



PERDIX AI Operating Instructions



Powerful • Simple • Reliable

Перевод выполнен
по заказу
«Cherepahi.com»

Содержание

Обозначения, используемые в этом руководстве.....	3
1. Введение	4
1.1. Особенности.....	4
2. Что охватывает данное руководство	5
3. Что такое "AI"	5
4. Начало работы / Основные настройки	6
4.1. Установка трансмиттера	6
4.2. Включение трансмиттера.....	7
4.3. Выключение трансмиттера.....	7
4.4. Включение функции "AI" на компьютере	7
4.5. Сопряжение трансмиттера с компьютером	8
4.6. Вывод показаний "AI" на главный экран	8
4.7. Готовность к погружению	8
5. "AI" меню	9
5.1. AI Setup.....	9
AI Mode.....	9
GTR Mode (оставшееся время погружения)	10
Units (единицы измерения).....	10
T1/T2 Setup	10
5.2. T1/T2 Setup	10
Serial# (серийный номер).....	10
Rated Pressure (номинальное давление).....	11
Reserve Pressure (резервное давление).....	11
Unpair (отменить сопряжение).....	11
6. "AI" дисплей.....	12
6.1. Добавление "AI" в конфигурируемую область	12
6.2. Просмотр "AI" в нижней информационной строке.....	13
6.3. T1/T2 дисплей давления.....	14
6.4. GTR дисплей	14
6.5. SAC дисплей	15
6.6. Комбинационный мини дисплей.....	15
7. Расчеты SAC и GTR.....	16
7.1. Расчет SAC	16
SAC против RMV.....	16
Почему SAC, а не RMV?.....	16
Формула SAC	16
Расчет RMV с помощью SAC – имперская система	16
Расчет RMV с помощью SAC – метрическая система.....	16
7.2. Расчет GTR	17
Почему не включены остановки безопасности?.....	17
Почему GTR ограничивается одним баллоном и не учитывает декомпрессию?.....	17
Компенсация отклонения реальных газов от идеальных газов не применяется.....	17
8. Устранение неполадок	18
8.1. Индикация предупреждений и ошибок	18
8.2. Проблемы с подключением	18
9. Хранение и уход	19
9.1. Замена батареи трансмиттера	19
10. Обслуживание	19
Словарь.....	19
Технические характеристики.....	20

ОПАСНОСТЬ

Этот компьютер способен рассчитывать декомпрессионные остановки. Однако эти расчеты являются лишь теоретической математической моделью, которая не отражает реальных процессов, происходящих в организме человека. Погружения, требующие декомпрессии, гораздо опаснее, чем бездекомпрессионные погружения.

Погружения с ребризерами и/или погружения с газовыми смесями и/или декомпрессионные погружения и/или погружения в надголовные среды – значительно увеличивают риск дайвинга.

Вы действительно рискуете своей жизнью, занимаясь этой деятельностью.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этот компьютер имеет ошибки. Хотя мы не нашли их, тем не менее, они есть. Совершенно очевидно, что мы не смогли предусмотреть абсолютно все. Никогда не рискуйте своей жизнью, используя только один источник информации. Используйте запасной компьютер или таблицы. Если вы решили совершать опасные погружения, получите соответствующую подготовку и идите к ним медленно, приобретая опыт.

Этот компьютер когда-нибудь сломается. Вы не потерпите неудачу, если будете к этому готовы. Не зависьте от него. Всегда имейте план на этот случай. Автоматические системы не могут заменить знаний и навыков.

Никакая технология не сохранит вам жизнь. Знания, умения и навыки – ваша лучшая защита (за исключением отказа от погружений, конечно).

Обозначения, используемые в этом руководстве

Эти обозначения используются для выделения важной информации:



ИНФОРМАЦИЯ

Этот символ указывает на полезный совет.



ВНИМАНИЕ

Этот символ указывает на важную информацию.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этот символ указывает на критически важную для вашей безопасности информацию.

1. Введение

Shearwater Perdix AI – это современный компьютер, предназначенный для всех видов погружений.

AI ("Air Integration") – функция контроля давления, которая позволяет беспроводной мониторинг давления в одном или двух баллонах.

Это руководство охватывает только работу функции контроля давления (AI). Пожалуйста, обратитесь к "Shearwater Perdix Operating Instructions" для получения полной информации по эксплуатации компьютера.

Пожалуйста, внимательно прочитайте это руководство. Ваша безопасность будет зависеть от вашего умения читать и понимать показания дисплея компьютера.

Не используйте это руководство в качестве замены обучению подводному плаванию, и никогда не ныряйте за пределами вашей подготовки. Все, что вы не знаете, может причинить вам вред.

1.1. Особенности

- Беспроводной мониторинг давления в 1 или 2 баллонах.
- Единицы измерения в PSI или Бар.
- Гибкая настройка дисплея.
- Дополнительная индикация GTR и SAC, рассчитанная по одному из баллонов.
- Запись в журнал погружений значений давления, GTR и SAC с интервалом в 10 секунд.
- Средний SAC последнего погружения отображается на поверхности.
- Предупреждение о достижении резервного или критического давления.
- Доступно во всех режимах (OC Rec, OC Tec, CC/BO и Gauge).



Используйте резервный манометр

Всегда используйте механический манометр в качестве резервного источника информации о давлении газа.

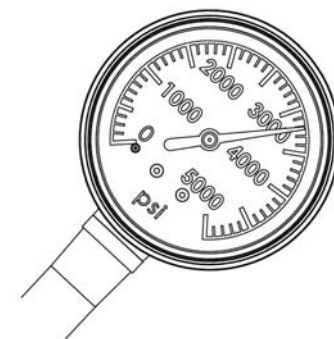


Рис.1. Perdix AI трансмиттер и компьютер

2. Что охватывает данное руководство

Это руководство охватывает только работу функции контроля давления (AI).



Обратитесь к руководству Perdix

Обратитесь к "Shearwater Perdix Operating Instructions" для получения полной информации по эксплуатации компьютера. Это руководство охватывает только работу функции контроля давления (AI).

3. Что такое "AI"

Perdix AI обладает функцией контроля давления, которая с помощью беспроводного передатчика (Рис.3) измеряет давление газа в баллоне и передает эту информацию в компьютер (Рис.2) для отображения на дисплее и записи в журнал погружений.

Данные передаются с использованием низкой частоты (38 кГц). Приемник в компьютере принимает эти данные и преобразует их для отображения.

Связь является односторонней. Передатчик посылает данные в компьютер, но компьютер не отправляет никаких данных в передатчик.

