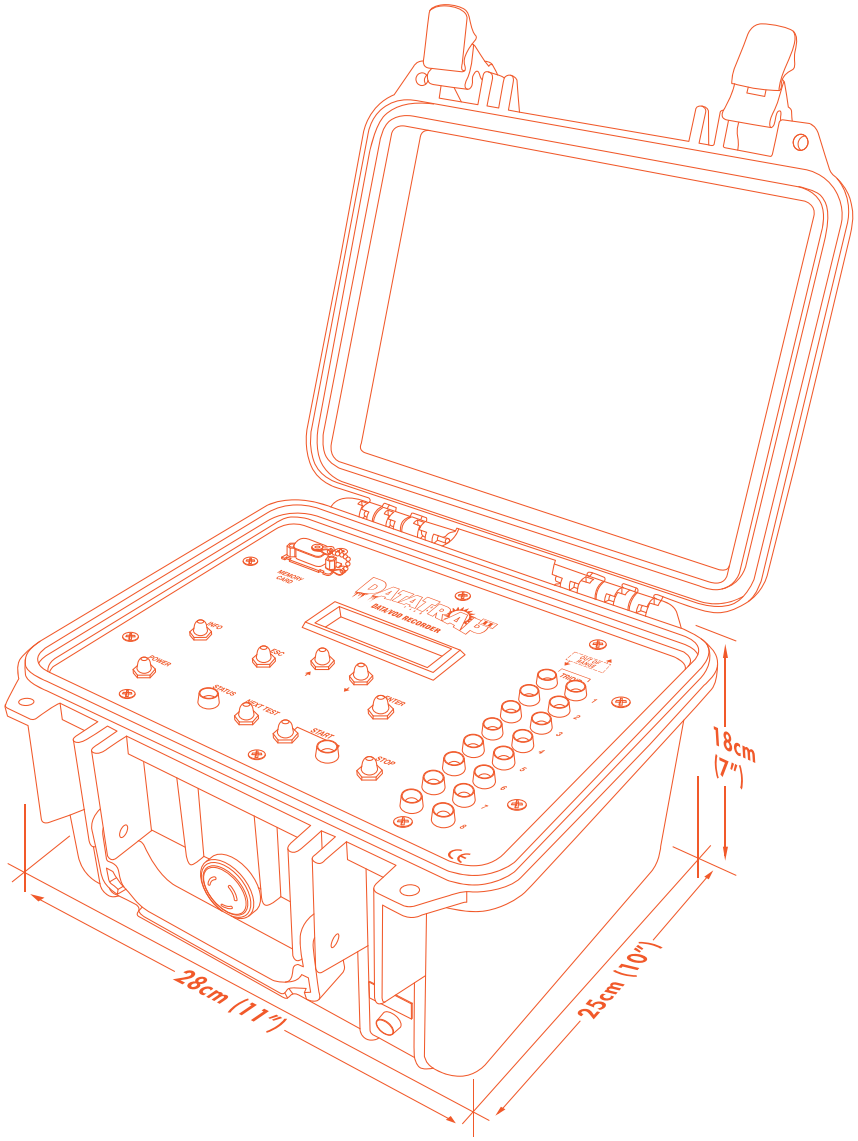
DATA TRAP II™
DATA/VOD RECORDER

Руководство по использованию измерителя скорости детонации

Edition 3.0



MREL GROUP OF COMPANIES LIMITED

1555 Sydenham Road Kingston, Ontario K7L 4V4 Canada

T: +1-613-545-0466 F: +1-613-542-8029 E: blasting@mrel.com www.mrel.com

Авторские права и гарантии

Компания MREL заверяет, что гарантия на отсутствие у изделия каких-либо производственных дефектов действует в течение одного года с момента поставки клиенту. Эта гарантия все составные части и рабочие операции.

MREL не гарантирует, что изделие удовлетворит все требования покупателя, или что оно будет работать в условиях, которые могут быть выбраны покупателем.

MREL не отвечает и не может отвечать за результаты, которые могут быть получены при использовании изделия. Соответственно, изделие и документация, прилагающаяся к нему, продаются «как есть», а потому не принимаются претензии по поводу их выполнения, их товарной привлекательности или приспособленности для каких-либо особенных целей. Покупатель принимает весь риск относительно результатов использования изделия.

MREL работает над инновационным усовершенствованием изделия; соответственно, изделие может быть усовершенствовано без уведомления.
Copyright © 2013 MREL Group of Companies Limited. DataTrap II™ Data/VOD Recorder, DataTrap II™ Data/VOD Recorder, Logo, и MREL Logo являются зарегистрированными товарными знаками компании MREL. Windows® - зарегистрированный товарный знак корпорации Microsoft.
© Copyright 2013, MREL Group of Companies Limited. Эта инструкция заменяет более ранние издания. Все права защищены. Воспроизведение или адаптация любой части этой документации или программного обеспечения без письменного разрешения владельца исключительных прав – незаконны.

История публикаций

Редакция 3.0, февраль 2013

Редакция 2.2, март 2009

Редакция 2.1, январь 2009

Содержание

Глава 1: Подготовка к работе 1

1.1 Проверка комплектности DataTrap II™ 2
1.2 Установка программного обеспечения DataTrap II™ 2
1.2.1 Требования к компьютерной системе 2
1.2.2 Установка программного обеспечения 2
1.2.3 Установка USB – драйверов 3
1.3 Связь с прибором DataTrap II™ Data/VOD Recorder 3
2.1.1 Проверка связи между компьютером и прибором DataTrap II™ 3
1.4 Просмотр и программирование параметров регистрации 4
1.5 Типичные настройки прибора DataTrap II™ 8
1.6 Устранение ошибок связи 10

Глава 2: Введение 11

2.1 Общие сведения 12
2.2 Требования безопасности 12
2.3 Применение прибора для записи сигналов постоянного тока 13
2.4 Применение прибора, модернизированного для записи... 13
2.4.1 Тестирование образцов взрывчатых веществ 13
2.2.4 Тестирование взрывчатых веществ во взрывных скважинах 13

Глава 3: Техническое обеспечение 15

3.1 Компоненты технического обеспечения 16
3.1.1 Прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder 16
3.1.2 Зарядное устройство 21
3.1.3 Соединительный кабель USB 21
3.1.4 BNC адаптеры 21
3.1.5 Кабель для соединения в цепь нескольких приборов DataTrap II™ 22
3.2 Жидкокристаллический дисплей 22
3.3 Внутренняя перезаряжаемая батарея 24
3.4 Проверка энергетического состояния прибора 24
3.5 Перезарядка прибора 24
3.5.1 Соединение прибора с адаптером 12V 25
3.6 Условия долговременного хранения 25
3.7 Зонды для исследования скорости детонации... 26
3.7.1 Зондовый стержень для исследования скорости детонации 26
3.7.2 Зондовый кабель для исследования скорости детонации 26
3.8 Технические характеристики DataTrap II™ 27

Глава 4: Память и запуск 29

4.1 Информация о памяти и запуске 30
4.1.1 Память 30

4.1.2 Запуск 31

Глава 5: Запись скорости детонации... 35

5.1 Требования безопасности при выборе площадки для тестирования... 36
5.2 Измерение скорости детонации с использованием проводов... 36
5.3 Установка зондовых стержней для тестирования образцов... 37
5.4 Установка зондового кабеля для тестирования взрывчатых... 39
5.4.1 Подготовка зондового кабеля для записи в одной взрывной... 39
5.4.2 Подготовка зондового кабеля для записи в нескольких... 41
5.5 Защита зондового и коаксиального кабелей 42
5.6 Настройка прибора для измерения скорости детонации 44
5.7 Зонд: сопротивление «вне диапазона» 46
5.8 Использование внешнего триггера 47

Глава 6: Запись сигналов напряжения с измерительных устройств 49

6.1 Запись сигналов напряжения постоянного тока: общие положения 50
6.2 Присоединение измерительных устройств к прибору 50
6.3 Защита сигнального кабеля 51
6.4 Процедура настройки прибора для записи сигналов напряжения 52
6.5 Использование внешнего триггера 53

Глава 7: Программное обеспечение прибора 55

7.1 Перемещение данных из прибора в компьютер 56
7.2 Выбор файлов для анализа 58
7.3 Введение в анализ 59
7.4 Рабочий стол 59
7.5 Панель инструментов 60
7.6 Панель инструментов текущей точки 60
7.7 Панель меню 62
7.8 Панель формул 63

Глава 8: Примеры анализа данных 67

8.1 Пример: Образец взрывчатого вещества – детонационный шнур 68
8.2 Образец взрывчатых веществ – другие примеры 72
8.3 Взрывчатые вещества во взрывных скважинах – пример нескольких... 74
8.4 Взрывные вещества во взрывных скважинах – другие примеры 77
8.5 Пример: Давление взрывной волны 80

Глава 9: Синхронизированные тесты 87

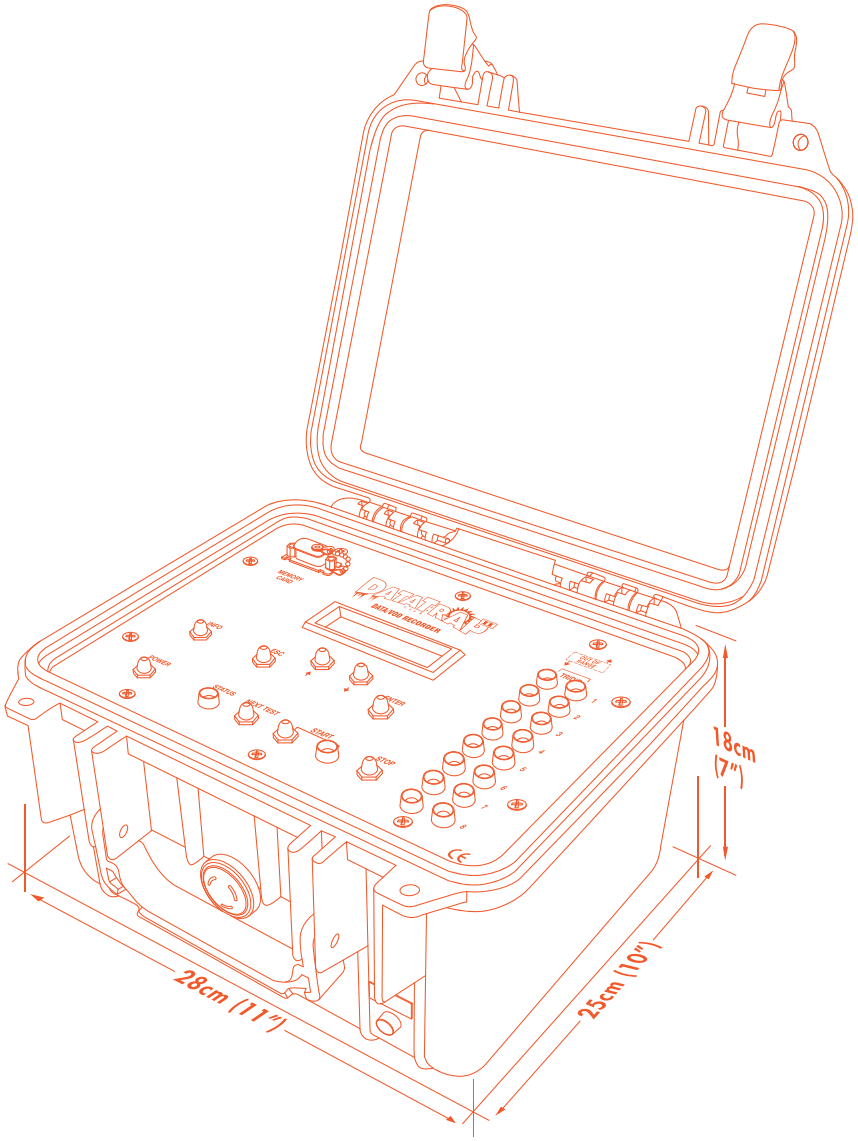
9.1 Удостоверьтесь в наличии необходимого оборудования 88
9.2 Краткое изложение процесса 88
9.3 Установка технического обеспечения 88
9.3.1 Настройка меню 88

9.3.2 Установка кабеля 89
9.3.3 Старт 90
9.4 Получение и анализ данных 90
9.4.1 Исходная загрузка 90
9.4.2 Соединённые файлы – выбор с главного прибора 90
9.4.3 Соединённые файлы – выбор с подчинённого прибора №1 91
9.4.4 Соединённые файлы – выбор с подчинённого прибора... 91
9.4.5 Открытие синхронизированного файла (".SYNCD" File) 91
9.4.6 Определение момента времени = 0 91
9.5 Программирование прибора The DataTrap II™ Data/VOD Recorder 92
9.5.1 Programming The DataTrap II™ Data/VOD Recorder 92
9.5.2 Программирование для синхронизированного тестирования... 92
9.5.3 Программирование – Запуск только от других приборов 92
9.5.4 Программирование – внутренний запуск 92
9.5.5 Программирование – скорость 92

Глава 10: Обращение За Технической Поддержкой 93

10.1 Контактная информация MREL 94

Глава 1
Подготовка к работе



обзор

Все действия, описанные в этой главе, должны быть выполнены до того, как оператор приступит к исследованию скорости детонации:

1. **Убедитесь, что имеются в наличии все компоненты DataTrap II™.**
2. **Установите программное обеспечение DataTrap II™ на компьютер оператора.**
3. **Удостоверьтесь, что компьютер оператора и DataTrap II™ совместимы друг с другом.**
4. **Используя программное обеспечение, запрограммируйте параметры записи.**

1.1 Проверка комплектности DataTrap II™

Фотографии всех компонентов – в разделе 3.1.

1. DataTrap II™ - регистратор данных / скорости детонации
2. Универсальный зарядник для батареек, маркированный 100-240 VAC
3. Соединительный кабель - USB кабель
4. BNC адаптеры – 10
5. Программное обеспечение DataTrap II™ на CD.
6. Инструкция по применению прибора DataTrap II™

1.2 Установка программного обеспечения DataTrap II™

1.2.1.Требования к компьютерной системе

Программа для сбора данных MREL для Windows® XP и последующих версий представлена на CD-ROM. CD-ROM содержит также цифровую копию данной инструкции в формате pdf (DataTrap Operations Manual.pdf). Дополнительные копии инструкции могут быть распечатаны в случае необходимости.

Программное обеспечение подходит для любого компьютера, работающего с Windows XP или более поздними версиями (включая WIndows 8). Файлы, содержащие результаты тестирования, могут быть большими (до 512 MB), т.е., необходимо обращать внимание на то, чтобы для них было достаточно места, и файлы следует копировать и / или регулярно перемещаться на внешний диск.

1.2.2. Установка программного обеспечения

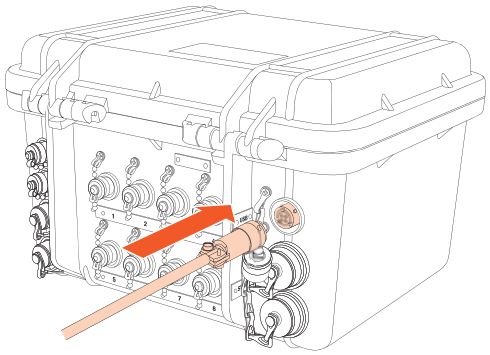
Чтобы установить программное обеспечение DataTrap II™ Data/VOD Recorder запустите Windows® и вставьте CD в дисковод. Прочитайте файл Readme. txt, содержащийся на диске, и действуйте по инструкции. Когда установка будет завершена, выключите компьютер и перезагрузите его.

1.2.3. Установка USB – драйверов

Для установки USB – драйверов выполните следующие действия:

1. Включите прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder, нажимая на красную кнопку POWER в течение примерно 2 секунд.
2. Вставьте соединительный кабель USB в соединительный порт на задней панели прибора.
3. Вставьте соединительный кабель USB в порт USB 2.0.
4. Дождитесь появления диалогового окна, запрашивающего драйверы DataTrap II™ Data/VOD Recorder.
5. Вставьте в дисковод CD и нажмите OK.
6. Если появится запрос на применение для поиска драйверов Windows® Update, выберите “No, not this time” («Нет, не сейчас»), затем нажмите “Next”.

7. Выберите “Install from a list or specific location”.
8. Если появится запрос на подтверждение драйвера, нажмите “Continue Anyway” («продолжить так или иначе»)
9. В зависимости от того, какая версия Windows® используется, установка может осуществляться или автоматически или с помощью диалогового окна, в последнем случае следует выбрать “Search for drivers on CD” («Поиск драйверов на CD»), после чего драйверы будут обнаружены на CD.
10. 10. Если диалоговое окно с запросом о драйверах не появляется, вы можете установить их вручную. Нажмите [Windows Key]+R и напечатайте “devmgmt.msc”, чтобы увидеть ваши устройства, затем выберите с помощью правой кнопки мыши DataTrapII и выбирайте “Update Driver” («Обновить драйвер») или “Install driver” («Установить драйвер»). Для получения более подробной информации о USB – драйверах, смотрите mrel.ca/usb/dt2.

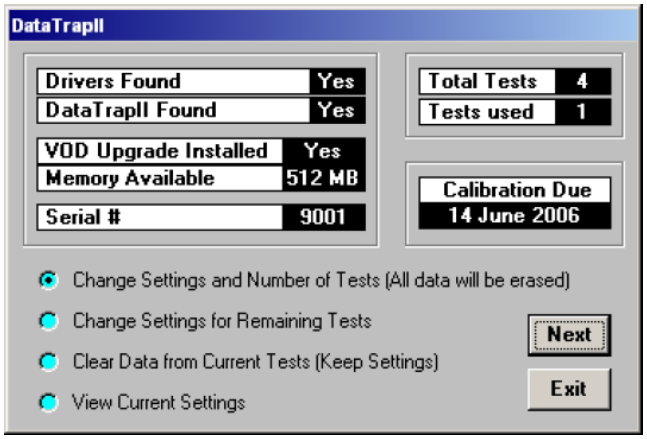


1.3 Связь с прибором DataTrap II™ Data/VOD Recorder

1.3.1 Проверка связи между компьютером и прибором DataTrap II™ Data/VOD Recorder

Для проверки наличия связи между компьютером и прибором DataTrap II™ Data/VOD Recorder выполните следующие действия:

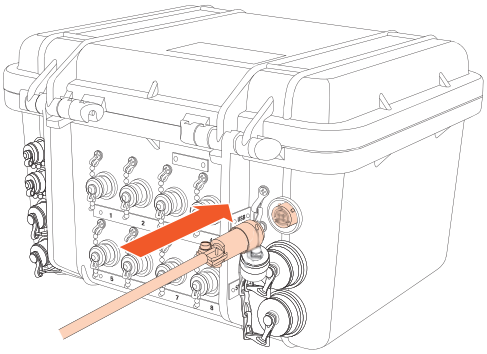
1. Включите прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder, нажимая на красную кнопку POWER в течение примерно 2 секунд.
2. Вставьте соединительный кабель USB в соединительный порт на задней панели прибора.
3. Вставьте соединительный кабель USB в порт USB 2.0.
4. Запустите программное обеспечение, кликнув на Start-Programs-DataTrapII-DataTrapII 1.2.
5. Кликните на кнопку “Program DataTrap II™”
6. Если в диалоговом окне указано, что обнаружены и USB – драйверы и DataTrap II™ Data/VOD Recorder (как показано на рисунке), значит, связь установлена.
7. Если эти сообщения воспроизведены верно, значит связь между компьютером и прибором установлена должным образом. Кликните на кнопку Exit, чтобы закрыть программу. Просмотр и программирование параметров регистрации см. в разделе 1.4.



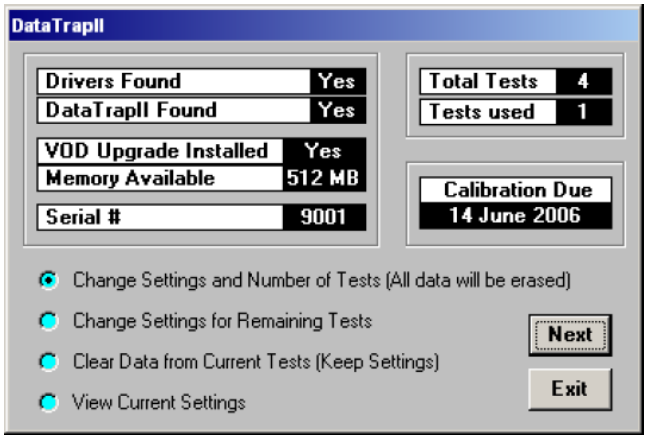
8. Если эти сообщения воспроизведены неверно и появляется сообщение об ошибке, убедитесь, что действия, указанные в разделах 1.2 и 1.3.1 выполнены должным образом. См. раздел 1.6, в котором содержатся советы по устранению возможных ошибок связи.

1.4 Просмотр и программирование параметров регистрации

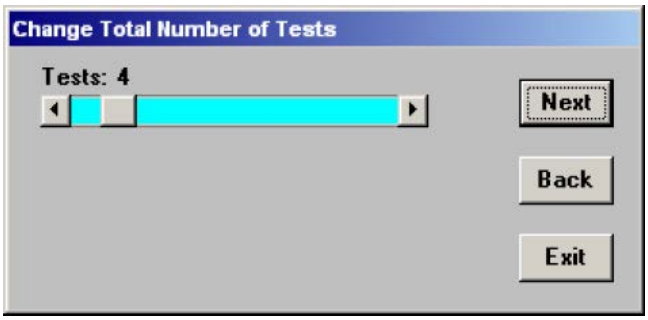
Типичные настройки для проведения тестирования скорости детонации приведены в разделе 1.5. Для просмотра или изменения параметров регистрации:



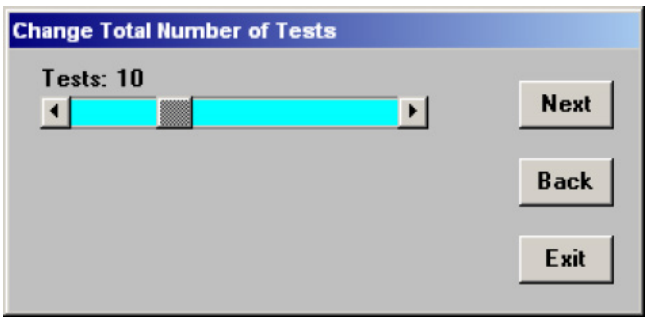
1. Включите прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder, нажимая на красную кнопку POWER в течение примерно 2 секунд.
2. Вставьте соединительный кабель USB в соединительный порт на задней панели прибора.
3. Вставьте соединительный кабель USB в порт компьютера USB 2.0.
4. Запустите программное обеспечение, кликнув на Start-Programs-DataTrapII-DataTrapII.
5. Кликните кнопку Program в основном меню или нажмите «p» (латинское) на клавиатуре.
6. Если связь компьютера с прибором установлена должным образом, появится сообщение DataTrap II™ Data/VOD Recorder Found. Также воспроизводится общее число тестов (Total Tests), на которые была разделена память прибора, а также из них – число тестов, которые уже записаны (Tests Used).
7. Также указываются: серийный номер прибора, срок, когда должна быть выполнена его калибровка, есть или нет апгрейд памяти и установлен или нет апгрейд скорости детонации.



