26									
27	VM_MaxRange								
28									
29	VM_XmtLength VM_WThreshold								
30									
31	VM_WWidth								
32									
33	VM_XmitPwr								
34									



Таблица 29. Выходные данные о командах поверхностного трека (Surface Track Commands Output)

Шестнадцатичные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	VB_CMD_ID / Vertical Beam Commands ID	Хранит идентификационное слово 4001 (01 40h) команд вертикального луча. Первым следует младший байт.
5-8	3,4	VM_Blank	См. команду VF (см. п. "VF – Гашение вертикального луча после передачи", стр. 97).
9-12	5,6	VM_Pings	См. команду VP (см. п. "VP - Количество зондирующих импульсов в вертикальном луче для одной группы", стр. 97).
13,14	7	VM_BW	См. команду #VB.
15,16	8	VM_DetectMode	
17,18	9	VM_PressScreen	См. команду #VC (см. п. "Описание команд вертикального луча экспертного уровня", стр. 98).
19,20	10	VM_RangeScreen	
21,22	11	VM_EdgeDetectThres	См. команду #VE.
23-26	12,13	VM_EdgeDetectDelta	См. команду #VE.
27,28	14	VM_RcvrGain	См. команду #VJ.
29-32	15,16	VM_OffsetTenthsMM	См. команду #VO.
33-36	17,18	VM_ScalePPM	См. команду #VO.
27-40	19,20	VM_MaxRange	См. команду #VR.
41-44	21,22	VM_SubPings	См. команду #VS.
45-48	23,24	VM_XmtLength	См. команду #VT.
49,50	25	VM_WThreshold	См. команду #VW.
51-54	26,27	VM_WWidth	См. команду #VW.
55,56	28	VM_XmitPwr	См. команду #VX.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Информация о других командах вертикального луча экспертного уровня приведена в руководстве FST-006 (доступно для загрузки с сайта: [www.rdinstruments.com](http://www.rdinstruments.com)) или может быть получена непосредственно в компании TRD Instruments (см. п. "Контактная информация о компании Teledyne RD Instruments", стр. 1).

## 13.10 Формат данных в резервных двоичных разрядах

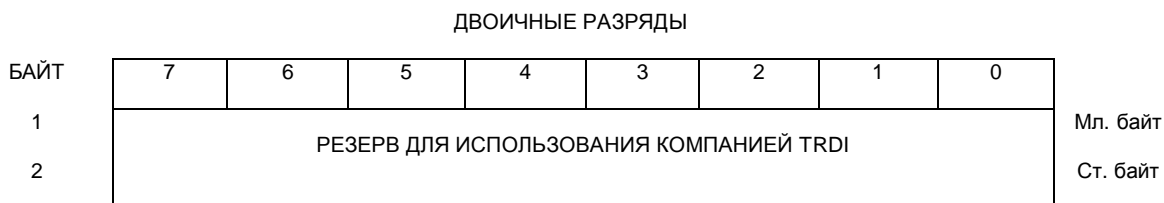


Рисунок 34. Формат данных в резервных двоичных разрядах

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Данные всегда выводятся в этом формате. Описание полей приведено в [таблице 30](#).

Таблица 30: Зарезервировано для формата компании TRDI

16-ричный разряд	Двоичный байт	Поле	Описание
1-4	1,2	Reserved for TRDI's use	Данное поле предназначено для компании TRDI (только для внутреннего пользования).

## 13.11 Формат данных контрольной суммы

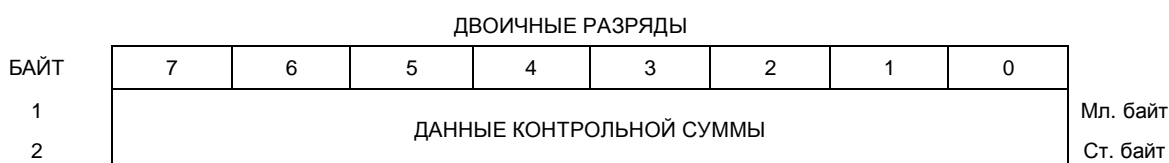


Рисунок 35. Формат данных контрольной суммы

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Данные всегда выводятся в этом формате. Описание полей приведено в [таблице 31](#).

Таблица 31: Формат данных контрольной суммы

Шестнадцатиричные разряды	Двоичные байты	Поле	Описание
1-4	1,2	Checksum Data	Данное поле содержит контрольную сумму по модулю 65535. Прибор Channel Master вычисляет контрольную сумму путём суммирования всех байтов в буферной памяти выходных данных, за исключением контрольной суммы.

## 14 Формат выходных данных PD14 прибора Channel Master

В данном разделе содержится описание формата выходных данных, который включает заголовок (с временной меткой), двухмерный профиль скорости, интенсивность звукового сигнала, стандартные данные об ошибках, данные датчика наклона, данные о точке вертикального замера и контрольную сумму. Этот формат предназначен, в основном, для сопряжения прибора Channel Master с другими системами или регистраторами данных. Этот формат вывода данных действует в том случае, если для выдачи данных выбран формат PD14.