Хотя дословный перевод названия этой функции звучит как "воздушная интеграция", другие газовые смеси также могут быть использованы в работе. При использовании газовых смесей с содержанием кислорода более 40%, убедитесь, что вы прошли соответствующее обучение, проведена кислородная очистка оборудования и материалы совместимы с кислородом.



Передатчик не совместим с O₂

Передатчики, продаваемые под брендом "Shearwater" не проходят кислородную очистку и не могут быть использованы с газовыми смесями с содержанием кислорода более 40%.

Передатчики совместимые с кислородом продаются другими производителями.



Рис.2. Компьютер



Рис.3. Беспроводной передатчик высокого давления (HP)

4. Начало работы / Основные настройки

Этот раздел поможет вам начать работу и выполнить основные настройки функции контроля давления. Расширенные настройки и подробное описание будут рассмотрены в следующих разделах.

4.1. Установка трансмиттера

Перед использованием функции контроля давления, вам потребуется установить один или более трансмиттеров на первую ступень регулятора, а регулятор на баллон.

Трансмиситтер устанавливается на порт высокого давления первой ступени, обозначенный как "НР". Первая ступень регулятора должна иметь не менее двух портов высокого давления (НР), чтобы можно было использовать резервный механический манометр (Рис.4).

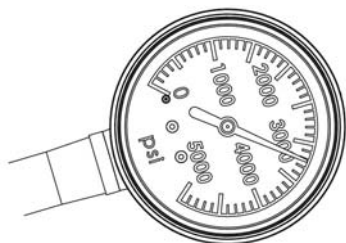


Рис.4. Рекомендуемый резервный механический манометр

Расположите трансмиттер таким образом, чтобы он находился на той же стороне тела, где вы носите ваш компьютер (Рис.5). Диапазон охвата составляет примерно 1 метр.

Для более удобного расположения трансмиттера и/или для лучшего приема используйте шланг высокого давления, рассчитанный на рабочее давление 300 Бар или выше.

Используйте гаечный ключ 5/8", чтобы затянуть или ослабить трансмиттер

Избегайте ручной затяжки или ослабления, так как это может повредить корпус трансмиттера.

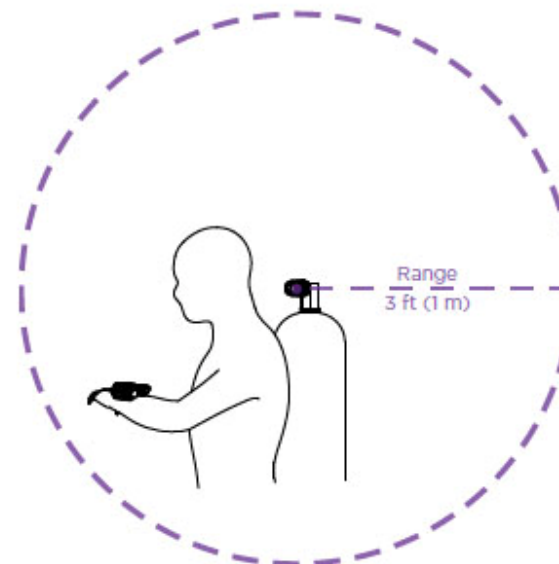
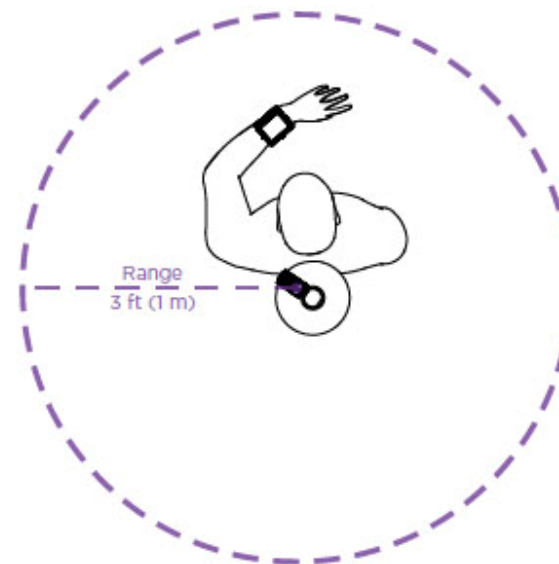


Рис.5. Установите трансмиттер на "НР" порт первой ступени. Расположите трансмиттер на той стороне тела, где компьютер. Диапазон охвата составляет примерно 1 метр.

4.2. Включение трансмиттера

Трансмиттер включается при открытии вентиля баллона. Он автоматически активируется, когда обнаружит давление.

Данные о давлении передаются каждые 5 секунд.

4.3. Выключение трансмиттера

Для выключения трансмиттера закройте вентиль баллона и нажмите кнопку на второй ступени регулятора, чтобы сбросить давление в шлангах. Трансмиттер автоматически выключится через 30 секунд после сброса давления.

Пока вентиль остается открытым и есть давление в шлангах трансмиттер будет включен.

4.4. Включение функции "AI" на компьютере

Чтобы включить функцию "AI" перейдите в меню (Рис.6):

System Setup ⇒ AI Setup

Измените настройку "AI Mode" установив "T1" (Баллон 1). Функция "AI" включена.

Когда функция "AI" выключена, модуль контроля давления полностью обесточен и не потребляет никакой энергии. Включение функции "AI" увеличивает энергопотребление примерно на 10%. Например, при выключенной функции "AI" компьютер проработает около 45 часов на стандартной щелочной батарее типа AA (при средней яркости экрана). При включенной функции "AI" время работы уменьшится примерно до 40 часов.

Более подробную информацию о настройках меню "AI Setup" можно найти в разделе 5.1 "AI Setup".

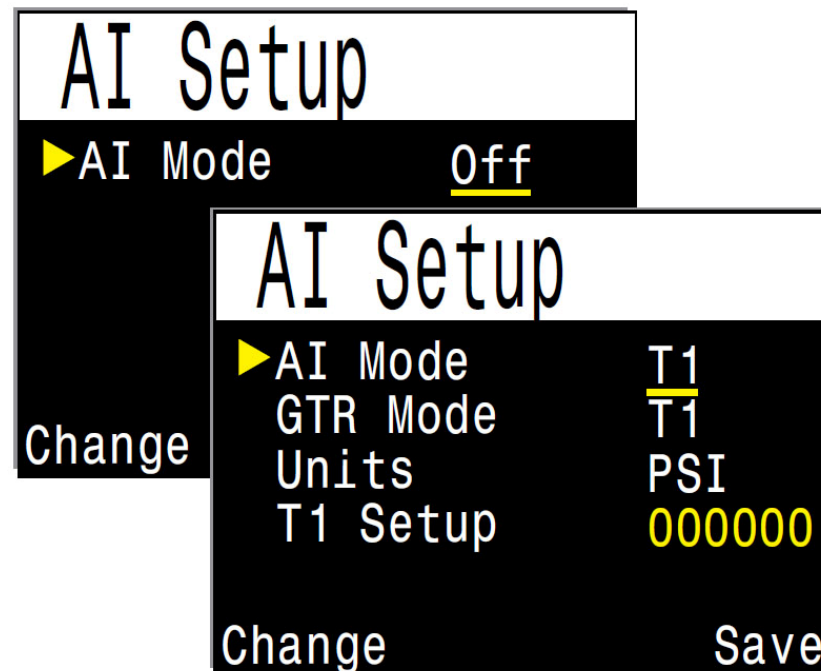


Рис.6. Функция "AI" включается при установке "AI Mode = T1"

Меню выше можно найти: "System Setup ⇒ AI Setup".