8. Если общее число тестов (Total Tests) равно числу уже записанных тестов (Tests Used), дополнительное тестирование проводиться не может до тех пор, пока оператор не очистит память прибора. Если данные из памяти прибора уже были перемещены в компьютер, тогда оператор должен выбрать или Change Settings and Number of Tests (изменить настройки и число тестов) или Clear Data from Current Tests (убрать данные из текущего теста) и нажать кнопку Next. Если данные из памяти прибора не были перемещены в компьютер, тогда оператор должен кликнуть на кнопку Exit, чтобы закрыть программу и затем загрузить данные в компьютер так, как описано в разделе 5.1.
9. Если число уже записанных тестов (Tests Used) меньше, чем общее число тестов (Total Tests), может быть проведено дополнительное тестирование. В этом случае, если оператор хочет изменить настройки и число тестов (Change Settings and Number of Tests), изменить настройки для оставшихся тестов (Change Settings for Remaining Tests), удалить данные из текущих тестов (Clear Data from Current Tests) или просмотреть текущие настройки (View Current Settings), он должен выбрать соответствующую опцию и затем кликнуть кнопку Next. В противном случае, оператор может кликнуть кнопку Exit, чтобы закрыть программу.

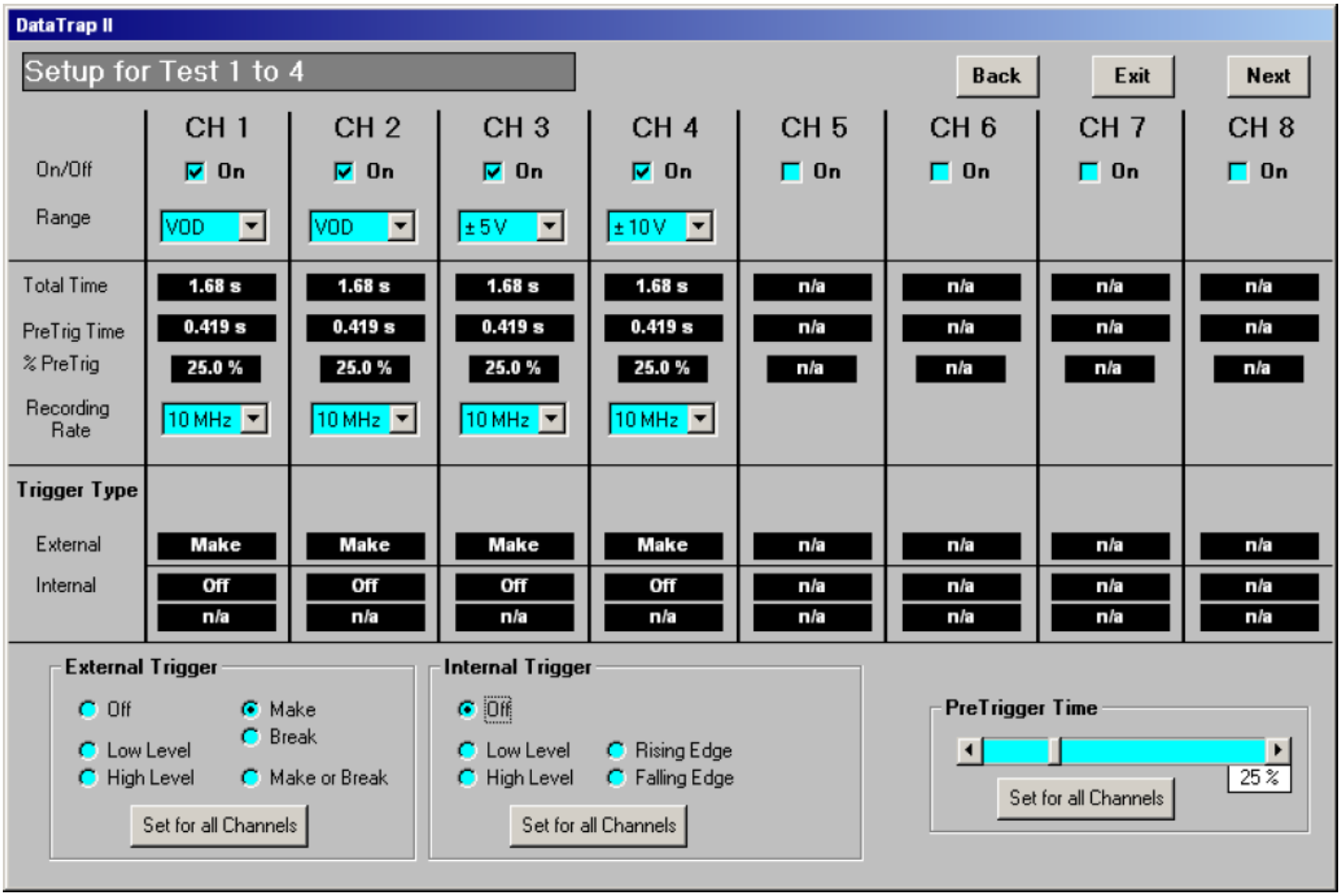


10. Если оператор решил выбрать опцию Change Settings and Number of Tests (изменить настройки и число тестов) после того, как он кликнул на кнопку Next, появится окно, изображённое на рисунке.



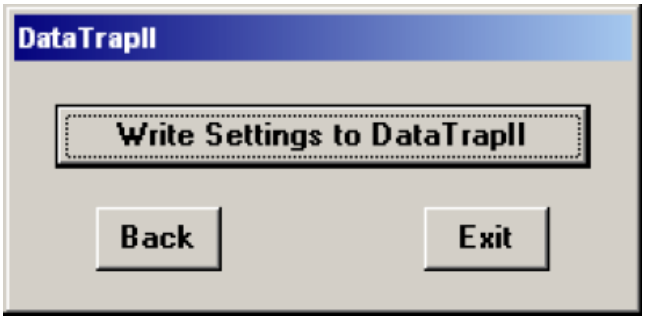
11. Оператор может сохранять текущее число тестов или изменить их на любое иное число от 1 до 32. Нажатие на Next продолжит детализированный диалог с программой. Нажатие на Back возвращает к предыдущему просмотру. Нажатие на Exit возвращает к основной программе.

12. На рисунке показан пример изменения оператором общего числа тестов на 10.
13. Кликнув на кнопку Next, оператор использует детализированный диалог с программой как показано на рисунке ниже.
14. Отображаются существующие настройки прибора. Оператор может или оставить их неизменными, кликнув на кнопку Next, или перейти к предыдущему окну, кликнув кнопку Back, или выйти, кликнув кнопку Exit.

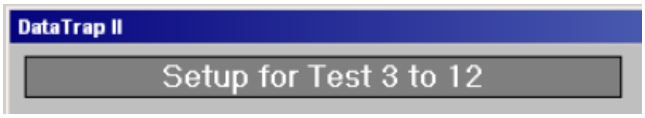


15. Оператор может решать, какие из восьми каналов (CH) прибора DataTrap II™ Data/VOD Recorder сделать активными, кликнув на ON соответствующего канала.
16. Оператор может использовать функцию Range (диапазон), чтобы настроить каждый канал для сбора данных скорости детонации или данных в пределах определённого диапазона напряжения.
17. Оператор может вносить изменения в скорость записи независимо для каждого активного канала. Оператор должен делать скорость записи насколько возможно быстрой, обеспечивая при этом время для проведения теста достаточное, чтобы полностью записать всё, что должно быть записано. Скорость записи устанавливается для каждого канала – она не умножается на количество используемых каналов. Снижение скорости записи увеличивает время тестирования. Изменение скорости записи не уничтожает данные, уже записанные прибором в течение предыдущего тестирования. Заметьте, что в приведённом примере установлена память 512 MB, и общее время (Total Time) и предпусковое время (PreTrig Time) в четыре раза больше, чем для прибора со стандартной памятью 128MB.
18. Оператор может изменять предпусковое время (PreTrig Time) для каждого канала, устанавливая соответствующий % от общего времени.
19. Оператор может использовать внешний и / или внутренний запуск, а также может настраивать установочные параметры для обоих типов запуска. Выбирая внешний запуск (External Trigger), оператор может замыкать (Make Circuit) или размыкать (Break Circuit) цепь, выбирать низкий (Low Level) или высокий (High Level) уровень. Внешний запуск (External Trigger) детализирован в разделе 5.8.
20. Имейте в виду, что канал 1 всегда должен быть активным.
21. После того, как все установочные параметры изменены, нажмите кнопку Next, чтобы завершить программирование.

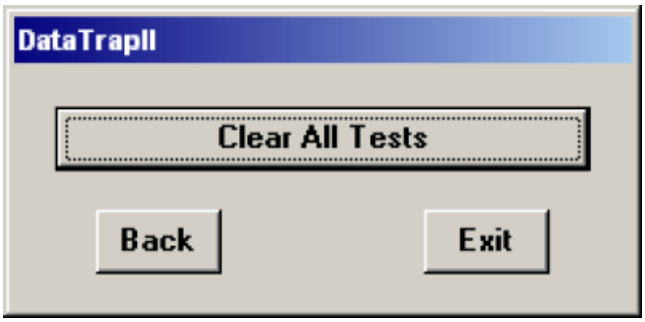
22. Воспроизводится подтверждающее диалоговое окно. Оператор может подтвердить внесение установочных параметров (Write Settings to DataTrap II) или вернуться к предыдущему окну (Back) или выйти без внесения изменений (Exit).



23. Если выбрано изменение установочных параметров для оставшихся тестов, то процесс аналогичен описанному выше, за исключением того, что пропускается диалоговое окно для выбора числа тестов и заголовок диалогового окна показывает только оставшиеся тесты.



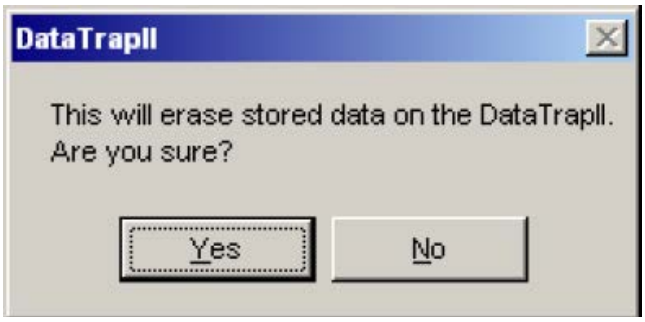
24. Если выбирается функция «убрать данные из текущих тестов», появляется диалоговое окно Clear All Tests, и оператор должен подтвердить, что все данные всех тестов должны быть удалены.



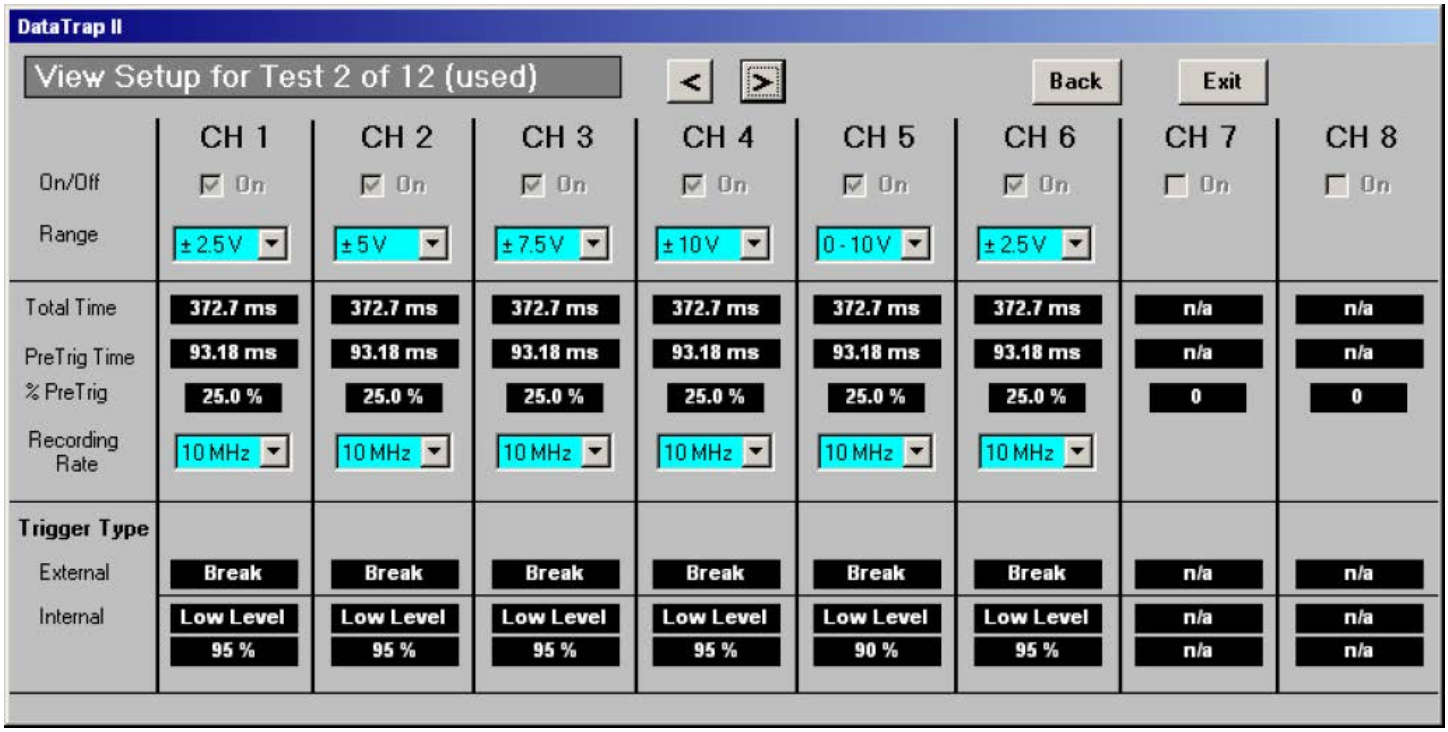
Примечание: Если установочные параметры изменяются между тестами, то для более ранних тестов они остаются неизменными. Оператор может проверить все настройки с помощью опции View Settings (просмотр настроек).

Стоп

Перед тем, как удалять данные тестов (Clear All Tests), убедитесь, что данные из памяти прибора уже загружены в компьютер (раздел 5.1). Это действие (Clear All Tests) очищает память прибора и удаляет все данные предыдущих тестов.



25. Если выбрано действие View Settings (просмотр настроек), оператор может видеть настройки завершённых и неиспользованных тестов.



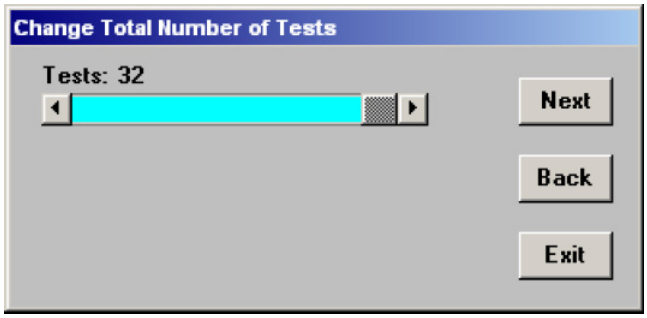
26. Оператор может просматривать различные тесты, нажимая кнопки < и >. Завершив просмотр, следует нажать кнопки Back или Exit.
27. По окончании, отсоедините USB кабель от компьютера, затем от прибора, затем выключите прибор.
28. При замерах скорости детонации на одних каналах и напряжения на других каналах, будьте внимательны, соединяя кабели и / или сенсоры к соответствующим каналам.

1.5 Типичные настройки прибора DataTrap II™

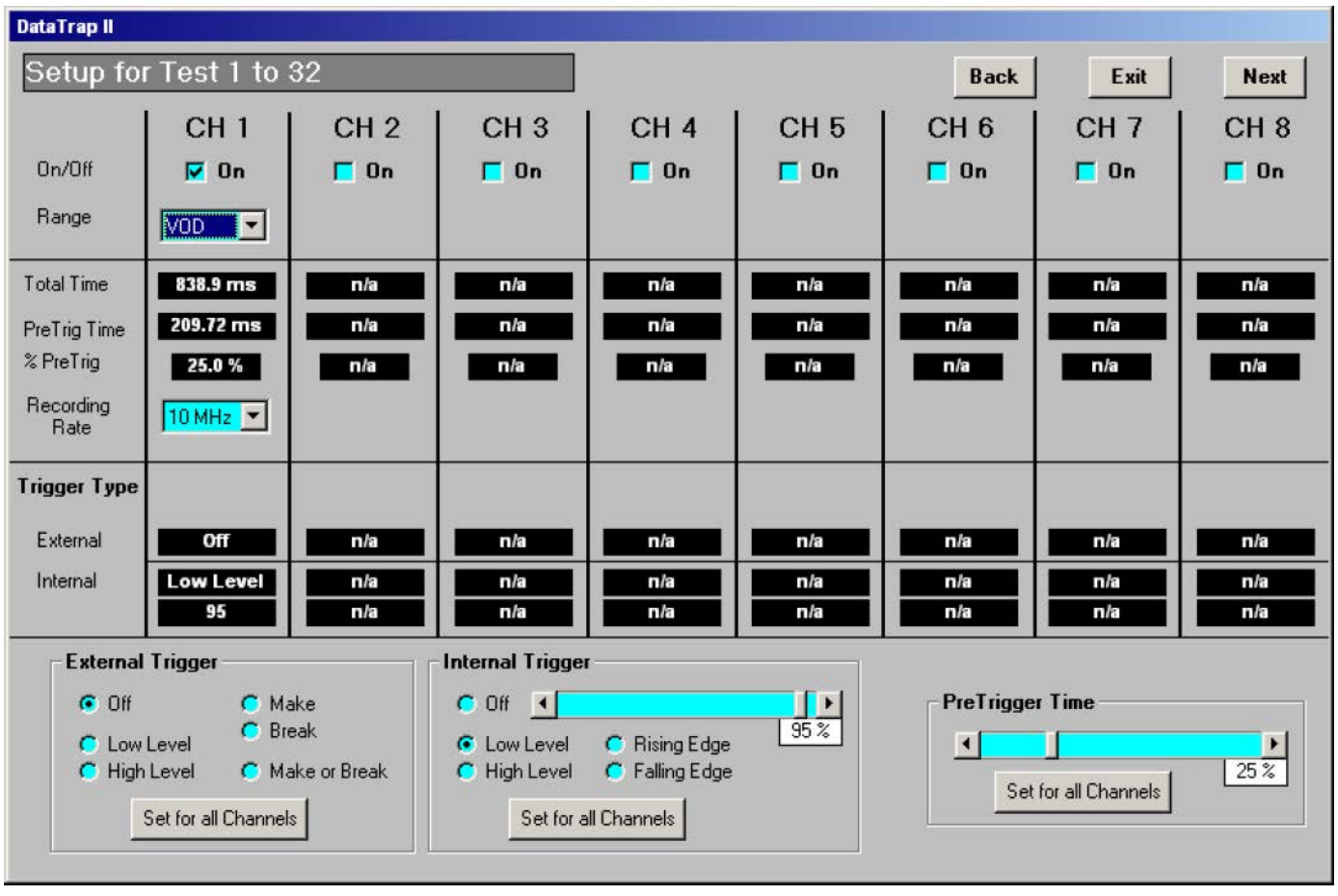
В этом разделе представлены указания для настройки параметров записи при проведении типичных тестов для исследования скорости детонации. В большинстве случаев при проведении тестов оператор выбирает внутренний запуск от сигнала, полученного зондом.. Следующие примеры показывают значения времени для прибора с памятью 512 МБ (модернизированной).

Исследование скорости детонации образцов взрывчатых веществ с использованием зондового стержня

Для проведения тестов с зондовым стержнем требуется очень мало памяти. Прежде всего оператор должен установить, что он будет проводить 32 теста, чтобы уменьшить объём памяти на каждый тест. Оператор должен сделать это, даже если он планирует провести меньше тестов, чем 32, перед загрузкой тестов в компьютер.

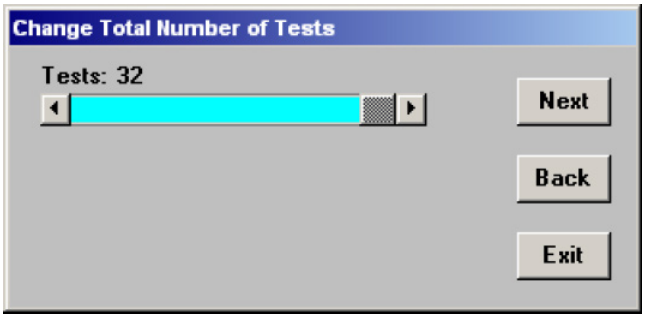


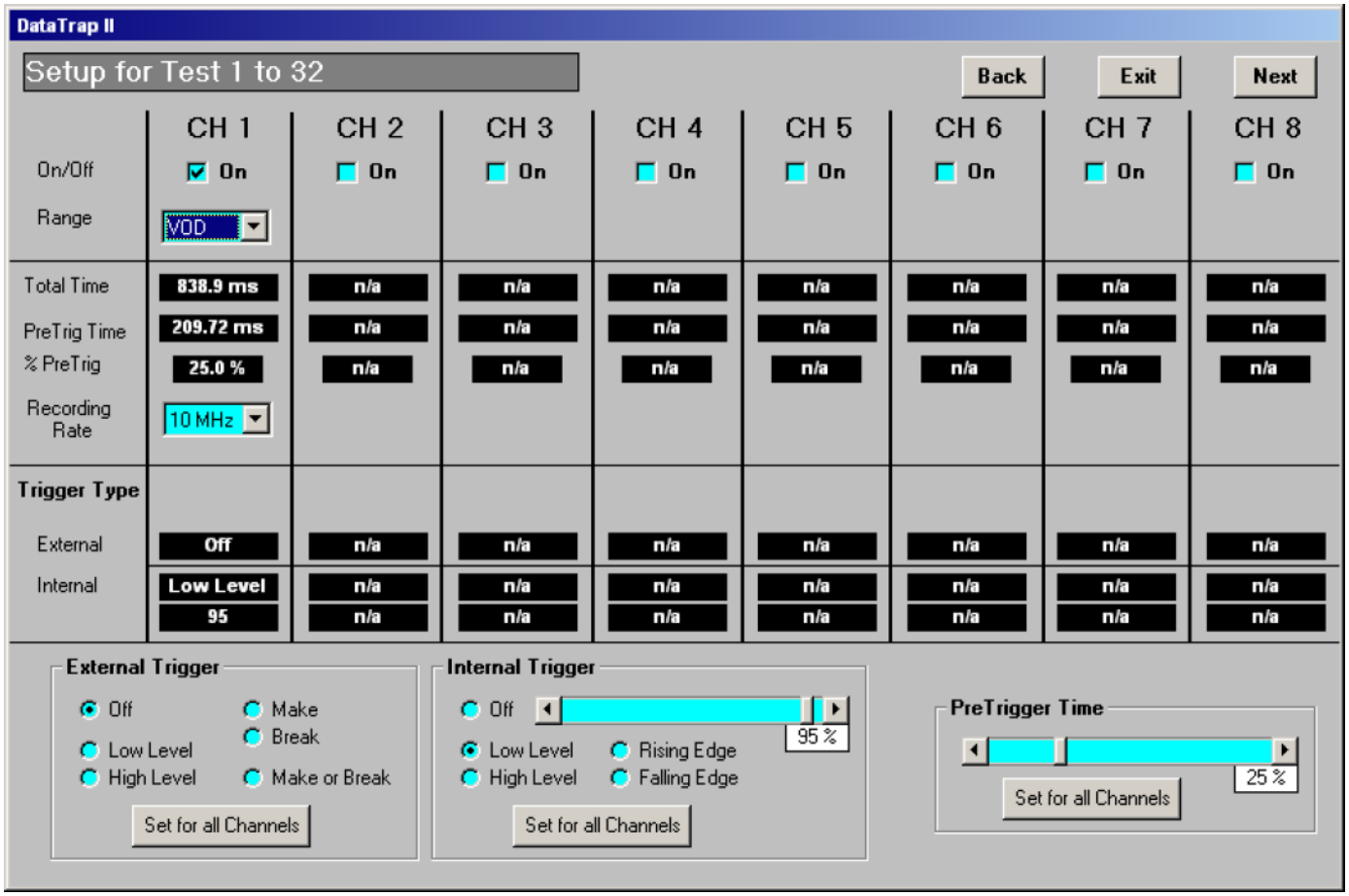
Рекомендуемые параметры записи по каждому каналу указаны ниже.