<b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> PD14 является фиксированным форматом.
--

### 14.1 Формат

Таблица 32, стр. 134, содержит сводные данные о формате PD14. Количество байтов в группе, за исключением контрольной суммы, указывается в поле NBytes и равно  $10 * NBins + 23$  байта, где NBins – количество ячеек диапазона в профиле. В поле NEnsemble указывается количество групп с момента начала эксплуатации, а также приводится порядок следования групп и отличия одной группы от другой. Наклоны указываются в виде отрицательных и положительных величин в диапазоне от минус 180,00 до +180,00 градусов. Результаты, получаемые в точке вертикального замера, выдаются в виде беззнаковых величин в десятых долях мм. Результаты измерения скорости выдаются в виде положительных и отрицательных величин в мм/с. Интенсивность звукового сигнала выдаётся в виде беззнаковых отсчётов. Стандартная ошибка показывается в виде беззнаковых величин в мм/с. Контрольная сумма рассчитывается по алгоритму CRC-16 с использованием многочлена  $x^{16}+x^{15}+x^2+1$  с начальным регистровым значением 0xFFFF.

### 14.2 Недействительные данные

Некоторые величины могут случайно выходить за пределы диапазона или не удовлетворять критериям проверки качества. В этих случаях указывается недействительный результат. Для наклона недействительному результату соответствует значение минус 327,68 градусов. Недействительная величина скорости соответствует значению минус 32768 мм/с. Недействительная стандартная ошибка соответствует значению 65535 (все биты установлены в "1"). Недействительный результат в точке вертикального замера соответствует значению 42949,67295 метров (все биты установлены в "1"). Другие недействительные величины данным форматом не предусматриваются.

Таблица 32: Формат выходных данных PD14 прибора Channel Master

Позиция	Размер	Наименование	Описание
0	2	SOE	Начало группы – всегда 0x8F8F.
2	2	NBytes	Количество байтов.
4	2	NEnsemble	Количество групп с начала эксплуатации.
6	2	Year	4-значный год.
8	1	Month	Месяц.
9	1	Day	День месяца.
10	1	Hour	Время суток (в часах) с полуночи.
11	1	Minutes	Количество минут с момента окончания предыдущего часа.
12	1	Seconds	Количество секунд с момента окончания предыдущей минуты.
13	1	Hundredths	Сотые доли секунды с момента окончания предыдущей секунды.
14 16	2 2	Tilt 1 Tilt 2	Результат измерения наклона 1 в сотых долях градуса Результат измерения наклона 2 в сотых долях градуса
18	4	Vertical	Результат измерения из точки вертикального замера в десятых долях миллиметра.
22	1	NBins	Количество слоёв измерения течений (bins) профиля.
23	2	X1	Составляющая X скорости для слоя 1 измерения течений (bin)
25	2	Y1	Составляющая Y скорости для слоя 1 измерения течений (bin)
-	-	-	-
4n+19	2	Xn	Составляющая X скорости для слоя n измерения течений (bin)
4n+21	2	Yn	Составляющая Y скорости для слоя n (bin)
4N+23	1	I11	Интенсивность луча 1 для слоя 1 (bin) (NBins = N)
4N+24	1	I21	Интенсивность луча 2 для слоя 1 (bin) (NBins = N)
-	-	-	-
4N+2m+21	1	I1m	Интенсивность луча 1 для слоя m (bin) (NBins = N)
4N+2m+22	1	I2m	Интенсивность луча 2 для слоя m (bin) (NBins = N)
6N+23	2	SX1	Стандартная ошибка составляющей X скорости для слоя 1 (bin) (NBins = N)
6N+25	2	SY1	Стандартная ошибка составляющей Y скорости для слоя 1 (bin) (NBins = N)
-	-	-	-
6N+4m+19	2	SXm	Стандартная ошибка составляющей X скорости для слоя m (bin) (NBins = N)
6N+4m+21	2	SYm	Стандартная ошибка составляющей Y скорости для слоя m (bin) (NBins = N)
10N+23	2	Checksum	CRC-16

## 15 Формат выходных данных PD19 прибора Channel Master

При выборе формата PD19 выходные данные выдаются в формате ASCII на последовательный порт и включают в себя данные PD0, если запись таких данных разрешена. Данные, выдаваемые на выходе в формате PD19, представляют собой последовательность данных, разделяемых запятой, аналогичную формату NEMA. Такая последовательность может выглядеть следующим образом:

```
PRDIQ, 12, 432456.123, 2.45, 234.45, 0.65, 345.33, 15.12, 2.56, -0.32, 0
```

В [таблице 33](#) приводится описание соответствующих полей слева направо.