4.5. Сопряжение трансмиттера с компьютером

Каждый трансмиттер имеет уникальный серийный номер, выгравированный на его корпусе. Все сообщения трансмиттера подписываются с помощью этого номера, и поэтому сигнал каждого трансмиттера может быть идентифицирован.

Для сопряжения трансмиттера с компьютером перейдите в меню "T1 Setup" и в разделе "T1 Serial #" введите 6-значный серийный номер (Рис.7). Серийный номер трансмиттера вводится в компьютер только один раз и запоминается в его памяти настроек.

Более подробную информацию о настройках меню "T1/2 Setup" можно найти в разделе 5.2 "T1/2 Setup".

4.6. Вывод показаний "AI" на главный экран

По-умолчанию, главный экран компьютера не отображает показания "AI".

Чтобы вывести показания "AI" на главный экран перейдите:

- для "OC Rec" в меню "System Setup ⇒ Bottom Row" (Рис.8);
- для "OC Tec" и "CC/BO" в меню "System Setup ⇒ Center Row".

В качестве альтернативы: вы можете постоянно не выводить "AI" на главный экран, т.к. при нажатии на правую кнопку дважды, "AI" отобразится в нижней строке экрана. В этом случае дисплей не будет автоматически возвращаться назад на главный экран.

4.7. Готовность к погружению

"AI" настроен и готов к погружению (Рис.9).

Тем не менее, прочитайте, пожалуйста, все руководство, чтобы полностью понимать информацию на дисплее, предупреждения и эксплуатационные особенности "AI".

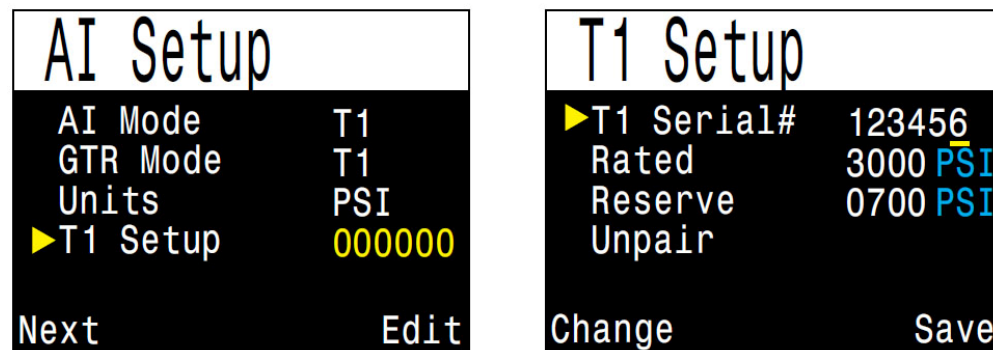


Рис.7. Ввод серийного номера трансмиттера
Каждый трансмиттер имеет уникальный серийный номер на корпусе.

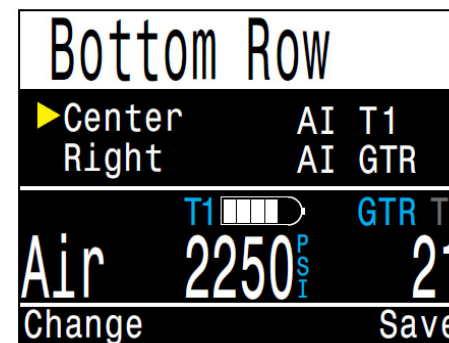


Рис.8. Вывод показаний "AI" на главный экран (по желанию)
Если вы решили постоянно не выводить "AI" на главный экран, для получения доступа к "AI" дважды нажмите на правую кнопку.

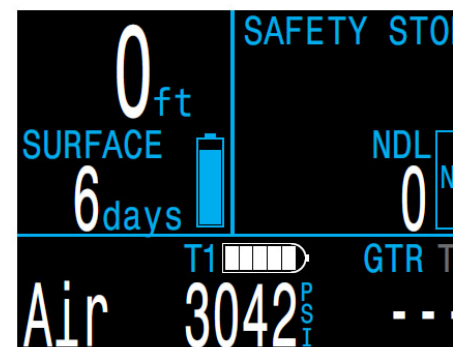


Рис.9. Главный экран на поверхности (режим "OC Rec")

5. "AI" меню

"AI" меню состоит из двух страниц (Рис.10), которые могут быть доступны через меню "System Setup".

Все настройки "AI" должны быть выполнены на поверхности перед входом в воду, так как меню "System Setup" не доступно во время погружения.

5.1. AI Setup

Меню "AI Setup" (Рис.11) содержит параметры, которые применяются ко всем трансмиттерам.

AI Mode

Раздел "AI Mode" используется для полного отключения "AI" или для выбора активного трансмиттера.

Установки "AI Mode"	Описание
Off	Функция "AI" полностью отключена и не потребляет никакой энергии. Включенная функция "AI" увеличивает расход энергии примерно на 10%.
T1	Трансмиттер баллона 1 включен.
T2	Трансмиттер баллона 2 включен.
T1&T2	Трансмиттеры обоих баллонов включены.

Выключайте "AI", если нет трансмиттера

Включенный "AI" при отсутствующем трансмиттере может оказать негативное воздействие на срок службы батареи. Когда связанный с компьютером трансмиттер не отвечает, компьютер переходит в режим сканирования на высокой мощности. Это увеличивает расход энергии приблизительно на 25% и более, по сравнению с выключенным "AI". После того, как связь установлена, мощность падает, и расход энергии остается примерно на 10% выше, чем при выключенном "AI".