Исследование скорости детонации взрывчатых веществ, помещённых во взрывную скважину, на одном канале с использованием зондового кабеля

Обычно проведение тестов с зондовым кабелем во взрывной скважине на одном канале требует очень мало памяти. Прежде всего оператор должен установить, что он будет проводить 32 теста, чтобы уменьшить объём памяти на каждый тест. Оператор должен сделать это, даже если он планирует провести меньше тестов, чем 32, перед загрузкой тестов в компьютер.

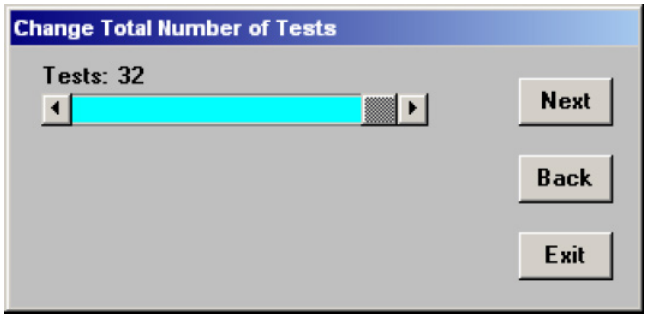




Рекомендуемые параметры записи по каждому каналу указаны ниже. Работая с программным обеспечением, оператор отметит, что чем больше каналов включено, тем больше уменьшается время записи на канал. Если время записи становится недостаточным для записи события при требуемом числе каналов, нажмите кнопку Back и измените количество тестов с 32 на более низкое число.

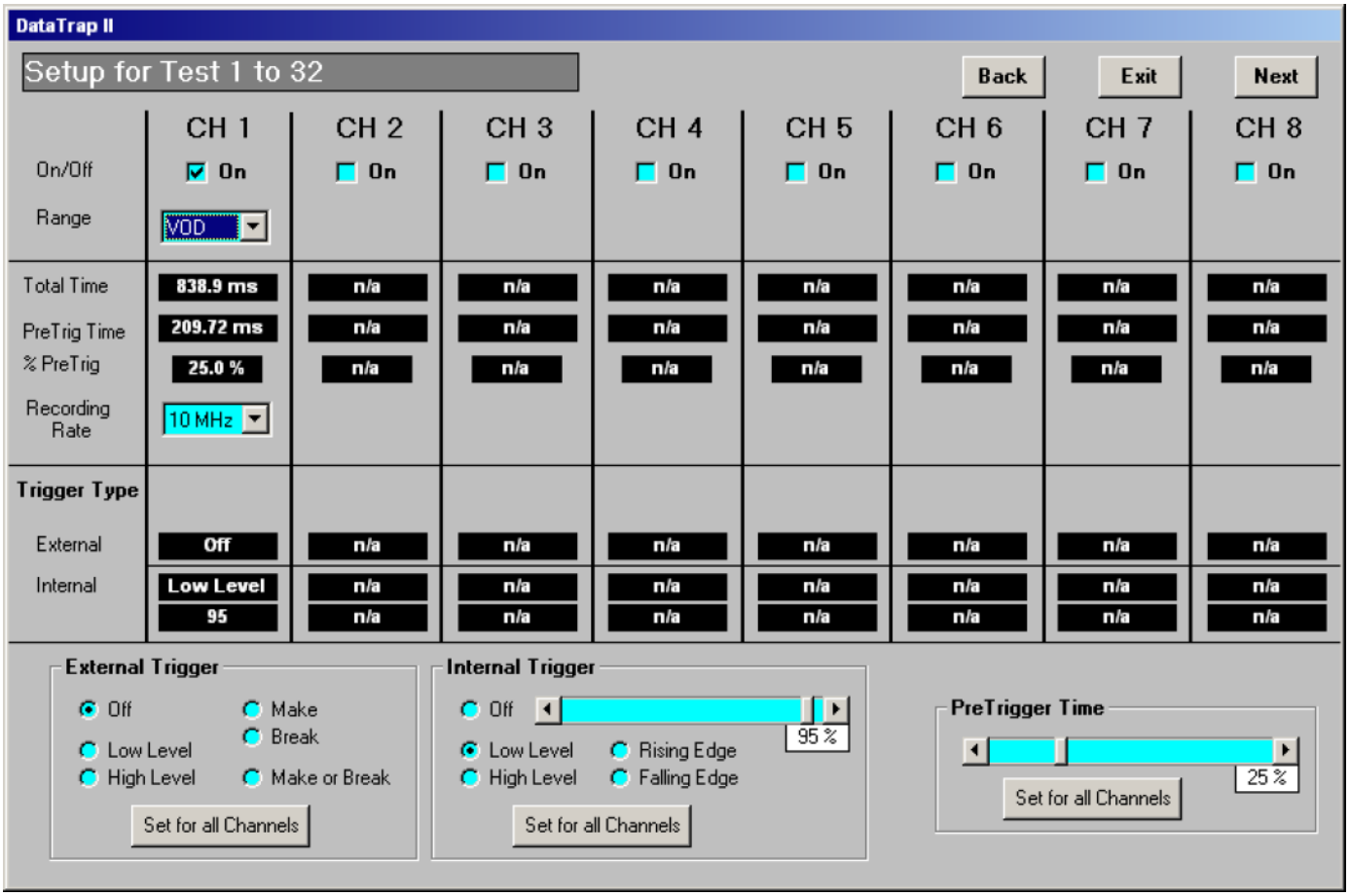
Другим способом увеличения времени является снижение скорости записи.

Исследование скорости детонации взрывчатых веществ, помещённых в несколько взрывных скважин, на одном или нескольких каналах с использованием зондового кабеля



Обычно проведение тестов с зондовым кабелем в нескольких взрывных скважинах требует менее 4 секунд времени записи на канал. Оператору рекомендуется устанавливать проведение нескольких тестов (в данном случае 8), чтобы уменьшить объём памяти на каждый тест при общем времени записи менее 4 секунд. Оператор должен сделать это, даже если он планирует провести меньше тестов, чем 8, перед загрузкой тестов в компьютер. .

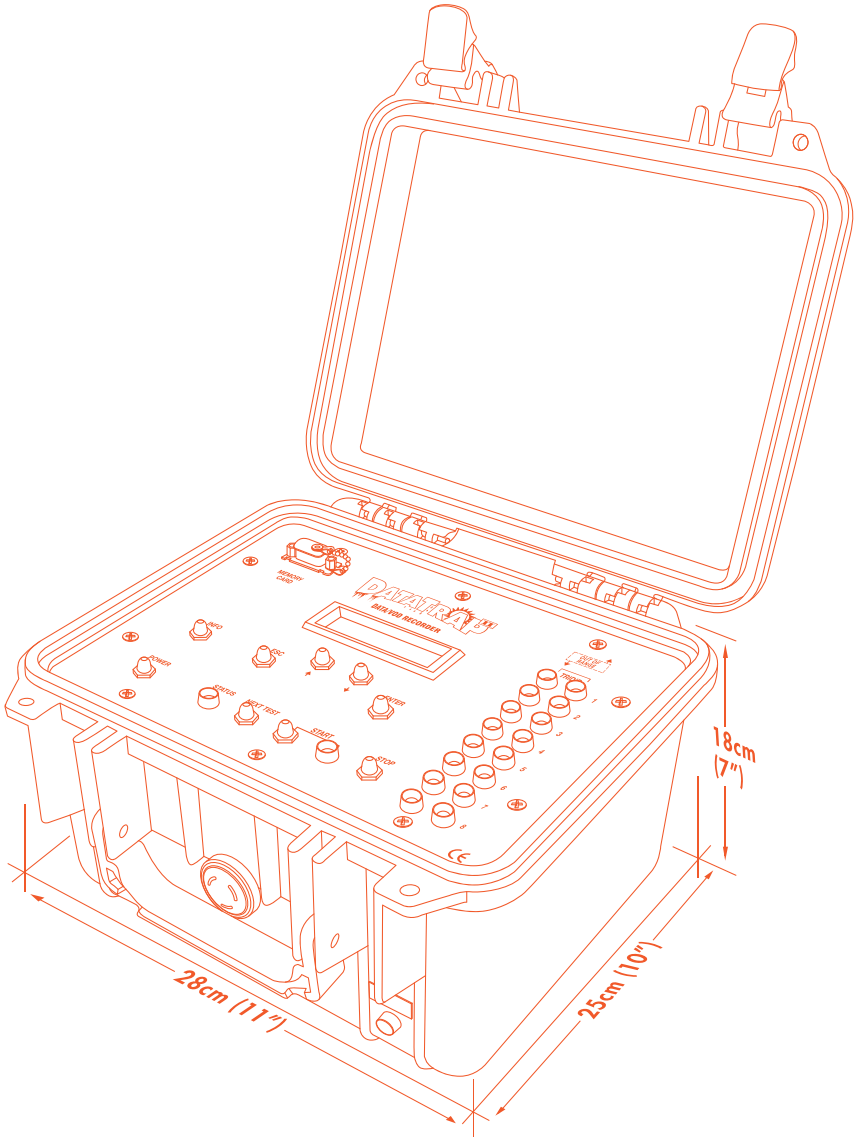
Рекомендуемые параметры записи по каждому каналу указаны ниже. Работая с программным обеспечением, оператор отметит, что чем больше каналов включено, тем больше уменьшается время записи на канал. Если время записи становится недостаточным для записи события при требуемом числе каналов, нажмите кнопку Back и измените количество тестов с 8 на более низкое число. lower number:



1.6 Устранение ошибок связи

1. Если загрузка осуществляется слишком медленно, прибор может быть присоединён к USB 1.1 порту. В этом случае загрузка всех данных с прибора займёт меньше 4 минут.
2. Если компьютер не может быть связан с прибором через USB втулку, попробуйте присоединить его напрямую к USB порту компьютера.
3. Иногда ноутбук отключает USB порты для экономии энергии. Постарайтесь перезапустить компьютер.

Глава 2
Введение



обзор

В этой главе содержатся вводные сведения о приборе DataTrap II™ Data/VOD Recorder

2.1 Общие сведения

Прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder – портативный 8-канальный, высокоскоростной регистратор данных с высокой разрешающей способностью. DataTrap II™ Data/VOD Recorder может быть легко и недорого модернизирован (подвергнут апгрейду) для непрерывной регистрации скорости детонации взрывчатых веществ. Результат апгрейда – способность прибора записывать скорость детонации взрывчатых веществ и одновременно записывать такие параметры, как вибрации, давление, характеристики взрывной волны и т.п. на высокой скорости и с высоким разрешением.

Программное обеспечение прибора позволяет оператору анализировать графики скорости детонации и переводить сигналы, зарегистрированные прибором в форму, пригодную для анализа и презентации. Программное обеспечение используется для введения параметров регистрации, а также для нахождения, воспроизведения, анализа, распечатки и переноса параметров скорости детонации и прочих данных с иных типов измерительных устройств. Программное обеспечение совместимо с Windows® XP и более поздними версиями (включая Windows® 8). Это даёт возможность чрезвычайно быстро обрабатывать данные, а также копировать и вносить полученные с помощью прибора графики в любые текстовые процессоры и/ или приложения, работающие с Windows®.

Основными особенностями прибора DataTrap II™ Data/VOD Recorder являются:

- Восемь каналов, способных проводить запись со скоростью до 10 МГц (10 миллионов точек измерений в секунду). Такая скорость обеспечивает разрешающую способность по времени одна точка измерений каждые 0,1 микросекунд.
- Объём цифровой памяти 128 MB (64 млн точек измерений) для сохранения данных. Это позволяет прибору вести запись в течение относительно долгого времени (6 секунд) на одном канале при скорости записи 10 МГц. Память может быть легко и недорого модернизирована (апгрейд), что обеспечит 12 или 25 секунд при объёме памяти 256 MB или 512 MB (28 или 256 млн точек измерений). Для получения информации по апгрейду памяти свяжитесь с компанией MREL.
- Способность сохранения до 32 событий в постоянной (не кратковременной) памяти до загрузки записанных данных в компьютер.
- Данные загружаются в любой персональный компьютер через USB 2.0 порт. Загрузка занимает менее 4 минут.

Стоп

Лица, не имеющие специальной подготовки и / или не имеющие допуска к работе с взрывчатыми веществами, не должны предпринимать попыток к использованию прибора DataTrap II™ для наблюдения за свойствами взрывчатых веществ.

2.2 Требования безопасности

DataTrap II™ Data/VOD Recorder – достаточно простой и безопасный в работе прибор. Тем не менее, следует соблюдать осторожность, учитывая риски, связанные с взрывчатыми веществами и работой в зонах взрывных работ. По этой причине настоятельно рекомендуется допускать к работе с прибором DataTrap II™ Data/ VOD Recorder при тестировании взрывчатых веществ только персонал, обладающий необходимыми знаниями о проведении взрывных работ и навыками обращения с взрывчатыми веществами. При исследовании скорости детонации и иных параметров взрывчатых веществ следует применять стандартные правила техники безопасности, предусмотренные для взрывных работ.

При записи данных скорости детонации (если DataTrap II™ Data/VOD Recorder был модернизирован) прибор на выходе передаёт на зонды

(контактирующие с взрывчатыми веществами) низкое напряжение (менее 8 VDC) и чрезвычайно низкое значение тока (менее 50 мА). Такие низкие значения возбуждающего сигнала не оказывают никакого инициирующего воздействия на детонаторы. При измерении сигналов постоянного тока каналы прибора вообще не дают на выходе ни напряжения, ни сигнала.

2.3 Применение прибора для записи сигналов постоянного тока

Как упоминалось выше, прибор обладает способностью записывать сигналы напряжения постоянного тока, поступающие от различных измерительных устройств. Типичная сфера применения прибора, используемого для записи сигналов напряжения, включает:

- Измерение детонационного давления с использованием калиброванных PVDF манометров.
- Измерение избыточного давления взрывной волны, с использованием датчиков давления взрывной волны
- Измерение давления во взрывных скважинах, с использованием карбоновых резисторов и / или турмалиновых датчиков
- Измерение температуры, с использованием термопар
- Измерение деформаций, с использованием деформационных датчиков
- Измерение любого явления, которое можно осуществить с помощью измерительных устройств, производящих сигналы напряжения постоянного тока в диапазоне от -10 до +10 Вольт.

2.4 Применение прибора, модернизированного для записи скорости детонации

Если прибор был модернизирован (апгрейд), то он сможет записывать либо скорость детонации, либо значения напряжения постоянного тока и скорость детонации одновременно. Когда записывается только скорость детонации, применение прибора включает:

2.4.1 Тестирование образцов взрывчатых веществ

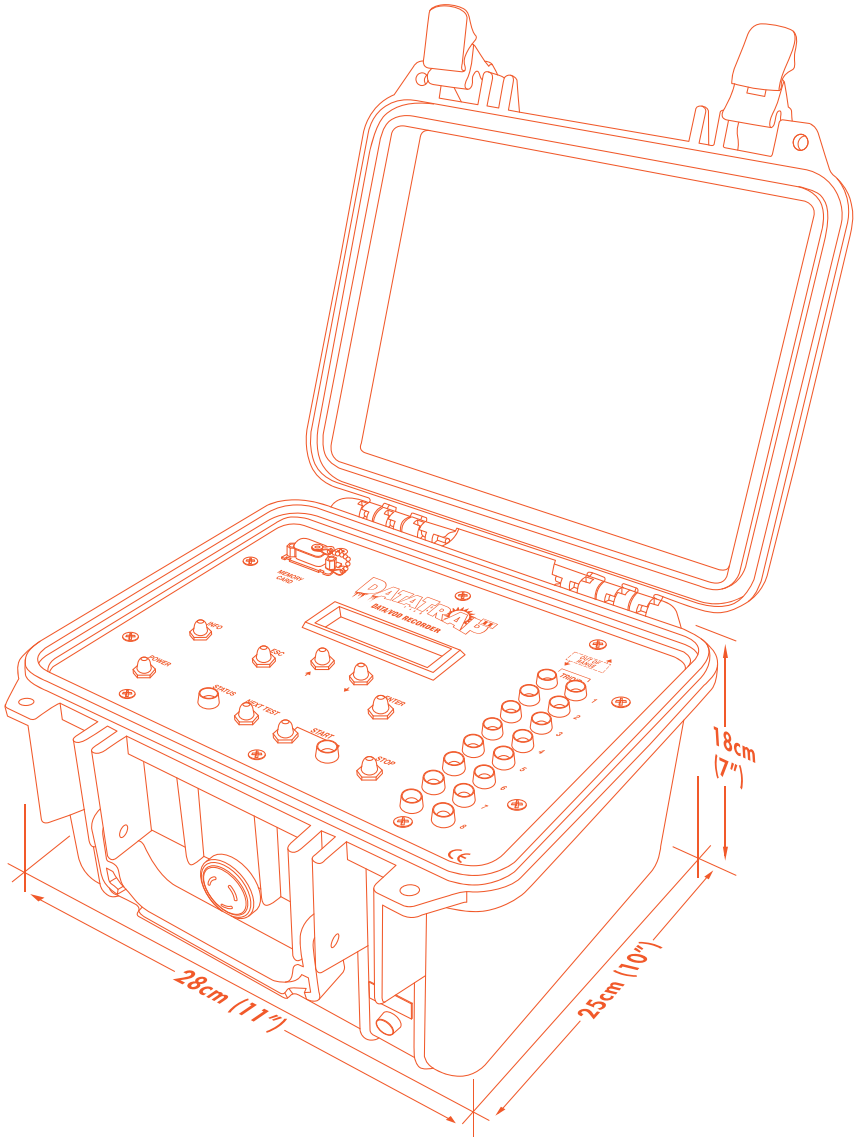
- Тестирование характеристик взрывчатых веществ на соответствие стандартам контроля качества, устанавливаемым производителем.
- Измерение непрерывной скорости детонации при любом диаметре заряда в ограниченных и неограниченных условиях
- Определение критического диаметра и критической плотности взрывного заряда
- Определение чувствительности взрывчатых веществ
- Измерение временной точности детонаторов
- Измерение непрерывной скорости детонации инициирующих взрывчатых веществ / усилителей детонатора
- Определение минимального размера усилителя детонатора для любого взрывчатого вещества посредством измерения пусковых скоростей

2.4.2 Тестирование взрывчатых веществ во взрывных скважинах

- Измерение непрерывной скорости детонации в скважинах любого диаметра, влажных и сухих, и в любых типах скального грунта
- Измерение непрерывной скорости детонации в нескольких скважинах
- Так как прибор имеет 8 каналов, он может записывать данные по 8 скважинам, воспламеняющимся одновременно.
- Определение осуществилась ли детонация полностью, была ли степень её низкой или детонации не было, а также в каком месте взрывной колонки она произошла
- Проверка скорости детонации на соответствие спецификациям производителя в условиях полномасштабных взрывных исследований
- Определение минимального размера усилителя детонатора для любого взрывчатого вещества посредством измерения пусковых скоростей в условиях полномасштабных взрывных исследований

- Измерение временной точности детонаторов в условиях полномасштабных взрывных исследований
- Измерение воздействия воды, сверлильных обрезков и камней и т.п., помещённых внутрь взрывных веществ

Глава 3
Техническое обеспечение



В этой главе описаны все компоненты технического обеспечения, входящие в комплект поставки.

3.1 Компоненты технического обеспечения

Техническое обеспечение DataTrap II™ Data/VOD Recorder включает: прибор для регистрации параметров/скорости детонации DataTrap II™ Data/VOD Recorder, зарядное устройство, соединительный кабель USB и десять (10) BNC адаптеров. Также в комплект поставки включены Инструкция и программное обеспечение. В следующих разделах приводится краткое описание каждого компонента технического обеспечения.

3.1.1 Прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder

Прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder содержит электронную схему и внутреннюю перезаряжаемую батарейку и помещён в защитный пластиковый корпус. Размеры: 28x25x18 см, вес: 4 кг. Защитный корпус предотвращает повреждения от воды, песка, снега, пыли и аналогичных неблагоприятных условий окружающей среды. Кроме того, корпус предохраняет от высоких температур, ударов и вибраций. Верхняя панель прибора представлена на рисунке.