**Таблица 33. Формат выходных данных PD19**

Поле	Описание
Заголовок 1	"PRDIQ" – уникальный идентификатор, указывающий, что последующие данные представлены в формате PD19 (ASCII).
Старшая часть величины объёма	Первое числовое поле всегда является целой величиной, соответствующей миллионам единиц накопленного объёма.
Младшая часть величины объёма	Второе числовое поле представляет собой младшую часть величины общего объёма. Так, в примере, приведённом выше, величина общего объёма составляет 12432456,123. Этот объём разбивается на два отдельных поля, поскольку для многих устройств, таких как RTU или PLC, предельная величина в одном поле не должна превышать 999999,999.
Точка вертикального замера	Расстояние до водной поверхности (от местного нуля глубины), определяемое на основании измерений с помощью вертикального акустического луча. Если вертикальный луч даёт недостоверные результаты, то прибор Channel Master определяет точку вертикального замера по датчику давления.
Скорость стока	Расчётный поток, определяемый на основании средней скорости и площади, которая в свою очередь рассчитывается с учётом геометрии русла.
Средняя скорость Площадь	Средняя скорость в русле рассчитывается с использованием встроенной модели проиндексированной скорости. Площадь рассчитывается по данным точки вертикального замера и геометрии русла.
Температура	Величина температуры, получаемая от встроенных датчиков прибора Channel Master.
Продольный наклон	Величина продольного наклона, получаемая от встроенных датчиков прибора Channel Master.
Поперечный наклон	Величина поперечного наклона, получаемая от встроенных датчиков прибора Channel Master.
Счётчик ошибок	Количество последовательных показаний, в которых либо данные о вертикальном расстоянии до поверхности, либо более 50% ячеек измерения скорости являются недостоверными. Отсчёт ведётся до значения, установленного в IF. Пока это значение не достигнуто, остальные величины рассчитываются по последним достоверным данным о скорости или точке вертикального замера.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В настоящее время в состав выходных данных SDI-12 входят данные о продольном наклоне, поперечном наклоне и средней номинальной скорости (аналогично формату PD19) в виде дополнительных полей, следующих за командой M! По команде aM9! модуля SDI-12 (где "a" – адрес SDI-12 прибора Channel Master) осуществляется вывод следующих величин: средняя номинальная скорость, точка вертикального замера, площадь, поток, старшая часть величины объёма и младшая часть величины объёма. При этом указанные величины представлены в тех же единицах и с тем же масштабированием, что и в формате PD-19.

## 16 Формат выходных данных PD23 прибора Channel Master

Поле	Описание
Заголовок 1	"PRDIQ23" – уникальный идентификатор, указывающий, что последующие данные представлены в формате PD23 (ASCII).
Дата и время	Дата и время формирования группы. Формат даты =год/месяц/день; формат времени = часы : минуты : секунды
Старшая часть Q величины объёма	Первое числовое поле всегда является целой величиной, соответствующей миллионам единиц накопленного объёма. Например, если общий объём составляет 12432456,12, значение поля будет +1. Формат = x.
Младшая часть Q величины объёма	Второе числовое поле представляет собой младшую часть величины общего объёма. Так, в примере, приведённом выше, величина общего объёма составляет 2432456,12. Этот объём разбивается на два отдельных поля, поскольку для многих устройств, таких как RTU или PLC, предельная величина в одном поле не должна превышать 999999,999. Формат = x.xx.
Счётчик ошибок	Количество последовательных показаний, в которых либо данные о вертикальном расстоянии до поверхности, либо более 50% ячеек измерения скорости являются недостоверными. Отсчёт ведётся до значения, установленного в IF (см. п. "IF – Флажковый счётчик сигналов", стр. 78). Пока это значение не достигнуто, остальные величины рассчитываются по последним достоверным данным о скорости или точке вертикального замера. Формат = x.
Точка вертикального замера А	Расстояние до водной поверхности (от местного нуля глубины), определяемое на основании измерений с помощью вертикального акустического луча. Основная величина для расчёта потока. Формат = x.xxx.
Точка вертикального замера Р	Расстояние до водной поверхности (от местного нуля глубины), определяемое на основании данных датчика давления (всегда калибруется по последнему достоверному результату измерения с помощью вертикального акустического луча). Вспомогательная величина для расчёта потока. Используется, если вертикальный луч даёт недостоверные результаты измерений. Формат = x.xxx.
Скорость стока	Расчётный поток, определяемый на основании средней скорости и площади, которая в свою очередь рассчитывается с учётом геометрии русла. Формат = x.xx.
Средняя скорость	Средняя скорость в русле рассчитывается с использованием встроенной модели проиндексированной скорости. Формат = x.xxx
Площадь	Площадь рассчитывается по данным точки вертикального замера и геометрии русла. Формат = x.xx.
Температура	Величина температуры, получаемая от встроенных датчиков прибора Channel Master. Формат = x.xx.
Продольный наклон	Величина продольного наклона, получаемая от встроенных датчиков прибора Channel Master. Формат = x.xx.
Поперечный наклон	Величина поперечного наклона, получаемая от встроенных датчиков прибора Channel Master. Формат = x.xx.
Напряжение аккумуляторной батареи	Напряжение питания прибора Channel Master. Формат = x.x.