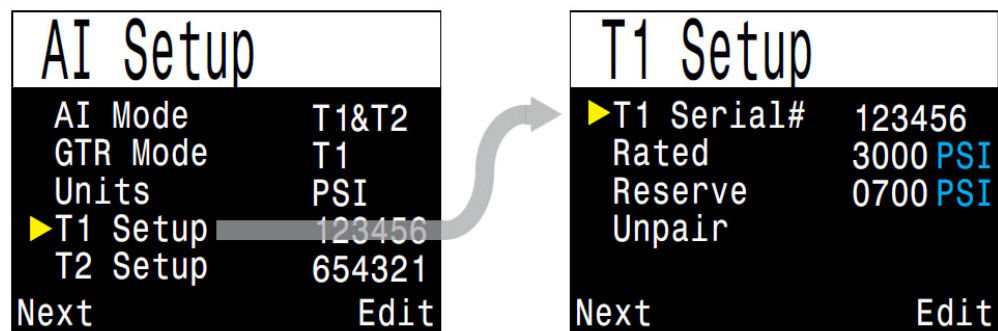


Рис.10. Две страницы меню, используемые для настройки "AI". Меню "T1 Setup" предназначено для настройки первого трансмиттера, меню "T2 Setup" предназначено для настройки второго трансмиттера.

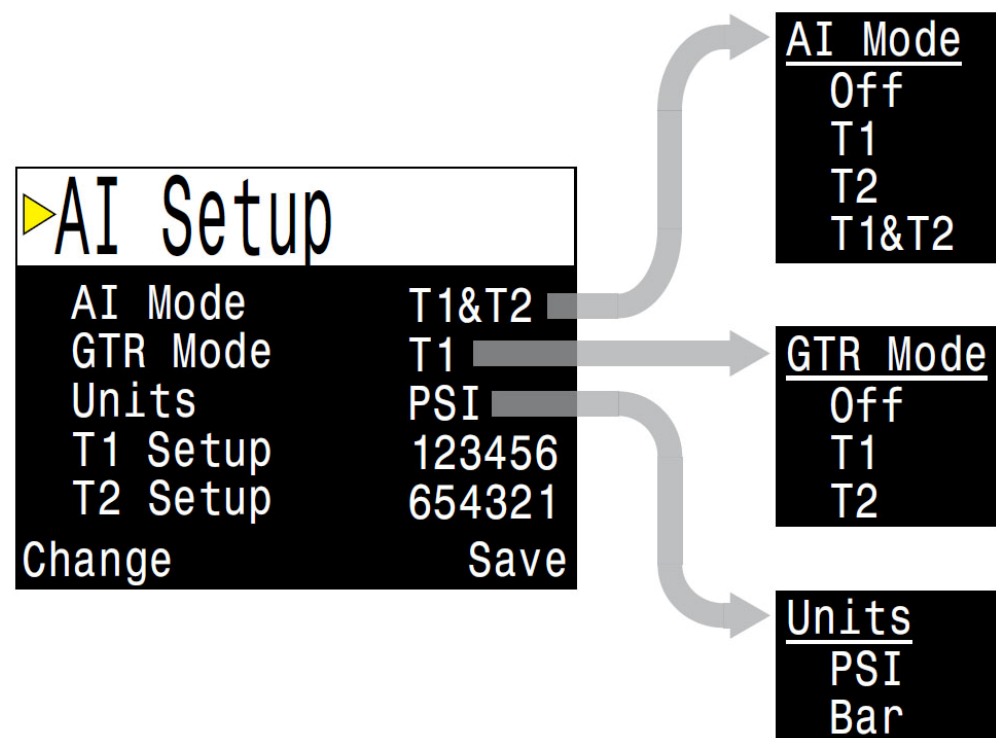


Рис.11. Меню "AI Setup"

GTR Mode (оставшееся время погружения)

GTR (Gas Time Remaining) – это время в минутах, которое можно провести на текущей глубине при текущем расходе газа до прямого всплытия на поверхность со скоростью 10 м/мин, с учетом резервного газа. Для расчета GTR применяется усредненное значение SAC за последние две минуты погружения.

SAC (Surface Air Consumption) – поверхностный расход воздуха.

Компьютер позволяет вычислить GTR только для одного баллона. Расчет SAC также производится только для одного баллона, выбранного в "GTR Mode".

Установки "GTR Mode"	Описание
Off	GTR и SAC выключены.
T1	Трансмиттер баллона 1 используется для расчета GTR и SAC.
T2	Трансмиттер баллона 2 используется для расчета GTR и SAC.

GTR дисплей описан в разделе 6.4 "GTR Дисплей".

Более подробную информацию о расчете GTR можно найти в разделе 7.2 "Расчет GTR".

Units (единицы измерения)

Единицы измерения могут быть установлены в PSI или Bar.

T1/T2 Setup

В этих разделах меню показаны серийные номера трансмиттеров, сопряженных с компьютером в данный момент.

Вход в режим редактирования этих разделов (нажатие на правую кнопку) открывает следующую страницу меню "T1/T2 Setup".

5.2. T1/T2 Setup

Страницы меню "T1/T2 Setup" (Рис.12) предназначены для индивидуальной настройки каждого трансмиттера.

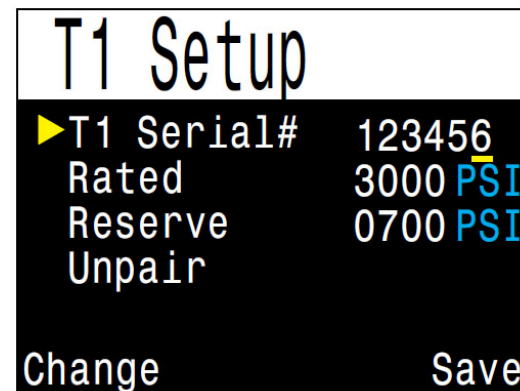


Рис.12. Меню "T1/T2 Setup"

Serial# (серийный номер)

Каждый трансмиттер имеет уникальный 6-значный серийный номер (Рис.13). Этот номер выгравирован на боку трансмиттера.

Введите серийный номер для сопряжения трансмиттера с компьютером. Этот номер вводится только один раз. Как и все настройки, он сохраняется в постоянной памяти компьютера и не теряется при включении-выключении и при замене батареи.



Рис.13. Каждый трансмиттер имеет уникальный серийный номер

Rated Pressure (номинальное давление)

Установка номинального давления баллона, на котором установлен трансмиттер.

Допустимый диапазон от 70 до 300 бар.

Номинальное давление используется только для задания масштаба диаграммы давления газа в баллоне (Рис.14).