Главная панель управления

Кнопка POWER:

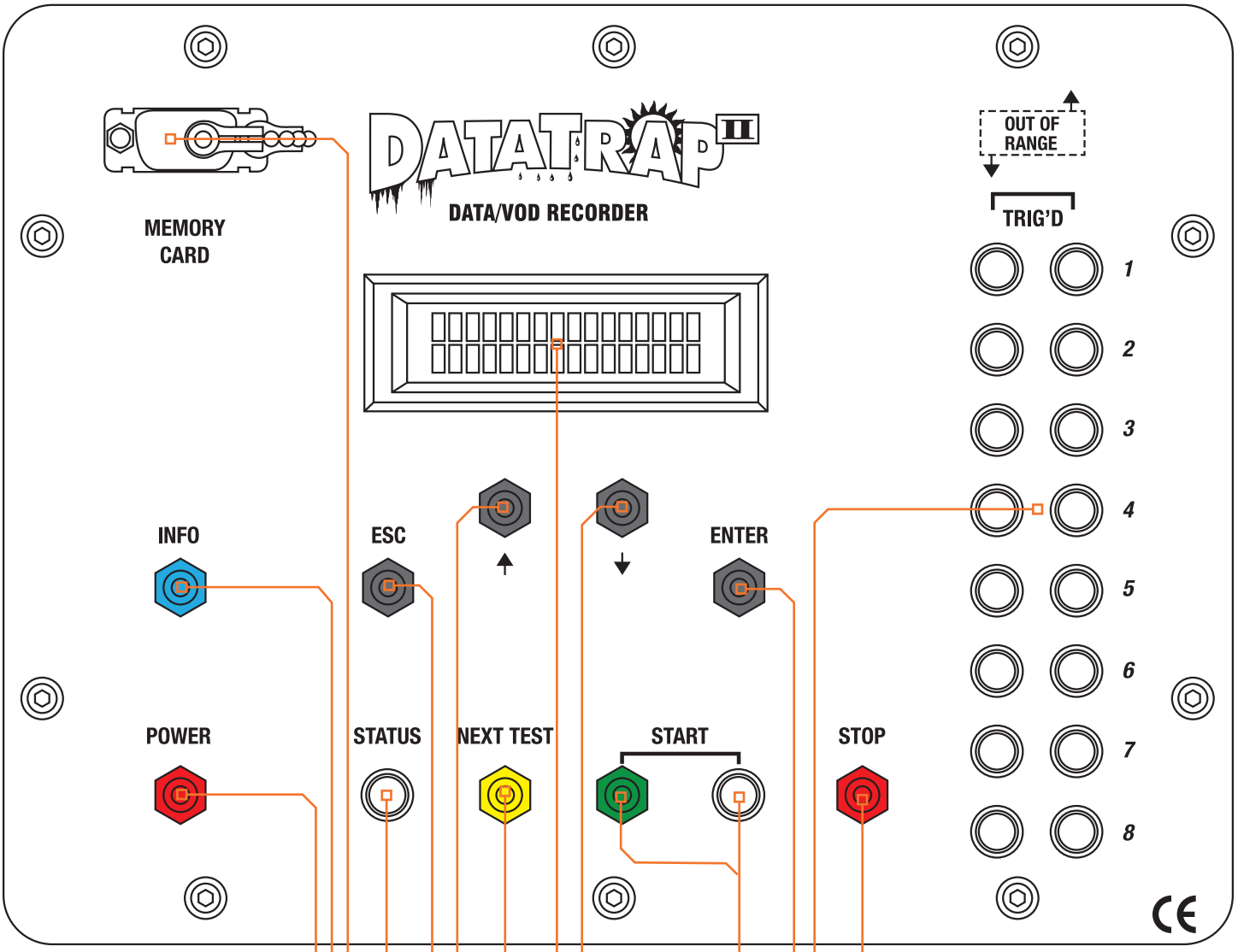
Для включения или выключения прибора следует нажать и удерживать кнопку POWER в течение 2 секунд. Если прибор осуществляет процесс обработки или сохранения данных, то попытка его выключить в этот момент будет проигнорирована. Для того, чтобы выключить прибор во время его работы с данными, следует нажать и удерживать в течение 4 секунд кнопки POWER и INFO. Такое действие прерывает любые операции, выполняемые прибором. Если оператору необходимо остановить проведение теста во время сбора данных, следует использовать кнопку STOP.

Кнопка INFO:

С помощью кнопки INFO на дисплей выводятся данные об уровне заряда батарейки и текущие показания даты / времени. Нажимая и удерживая кнопку, можно вывести на дисплей информацию о проводимом тесте (тест N из M, где M – общее число тестов, а N – номер теста, осуществляемого в текущий момент времени (от 0 до M)). Если N = M, то память прибора заполнена и тестирование далее проводиться не может.

Порт карты памяти (MEMORY CARD Port):

В предыдущих моделях прибора DataTrapII этот порт был нужен для связи с адаптером, который сохранял данные на карте памяти и позволял контролировать прибор дистанционно. Технология моделей третьего поколения (с применением Ethernet) позволяет осуществлять контроль над работой прибора при помощи USB соединения с расстояния 100м.



Кнопка POWER

Кнопка INFO

Порт карты памяти

Индикатор состояния

Кнопка ESC

Кнопка UP ARROW

Кнопка NEXT TEST

Кнопка STOP

Индикаторы Вне Диапазона

Кнопка ENTER

Кнопка START и индикатор

Кнопка DOWN ARROW

Жидкокристаллический дисплей:

Индикатор состояния (STATUS Indicator):

В активном режиме индикатор горит, показывая, что прибор готов к работе и оператор может нажимать кнопку START. После нажатия кнопки START прибор ожидает пусковой сигнал, после которого начинает запись.

В режиме ожидания (Stand-by) индикатор медленно мигает, показывая, что прибор закончил сбор и сохранение данных. В этом режиме прибор ожидает, что оператор либо выключит прибор, либо нажмёт кнопку NEXT TEST (для перехода в активный режим), либо загрузит данные в компьютер.

В режиме связи (Communications) индикатор мигает быстро, показывая, что USB порт с помощью соединительного кабеля соединён с компьютером для настройки параметров регистрации и для передачи данных на компьютер, и что связь установлена.

Индикаторы Вне Диапазона (Out Of Range (TRIG'D)):

Если нажата кнопка NEXT, эти индикаторы указывают на то, что канал находится вне допустимого диапазона (левый индикатор – ниже минимума, правый – выше максимума). Если один из индикаторов горит, не следует нажимать кнопку START. Проверьте соединения, замкнуты они или разомкнуты. Вы можете проигнорировать указания индикаторов (т.е. пропустить этот канал), удерживая кнопку START в течение 5 секунд.

Если нажата кнопка START, горящий левый индикатор канала показывает, что он запущен, правый горящий индикатор указывает на то, что канал отработал всё положенное для этого канал время. Если индикаторы мигают, это значит, что тест полностью завершён. Тестирование может быть завершено вручную посредством нажатия кнопки STOP. Чтобы отключить мигающие индикаторы, нажмите STOP.

Кнопки ESC, ENTER, UP ARROW и DOWN ARROW:

Четыре кнопки ESC (выход), ENTER (вход), UP ARROW (вверх) и DOWN ARROW (вниз) используются для просмотра и настройки тестовых параметров. Меню появляется после нажатия ENTER, используя кнопки (UP) и (DOWN), следует выбрать нужную опцию. Когда опция выбрана, нажмите ENTER. Для перемещения на более высокий уровень меню нажмите ESC. Повторные нажатия на ESC в конечном счёте вернут вас к исходному меню. Структура меню более детально рассмотрена в разделе 3.2.

Кнопка NEXT TEST (Следующий тест):

Кнопка NEXT TEST используется для перехода прибора от режима ожидания (Stand-by) к активному режиму. Пребывая в активном режиме, прибор, после нажатия кнопки START, переходит в состояние ожидания сигнала триггера. Оператор может нажать ESC для перехода обратно в режим ожидания Stand-by.

Кнопка STOP:

Кнопка STOP особенно полезна в тех случаях, когда прибор установлен на относительно медленную запись дискретных значений. Когда оператор удостоверится, что требуемые данные записаны, нажимается кнопка STOP. Это действие останавливает запись, при этом все данные, записанные до этого момента, сохраняются, и прибор переводится в режим ожидания Stand-by. Это позволяет оператору не ждать, пока закончится полное время, отведённое на запись.

Кнопка START и индикатор:

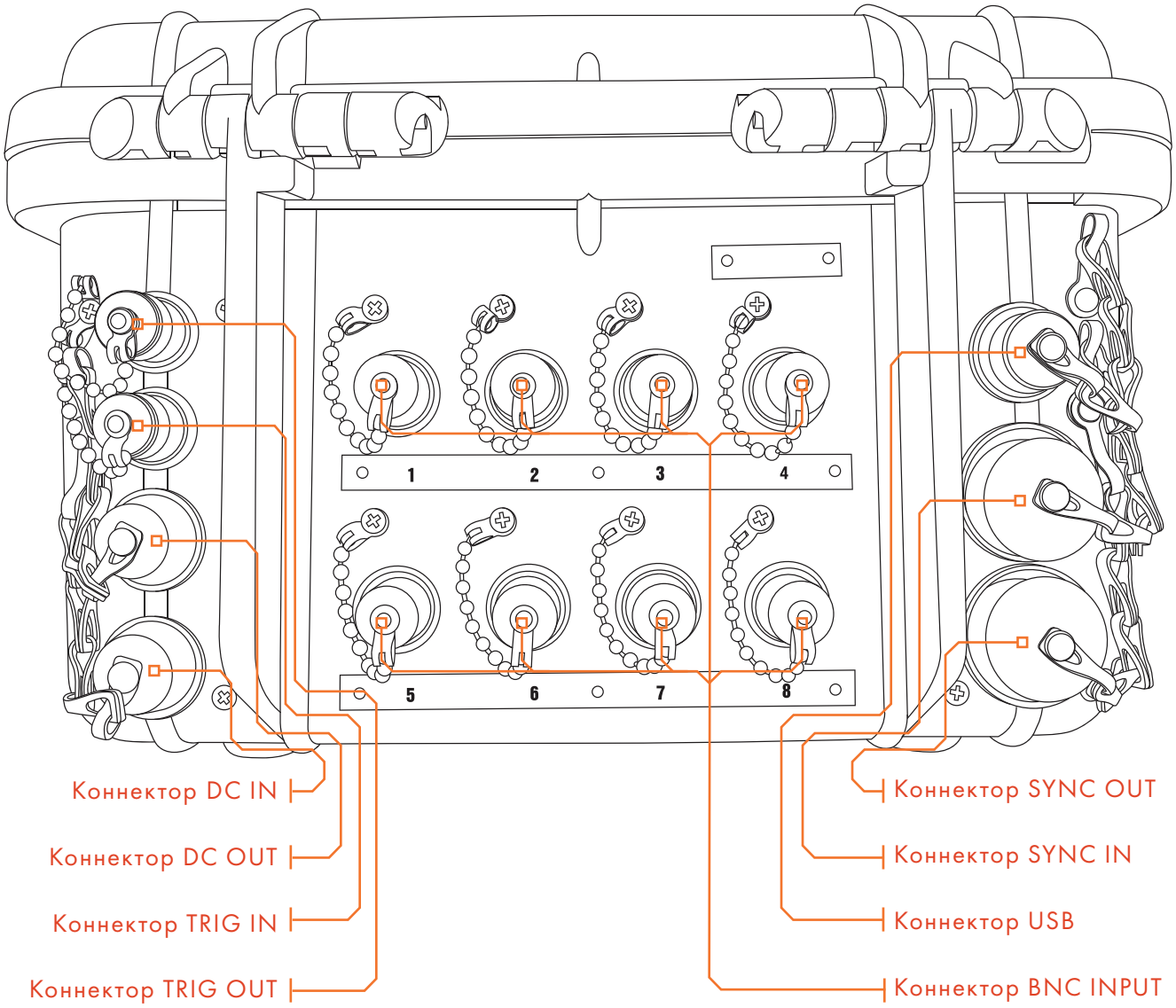
Кнопка START приводит прибор в состояние ожидания сигнала триггера. Когда кнопка START нажата, загорается индикатор START.

Жидкокристаллический дисплей:

Двухлинейный дисплей показывает текущие настройки прибора и номера тестов. Также дисплей используется для вызова меню для настройки прибора.

Задняя панель

На задней панели прибора расположены входы и выходы портов, описание которых представлено ниже:



Коннектор TRIG OUT:

Сигнал на этом коннекторе становится активным в течение нескольких секунд, когда осуществлён запуск прибора.

Коннектор TRIG IN:

BNC коннектор для провода - триггера, в том случае, если используется внешний запуск.

Коннектор DC OUT:

Может быть использован для подачи напряжения 10 VDC в качестве источника возбуждения для других типов измерительных приборов.

Коннектор DC IN:

Используется для присоединения прибора DataTrap II™ Data/VOD Recorder к зарядному устройству для подзарядки внутренней батарейки и для подключения прибора к сети переменного тока.

Коннектор USB:

USB порт используется для соединения коммуникационного кабеля с прибором. Другой конец коммуникационного кабеля соединяется с USB портом компьютера. Рекомендуется порт USB 2.0. USB 1.1 также может быть использован, но загрузка данных будет значительно медленнее. Будьте внимательны и не подключайте силовой кабель к USB порту.

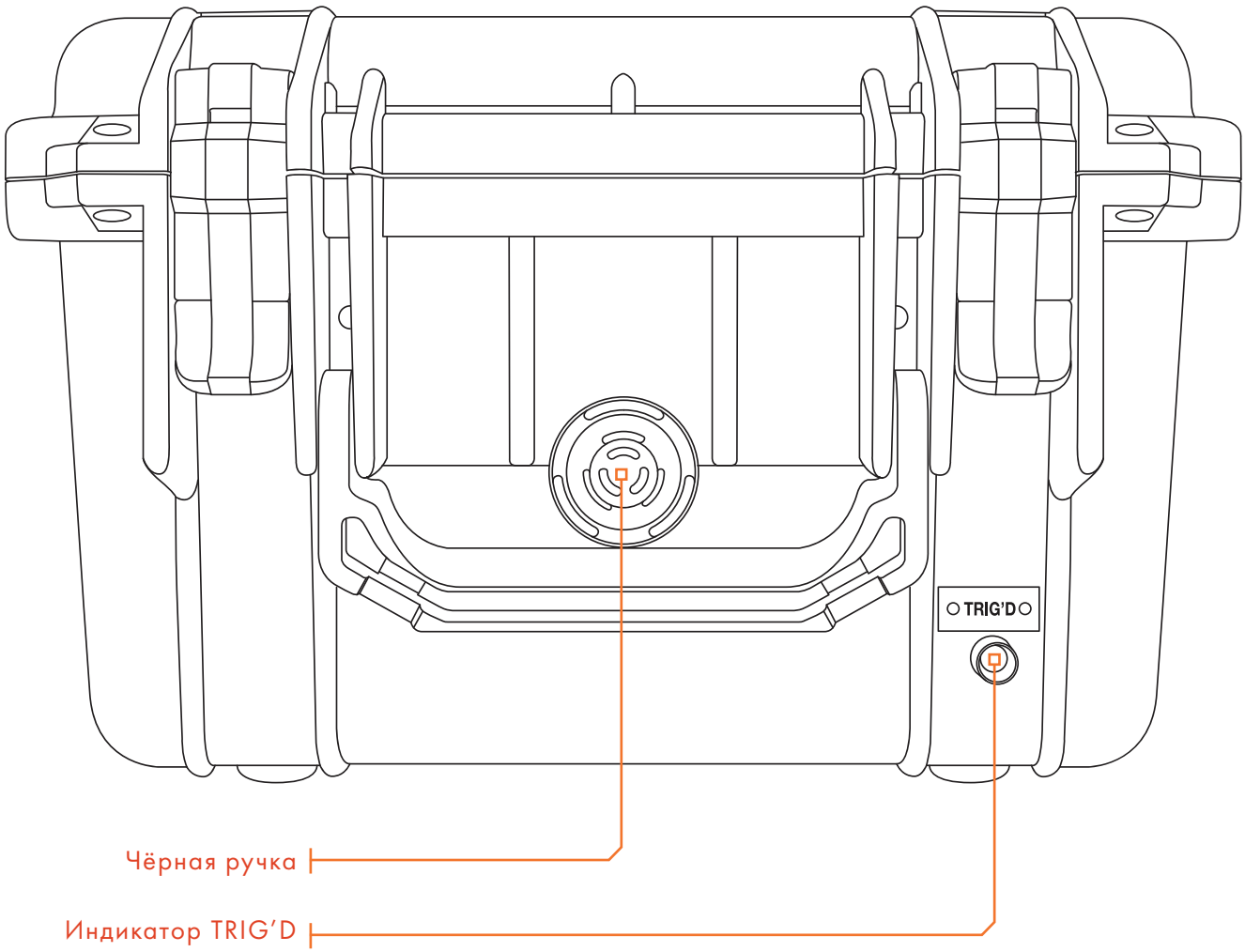
Коннекторы SYNC IN and OUT:

Порты SYNC IN и SYNC OUT используются для синхронизации по времени нескольких приборов DataTrap II™, работающих вместе.

Коннекторы BNC INPUT:

BNC коннекторы для присоединения измерительных приборов постоянного тока или зондов для исследования скорости детонации (если апгрейд был произведён) к входам каналов. Оператор может проверить, какой канал будет активным в следующем тесте, используя меню.

Передняя панель



Чёрная ручка (Black Knob):

Чёрная ручка на передней части прибора – это автоматический предохранительный клапан для выравнивания давления. При транспортировке прибора по воздуху этот клапан выравнивает давление при подъёме и приземлении. На больших высотах внутреннее давление прибора может падать по причине изменения давления воздуха, что, в случае отсутствия этого предохранительного клапана, затруднило бы открытие крышки прибора.

Индикатор TRIG`D:

Индикатор TRIG`D на передней части прибора загорается, когда хотя бы один канал запущен. Он продолжает гореть во время сбора данных. Индикатор TRIG`D быстро мигает в то время, когда данные сохраняются в памяти прибора. Индикатор мигает медленно, когда сохранение в памяти прибора выполнено. В иных случаях индикатор не загорается.

3.1.2 Зарядное устройство

Зарядное устройство используется для подзарядки внутренней батарейки прибора, а также оно может быть использовано при подключении прибора к сети переменного тока. Это универсальный (100-240 VAC) адаптер.

3.1.3 Соединительный кабель USB

Соединительный кабель предназначен для присоединения прибора к персональному компьютеру для программирования параметров записи и для загрузки записанных данных. Соединительный кабель соединяет USB порт на задней панели прибора и USB порт компьютера.

3.1.4 BNC адаптеры

Десять (10) BNC адаптеров обеспечивают легкое присоединение коннекторов входа каналов на приборе к коаксиальному кабелю (предпочтительным является RG-58/U), соединённому с зондами, а также проводу внешнего триггера.

3.1.5 Кабель для соединения в цепь нескольких приборов DataTrap II™ Data/VOD Recorder

Позволяет синхронизировать до 7 приборов DataTrap II™ Data/VOD Recorder. Для этого используйте меню, чтобы установить один из приборов DataTrap II™ Data/VOD Recorder как главный (Master), а остальные – как подчинённые (Slave). (Menu-Services-Synchronisation-Off/ Master/Slave).

3.2 Жидкокристаллический дисплей

Меню даёт возможность оператору просматривать информацию о приборе DataTrap II™ Data/VOD Recorder, а также изменять настройки. Меню можно вызвать нажатием кнопки ENTER после включения прибора. В результате появится надпись “DATATRAP II Services Config”.

Использовать меню следует следующим образом:

1. Нажать ENTER
2. Выбрать опцию, используя кнопки UP и DOWN
3. Когда необходимая опция найдена, если оператор хотел только просмотреть текущие значения настроек, следует нажать ESC, чтобы вернуться к предыдущему окну.
4. Если оператор нажимает ENTER, то это запускает выбранную опцию. Действие может развиваться по следующим четырём вариантам:
   - Предложение осуществить какое-либо действие, например, такое, как изменение диапазона напряжения для канала
   - Непосредственное осуществление какого-либо действия, если пользователь подтвердил выбор, например, такой, как убрать последний тест
   - Перемещение на более низкий уровень меню (только для чтения), например, такой как длительность времени для канала в тесте. После выбора пользователь может нажать ESC для перехода к предыдущему выбору
   - Перемещение на более низкий уровень меню, что предполагает осуществление дальнейшего выбора с использованием стрелок UP и DOWN.

Первоначальными опциями являются Services (сервис) и Config (конфигурация) Полный перечень опций выглядит следующим образом:

Сервис (Services)

↑ ↓ - выбор Убрать последний тест (Erase last test) или Убрать все тесты (Erase all tests)

Erase last test

Нажмите ↑, чтобы подтвердить

Erase All Tests

Нажмите ↑, чтобы подтвердить

Synchronization (синхронизация) : Off / Master (главный прибор) / Slave (подчинённый прибор)

ynchronization (синхронизация) : Off / Master (главный прибор) / Slave (подчинённый прибор)

Auto Advance (автоопережение): Off / 1 sec / 5 sec / 10 sec / 30 sec / 1 m / 2 m / 5 m / 10 m / ... 240 m

Temperature: (только чтение) показывает внутреннюю температуру и температуру батарейки

Maintain Battery (техобслуживание батареи): Fully discharges the battery to recalibrate the battery % indicator. (полностью разрядите батарейку для переградуировки её индикатора (%)) (Совет: разрядите ночью, затем на следующий день зарядите) Version Info (текстовая информация): (только чтение) Может быть полезна для устранения неисправностей. PM – это программируемое оборудование (firmware) для управления процессами (зарядкой батареи и измерениями), MD – это главное программируемое оборудование (firmware).

Конфигурация (Config) ↑ ↓

Configuration Test N (Конфигурация теста N) (где N = номер теста от 1 до 32)

↑ ↓- выбор номера теста

Enter – Переход к установке параметров теста

↑ ↓ - выбор Редактировать (Edit), Краткое изложение (Summary) или Убрать (Delete)

Summary – Показывает номера активных каналов и номера событий, предназначенных для тестирования

Delete – Убирает просматриваемый в текущий момент тест

Edit – Переход к настройкам канала

↑ ↓: выбор канала для редактирования

♦: означает, что канал активен

- : означает, что канал не контролируется

Enter – Переход к настройкам текущего канала

Range (диапазон) -

↑ ↓ выбор режима скорости детонации или диапазона напряжения

(Нажмите Enter для выбора текущего диапазона)

Recording Rate (скорость записи)

↑ ↓ - выбор скорости

(Нажмите Enter для выбора текущей скорости)

Length (длительность)

Показывает время, зарезервированное для этого канала в секундах

(Только чтение – нажмите ESC чтобы выйти)

Recording Rate (скорость записи)

↑ ↓ - Chooses the rate

(Нажмите Enter для выбора текущего значения)

PreTrigger Time (предпусковое время)

↑ ↓ - выбор % предпускового времени

(Нажмите Enter для выбора текущего значения)

Internal Trigger (внутренний триггер)

↑ ↓ - выбор режима или уровня

Mode (режим)

↑ ↓ - Низкий уровень (Low Level), Высокий уровень(High Level),

Нарастающий фронт (Rising Edge), Снижающийся фронт (Falling Edge), Подъём или Снижение (Rise or Fall)

(Нажмите Enter для выбора текущего режима)

Level (уровень)

↑ ↓ - выбор % уровня запуска

(Нажмите Enter для выбора текущего уровня)

External Trigger (внешний триггер)

↑ ↓ - выбор режима

Mode (режим)

↑ ↓ - Низкий уровень (Low Level), Высокий уровень(High Level),

Разомкнуть (Break), Замкнуть (Make), «Разомкнуть или Замкнуть» (“Break or Make”)

(Нажмите Enter для выбора текущего режима)

(Нажмите Enter для выбора текущего значения)

Примечание: Канал, который был настроен на неактивный режим с помощью программного обеспечения, не может быть переведён в активный режим с помощью этого меню.