Пример выходных данных в формате PD23:

```
PRDIQ23,0 8/0 3/18,12:56:09,+0,566.22,0,1.279,1.279,3.21,0.506,6.35,17.62,0.93,0.09,12.7
PRDIQ23,0 8/0 3/18,12:56:43,+0,67 5.37,0,1.280,1.280,3.24,0.509,6.36,17.63,0.92,0.40,12.7
```

### Примечания, относящиеся к точке вертикального замера:

1. Если вертикальный излучатель и датчик давления работают нормально, прибор Channel Master определяет разность их показаний и запоминает её.
2. При получении недостоверных результатов измерений с помощью вертикального луча прибор Channel Master рассчитывает точку вертикального замера на основании величины давления с учётом запомненной разности (по данным последнего достоверного измерения с помощью вертикального луча и датчика давления).
3. Поле точки вертикального замера А остаётся пустым (,), если вертикальный луч даёт недостоверные результаты, при этом величины площади и сброса рассчитываются по точке вертикального замера, определённой с помощью датчика давления.

## 17 Порядок декодирования групп данных прибора Channel Master

Информация, приведённая ниже, необходима для составления собственных программ.

### 17.1 Правила работы с форматом данных PD0 прибора Channel Master

- а. Все типы данных (т.е. заголовок 2 фиксированной длины, заголовок 2 переменной длины, скорость, интенсивность эхо-сигнала, корреляция, процент правдоподобных данных и т.п.) получают конкретный уникальный идентификатор (ID). Наиболее распространённые идентификаторы показаны в таблице 34.

**Таблица 34: Наиболее распространённые идентификаторы форматов данных**

ID	Описание
0x7F7F	Заголовок 1
0x0000	Заголовок 2 фиксированной длины
0x0080	Версия ВПО
0x0100	Заголовок 2 переменной длины
0x0200	Данные профиля скорости
0x0300	Данные профиля корреляции
0x0400	Данные профиля интенсивности эхо-сигнала
0x0500	Данные профиля процента правдоподобных данных
0x4000	Данные профиля рабочего состояния
0x4001	Состояние поверхностного трека (Surface Track Status)
0x4002	Команды поверхностного трека (Surface Track Commands)

- б. После того как определённому типу данных будет присвоен соответствующий идентификационный номер и формат таких данных будет опубликован, компания считает формат каждого поля фиксированным. Понятие "фиксированный" относится к единицам измерения данного поля, количеству байтов в данном поле и порядку следования полей для этого типа данных. В то же время, понятие "фиксированный" не относится к общему количеству байтов в этом типе данных (см. правило "с").
- с. Новые данные в существующий тип данных могут вводиться только путём добавления байтов в конец формата данных. Например, данные заголовка 2 переменной длины содержат информацию о номере группы, времени, заголовке 1, продольном наклоне, поперечном наклоне, температуре, давлении и т.п. Формат для байтов 1 – 65 указан в изменениях, относящихся к профилографу течений Channel Master. Если в заголовок 2 переменной длины необходимо ввести дополнительные данные для датчиков, то такие данные добавляются в конец строки данных (байты 66 – x, например).
- д. Порядок типов данных в группе не является фиксированным. То есть, нет гарантии, что данные о скорости всегда будут выдаваться перед данными о корреляции.
- е. Данные заголовка 1 включают количество типов данных в файлах и смещение (offset) каждого ID-номера для каждого типа данных.

- f. Общее количество байтов в группе минус двухбайтовая контрольная сумма включается в заголовок 1.

## 17.2 Рекомендуемая последовательность декодирования данных для формата PD0

- a. Определите данные заголовка 1 по его идентификатору (ID) (для данных профиля PD0 это будет 7F7F).
- b. Убедитесь в том, что заголовок 1 имеет правильный идентификатор. Для этого:
  - 1. Определите общее количество байтов (в данных заголовка 1) в группе. Это будет вашим смещением для следующей группы.
  - 2. Рассчитайте контрольную сумму общего количества байтов в группе без учёта контрольной суммы. Контрольная сумма рассчитывается путём сложения значений всех байтов. Двухбайтовые младшие разряды рассчитанной величины и будут контрольной суммой.
  - 3. Прочтите двухбайтовое слово контрольной суммы в конце группы, найденное путём использования смещения контрольной суммы в заголовке 1 (определённом в подпункте 1 данного пункта "b") и сравните слово контрольной суммы со значением, полученным в подпункте 2 данного пункта "b".
  - 4. Если контрольные суммы совпадают, то группа данных является достоверной. Если контрольные суммы не совпадают, то группа данных недостоверна и следует вернуться к пункту "a", чтобы найти следующий идентификатор заголовка 1.
- c. Определите количество типов данных (находится в составе данных заголовка 1).
- d. Определите смещение каждого типа данных (находится в составе данных заголовка 1).
- e. Определите тип идентификатора данных, которые необходимо декодировать, с помощью смещения каждого типа данных и убедитесь в том, что идентификатор данных при этом смещении совпадает с идентификатором необходимого типа.
- f. После того как будет найден правильный идентификатор типа, определите с помощью руководства по эксплуатации прибора Channel Master значение каждого байта в этом конкретном типе данных.