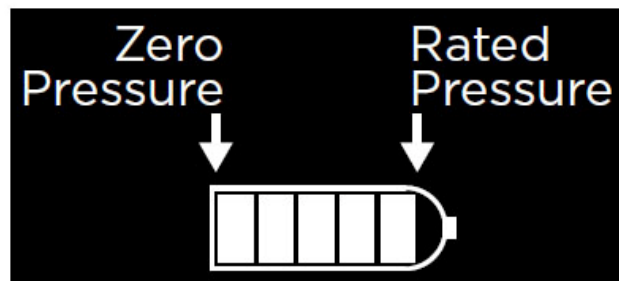


Рис.14. Номинальное давление используется только для масштабирования диаграммы

Reserve Pressure (резервное давление)

Установка резервного давления (Рис.15).

Допустимый диапазон от 30 до 140 бар.

Резервное давление используется для:

- предупреждения о низком давлении;
- для расчета GTR.

Значок желтого цвета "Резервное давление" отобразится на дисплее, когда давление в баллоне упадет ниже граничного значения.

Значок красного цвета "Критическое давление" отобразится на дисплее, когда давление в баллоне упадет ниже 20 бар или половины от резервного давления.

Например, если резервное давление установлено равным 50 бар, предупреждение о критическом давлении произойдет при 25 бар (50/2 бар). Если резервное давления установлено равным 30 бар, предупреждение о критическом давлении произойдет при 20 бар.

T1 Setup	
T1 Serial#	123456
Rated	3000 PSI
▶ Reserve	0700 PSI
Unpair	
Change	Next

Рис.15. Резервное давление используется для предупреждений и расчета GTR

Примеры предупреждений о достижении резервного и критического давлений можно увидеть в разделе 6.3 "T1/T2 дисплей".

Unpair (отменить сопряжение)

Выполнение этого пункта сбрасывает серийный номер в 000000.

Если вы не используете ни один трансмиттер, для снижения энергопотребления отключите функцию "AI", установив:

"AI Mode = Off".

6. "AI" дисплеи

Компьютер может отобразить четыре вида "AI" дисплеев (Рис.16):

- давление T1/T2;
- оставшееся время погружения (GTR);
- поверхностный расход воздуха (SAC);
- комбинационный мини дисплей.



Рис.16. Четыре вида "AI" дисплеев

Эти дисплеи можно вывести на экран компьютера двумя способами:

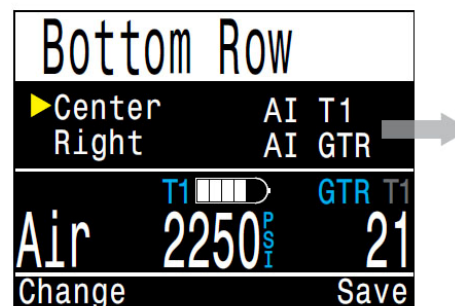
- добавив в конфигурируемую область на главном экране;
- вызвав в нижнюю информационную строку, нажав на правую кнопку два раза.

6.1. Добавление "AI" в конфигурируемую область

Для постоянного отображения "AI" дисплея, настройте конфигурируемую область на главном экране компьютера:

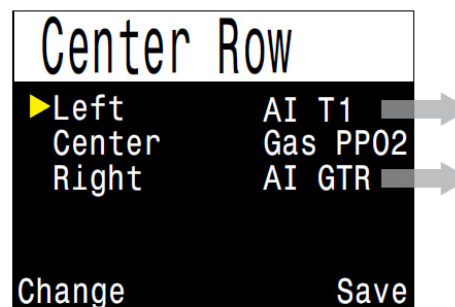
- в режиме "OC Rec" конфигурируемая область находится в нижней строке (Рис.17);
- в режимах "OC Tec" или "CC/BO" конфигурируемая область находится в центральной строке (Рис.18).

Режим боттом-таймера не имеет каких-либо конфигурируемых областей, поэтому "AI" дисплей может быть выведен только в нижней информационной строке.



Non-AI Options	AI Options
None	AI T1
TTS	AI T2
CNS	AI GTR
PP02	AI SAC
MOD	AI Mini
TEMP	
CLOCK	
Max Depth	
TEMP & CLOCK	
PP02 & CNS	
MAX. & AVG	
Timer	
Compass	

Рис.17. В режиме "OC Rec", "AI" дисплеи могут быть добавлены в нижнюю строку



Non-AI Options	AI Options
None	AI T1
Max Depth	AI T2
Avg Depth	AI GTR
@+5	AI SAC
CEIL	AI Mini
GF99	
CNS	
CLOCK	
DET	
TEMP	
Timer	
Δ+5	
Compass	

Рис.18. В режимах "OC Tec" или "CC/BO", "AI" дисплеи могут быть добавлены в центральную строку

6.2. Просмотр "AI" в нижней информационной строке

Если вы не хотите использовать конфигурируемую область на главном экране для отображения "AI" дисплея, его можно просмотреть в нижней информационной строке (Рис.19), дважды нажав на правую кнопку.

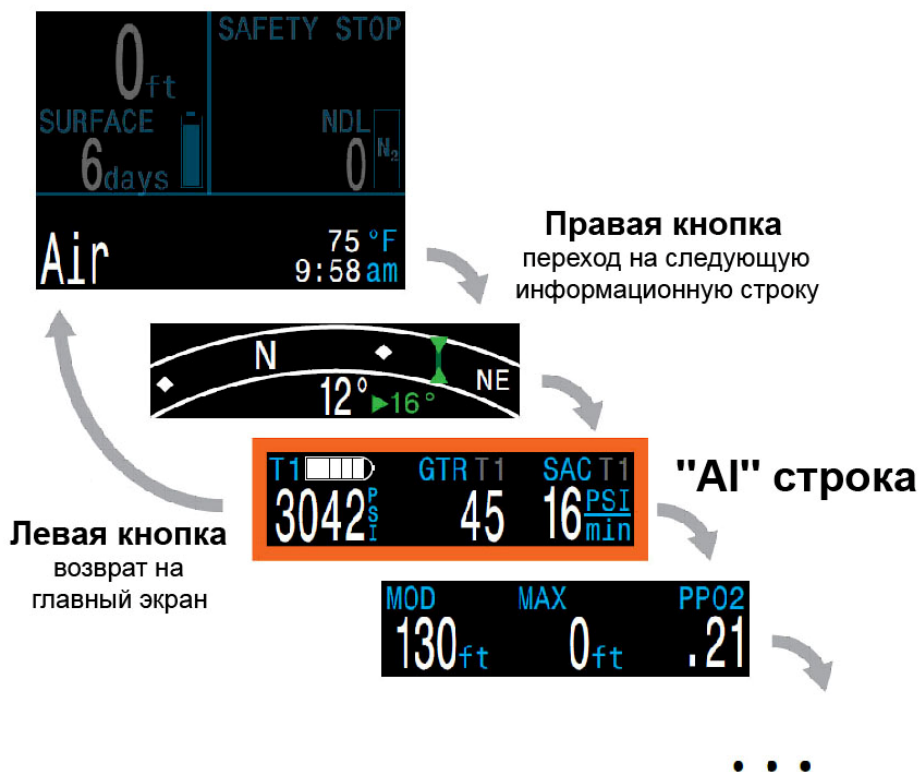


Рис.19. Доступ к "AI" дисплею двумя нажатиями на правую кнопку

При отображении "AI" дисплея, автоматический возврат назад на главный экран не происходит. Для возврата на главный экран необходимо нажать на левую кнопку.