3.3 Внутренняя перезаряжаемая батарея

Прибор снабжён внутренней никель-кадмиевой перезаряжаемой батареей. DataTrap II™ Data/VOD Recorder поставляется вместе с зарядным устройством. Когда внутренняя батарея полностью заряжена, прибор может работать в течение 8 часов (расход энергии при обычном использовании) до того, как потребуется подзарядка батареи. От компании MREL прибор поставляется полностью заряженным. Так как какое-то время может пройти, прежде чем прибор будет использоваться в рабочем режиме, он в первое время может оказаться заряженным не полностью. Полное время эксплуатации будет достигнуто после того, как прибор будет перезаряжен.

Внимание

Для того чтобы предотвратить полную разрядку внутренней батареи, прибор выключается сам. Следует иметь в виду, что прибор обладает долговременной памятью, позволяющей надёжно сохранять все данные, невзирая на состояние внутренней батареи.

3.4 Проверка энергетического состояния прибора

Процедура проверки энергетического состояния прибора осуществляется следующим образом:

1. Включите прибор, нажимая на кнопку POWER в течение 2 секунд.
2. Нажмите кнопку INFO на передней панели и удерживайте её, чтобы вывести прибор из состояния режима энергосбережения, если он находится в этом состоянии.
3. Дисплей покажет оставшееся количество энергии батареи в виде процента от состояния полной зарядки.

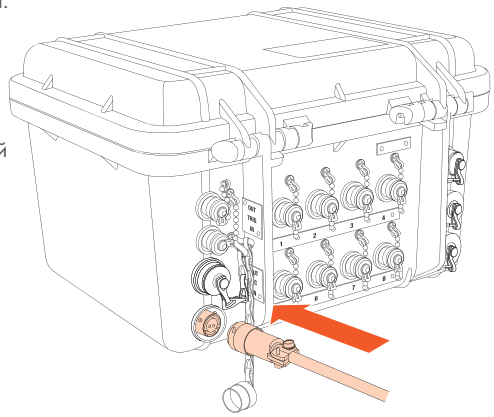
Внимание

Электрическая схема прибора обеспечивает невозможность избыточного заряда батареи. Согласно спецификациям изготовителя, перезарядку рекомендуется производить при температуре от 200C до 300C.

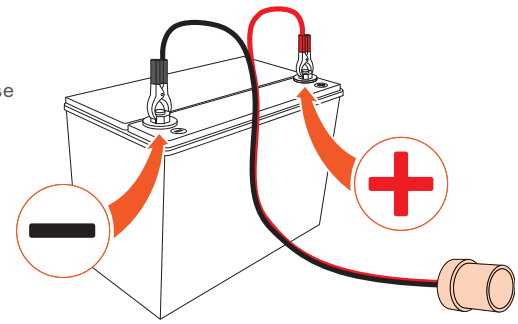
3.5 Перезарядка прибора

Процедура перезарядки осуществляется следующим образом:

1. Выключив прибор, присоедините зарядное устройство к DC IN порту на задней части прибора и к электрической розетке. Дисплей покажет «Charging» («Зарядка»), информируя о том, что процесс зарядки осуществляется. Если батарея полностью разряжена, процесс предварительной зарядки будет выполнен автоматически. В течение цикла предварительной зарядки надпись «Charging» («Зарядка») будет появляться ненадолго раз в несколько секунд. Цикл предварительной зарядки длится несколько минут, после чего автоматически начнётся процесс нормальной зарядки.
2. Полная зарядка может длится до 8 часов. Когда зарядка завершится, дисплей покажет “Battery full” («Батарея заряжена»).
3. Отсоедините зарядное устройство от розетки и затем от прибора. Состояние батареи прибора может быть проверено, как описано в разделе 3.4.
4. Будьте внимательны при подключении и не соединяйте провод, соединяемый с розеткой, к USB порту.



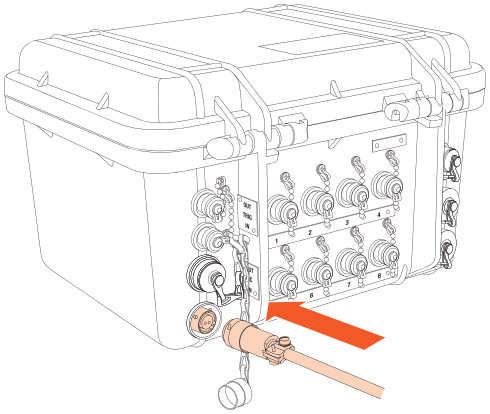
3.5.1 Соединение прибора с адаптером 12V



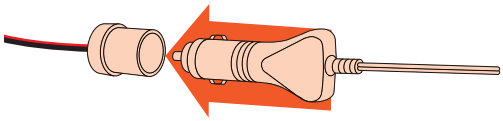
В течение продолжительного периода времени прибор может работать, используя в качестве энергоресурса внешнюю 12V – батарею.

1. Присоедините зажимы к батарее. Убедитесь, что красный (положительный) соединён с красным, а чёрный (отрицательный) – с чёрным.

2. Присоедините провод к прибору как показано на рисунке.



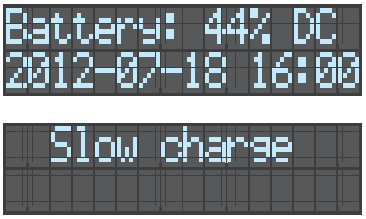
3. Присоедините адаптер прикуривателя, чтобы завершить соединение.



Когда прибор выключен, он заряжается в медленном режиме (1-2% в час), что будет воспроизводиться на дисплее.

Примечание: На самом деле нецелесообразно использовать 12V – батарею для зарядки, но она может быть очень полезна при работе с прибором.

Когда прибор включён, на дисплее будет воспроизведено то, что показано на рисунке.



3.6 Условия долговременного хранения

Каких – либо особых процедур не предписывается, помимо тех, что имеют отношение к внутренней батарее. В случае долговременного простоя прибора рекомендуется перезарядка один раз в месяц в соответствии с процедурой, описанной в разделе 3.5. Это обеспечит поддержание внутренней батареи в рабочем состоянии.

3.7 Зонды для исследования скорости детонации, применяемые при работе прибора с апгрейдом

Компанией MREL поставляются следующие типы специально разработанных для исследовании скорости детонации и использования с прибором DataTrap II™ Data/VOD Recorder зондов:

3.7.1 Зондовый стержень для исследования скорости детонации

Зондовый стержень, показанный выше, представляет собой калиброванный прочный зонд, состоящий из изолированного провода высокого сопротивления, помещённого в металлическую трубку небольшого диаметра, действующий как обратный провод цепи. Такие зонды специально разработаны для измерения скорости детонации взрывчатых веществ в картриджах и / или коротких трубчатых образцах, в ограниченных или неограниченных условиях. Зонды стандартной длины 0,9 м поставляются компанией MREL вместе с подводящими кабелями, уже готовыми для присоединения к коаксиальному кабелю RG-58, который присоединён к коннекторам каналов на задней панели прибора DataTrap II™ Data/VOD Recorder. В наличии имеются также зонды разной длины. Дополнительную информацию можно получить, связавшись с компанией MREL.

3.7.2 Зондовый кабель для исследования скорости детонации

Два типа калиброванных гибких проводов поставляются компанией MREL: зондовый кабель для исследования скорости детонации «Зелёный» (VOD PROBECABLE "GREEN") и зондовый кабель для исследования скорости детонации «Синий» (VOD PROBECABLE-LR "BLUE"). Они идеально подходят для всех типов взрывчатых веществ, загруженных во взрывные скважины с любыми условиями, включая влажные скважины. Они имеют классическую конфигурацию стандартного коаксиального кабеля типа RG, где провод с высоким сопротивлением является главным проводом, а оплётка действует как обратный провод. Диэлектрический материал, помещенный между проводом высокого сопротивления и обратным проводом, обеспечивает изоляцию и их физическое разделение. Последнее снижает возможность короткого замыкания в процессе работы с кабелем. Пластиковый внешний слой защищает зондовый кабель от износа.

Оба кабеля используются для измерения скорости детонации взрывчатых веществ во взрывных скважинах и времени задержки между скважинами и площадками. Выбор кабеля зависит от полного сопротивления цепи, которое, в свою очередь, зависит от количества исследуемых скважин. Единственное различие между двумя рассматриваемыми кабелями имеет отношение к их номинальному или удельному сопротивлению. Удельное сопротивление зондового кабеля – 10,8 Ом/м, удельное сопротивление кабеля PROBECABLE-LR (LR означает Low-Resistance – низкое сопротивление) – 3,38 Ом/м. Последнее позволяет проводить запись скорости детонации на расстояниях до 850 м.

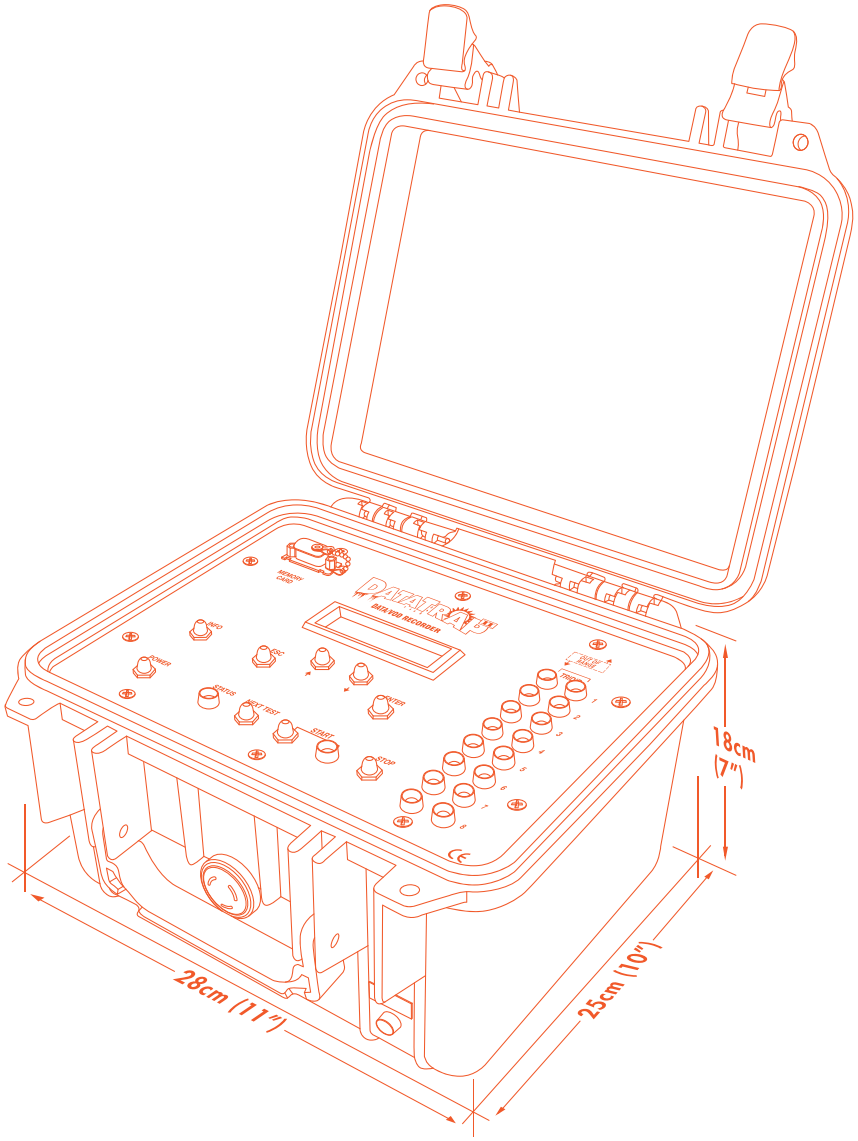
Кабели обоих типов поставляются непосредственно от компании MREL в уникальной упаковке «катушка -в- коробке», длина кабеля в коробке – 1,000м. Такая упаковка даёт возможность свободного погружения кабеля во взрывную скважину одним оператором, не вынимая катушку и не привлекая другое лицо для помощи. Кабели, содержащиеся в каждой коробке проверены компанией MREL.

3.8 Технические характеристики DataTrap II™

Количество каналов и диапазоны подводимой мощности	8 каналов, которые независимо друг от друга могут быть настроены оператором (с использованием программного обеспечения или интегрированного меню дисплея на панели прибора) следующим образом: OFF, 0-2.5 VDC, 0-5 VDC, 0-7.5 VDC, 0-10 VDC, +/-2.5 VDC, +/-5 VDC, +/-7.5 VDC or +/-10 VDC. Возможность апгрейда, предполагающая точные измерения в условиях кирпичных стен, бетонных и иных сооружениях. Возможность апгрейда позволяет настраивать до 8 каналов для проведения измерений скорости детонации. Возможность использовать до 56 каналов, применив несколько приборов DataTrap II™, соединённых между собой посредством синхронизирующих коннекторов.
Разрешающая способность	14 бит, 1 часть в 16,384
Скорость записи	Возможность настройки оператором от 1 Гц до 10 МГц на каждый канал (с использованием программного обеспечения или интегрированного меню дисплея на панели прибора). Скорость записи не зависит от используемого количества каналов. При использовании синхронизирующих коннекторов скорость записи ограничена до 5 МГц.
Полный объём памяти	Стандартная – 128 МБ (64 млн событий). Дополнительная – 256 МБ (128 млн событий) или 512 МБ (256 млн событий). Объём памяти распределяется в соответствии с количеством используемых каналов.
Предпусковое время	Возможность настройки оператором от 0% до 100% с использованием программного обеспечения или интегрированного меню дисплея на панели прибора
Режим запуска	Выбирается оператором: внутренний запуск по сигналу события или внешний запуск от пускового провода. Внешний запуск предполагает выбор «запуск на замкнутой цепи» и «запуск на разомкнутой цепи» с использованием программного обеспечения или интегрированного меню дисплея на панели прибора
Сохранение в памяти многих событий	Используя программное обеспечение, оператор может настроить сохранение в памяти прибора от 1 до 32 тестов
Источник энергии	Внутренняя никель-кадмиевая перезаряжаемая батарея обеспечивает 6 часов активной работы при полной зарядке. Прибор также может быть приведён в действие с помощью зарядного устройства и с помощью внешнего источника (от12 до 20 VDC) через адаптер батареи 12 VDC.
Настройки в полевых условиях / меню	Работа прибора не требует, чтобы оператор вводил какие-либо параметры записи в полевых условиях. При отсутствии компьютера оператор может использовать встроенный дисплей с кнопками меню, чтобы подтвердить и / или изменить параметры записи. Основными рабочими процедурами являются: присоединить выходы измерительных устройств к сигнальному входу BNC коннекторов на приборе, включить прибор, нажать кнопку NEXT TEST (следующий тест), нажать кнопку START и удалиться. При достижении условий запуска прибор будет запущен и автоматически запишет данные без вмешательства оператора.
Компоненты системы	Прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder, зарядное устройство 100-240 VAC, соединительный кабель USB, адаптер батареи 12 VDC, инструкция, программное обеспечение для Windows
Размеры и вес	28x25x18 см, 4 кг
Условия окружающей среды	Полностью работоспособен при температурах от -400C до +800C. Непроницаем для снега, дождя, пыли, песка. Падение с высоты по меньшей мере 1 м не причинит прибору вреда.
Соединение с компьютером	В любое время после записи оператор может присоединить прибор к USB порту компьютера, чтобы загрузить данные и просмотреть их на компьютере. Соединение прибора и компьютера также позволяет оператору подтвердить и / или изменить параметры записи. Кроме того, оператор может использовать встроенный дисплей с кнопками меню, чтобы подтвердить и / или изменить параметры записи, если компьютера нет.

Программное обеспечение DataTrap II™ для Windows	Программное обеспечение для Windows совместимо с Windows 98 и более поздними версиями. Оно обеспечивает лёгкий для использования графический интерфейс, что позволяет оператору без труда загружать в компьютер данные и анализировать их. Параметры напряжения воспроизводятся автоматически в виде графика в координатах напряжение- время. С использованием программного обеспечения все данные могут быть также представлены в виде графиков (вибрация, температура, давление, ускорение в зависимости от времени). Все операции с программным обеспечением сводятся к «указать и кликнуть». Программное обеспечение позволяет неограниченно увеличивать графики, создавать аннотированные суб-графики. Программное обеспечение содержит широкое разнообразие функций для анализа данных, а также возможность анализировать данные с помощью способов, определяемых пользователем. Легко выполнимы также аннотирование, печать, сохранение и перемещение графиков и данных на другое программное обеспечение поддерживаемое Windows
Гарантия	Гарантия в течение 1 года на детали и работу прибора
Техническая поддержка	Программа MREL неограниченной технической поддержки по email, факсу и телефону
VOD - Апгрейд	Установлен изготовителем. Обеспечивает запись каждым из 8 каналов, что позволяет оператору устанавливать каждый канал на запись скорости детонации или сигналов напряжения.

Глава 4
Память и запуск

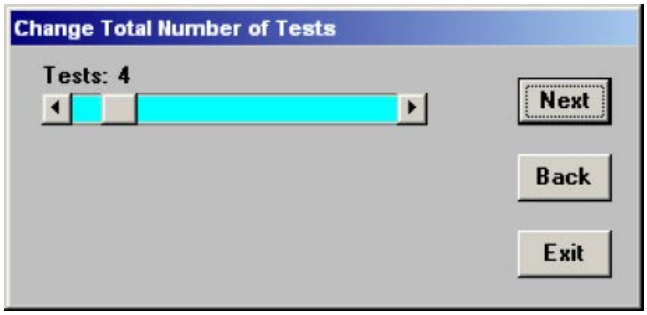


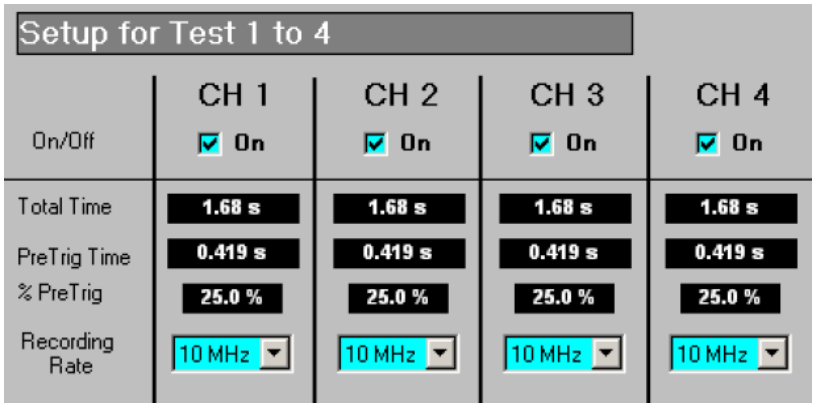
В этой главе представлена информация о памяти прибора и особенностях запуска.

4.1 Информация о памяти и запуске

4.1.1 Память

Прибор обладает большим объёмом памяти, содержащей или 64 млн., или 128 млн., или 256 млн. точек измерений (в зависимости от памяти, установленной по выбору). Эти точки измерений распределяются в соответствии с количеством тестов, на которые поделена память прибора, и количеством записанных каналов. Эти значения, согласно выбранной скорости записи, определяют полное время записи для каждого теста. Выбор количества тестов, которые должны быть записаны, количества каналов и скорости записи осуществляется с использованием программного обеспечения, как указано в разделе 1.4. Программное обеспечение автоматически рассчитывает и выводит на дисплей полное время записи на тест и предпусковое время. Точное количество памяти, выделенное на отдельный канал для отдельного теста, может регулироваться.





Типичные действия при использовании прибора: настроить его, выбрав количество тестов и каналов, в результате чего память будет равномерно разделена между ними. После этого объём памяти может быть увеличен или уменьшен для отдельных тестов и каналов. При планировании тестирования полезным может быть следующее уравнение:

Основное уравнение для расчёта полного времени записи (предпусковое время + после-пусковое время):

Полное время записи (сек.) = P / (количество тестов x количество каналов x скорость записи)

где P – количество точек измерений памяти прибора = 64 млн, 128 млн или 256 млн.

Примечание: не округляя и учитывая, что 1 Мбайт = 1,048 млн. байтов, действительное число точек измерений составит соответственно 67 млн., 134 млн. и 268 млн.

Если выбранное количество тестов = 1, и только один канал будет использован при записи, для заданной скорости записи время записи может быть максимизировано. Например, при максимальной скорости записи 10 МГц и максимальном объёме памяти прибора, полное время записи составит:

268,000,000 / ((1 тест) x (1 канал) x (10,000,000 точек/сек)) = 26.8 секунд

Для 8 каналов это будет:

268,000,000 / ((1 тест) x (8 каналов) x (10,000,000 точек/сек)) = 3.3 секунд

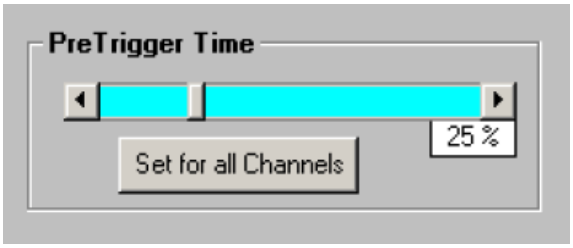
При использовании точной настройки каналов длительность тестов может быть только увеличена или уменьшена на 1024 точек. Предпусковое время может быть настроено на точное количество точек.

4.1.2 Запуск

Если с помощью программного обеспечения выбран внешний тип запуска, сигнал запуска, который получает прибор, поступает из провода - триггера, как описано в разделе 5.8.
Это соответствует моменту времени = 0 на результирующем графике скорости детонации.

Если с помощью программного обеспечения выбран внутренний тип запуска, установленный на низкий уровень (раздел 1.5), прибор запускается от сигнала, получаемого от зонда, помещённого во взрывчатое вещество.
Этот сигнал возникает следующим образом: когда взрывчатое вещество детонирует, длина зонда уменьшается. Это, в свою очередь, уменьшает сопротивление, и таким образом напряжение зонда становится меньше первоначального значения около 5,0 VDC, устанавливаемого прибором автоматически. Когда напряжение на зонде достигает величины, соответствующей уровню, выбранному программным обеспечением (разделы 1.4 и 1.5), прибор запускается. На результирующем графике скорости детонации это соответствует моменту времени = 0. Например, при уровне, установленном на 95%, прибор будет запущен, когда сигнал напряжения, получаемый от зонда, будет составлять 95% (4,75 VDC от первоначального напряжения примерно в 5,0 VDC).