## 17.3 Псевдокод для декодирования группы данных PD0

Ниже приводятся примеры псевдокода для декодирования данных формата PD0.

- a. Определите структуры, которые содержат все поля во всех типах данных формата PD0.
  - 1. `typedef struct { <показывает типы и поля> } FixedLeader` (заголовок 2 постоянной длины).
  - 2. `typedef struct { <показывает типы и поля> } VariableLeader` (заголовок 2 переменной длины).



3. typedef struct { < показывает типы и поля > } VelocityType (тип скорости)
  4. и так далее для каждого имеющегося типа.
- b. Сбросьте контрольную сумму.
  - c. Найдите идентификатор 0x7F формата PD0. Добавьте к контрольной сумме.
  - d. Убедитесь в том, что следующий байт 0x7F. Добавьте к контрольной сумме.
  - e. Если нет, вернитесь к пункту "b".
  - f. Считайте следующие два байта, чтобы определить смещение для контрольной суммы. Добавьте два байта к контрольной сумме.
  - g. Считайте другие байты в X, где X = смещение для контрольной суммы – 4. Добавьте все байты к контрольной сумме.
  - h. Считайте слово контрольной суммы.
  - i. Убедитесь в том, что контрольные суммы равны. Если нет, вернитесь к пункту "b".
  - k. Каждый имеющийся тип данных (заголовок содержит # типов данных) приведён в перечне смещений в заголовке 1.
    1. Создайте ссылку Create a pointer to type short to the data type at an offset in the list.
    2. Проверьте идентификатор типа (Type ID).
    3. Создайте ссылку соответствующего типа на данное место.
    4. Повторите вышеуказанные операции для всех имеющихся типов данных.
  - l. Проведите работу с данными.
  - m. Вернитесь к пункту "b" для создания следующей группы.

## 17.4 Пример кода для декодирования групп данных прибора Channel Master

Ниже даётся пример порядка декодирования групп данных прибора Channel Master. Он написан на языке "C".

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Структуры должны быть "упакованными", т.е. не позволяйте компилятору добавлять "заполняющие" байты для выравнивания полей по границам слов.

Приведённый пример представляет собой часть кода, а не полную выполняемую программу.

```

/*****
/* Data ID Words */
/*****
#define FLdrSelected 0x0000
#define VLdrSelected 0x0080
#define VelSelected 0x0100
#define CorSelected 0x0200
#define AmpSelected 0x0300
#define PctSelected 0x0400
#define SttSelected 0x0500

```

```

/*****
/* structures */
*****/
typedef unsigned char    uchar;
typedef unsigned short   ushort;
typedef unsigned long    ulong;

typedef struct {
    uchar Minute,
    Second,
    Sec10 0;
}    TimeType;

typedef struct {
    uchar Year,
    Month,
    Day,
    Hour,
    Minute,
    Second,
    Sec100;
}    DateTimeType;

typedef struct {
    uchar Version,
    Revision;
}    VersionType;

typedef struct {
    uchar ID,
    DataSource;
    ushort ChecksumOffset;
    uchar Spare,
    NDataTypes;
    ushort Offset    [256];
}    HeaderType;

typedef struct {
    ushort ID;
    VersionType    CPUFirmware;
    ushort Configuration;
    uchar reserved1,
    reserved2,
    NBeams,
    NBins;
    ushort PingsPerEnsemble,
    BinLength,
    BlankAfterTransmit;
    uchar reserved3,
    PctCorrelationLow,
    NCodeRepetitions,
    reserved4;
    ushort ErrVelocityMax;
    TimeType TimeBetweenPings;
    uchar CoordSystemParms;
    ushort reserved5,
    reserved6;
    uchar SensorSource,
    AvailableSensors;
    ushort DistanceToBin1Middle,
    reserved7; ushort reserved8
    uchar FalseTargetThreshold,
    reserved9;
    ushort AmtLagDist;
    uchar CMSerialNum [8];
    uchar Bandwidth;
    uchar reserved10    [3];
    ulong CMSeerialNum;
}    FixLeaderType;

typedef struct {
    ushort ID,
    EnsembleNumber;

    DateTimeType
    RecordingTime;
    uchar ensemble msb;