За исключением компаса и диаграммы насыщения тканей, все остальные информационные экраны автоматически возвращаются назад на главный экран через 10 секунд.

Содержание "AI" в информационной строке будет автоматически адаптироваться к текущей настройке.

AI	GTR	Информационная строка
T1	Off	T1 3042 PSI
T2	Off	T2 1648 PSI
T1&T2	Off	T1 3042 PSI T2 1648 PSI
T1	T1	T1 3042 PSI GTR T1 45 SAC T1 16 PSI/min
T2	T2	GTR T2 23 SAC T2 17 PSI/min T2 1648 PSI
T1&T2	T1	T1 3042 PSI GTR T1 45 SAC 16.2 T2 1648 PSI
T1&T2	T2	T1 3042 PSI GTR T2 23 SAC 17.4 T2 1648 PSI

6.3. T1/T2 дисплей давления

Дисплей давления (Рис.20) является основным "AI" дисплеем, который отображает давление в баллонах (PSI или Bar).

Кроме того, давление графически представлено на диаграмме, которая масштабируется от нулевого давления до заданного номинального давления. Это не индикатор уровня заряда батареи!



Рис.20. "AI T1/T2" дисплей давления

Предупреждение о низком давлении:

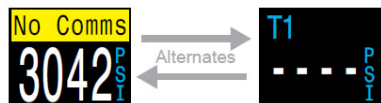


Резервное давление

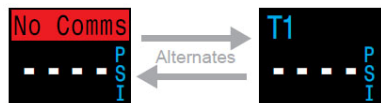


Критическое давление

Предупреждение о потере соединения с трансмиттером:

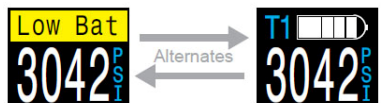


Соединение потеряно от 30 до 90 секунд

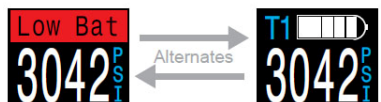


Соединение потеряно более 90 секунд

Предупреждение о низком заряде батареи трансмиттера:



Батарея трансмиттера требуется замена



Замените батарею немедленно!

Рис.21. Дисплей предупреждений

6.4. GTR дисплей

Дисплей оставшегося времени погружения (GTR) показывает время в минутах, которое можно провести на текущей глубине при текущем расходе газа до прямого всплытия на поверхность со скоростью 10 м/мин, с учетом резервного газа (Рис.22).

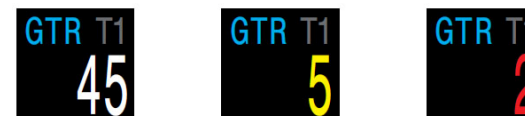


Рис.22. GTR дисплей

Если значение $GTR \leq 5$ минут, оно отображается желтым цветом, если значение $GTR \leq 2$ минут – красным.

GTR считается только для одного из баллонов. Символы "T1" или "T2" темно-серого цвета указывают, какой трансмиттер используется для расчета GTR и SAC. На поверхности GTR дисплей отображает "---". Если требуются декомпрессионные остановки, на GTR дисплее отображается "deco".

Данные о поверхностном расходе воздуха (SAC) за первые 30 секунд каждого погружения отбрасываются. Затем требуется еще несколько минут, чтобы вычислить средний SAC. Поэтому в течение нескольких первых минут каждого погружения, на дисплее GTR отображается "wait", пока не будет собрано достаточное количество данных для расчета GTR (Рис.23).

Более подробную информацию о расчете SAC и GTR можно найти в разделе 7 "Расчет SAC и GTR".

Индикация GTR на поверхности отсутствует



Начало погружения, ожидание расчета данных

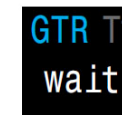
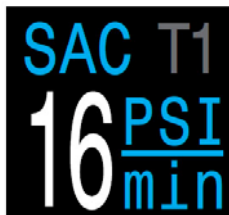


Рис.23. GTR дисплей на поверхности и в начале погружения

6.5. SAC дисплей

Дисплей поверхностного расхода воздуха (SAC) показывает среднюю скорость изменения давления в течение последних двух минут, приведенную к давлению в 1 ата (поверхностное давление). В зависимости от текущей настройки, SAC отображается в PSI/мин или бар/мин.



Обратите внимание, что при прочих равных условиях, SAC для баллонов разных размеров будет отличаться.

На поверхности отображается средний SAC последнего погружения.



Рис.24. SAC дисплей

В течение нескольких первых минут погружения значение SAC не доступно, пока не будет собрано достаточное количество данных для его расчета. В течение этого времени на SAC дисплее будет отображаться "wait".

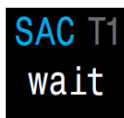


Рис.25. SAC дисплей не отображается несколько первых минут погружения



На поверхности отображается средний SAC последнего погружения

Когда погружение закончилось, вы можете заметить, что значение SAC внезапно поменялось. Это вызвано тем, что SAC дисплей на поверхности показывает средний SAC для всего погружения, а перед этим (в режиме погружения), он показывал SAC за последние две минуты погружения.

6.6. Комбинационный мини дисплей

Комбинационный мини дисплей содержит больше информации в меньшем пространстве, за счет размеров шрифта.



Мини дисплей автоматически адаптируется к текущей настройке:

AI	GTR	Мини дисплей
T1	Off	T13042
T2	Off	T21648
T1&T2	Off	T13042 T21648
T1	T1	T13042 GTR 45 SAC 16
T2	T2	T21648 GTR 23 SAC 17
T1&T2	T1	T13042 T21648 GTR 45
T1&T2	T2	T13042 T21648 GTR 23

Серая линия указывает на баллон, который используется для расчетов GTR/SAC

7. Расчеты SAC и GTR

Понимание основ SAC и GTR поможет вам использовать ваш компьютер с максимальной эффективностью.

7.1. Расчет SAC

Поверхностный расхода воздуха (SAC) – это скорость изменения давления в баллоне, приведенная к давлению в 1 ата (поверхностное давление). SAC измеряется в PSI/мин или бар/мин.

Компьютер рассчитывает средний SAC за последние две минуты погружения. Данные первых 30 секунд погружения отбрасываются, чтобы не учитывать дополнительный расход газа на поддув BCD, крыла или сухого костюма.