Получив сигнал запуска, прибор сохраняет полученную информацию о скорости детонации, предшествующую сигналу, в предпусковой памяти; информация о скорости детонации, полученная после сигнала, сохраняется в после-пусковой памяти. Время записи для каждого сектора памяти (пред – и после - пускового) зависит от настроек, выбранных с помощью программного обеспечения (разделы 1.4. и 1.5), для предпускового времени в %. Программное обеспечение прибора автоматически рассчитывает и выводит на дисплей полное время записи на тест и предпусковое время. Для тех операторов, которым интересны подробности расчёта времени записи:

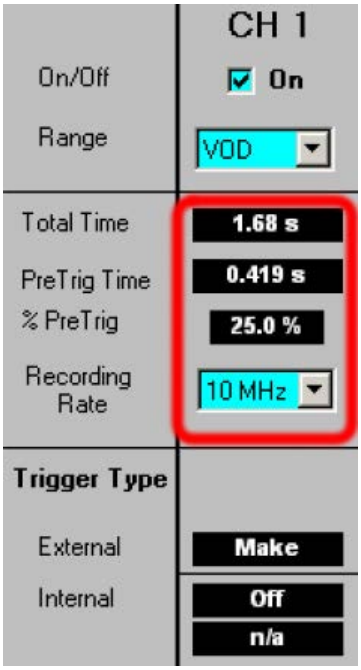


Предпусковое время = (Полное время записи) x Предпусковое время в %
После–пусковое время = (Полное время записи) – (Предпусковое время)

Графики, расположенные ниже, показывают зависимость длины кабеля, которая должна быть израсходована для запуска, от длины кабеля, помещаемой во взрывную скважину, при установке рекомендуемого уровня запуска 95,3%. Т.е., для того, чтобы прибор получал сигнал запуска, этим графиком следует пользоваться, приобретая зондовые кабели соответствующей длины.

Зондовый кабель с маркировкой LR (низкое сопротивление) следует использовать для тестирования, проводимого в нескольких скважинах, поскольку если в тестировании нескольких скважин будет использоваться второй тип зонда, общее сопротивление превысит максимум допускаемого сопротивления для прибора (3,000 Ом).

Например, при установленном уровне запуска 95,3% и 250 м зондового кабеля (без маркировки LR), помещённого во взрывную скважину, для запуска прибора должно быть израсходовано 28 метров кабеля. Если в первой скважине не будет израсходована достаточная длина кабеля для запуска прибора, то все данные скорости детонации для этой скважины, до того, как сигнал не поступит, будут = 0.

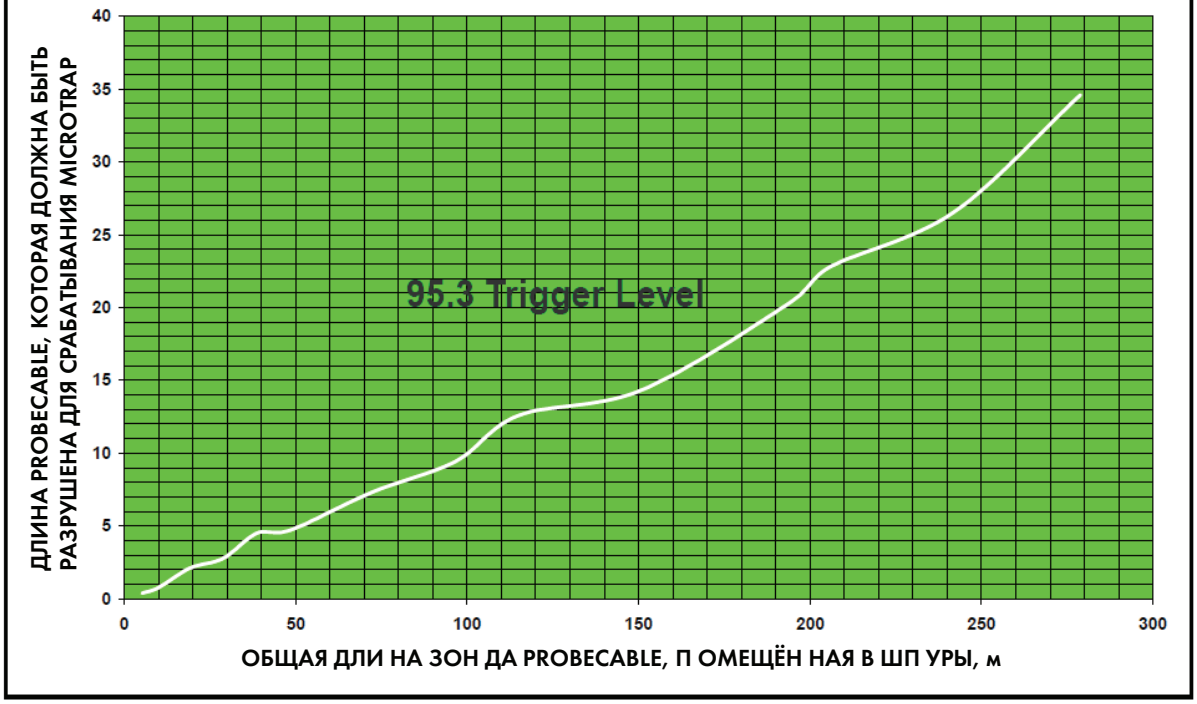


Оператор должен быть уверен, что предпусковое время достаточно для сокращения длины зондового кабеля в скважине. Это особенно важно, если исследуются несколько взрывных скважин, удалённых друг от друга, которые должны детонировать тогда, когда израсходована требуемая длина зондового кабеля. Прибор обладает очень большим

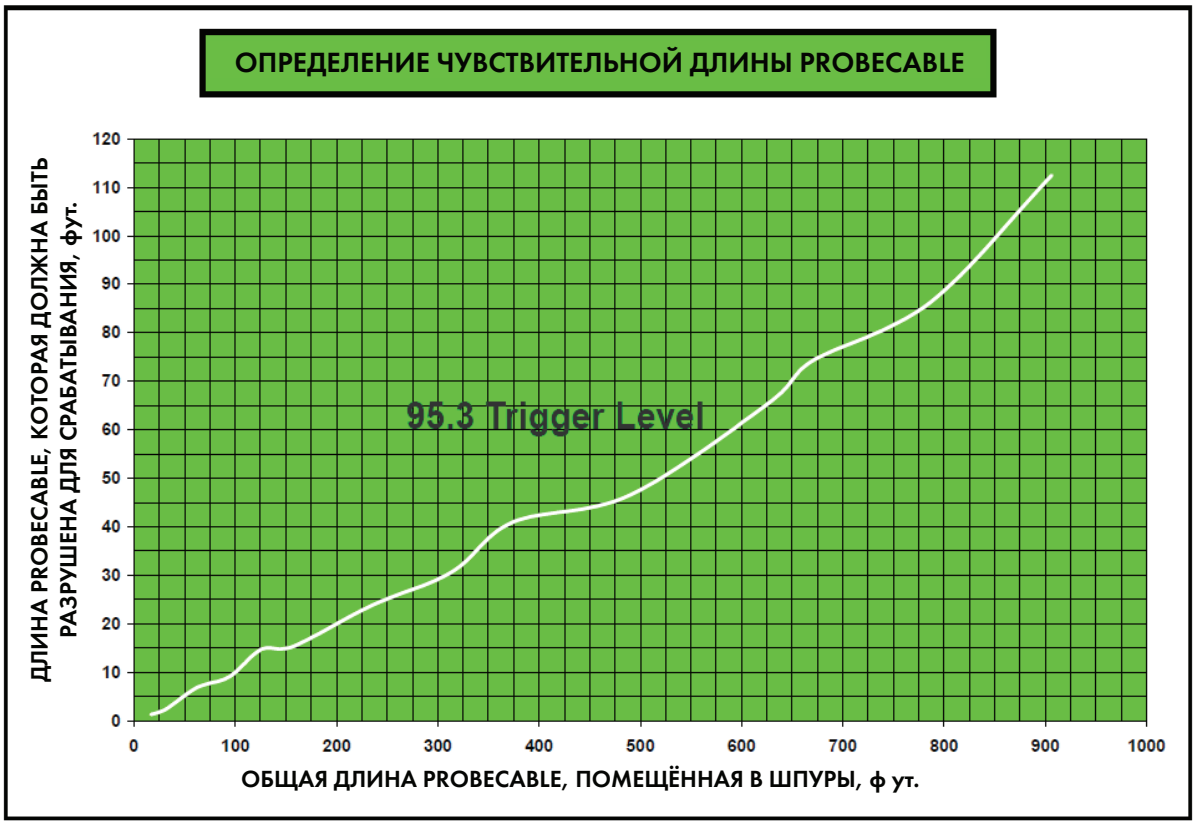
объёмом памяти и очень длительным временем записи. При установке предпускового времени на 25%, у прибора будет длительный период предпускового времени. Достаточное количество предпускового времени является предпочтительным, учитывая время, необходимое для сокращения длины зонда во взрывной скважине.

Если предпускового времени недостаточно, то оператору следует перепрограммировать прибор с помощью программного обеспечения и увеличить % предпускового времени, чтобы тем самым увеличить длительность предпускового времени до величины, подходящей для проведения теста. В качестве альтернативы оператор может снизить скорость записи, увеличив тем самым длительность и пред- и после-пускового времени.

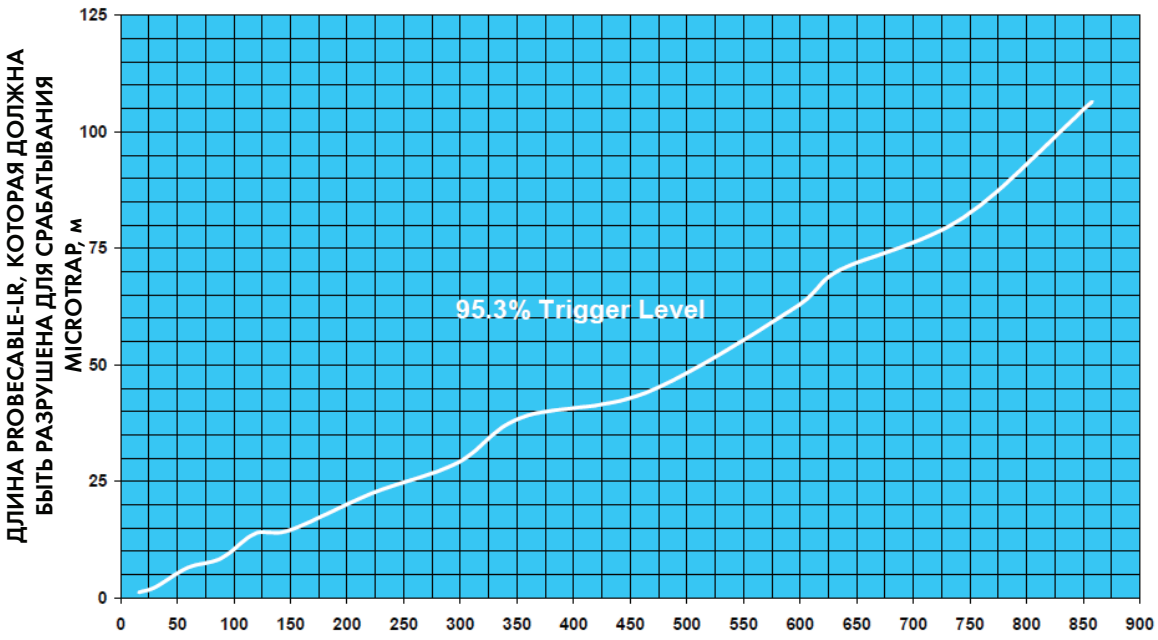
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ДЛИНЫ PROBECABLE



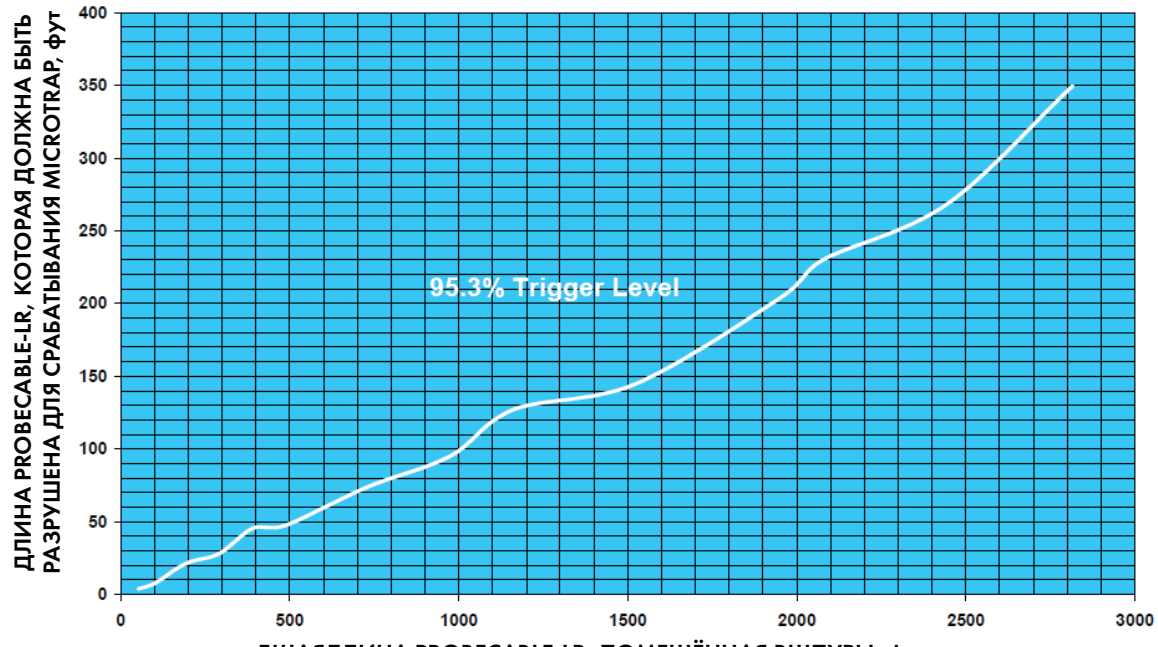
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ДЛИНЫ PROBECABLE



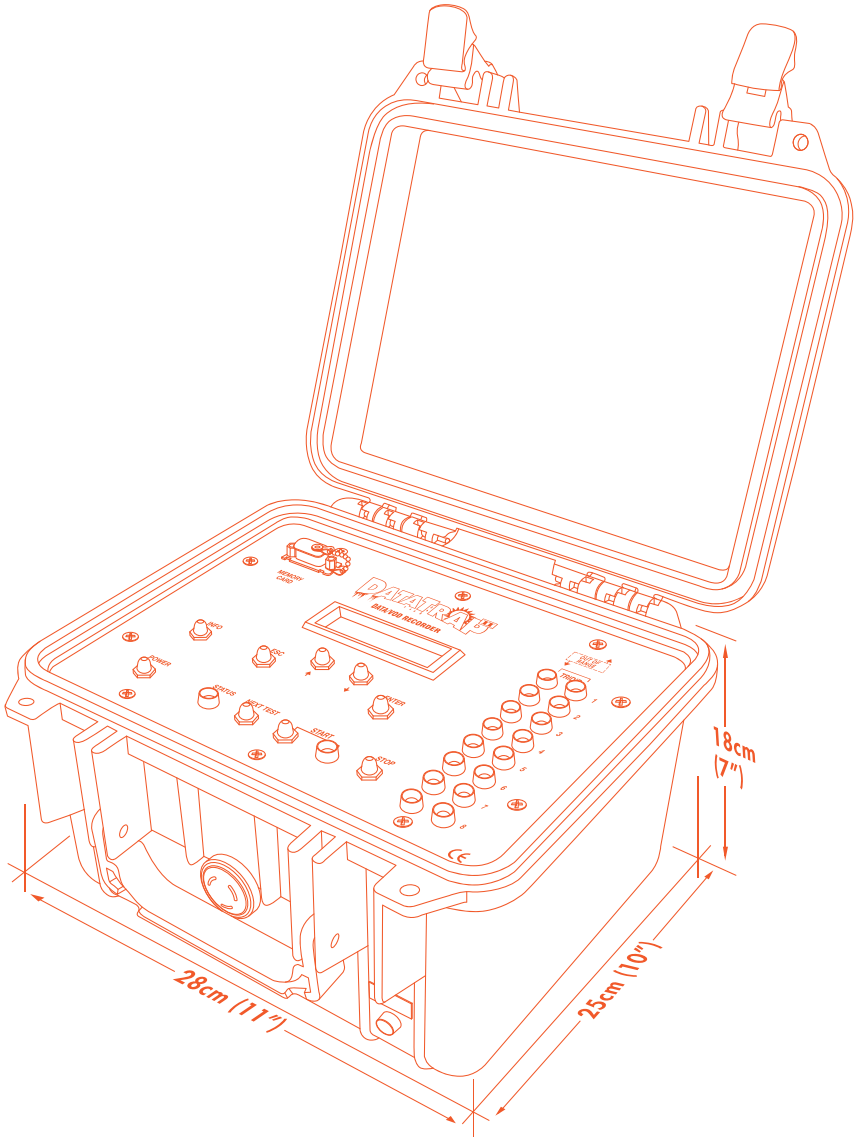
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ДЛИНЫ PROBECABLE-LR



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ДЛИНЫ PROBECABLE-LR



Глава 5
Запись скорости детонации и времени задержки между скважинами



обзор

В этой главе представлены детальные инструкции по выбору подходящего участка для тестирования образцов взрывчатых веществ, применению зондовых стержней и зондовых кабелей и соединениям прибора для записи значений скорости детонации и времени задержки.

5.1 Требования безопасности при выборе площадки для тестирования взрывчатых веществ

Стоп

Свяжитесь с компанией MREL для получения специально разработанных рекомендаций по организации площадки для тестирования образцов взрывчатых веществ.

Следует обращать особое внимание при выборе подходящей площадки для детонации и записи скорости детонации образцов взрывчатых веществ. Если позволяют условия, может быть построена постоянная площадка. Яма (карьер), окружённая земляной стеной представляет собой вполне удовлетворительную простую детонационную площадку. Защитное укрытие для прибора и персонала может быть обустроено на некотором расстоянии. Расстояние зависит от количества взрывчатых веществ, детонирующих в одно и то же время, а также от того, заключены ли взрывчатые вещества в какую-либо ёмкость (возможен вред от стальных фрагментов). Убедитесь в том, что территория чётко отграничена и доступ на неё запрещён.

Если образцы взрывчатых веществ должны детонировать на неподготовленной площадке, то оператору следует быть внимательным, принимая решение относительно того, на какой тип грунта должны быть помещены заряды. Следует избегать размещения на почве, покрытой камнями, галькой и иными предметами, которые могут превратиться в метательные снаряды. Лучший вид поверхности – чистая или с мелкими вкраплениями земля или песок.

Если оператор ведёт запись параметров взрыва на большой площади в воздухе и возникает избыточное давление взрывной волны, прибор следует поместить в стальной ящик и закопать под землёй на глубину примерно 30 см, чтобы обеспечить надёжную защиту от избыточного давления взрывной волны.

Следует обеспечивать максимальный контроль в течение времени запуска теста, поэтому не рекомендуется какое-либо инициирование детонатора. Электрическую или ударную инициацию лучше применять с детонатором либо инициирующим образец взрывчатых веществ, либо инициирующим воспламенитель в образце.

5.2 Измерение скорости детонации с использованием проводов высокого сопротивления

Прибор обладает способностью записывать непрерывный профиль скорости детонации на протяжении всей длины колонки взрывчатого вещества. Прибор может измерять скорость детонации относительно коротких образцов взрывчатых веществ, таких как картриджи с взрывчатыми веществами. Кроме того, прибор может измерять скорость детонации взрывчатых веществ, помещённых во взрывные скважины на поверхности или под землёй, в одной или множестве скважин. Прибор обеспечивает подачу отрегулированного постоянного возбуждающего сигнала на измерительные зонды и отслеживает падение напряжения на них.

Для наблюдения за скоростью детонации применяется проверенная техника использования проводов высокого сопротивления. Изготовленный компанией MREL зонд с известным линейным сопротивлением помещается аксиально в образец или колонку взрывчатого

вещества. Когда детонационный фронт воздействует на зонд, уменьшая его размеры, сопротивление цепи будет снижаться пропорционально уменьшению длины зонда. Прибор записывает результирующее снижение напряжения на зонде в зависимости от времени.

Программное обеспечение прибора автоматически переводит записанные данные в графическое изображение расстояния в зависимости от времени для каждого используемого канала. Наклон графика в каждой точке – это скорость детонации взрывчатого вещества в этой точке. Программное обеспечение включает функции, автоматически рассчитывающие и воспроизводящие скорость детонации в любой выбранной позиции на графике. Другие функции позволяют оператору рассчитать и вывести на дисплей время задержки между выбранными взрывными скважинами или между выбранными взрывными площадками внутри взрывной скважины.