```

```

ushort BITResult,
SpeedOfSound,
Depth,
reserved1;
short Pitch,
Roll;
ushort Salinity;
short Temperature;
TimeType MaxTimeBetweenPings;
uchar HeadingStddev,
PitchStddev, RollStddev;
uchar reserved2 [14];
ulong pressure;
uchar reserved3 [4];
} VarLeaderType;

typedef struct
{
ushort ID;
short Data [256];
} OneBeamShortType;

typedef struct {
ushort ID;
uchar Data [256];
} OneBeamUcharType;

typedef struct {
ushort ID;
short Data [1024];
} IntStructType;

typedef struct {
ushort ID;
uchar Data [1024];
} ByteStructType;
/*****
/* Global Pointers */
*****/
HeaderType *HdrPtr;
FixLeaderType *FLdrPtr;
VarLeaderType *VLdrPtr;
IntStructType *VelPtr;
ByteStructType *CorPtr;
ByteStructType *AmpPtr;
ByteStructType *PctPtr;
ByteStructType *SttPtr;
/*-----*/
unsigned char RcvBuff[8192];

void DecodeBBensembles( void )
{
unsigned short i, *IDptr, ID;

FLdrPtr = (FixLeaderType *)&RcvBuff [ HdrPtr->Offset[0] ];

if (FLdrPtr->NBins > 255)
FLdrPtr->NBins = 32;

for (i=1; i<HdrPtr->NDataTypes; i++)
{
IDptr = (unsigned short *)&RcvBuff [ HdrPtr->Offset [i] ]; ID = IDptr[0];

switch (ID)
{
case VLdrSelected:
{
VLdrPtr = (VarLeaderType *)&RcvBuff [ HdrPtr->Offset [i] ]; break;
}
case VelSelected:

```

```

{
VelPtr = (IntStructType *)&RcvBuff [ HdrPtr->Offset [i] ]; break;
}
case CorSelected :
{
CorPtr = (ByteStructType *)&RcvBuff [ HdrPtr->Offset [i] ]; break;
}
case AmpSelected :
{
AmpPtr = (ByteStructType *)&RcvBuff [ HdrPtr->Offset [i] ]; break;
}
case PctSelected :
{
PctPtr = (ByteStructType *)&RcvBuff [ HdrPtr->Offset [i] ]; break;
}
case SttSelected :
{
SttPtr = (ByteStructType *)&RcvBuff [ HdrPtr->Offset [i] ]; break;
}
}
}
}
}

```

## 18 Спецификации

**Таблица 35: Спецификация определения скорости (широкополосный режим)**

	300 кГц	600 кГц	1200 кГц
<b>Кол-во ячеек</b>	1-128	1-128	1-128
<b>Мин. размер ячейки (см)</b>	100	50	25
<b>Макс. размер ячейки (см)</b>	1600	800	400
<b>Макс. диапазон (м)*</b>	300	90	20
<b>Начало 1-ой ячейки (м)</b>	2-10	1-10	0.5 - 10
<b>Точность</b>			
<b>(Ячейка=1/2 макс.)</b>	±0,5%	±0,5%	±0,5%
	± 0,2см/с	± 0,2см/с	± 0,2см/с
<b>Разрешение (мм/с)</b>	1	1	1
<b>Диапазон скорости (м/с)</b>	±5	±5	±5

**Таблица 36: Спецификация преобразователя**

<b>Геометрия</b>	2 луча, угол луча ±20°
<b>Ширина луча</b>	1,5° для 1200 кГц и 600 кГц, 2,2° для 300 кГц (в одном направлении)
<b>Конструктивное исполнение</b>	Литой полиуретан с титановой арматурой. Монтажная плата в комплекте поставки.

**Таблица 37: Спецификация напряжения питания**

Напряжение	от 10,5 до 18 В пост. тока
Максимальный ток	1,5 А

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Энергопотребление зависит от параметров определения скорости. Точные расчётные данные для конкретных условий эксплуатации можно получить, обратившись в компанию Teledyne RD Instruments или к её представителю.

**Таблица 38: Спецификации стандартных датчиков**

<b>Точка вертикального замера (акустического)</b>	Диапазон	от 0,15 до 10 метров
	Точность	$\pm 0,1\%$ , $\pm 3$ мм (в зависимости от того, какое значение больше)
	Разрешающая способность	0,1 мм
<b>Давление</b>	Диапазон	от 0,1 до 10,5 метров
	Точность	$\pm 26$ мм
	Разрешающая способность	1,0 мм
<b>Температура</b>	Диапазон	от минус 4° до 35°C
	Точность	$\pm 0,2^\circ\text{C}$
	Разрешающая способность	0,01° C
<b>Наклон</b>	Диапазон	$\pm 10^\circ$
	Точность	$\pm 0,2^\circ$ при 0°, $\pm 0,5^\circ$ при 10°
	Разрешающая способность	0,01°

**Таблица 39: Спецификация связи**

RS-232 с SDI-12, RS-422, RS-485

- SDI-12 поддерживает v 1.3

- Одновременная работа RS-232, SDI-12 и поддержка внутренней регистрации.

Скорость в бодах при последовательной передаче: 300 – 115 200 бод/с.