SAC против RMV

Поскольку SAC основывается на скорости изменения давления в баллоне, при его расчете размеры баллона не учитываются. Но это означает, что SAC для баллонов разных размеров будет отличаться.

RMV (Respiratory Minute Volume) – объем дыхания в минуту, т.е. это количество газа, потребляемое вашими легкими за одну минуту. Измеряется в куб.фут/мин или л/мин. RMV характеризует вашу частоту дыхания, и поэтому не зависит от размеров баллона.

Почему SAC, а не RMV?

Так как RMV не зависит от размеров баллона, кажется, что он был бы лучшим выбором для расчета GTR. Тем не менее, основным недостатком RMV является требование указания точного размера каждого баллона. Эти данные легко забыть или неправильно задать.

Важным преимуществом SAC является то, что он не требует никаких настроек. Это делает его простым и самым надежным выбором. Недостаток SAC заключается в том, что его значения отличаются для баллонов разных размеров.

Формула SAC

SAC рассчитывается следующим образом:

$$SAC = \frac{P_{tank}(t_1) - P_{tank}(t_2)}{t_2 - t_1} \bigg/ P_{amb,ATA}$$

$P_{tank}(t)$ = Tank pressure at time t [PSI] or [Bar]
 t = Time [minutes]
 $P_{amb,ATA}$ = Ambient pressure [ATA]

где $P_{tank}(t)$ – давление в баллоне в момент времени "t";
 $(t_2 - t_1)$ – временная выборка, равная 2 минутам;
 $P_{amb,ATA}$ – среднее давление окружающей среды (т.е. глубина) за этот период времени.

Так как компьютер отображает и записывает в журнал погружений значения SAC, формула расчета RMV с помощью SAC может быть полезной. Знание своего RMV может помочь при планировании погружений с баллонами разных размеров.

Расчет RMV с помощью SAC – имперская система

В имперской системе, размер баллона определяется двумя значениями – емкостью (куб.фут) и номинальным давлением (PSI). Например, общий размер баллона составляет 80 куб.фут при давлении 3000 PSI.

Чтобы преобразовать SAC (PSI/мин) в RMV (куб.фут/мин), подсчитаем, сколько куб.фут газа содержится в баллоне под давлением 1 PSI, а затем умножим это на SAC.

Например, SAC = 23 PSI/мин для баллона 80 куб.фут при давлении 3000 PSI, дает RMV = 23 x (80/3000) = 0.61 куб.фут/мин.

Расчет RMV с помощью SAC – метрическая система

В метрической системе, размер баллона определяется одним значением – физическим объемом баллона в литрах. Эта величина показывает, сколько газа содержится в баллоне под давлением 1 бар, поэтому эффективной единицей размера баллона является [л/бар].

Это упрощает преобразование SAC в RMV – просто умножьте SAC на размер баллона.

Например, SAC = 2.1 бар/мин для 10 литрового баллона дает RMV = 2.1 x 10 = 21 л/мин.

7.2. Расчет GTR

GTR (Gas Time Remaining) – это время в минутах, которое можно провести на текущей глубине при текущем расходе газа до прямого всплытия на поверхность со скоростью 10 м/мин, с учетом резервного газа. Для расчета GTR применяется усредненное значение SAC за последние две минуты погружения.

Остановки безопасности и декомпрессионные остановки не учитываются при расчетах GTR.

Для начала расчета GTR, определим давление в баллоне (P_{tank}). Остаточное давление газа ($P_{\text{remaining}}$) определяется путем вычитания из давления в баллоне (P_{tank}) резервного давления (P_{reserve}) и давления для подъема на поверхность (P_{ascent}):

$$P_{\text{remaining}} = P_{\text{tank}} - P_{\text{reserve}} - P_{\text{ascent}}$$

Определив $P_{\text{remaining}}$, разделим его на SAC и текущее давление окружающей среды, чтобы получить GTR в минутах.

$$\text{GTR} = P_{\text{remaining}} / (\text{SAC} \times P_{\text{amb,ATA}})$$

Почему не включены остановки безопасности?

Остановки безопасности не включены, чтобы упростить понятие GTR, и согласовать его с различными режимами, которые не включают в себя остановки безопасности.

Определить достаточное количество газа для остановки безопасности довольно просто, тем более что она требует относительно небольшого количества газа. Например, предположим, что ваш SAC составляет 1.4 бар/мин. На глубине 4.5 м давление равно 1.45 ата. На 3-х минутную остановку безопасности понадобится $1.4 \times 1.45 \times 3 = 6.1$ бар газа. Это небольшое количество газа легко учесть при настройке резервного давления.

Почему GTR ограничивается одним баллоном и не учитывает декомпрессию?

В настоящее время Shearwater не считает, что GTR является подходящим инструментом для декомпрессионных погружений, особенно с использованием нескольких газов. Это не означает, что "AI" вообще не подходит для технического дайвинга, но при использовании нескольких газов, функция GTR становится более сложной в управлении и понимании. Например, погружение с несколькими газами может создать сложности при настройке трансмиттеров, что в свою очередь может привести к ошибкам. В целом, дополнительные сложности при эксплуатации компьютера увеличивают нагрузку на пользователя, в результате чего возрастает вероятность ошибки или неправильного использования, что не соответствует философии Shearwater.

Газ менеджмент является чрезвычайно важным и сложным видом деятельности, особенно в техническом дайвинге. Образование, обучение и планирование имеют решающее значение для правильного управления газами во время технических погружений. Shearwater полагает, что сложности в применении GTR создают большой потенциал для возникновения ошибок, который перевешивает его полезность.

Компенсация отклонения реальных газов от идеальных газов не применяется



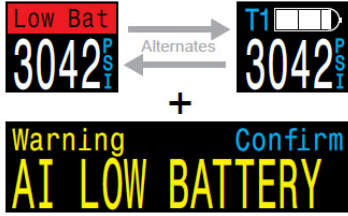


Обратите внимание, что все расчеты SAC и GTR предполагают, что газ в баллоне подчиняется законам идеального газа. Это является хорошим приближением, пока давление не превышает 200 бар. В дальнейшем, по мере увеличения давления, изменение сжимаемости газа становится более заметным фактором. В основном это является проблемой европейских дайверов, которые используют 300 баровые баллоны. Таким образом, в начале погружения, когда давление в баллоне превышает 200 бар, показания SAC завышены, что приводит к заниженным показаниям GTR (это хороший способ подстраховаться и повысить консерватизм). По ходу погружения давление в баллоне падает, проблема решается сама по себе, и показания SAC и GTR становятся более точными.