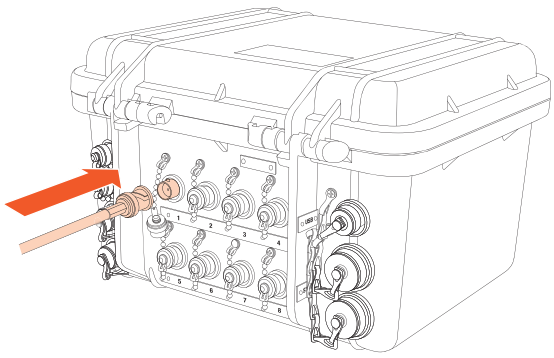
5.3 Установка зондовых стержней для тестирования образцов взрывчатых веществ

Оборудование, требуемое для проведения измерения скорости детонации на образцах взрывчатых веществ или картриджах с взрывчатым веществом:

1. Прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder с установленным апгрейдом для измерения скорости детонации
2. Зондовый стержень для измерения скорости детонации (поставляется MREL) – один (1) на каждый образец взрывчатого вещества
3. Коаксиальный кабель (рекомендуется тип RG-58) – достаточно длинный, чтобы его можно было протянуть от места расположения прибора до взрывчатого вещества
4. Кусачки и изолента
5. Взрывчатые вещества, детонаторы и взрыватели

Процедура подготовки к измерению скорости детонации:

1. Отграничьте зону детонации
2. Установите прибор в защитное укрытие и / или на безопасное расстояние от зоны детонации. Это расстояние может быть меньше, чем расстояние, необходимое для безопасности оператора. Когда установка параметров завершена, оператору нет необходимости находиться рядом с прибором во время сбора данных, это будет осуществляться автоматически.
3. К каждому зондовому стержню, используемому для тестирования, протяните от прибора коаксиальный кабель, при этом необходимо предусмотреть его достаточную избыточную длину, чтобы скомпенсировать возможное укорочение кабеля в результате короткого замыкания или повреждения. В этом случае концы коаксиального кабеля могут быть соединены вместе с помощью кусачек и изоленты. Разъём BNC коннектора должен быть присоединён к концу коаксиального кабеля, а затем присоединён к входам каналов (маркированным 1 2 3 4 5 6 7 8) на задней панели прибора. Для этого вместе с прибором в комплект поставки входят удобные BNC адаптеры. Адаптеры могут быть соединены с коаксиальным кабелем с помощью кусачек и изоленты. Соединения должны быть осуществлены следующим образом: покрытие к покрытию и центральный провод к центральному проводу. Удостоверьтесь, что эти соединения не касаются друг друга.
4. Обратите внимание на удельное сопротивление зонда, значение которого в Ом /м или Ом / фут обозначено на зонде на табличке производителя. Отметьте значение в Ом/м, если скорость детонации будет измерена в м / сек. Отметьте значение в Ом / фут, если скорость детонации будет измерена в фут/ сек. Информация об удельном сопротивлении будет востребована позже программным обеспечением прибора. . To test the **VOD** of detonation cord, tape the detonation cord along the entire length of the **PROBEROD**.
5. Вставьте зондовый стержень аксиально в образец взрывчатого вещества. Вставьте его с конца, противоположного тому, где будет расположен детонатор, как показано на рисунке ниже.



See Figure 1

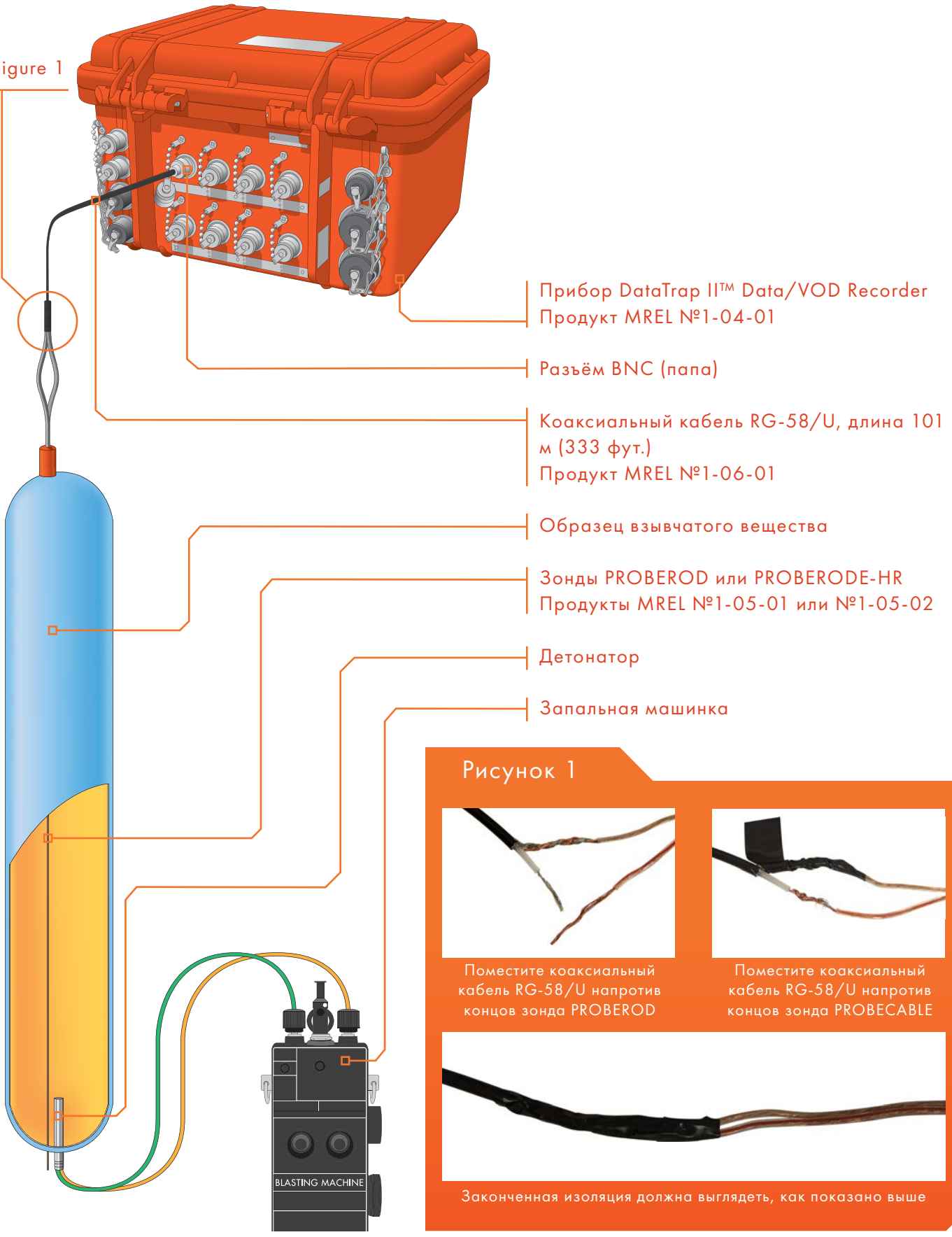


Рисунок 1

Поместите коаксиальный кабель RG-58/U напротив концов зонда PROBEROD

Поместите коаксиальный кабель RG-58/U напротив концов зонда PROBECABLE

Законченная изоляция должна выглядеть, как показано выше

Если тестируемое взрывчатое вещество находится в бумажных или пластиковых тубах или стальных трубах, закрытых с обоих сторон, сделайте небольшое отверстие в центре, чтобы вставить туда зондовый стержень. Если требуется провести измерения с момента начала работы до момента детонации, убедитесь, что зондовый стержень вставлен во взрывчатое вещество надлежащим образом, т.е. что он достигает места расположения детонатора или взрывателя. Если зондовый стержень достигает взрывателя, или спускается ниже его, то прибором будет записан и эффект воздействия взрывателя. То же касается и картриджей с взрывчатыми веществами. Чтобы получить данные о скорости детонации детонационного шнура, протяните детонационный шнур вдоль всей длины зондового кабеля.

6. Соедините зондовый кабель с коаксиальным кабелем, используя кусачки и изоленту. Полярность соединения не имеет значения.
7. Соедините коаксиальный кабель с входными коннекторами (маркированными 1 2 3 4 5 6 7 8), расположенными снаружи и на задней части прибора.
8. Установка зондового стержня для проведения теста завершена. Теперь оператор может установить детонатор и присоединить его к взрывателю по стандартной процедуре. Прибор готов к записи результатов тестирования.

5.4 Установка зондового кабеля для тестирования взрывчатых веществ во взрывных скважинах

Оборудование, требуемое для проведения измерения скорости детонации на образцах взрывчатых веществ во взрывных скважинах:

1. Прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder с установленным апгрейдом для измерения скорости детонации
2. Зондовый кабель «Зелёный» или зондовый кабель «Синий» (маркированный LR – низкое сопротивление) для измерения скорости детонации (поставляются MREL)
3. Коаксиальный кабель (рекомендуется тип RG-58) – достаточно длинный, чтобы его можно было протянуть от места расположения прибора до последней взрывной скважины
4. Кусачки и изолента
5. Взрывчатые вещества, детонаторы и взрыватели

5.4.1 Подготовка зондового кабеля для записи в одной взрывной скважине

1. Используя кусачки, удалите изоляцию с конца зондового кабеля. Затем закоротите кабель, соединив изолированный провод с центральным проводом и скрутите их вместе. Хорошо обмотайте соединение изолентой.
2. Используя изоленту, присоедините закороченный конец кабеля к детонатору / взрывателю или к камню и опустите кабель в скважину как показано на рисунке. Шнур детонатора может повредить кабель или быть причиной инициации взрывчатого вещества. При инициации с детонационным шнуром, соедините зондовый кабель с камнем и опустите его на противоположную от детонационного шнура сторону скважины.
3. Затем кабель может быть отрезан наверху скважины.
4. Обратите внимание на удельное сопротивление зонда, значение которого в Ом /м или Ом / фут обозначено на катушке зондового кабеля на табличке производителя. Отметьте значение в Ом/м, если скорость детонации будет измерена в м / сек. Отметьте значение в Ом / фут, если скорость детонации будет измерена в фут/ сек. Информация об удельном сопротивлении будет востребована позже программным обеспечением прибора. При измерениях, проводимых гальванометром, сопротивление зонда следует сравнить с рассчитанным сопротивлением зондового кабеля (удельное сопротивление, умноженное на длину). Если они не совпадают, удалите кабель из скважины и поместите туда кабель подходящей длины.
5. После этого во взрывную скважину можно загружать взрывчатое вещество и далее следовать обычной процедуре. Во время загрузки взрывчатого вещества удерживайте зондовый кабель туго натянутым, чтобы избежать его соскальзывания в скважину. Если вы не хотите присутствовать при загрузке, привяжите кабель к камню или к столбу, маркирующему скважину. После загрузки, вы можете проверить полное сопротивление кабеля, чтобы удостовериться, что он не повреждён. Повреждения вряд ли возможны, так как зондовый кабель надёжно защищён специальным покрытием.

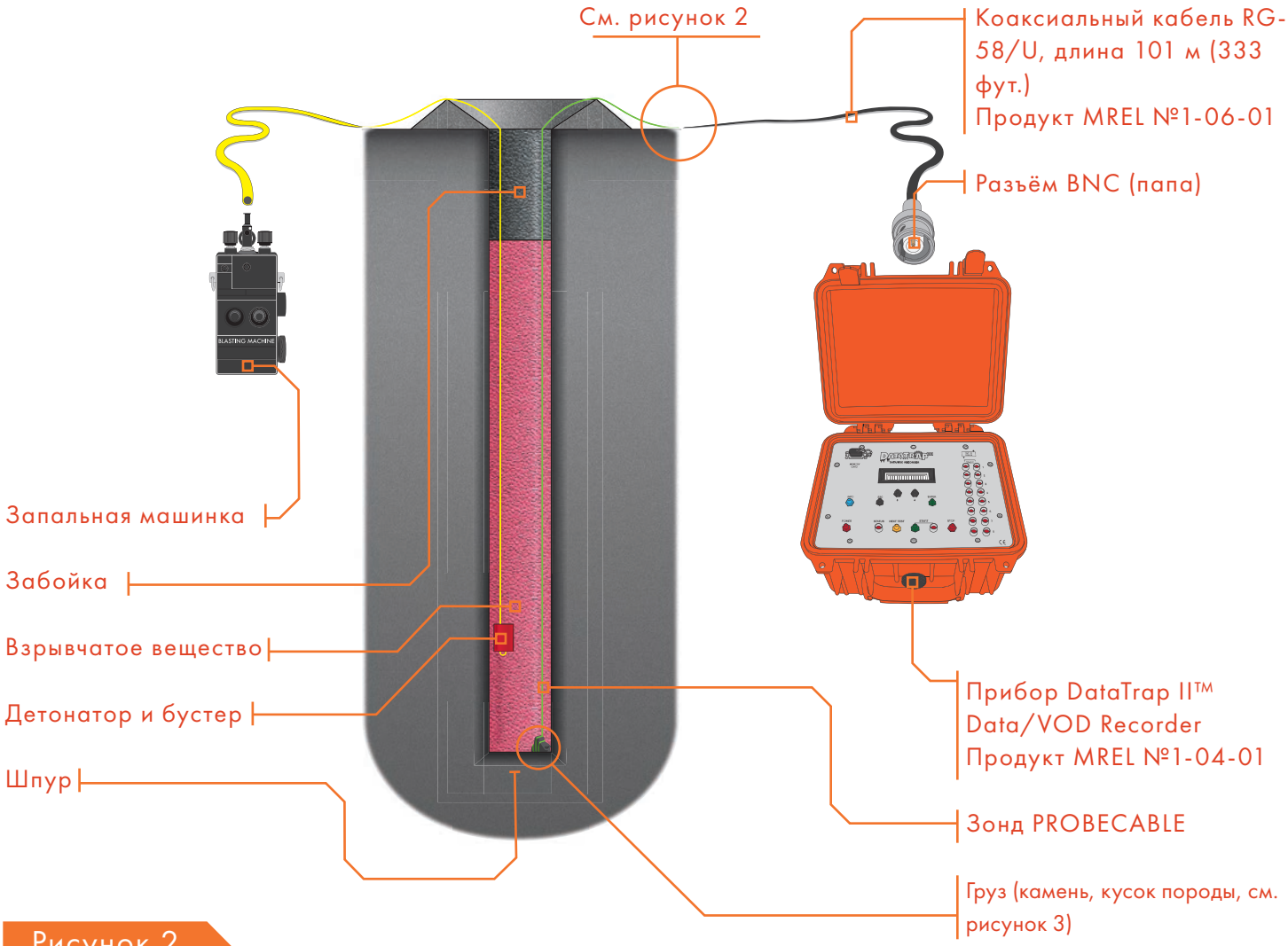
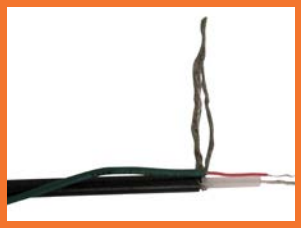
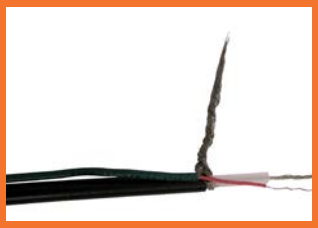


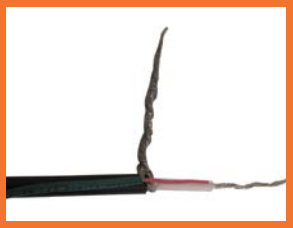
Рисунок 2



Поместите коаксиальный кабель RG-58/U напротив концов зонда PROBECABLE



Скрутите оплётку и один из концов зонда вместе



Скрутите центральную жилу и второй конец зонда.

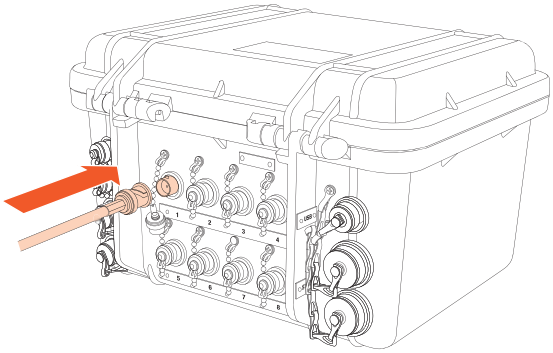
Уложите скрутку оплётки и одного из концов зонда вдоль коаксиального кабеля и зафиксируйте изолентой, двигаясь от конца скрутки к концу центральной жилы кабеля.

Убедившись, что свободный конец оплётки закреплён вдоль кабеля, продолжайте изолировать оставшийся свободным конец центральной жилы.

Законченная скрутка должна выглядеть как показано выше.

Для надёжности свяжите кабели слабым узлом ниже скрутки, как показано выше.

6. Соедините зондовый кабель с коаксиальным кабелем, используя кусачки и изоленту. Соединения должны быть осуществлены следующим образом: покрытие к покрытию и центральный провод к центральному проводу. Удостоверьтесь, что эти соединения не касаются друг друга.
7. Установите прибор в защитное укрытие (короткий кусок стальной трубы – хорошее укрытие) и / или на безопасное расстояние от зоны взрыва. Это расстояние может быть меньше, чем расстояние, необходимое для безопасности оператора. Если прибор настроен, оператору нет необходимости находиться рядом с прибором во время сбора данных, прибор записывает данные автоматически.



8. Протяните коаксиальный кабель от зондового кабеля к прибору. Если длины недостаточно, можно соединить между собой несколько кусков коаксиального кабеля с помощью кусачек и изоленты для достижения нужной длины. Сделайте петлю из коаксиального кабеля вокруг большого камня. Когда произойдёт взрыв, и грунт придёт в движение, петля вокруг камня предотвратит вытягивание коаксиального кабеля и прибора. В качестве альтернативы не натягивайте коаксиальный кабель (т.е. пусть он лежит свободно), в этом случае колебания грунта не окажут на него никакого воздействия.
9. Разъём BNC коннектора должен быть присоединён к концу коаксиального кабеля, а затем присоединён к входам каналов (маркированным 1 2 3 4 5 6 7 8) на задней панели прибора. Для этого вместе с прибором в комплект поставки входят удобные BNC адаптеры. Адаптеры могут быть соединены с коаксиальным кабелем с помощью кусачек и изоленты. Соединения должны быть осуществлены следующим образом: покрытие к покрытию и центральный провод к центральному проводу. Удостоверьтесь, что эти соединения не касаются друг друга. После этого рекомендуется проверить полное сопротивление цепи зондового кабеля и коаксиального кабеля на BNC адаптере, используя гальванометр, чтобы удостовериться в том, что ненадёжных соединений нет.

Рисунок 3

Eperum ero od molestibus.
Berum adis simus doloriorRae cupit et eossimi

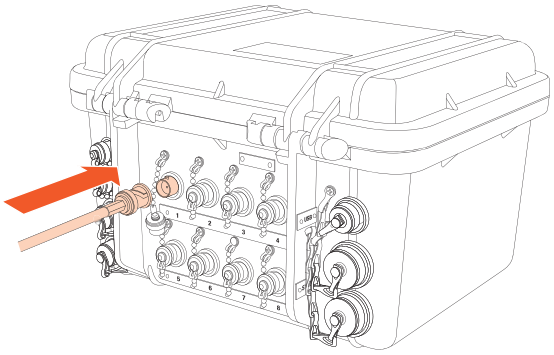
10. Соедините коаксиальный кабель с входными коннекторами (маркированными 1 2 3 4 5 6 7 8), расположенными снаружи на задней части прибора.
11. Установка зондового стержня для проведения теста завершена. Теперь оператор может установить детонатор и присоединить его к взрывателю по стандартной процедуре. Прибор готов к записи результатов тестирования.

5.4.2 Подготовка зондового кабеля для записи в нескольких взрывных скважинах

1. Используя кусачки, удалите изоляцию с конца зондового кабеля. Затем закоротите кабель, соединив изолированный провод с центральным проводом и скрутите их вместе. Хорошо обмотайте соединение изолентой.
2. 2. Начните со взрывной скважины, которая по плану должна детонировать первой. Используя изоленту, присоедините закороченный конец кабеля к взрывателю или к камню и опустите кабель в скважину как показано на рисунке. Шнур детонатора может повредить кабель или быть причиной инициации взрывчатого вещества. При инициации с детонационным шнуром, соедините зондовый кабель с камнем и опустите его на противоположную от детонационного шнура сторону скважины
3. Протяните зондовый кабель между первой и второй скважинами и, учитывая колебания грунта между скважинами, не натягивайте егоИзлишек кабеля между скважинами не влияет на работу прибора.
4. Для каждой следующей после первой взрывной скважины требуется двойная длина зондового кабеля для того, чтобы образовалась непрерывная цепь. Существуют два способа уменьшения двойной длины кабеля в этих скважинах. Первый и более простой способ заключается в том, чтобы провести кабель через проволочную петлю, завязанную или обмотанную вокруг камня или взрывателя

(усилителя детонатора). Это обеспечит скольжение камня вдоль зондового кабеля (когда кабель опущен в скважину), пока он не достигнет дна. Второй метод заключается в том, чтобы найти середину длины зондового кабеля, который должен быть опущен в скважин, и присоединить камень или усилитель детонатора так, чтобы он точно достиг дна скважины.