## **18.1 Габаритные установочные чертежи**





Пояснения к рисунку 22:

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED	<b>ПРИМЕЧАНИЕ. ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ</b>
1. WEIGHT IN AIR: 3.4KG	ВЕС НА СУШЕ 3,4 кг
WEIGHT IN WATER: 226.8G, BUOYANT	ВЕС В ВОДЕ 226,8 г, ПЛАВУЧИЙ
POSITIVE FLOW	НАПРАВЛЕНИЕ ПОТОКА
ON CENTER	ПО ЦЕНТРУ
4X Ø 6.35 THRU Ø 16 FOR M6 SOCKET HEAD CAP SCREWS	4X Ø6.35 [Ø.25] СКВОЗ., Ø16 [Ø.63] ДЛЯ ВИНТОВ М6 С ГОЛ. С УГЛУБ. ПОД КЛЮЧ
VERTICAL BEAM (OPTIONAL)	ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ (ФАКУЛЬТАТИВНО)
2X20.0 BEAM ANGLE	ШИРИНА ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕН.
PRESSURE SENSOR (OPTIONAL)	ДАТЧИК ДАВЛ. (ФАКУЛЬТАТИВНО)
THIRD ANGLE PROJECTION	ТРЕУГОЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS [INCHES]	ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ, ВСЕ РАЗМЕРЫ В ММ [ДЮЙМАХ].
TOLERANCES:	ДОПУСКИ
DICIMALS:	ДЕСЯТИЧНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ
ANGLES:	УГЛЫ
DRILLED HOLES:	СВЕРЛЁНЫЕ ОТВ.
OUTLINE/INSTALLATION, 1200KHZ, CHANNELMASTER	ГАБАРИТНЫЕ УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, 1200 кГц, CHANNEL MASTER, NGSP







## Пояснения к рисунку 23:

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED	ПРИМЕЧАНИЕ. ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ
1. WEIGHT IN AIR: 4.763KG	ВЕС НА СУШЕ 4.763 кг
WEIGHT IN WATER: 1.996KG	ВЕС В ВОДЕ 1.996кг
POSITIVE FLOW	НАПРАВЛЕНИЕ ПОТОКА
ON CENTER	ПО ЦЕНТРУ
4X Ø 6.35 THRU Ø 16 FOR M6 SOCKET HEAD CAP SCREWS	4X Ø6.35 [Ø.25] СКВОЗ., Ø16 [Ø.63] ДЛЯ ВИНТОВ М6 С ГОЛ. С УГЛУБ. ПОД КЛЮЧ
VERTICAL BEAM (OPTIONAL)	ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ (ФАКУЛЬТАТИВНО)
2X20.0 BEAM ANGLE	ШИРИНА ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕН.
PRESSURE SENSOR (OPTIONAL)	ДАТЧИК ДАВЛ. (ФАКУЛЬТАТИВНО)
THIRD ANGLE PROJECTION	ТРЕУГОЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS [INCHES]	ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ, ВСЕ РАЗМЕРЫ В ММ [ДЮЙМАХ].
TOLERANCES:	ДОПУСКИ
DICIMALS:	ДЕСЯТИЧНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ
ANGLES:	УГЛЫ
DRILLED HOLES:	СВЕРЛЁНЫЕ ОТВ.
OUTLINE/INSTALLATION, 1200KHZ, CHANNELMASTER	ГАБАРИТНЫЕ УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, 1200 кГц, CHANNEL MASTER, NGSP