8. Устранение неполадок

Эти советы помогут решить возможные проблемы с компьютером.

8.1. Индикация предупреждений и ошибок

В следующей таблице приведены предупреждения и ошибки, которые вы можете увидеть, и способы их решения.

Дисплей	Значение	Способ решения
	Соединение потеряно от 30 до 90 секунд	Смотрите раздел 8.2 "Проблемы с подключением"
	Соединение потеряно более 90 секунд	Смотрите раздел 8.2 "Проблемы с подключением"
	Села батарея трансмиттера	Замените батарею трансмиттера. Смотрите раздел 9.1 "Замена батареи трансмиттера"
	Давление в баллоне превысило номинальное давление более чем на 10%	Правильно установите номинальное давление AI Setup => T1/2 Setup
	Давление в баллоне упало ниже установленного резервного давления	Газ на исходе. Завершите погружение и выполните контролируемое всплытие на поверхность.

Дисплей	Значение	Способ решения
	Давление в баллоне упало ниже критического давления	Газ на исходе. Завершите погружение и выполните контролируемое всплытие на поверхность.
	GTR не доступен на поверхности	Ничего не делать. GTR начнет отображаться во время погружения.
	GTR и SAC не доступны в течение нескольких первых минут погружения	Ничего не делать. Через несколько минут информация отобразится.

8.2. Проблемы с подключением

Если вы увидели ошибку "No Comms", выполните следующие действия:

Если "No Comms" отображается постоянно:

- Проверьте правильность ввода серийного номера в меню "AI Setup => T1/2 Setup".
- Убедитесь, что трансмиттер включен, присоединив его к первой ступени регулятора и открыв вентиль баллона. Подача давления выше 3.5 бар является единственным способом включения трансмиттера. Трансмиттер выключается через 2 минуты после сброса давления.
- Поместите компьютер в радиусе 1 метра от трансмиттера. Небольшое расстояние между компьютером и трансмиттером (менее 5 см) также может привести к потере связи.

Если "No Comms" отображается с перерывами:

- Проверьте, не находятся ли рядом источники радиочастотных помех, такие как НІD фонари, скутеры или фото вспышки. Попробуйте устранить такие источники, чтобы увидеть, решит ли это проблему подключения.

- Проверьте дистанцию от трансмиттера до компьютера. Если проблема в дистанции, попробуйте расположить трансмиттер на коротком шланге высокого давления, чтобы уменьшить дистанцию до компьютера.

9. Хранение и уход

Храните компьютер и трансмиттер в сухом и чистом состоянии.

Не допускайте отложения солей. Тщательно промывайте компьютер и трансмиттер пресной водой, чтобы удалить соль и другие загрязнения. **Не используйте моющие средства или другие чистящие вещества**, т.к. они могут повредить устройства. Естественным образом просушите компьютер и трансмиттер перед хранением.

Храните компьютер и трансмиттер в прохладном, сухом и чистом месте, защищенном от попадания прямого солнечного света. Избегайте воздействия прямых ультрафиолетовых лучей и теплового излучения.

9.1. Замена батареи трансмиттера

Трансммиттер использует литиевую батарею CR2 (3 Вольта).

1. Снимите крышку батарейного отсека, повернув ее против часовой стрелки с помощью монеты.
2. Удалите старую батарею, и утилизируйте ее в соответствии с местными правилами.
3. Установите новую батарею "плюсом" вперед.
4. Замените уплотнительное кольцо (размер AS568-016, Nitrile A70) и слегка смажьте его силиконовой смазкой. При установке уплотнительного кольца, следите, чтобы оно точно легло в канавку и не попало на резьбу.
5. Закройте крышку батарейного отсека, повернув ее по часовой стрелке. Убедитесь, что резьба не перекошена. При правильной установке крышка должна быть заподлицо с корпусом.

Для получения информации о замене батареи компьютера, обратитесь к "Shearwater Perdix Operating Instructions".

10. Обслуживание

Компьютер и трансмиттер не рассчитаны на самостоятельное обслуживание пользователями. Не трогайте винты на лицевой панели. Чистите компьютер и трансмиттер **ТОЛЬКО** водой, т.к. любые растворители могут повредить их.

Обслуживание компьютера и трансмиттера может выполнить только "Shearwater Research" или авторизованный сервисный центр.

Ближайший сервисный центр может быть найден:

www.shearwater.com/contact

Словарь

CC	– Closed circuit Ребризер закрытого цикла. Выдыхаемый газ рециркулирует, очищаясь от углекислого газа.
GTR	– Gas Time Remaining Это время в минутах, которое можно провести на текущей глубине при текущем расходе газа до прямого всплытия на поверхность со скоростью 10 м/мин, с учетом резервного газа.
NDL	– No Decompression Limit Бездекомпрессионный лимит.
O₂	– Кислород
OC	– Open circuit Открытый цикл. Газ выдыхается в воду.
ppO₂	– Partial Pressure of Oxygen Парциальное давление кислорода.
RMV	– Respiratory Minute Volume Объем дыхания в минуту – это количество газа, потребляемое вашими легкими за 1 мин при давлении в 1 ата. Измеряется в л/мин.
SAC	– Surface Air Consumption Поверхностный расход воздуха – это скорость изменения давления в баллоне, приведенная к давлению в 1 ата (поверхностное давление). SAC измеряется в PSI/мин или бар/мин.

Технические характеристики

Характеристика	Трансмиттер
Дальность беспроводной связи	1 метр
Предельная глубина	150 метров
Диапазон давлений	от 0 до 300 бар
Разрешение давления	1 бар
Рабочая температура	от -6°C до +60°C
Размеры	75 мм (длина) x 35 мм (диаметр)
Вес	116 гр
Размеры в упаковке	95 мм (Д) x 65 мм (Ш) x 55 мм (В)
Вес в упаковке	180 гр
Тип батареи	CR2 литиевая. Заменяется пользователем.
Срок службы батареи	300 часов погружений (при двух 1-часовых погружений в день). 5-летний срок хранения. Рекомендуется ежегодная замена.
Сигналы предупреждения о разряде батареи	Предупреждение (желтый) < 2.75 Вольт Критический (красный) < 2.50 Вольт
О-ринг крышки батарейного отсека	Size AS568-016, Nitrile (Buna-N) A70

Характеристика	Трансмиттер
Порт высокого давления	7/16" UNF
О-ринг высокого давления	Size AS568-012, Viton™ material
Условия включения	Давление > 8 бар Батарея > 2.75 Вольт
Условия выключения	Давление < 4 бар в течение 2 минут
Внутренний предохранительный клапан	Есть

Для получения информации о технических характеристиках компьютера, обратитесь к "Shearwater Perdix Operating Instructions".