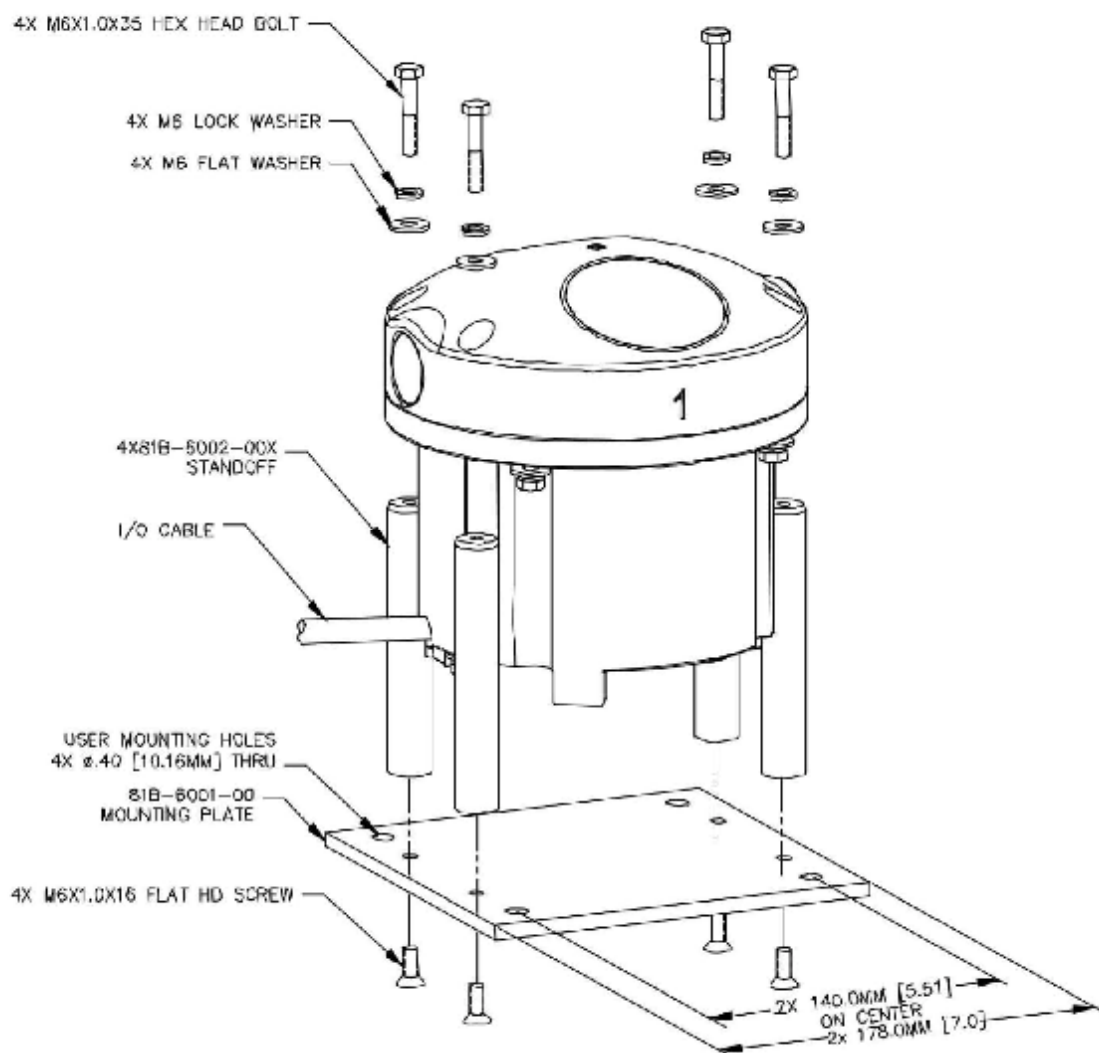


## Пояснения к рисунку 24:

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED	ПРИМЕЧАНИЕ. ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ
1. WEIGHT IN AIR: 6.8KG	ВЕС НА СУШЕ 6.8 кг
WEIGHT IN WATER: 3.175KG	ВЕС В ВОДЕ 3.175кг
POSITIVE FLOW	НАПРАВЛЕНИЕ ПОТОКА
ON CENTER	ПО ЦЕНТРУ
4X Ø 6.35 THRU Ø 16 FOR M6 SOCKET HEAD CAP SCREWS	4X Ø6.35 [Ø.25] СКВОЗ., Ø16 [Ø.63] ДЛЯ ВИНТОВ М6 С ГОЛ. С УГЛУБ. ПОД КЛЮЧ
VERTICAL BEAM (OPTIONAL)	ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ (ФАКУЛЬТАТИВНО)
2X20.0 BEAM ANGLE	ШИРИНА ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕН.
PRESSURE SENSOR (OPTIONAL)	ДАТЧИК ДАВЛ. (ФАКУЛЬТАТИВНО)
THIRD ANGLE PROJECTION	ТРЕУГОЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS [INCHES]	ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ, ВСЕ РАЗМЕРЫ В ММ [ДЮЙМАХ].
TOLERANCES:	ДОПУСКИ
DICIMALS:	ДЕСЯТИЧНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ
ANGLES:	УГЛЫ
DRILLED HOLES:	СВЕРЛЁНЫЕ ОТВ.
OUTLINE/INSTALLATION, 1200KHZ, CHANNELMASTER	ГАБАРИТНЫЕ УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ, 1200 кГц, CHANNEL MASTER, NGSP



## 18.2 Чертёж монтажной платы



Пояснения к рисунку 25:

4X M6X1.0X35 HEX HEAD BOLT	БОЛТ М6Х1.0Х35 С ШЕСТИГРАН. ГОЛОВКОЙ, 4 шт
4X M6 LOCK WASHER	ШАЙБА М6, СТОПОРНАЯ, 4 шт
4X M6 FLAT WASHER	ШАЙБА М6, ПЛОСКАЯ, 4 шт
4X 81B-6002-00X STANDOFF	81B-6002-00X ПРОСТАВКА, 4 шт.
I/O CABLE	КАБЕЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА
USER MOUNTING HOLES 4X Ø40 [10.16mm] THRU	ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ КРЕПЕЖА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ 4 отв. Ø.40 [10.16MM] СКВ.
81B-6001-00 MOUNTING PLATE	81B-6001-00 МОНТАЖНАЯ ПЛАТА
4X M6X1.0X16 FLAT HD SCREW	ВИНТ М6Х1.0Х16 С ПЛОСКОЙ ГОЛОВКОЙ, 4 шт.
ON CENTER	ПО ЦЕНТРУ

## **ПРИМЕЧАНИЯ**