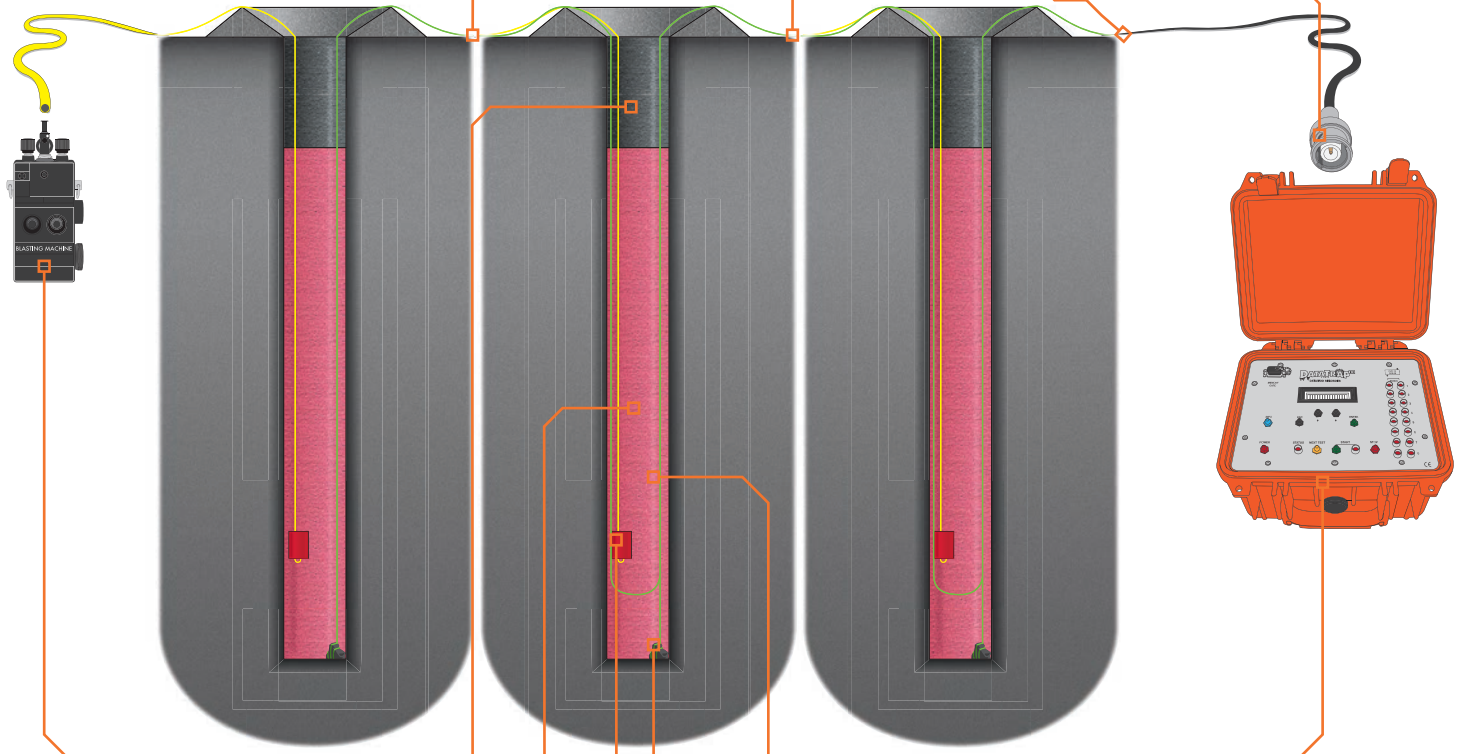
5. После того, как зондовый кабель был загружен в последнюю скважину, он может быть отрезан наверху скважины.
6. Обратите внимание на удельное сопротивление зонда, значение которого в Ом /м или Ом / фут обозначено производителем на катушке зондового кабеля. Запишите значение в Ом/м, если скорость детонации будет измерена в м / сек. Запишите значение в Ом / фут, если скорость детонации будет измерена в фут/ сек. Информация об удельном сопротивлении будет востребована позже программным обеспечением прибора. При измерениях, проводимых гальванометром, сопротивление зонда следует сравнить с рассчитанным сопротивлением зондового кабеля (удельное сопротивление, умноженное на длину). Если они не совпадают, удалите кабель из скважины и поместите туда кабель подходящей длины
7. После этого во взрывную скважину можно загружать взрывчатое вещество и далее следовать обычной процедуре. Во время загрузки взрывчатого вещества удерживайте зондовый кабель туго натянутым, чтобы избежать его соскальзывания в скважину. Если вы не хотите присутствовать при загрузке, привяжите кабель к камню или к столбу, маркирующему скважину. После загрузки, вы можете проверить полное сопротивление кабеля, чтобы удостовериться, что он не повреждён.
8. Не используйте стандартные универсальные измерительные приборы, так как они передают на кабель слишком большую силу тока.
9. В верхней части последней скважины соедините зондовый кабель с коаксиальным кабелем, используя кусачки и изоленту. Соединения должны быть осуществлены следующим образом: «покрытие к покрытию» и «центральный провод к центральному проводу». Удостоверьтесь, что эти соединения не касаются друг друга.
10. Установите прибор в защитное укрытие и / или на безопасное расстояние от зоны взрыва. Это расстояние может быть меньше, чем расстояние, необходимое для безопасности оператора. Если прибор настроен, оператору нет необходимости находиться рядом с прибором во время сбора данных, прибор записывает данные автоматически.
11. Протяните коаксиальный кабель от зондового кабеля к прибору. Если длины недостаточно, можно соединить между собой несколько кусков коаксиального кабеля с помощью кусачек и изоленты для достижения нужной длины. Накиньте петлю из коаксиального кабеля на большой камень. Когда произойдёт взрыв, и грунт придёт в движение, петля вокруг камня предотвратит вытягивание коаксиального кабеля и прибора. В качестве альтернативы не натягивайте коаксиальный кабель (т.е. пусть он лежит свободно), в этом случае колебания грунта не окажут на него никакого воздействия.
12. Разъём BNC коннектора должен быть присоединён к концу коаксиального кабеля, а затем присоединён к входам каналов (маркированным 1 2 3 4 5 6 7 8) на задней панели прибора. Для этого вместе с прибором в комплект поставки входят удобные BNC адаптеры. Адаптеры могут быть соединены с коаксиальным кабелем с помощью кусачек и изоленты. Соединения должны быть осуществлены следующим образом: покрытие к покрытию и центральный провод к центральному проводу. Удостоверьтесь, что эти соединения не касаются друг друга. После этого рекомендуется проверить полное сопротивление цепи зондового кабеля и коаксиального кабеля на BNC адаптере, используя гальванометр, чтобы удостовериться в том, что ненадёжных соединений нет.
13. Соедините коаксиальный кабель с входными коннекторами (маркированными 1 2 3 4 5 6 7 8), расположенными снаружи на задней части прибора.
14. Установка зондового стержня для проведения теста завершена. Теперь оператор может установить детонатор и присоединить его к взрывателю по стандартной процедуре. Прибор готов к записи результатов тестирования.



5.5 Защита зондового и коаксиального кабелей

Важно предохранить зондовый и коаксиальный кабели от возможных повреждений, причинённых персоналом или работой механизмов в зоне взрыва. Также важно защитить зондовый кабель от повреждений, причиняемых детонацией и поверхностью, таких предметов, как детонационный шнур, детонационные реле и т.п.

Кабели могут быть защищены несколькими способами. Опыт показывает, что лучше всего вести зондовый кабель и коаксиальный кабель под



Задержка между скважинами

Коаксиальный кабель RB-58/U длиной 101 м (333 фут.)
Продукт MREL №1-06-01

Разъём BNC (папа)

Запальная машинка

Забойка

Взрывчатое вещество

Детонатор и бустер

Груз (камень, порода, см. рисунок 3)

Прибор DataTrap II™
Data/VOD Recorder
Продукт MREL №1-04-01

Зонд PROBECABLE
Продукт MREL №1-05-04

детонационным шнуром и сделать барьер между ними из песка или мелких обрезков. Опасным местом является область устья скважин, так как детонационный шнур или блоки труб могут находиться прямо над зондовым или коаксиальным кабелем. Хороший способ – покрыть зону прохождения кабелей примерно на 1,5 м вдоль длины кабеля слоем песка или забойки толщиной 15-30 см.

5.6 Настройка прибора для измерения скорости детонации

После того, как зонд помещён во взрывчатое вещество и соединён с коаксиальным кабелем, идущим к входам каналов (маркированным 1 2 3 4 5 6 7 8), расположенным на задней стороне прибора, оператор может приступить к настройке прибора для записи скорости детонации. Изменение параметров записи, таких как скорость записи, число каналов, уровень запуска, предпусковая память и распределение памяти прибора на несколько тестов должно выполняться в условиях офиса с использованием программного обеспечения (раздел 1.4). Некоторые настройки могут быть изменены с применением меню дисплея на приборе.

Внимание

Параметры записи, подходящие для большинства случаев исследования скорости детонации во взрывных скважинах, уже установлены на приборе, поставляемом MREL. Скорость записи = 10 MHz. Количество используемых каналов = 1. Количество тестов = 1. Полное время записи = 6.4 секунд со стандартной памятью128 Mb, 12.8 секунд с дополнительной памятью 256 Mb и 25.6 секунд с дополнительной памятью 512 Mb. Предпусковое время = 25% от полного времени записи = 0.5 seconds. Уровень запуска = 95%. Эти установочные параметры, базирующиеся на широком опыте компании MREL, рекомендуются для записи скорости детонации на одном канале. Разумеется, если запись ведётся на нескольких каналах, время записи увеличивается соответственно.

Внимание

Для записи скорости детонации образцов взрывчатых веществ, в том числе и во взрывных скважинах, MREL рекомендует устанавливать уровень запуска около 95% и предпусковое время около 25%.

Для записи скорости детонации во взрывных скважинах с использованием зондового кабеля MREL рекомендует устанавливать количество тестов = 1. Обычно оператор может загружать данные с прибора в компьютер перед проведением следующего теста. Со скоростью записи 10 МГц, прибор со стандартной памятью, использующий 1 канал на тест, будет записывать тест в течение полного времени 6,4 секунд, если число тестов = 1. Это более чем достаточное время записи для большинства случаев записи скорости детонации. Со скоростью записи 10 МГц, прибор со стандартной памятью, использующий 8 каналов на тест, будет записывать тест в течение полного времени 800ms, если число тестов = 1. Если этого времени недостаточно, то для увеличения времени записи можно снизить скорость записи, или оператор может удвоить или увеличить вчетверо память прибора, осуществив апгрейд памяти.

Для записи скорости детонации образцов взрывчатых веществ с использованием зондового стержня, MREL рекомендует устанавливать количество тестов = 32. Это уменьшит количество данных, собранных для каждого теста и сохранить место на диске компьютера. Со скоростью записи 10 МГц, прибор со стандартной памятью, использующий 1 канал на тест, будет записывать тест в течение полного времени 200ms, если число тестов = 32. Это более чем достаточное время записи для образцов взрывчатых веществ.

Процедура записи скорости детонации состоит из следующих этапов:

1. Убедитесь, что коаксиальный кабель, идущий от зонда, присоединён к входным коннекторам (маркированным 1 2 3 4 5 6 7 8), расположенным на задней стороне прибора. Если тест включает также измерение напряжения, убедитесь, что эти датчики присоединены к соответствующим каналам. Каналы, настроенные на режим измерения скорости детонации, могут оказать воздействие на соединённые с ними датчики за счёт силы тока (от канала к датчику).
2. Нажмите кнопку POWER в течение 2 секунд, чтобы включить прибор. Индикатор STATUS загорится и начнёт медленно мигать.
3. Нажмите кнопку INFO для вывода общего количества тестов и количества выполненных тестов.
4. Если число выполненных тестов больше 0, то один или более тестов уже сохранены во внутренней памяти прибора. Это происходит при следующих ситуациях:
   а) Тест, который должен проводиться, является частью серии тестов, которые проводятся подряд до того, как данные всех тестов будут перемещены в компьютер.
   б) Внутренняя память прибора не была очищена программой в течение предыдущего перемещения данных в компьютер (раздел 1.4).

Важно

Если оператор уверен, что не следует сохранять существующие данные в памяти, он может или очистить внутреннюю память прибора с помощью программного обеспечения (раздел 1.4)., или осуществить следующие действия:

а) Включить прибор
б) Нажать кнопку ENTER, чтобы запустить меню. Нажать стрелку Up (↑), чтобы выбрать Services. Используя стрелки ↑ и ↓ можно выбрать опцию «Удалить последний тест» (erase the last test) или «Удалить все тесты» (erase all test).
в) Нажать ENTER, чтобы выбрать erase the last test или erase all test.
г) Нажать стрелку Up ( ), чтобы подтвердить выбор
д) Перейти к этапу 3.

5. Нажмите кнопку Next Test и посмотрите, не загорелся ли предупреждающий индикатор OUT OF RANGE (Вне диапазона) для какого-либо канала. Если он горит, значит, сопротивление ответствующей цепи находится вне разрешённого диапазона от 50 до 3000 Ом. Эта проблема связана или с зондом и коаксиальным кабелем, или с BNC адаптером канала, индикатор которого показывает OUT OF RANGE. В этом случае оператор должен обратиться к разделу 4.7. Если индикатор OUT OF RANGE не горит, оператор может переходить к следующему этапу.
6. Нажмите кнопку START. Загорится индикатор START. Прибор включается в работу, ожидая сигнала триггера для установления момента времени = 0, с которого начинается сбор данных. Теперь персонал может покинуть место расположения прибора.
7. Когда созданы условия для запуска (т.е. необходимая длина зондового стержня или зондового кабеля была израсходована или созданы условия для внешнего запуска), прибор запускается и приступает к сбору данных. При запуске левый индикатор TRIG'D загорится и будет продолжать гореть в течение периода сбора данных (это время зависит от скорости записи, на которую настроен прибор). Правый индикатор TRIG'D загорится, когда сбор данных будет завершён. Индикаторы START и STATUS будут гореть
8. Когда сбор данных будет закончен, индикаторы TRIG'D и START быстро мигают, а прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder начинает сохранение данных в своей памяти. В течение процесса сохранения индикатор STATUS горит, а меню показывает "Saving data, please wait" (сохранение данных, пожалуйста, подождите). В этот момент нельзя выключать прибор.
9. После завершения процесс сохранения данных, индикатор START гаснет, а индикаторы STATUS и TRIG'D начинают медленно мигать. Прибор возвращается в режим Stand-by (ожидания).
10. Если тестирование завершено, переходите к этапу 11. В противном случае, нажмите кнопку INFO, чтобы узнать, сколько тестов могут быть проведены прибором, прежде чем потребуется загрузить данные в компьютер. Если один или более тестов осталось в памяти:
    а) Параметры записи прибора могут быть изменены для последующих тестов с помощью программного обеспечения, или
    б) Если параметры записи должны оставаться такими же и другой тест должен быть выполнен, переходите к этапу 3. Если в памяти нет оставшихся тестов, тогда или загрузите данные в компьютер, или вернитесь к этапу 1, или переходите к этапу 11.

11. Если исследования больше не должны проводиться, и процесс сохранения данных завершён, данные готовы для перемещения в компьютер с помощью программного обеспечения. Если перемещение данных должно быть проведено позже, то прибор может быть выключен, а данные останутся в памяти прибора.

Важно

Если прибор был запущен преждевременно и собранные данные не могут быть использованы, оператор может переустановить внутреннюю память прибора на один тест назад, осуществив следующие действия:

а) Включить прибор
б) Нажать кнопку ENTER для запуска меню. Первая показанная опция будет Erase Last Test (удалить последний тест)
в) Нажмите ENTER, чтобы удалить последний тест
г) Нажмите ↓ для подтверждения

Если была выбрана опция Erase All Tests (удалить все тесты), то прибор не может быть использован до тех пор, пока не будет запрограммирован с помощью компьютера.

5.7 Зонд: сопротивление «вне диапазона»

Для каждого канала на приборе предусмотрено два индикатора OUT OF RANGE («вне диапазона»). Первый, помеченный знаком ↕, загорается, когда общее сопротивление (сопротивление зонда и коаксиального кабеля) больше, чем 3000 Ом. Второй, помеченный ↕, загорается, когда общее сопротивление меньше, чем 50 Ом. Прибор может выполнять тесты по исследованию скорости детонации только в диапазоне между значениями сопротивления от 50 до 3000 Ом.

Три причины, по которым общее сопротивление слишком низкое:

1. Короткое замыкание в каком-либо месте коаксиального кабеля и зонда, соединённых вместе, включая любые BNC коннекторы или BNC адаптеры;
2. Повреждение зондового стержня;
3. Недостаточная длина зондового кабеля
4. Пункт 1 может быть проверен с помощью гальванометра, используемого для проверки сопротивления / непрерывности коаксиального кабеля и зонда, соединённых вместе. Если проблема в этом, можно переделать соединение или заменить негодные BNC коннекторы. Решение проблемы, обозначенной в п.2, связана с заменой зондового стержня. Если дело в п.3, то необходимо добавить длины кабелю. Это не повлияет на результаты тестирования скорости детонации. Если в тесте используется зондовый кабель низкого сопротивления (PROBECABLE-LR), то следует использовать другой тип зондового кабеля (без маркировки LR), удельное сопротивление которого примерно в 3 раза больше, чем у кабеля LR.

Три причины, по которым общее сопротивление слишком высокое

1. Размыкание в цепи в каком-либо месте коаксиального кабеля и зонда, соединённых вместе, включая любые BNC коннекторы или BNC адаптеры;
2. Повреждение зондового стержня;
3. Слишком длинный зондовый кабель

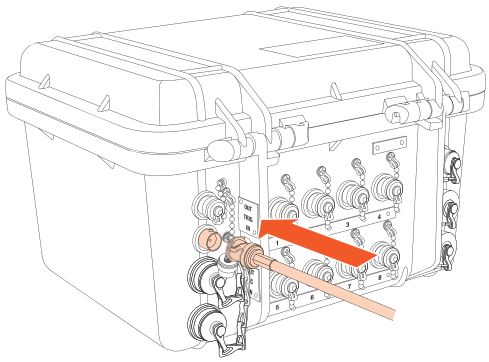
Внимание

Режим работы универсальных измерительных приборов предполагает более высокие значения силы тока, чем допускается в месте проведения взрывных работ. Поэтому никаких тестов с такими приборами проводить не следует.

Пункт 1 может быть проверен с помощью гальванометра, используемого для проверки сопротивления / непрерывности коаксиального кабеля и зонда, соединённых вместе. Если проблема в этом, можно переделать соединение или заменить негодные BNC коннекторы. Решение проблемы, обозначенной в п.2, связана с заменой зондового стержня. Если причина в п.3, уменьшите длину кабеля, отрезав избыток между скважинами и заново соединив концы, используя кусачки и изоленту. В качестве альтернативы, можно уменьшить количество взрывных скважин, отрезав кабель и переделав соответствующие соединения. Если в тесте используется обычный зондовый кабель (без маркировки LR), то следует использовать зондовый кабель низкого сопротивления (PROBECABLE-LR), удельное сопротивление которого примерно в 3 раза меньше.

Если сопротивление одного или более каналов выше допустимого диапазона, вы в любом случае можете начать тестирование, удерживая кнопку Start в течение 4 секунд. Это бесполезно для случаев, когда сопротивление ниже допустимого диапазона, поскольку запуск произойдет немедленно.

5.8 Использование внешнего триггера



В некоторых случаях желательно, чтобы прибор начинал запись точно в момент совершения события. Для этих случаев, чтобы график начинался с момента времени =0, используется коннектор внешнего запуска (EXT TRIG), расположенный на задней части прибора. Соедините один из BNC адаптеров с коннектором TRIG IN. Соедините двойной провод с BNC адаптером, используя кусачки и изоленту. Полярность соединения не имеет значения. Соединение, состоящее из BNC адаптера и двойного провода, называется триггер-провод (“Trigger Wire”).

Программирование теста на внешний запуск изложено в разделе 1.4. Если выбраны соответствующие настройки, прибор начнёт записывать, когда будут созданы следующие условия для внешнего запуска:

1. Если прибор был настроен на «MAKE Circuit», он будет запущен, когда триггер-провод замкнётся.
2. Если прибор был настроен на «BREAK Circuit», он будет запущен, когда триггер-провод разомкнётся.
3. Если прибор был настроен на «LEVEL HIGH», он будет запущен, когда входной сигнал TTL станет высоким.
4. Если прибор был настроен на «LEVEL LOW», он будет запущен, когда входной сигнал TTL станет низким.

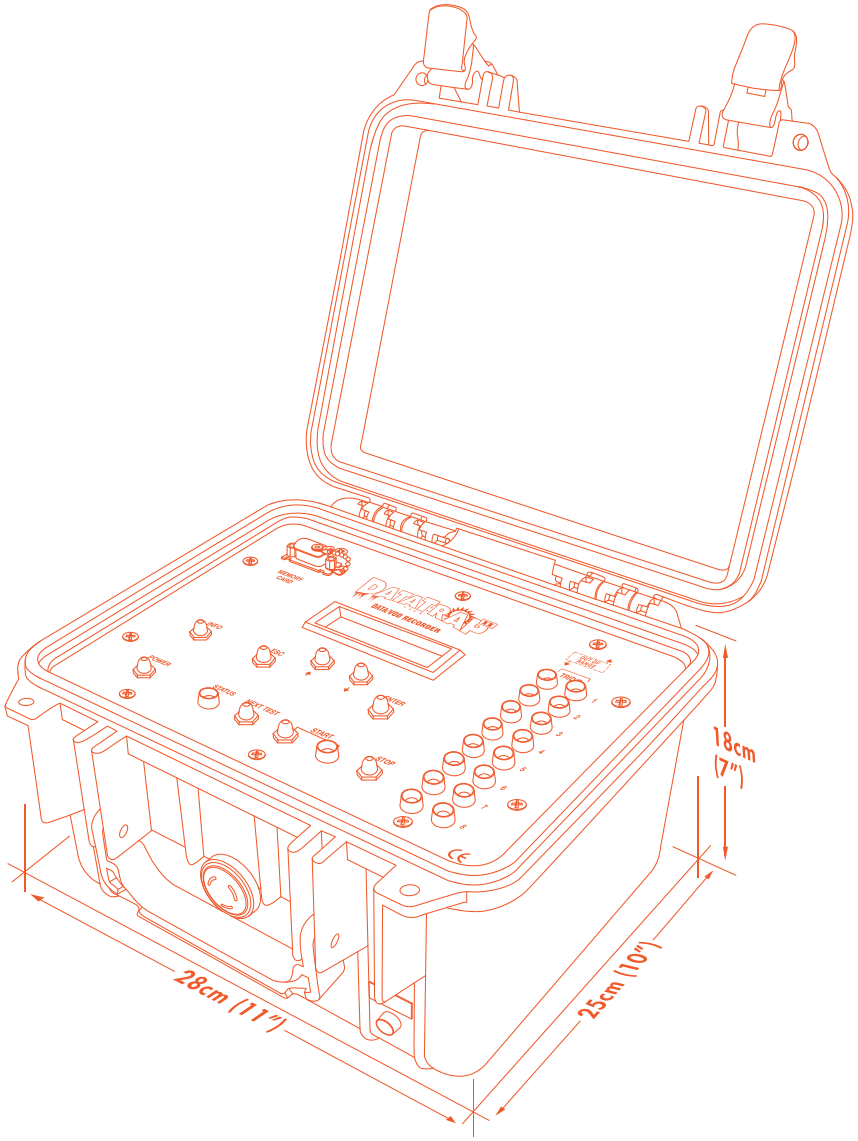
При использовании внешнего запуска для тестов скорости детонации MREL рекомендует применять только режимы «MAKE Circuit» или «BREAK Circuit».

Для подготовки «тестового» конца двойного провода для режима «MAKE Circuit»: удалите изоляцию с одного из проводов и оберните его вокруг второго изолированного провода так, чтобы цепь оставалась разомкнутой. Когда цепь замкнётся, прибор начнёт записывать данные. Любое событие, такое, как возгорание детонатора, возгорание детонационного шнура или возгорание усилителя детонатора замкнёт цепь и прибор начнёт собирать данные. Предпусковые данные также будут собраны, но время =0 на графике будет точно соответствовать времени, когда триггер-провод замкнулся.

Для подготовки «тестового» конца двойного провода для режима «BREAK Circuit», соедините два оголённых конца двойного провода вместе, чтобы замкнуть цепь. Когда цепь разомкнётся, прибор начнёт записывать данные. Любое событие, такое, как возгорание детонатора,

возгорание детонационного шнура или возгорание усилителя детонатора разомкнёт цепь и прибор начнёт собирать данные. Предпусковые данные также будут собраны, но время =0 на графике будет точно соответствовать времени, когда триггер-провод разомкнулся.

Глава 6
Запись сигналов напряжения с измерительных устройств



обзор

В этой главе содержатся детальные инструкции по соединению измерительных устройств к прибору и настройке прибора на запись сигналов напряжения, поступающих от них.

6.1 Запись сигналов напряжения постоянного тока: общие положения

Прибор способен записывать сигналы напряжения постоянного тока на каналах от 1 до 8. Кроме того, если прибор был модернизирован (подвергнут апгрейду), то любой канал может быть использован для записи скорости детонации одновременно с записью сигналов напряжения на других каналах. Процедура записи скорости детонации детально описана в главе 5.

Прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder и прилагаемое к нему программное обеспечение разработаны для использования вместе с измерительными устройствами, источниками энергии и оборудованием, производящим сигналы напряжения постоянного тока в диапазоне от -10 до +10 Вольт или ниже. Каналы могут быть настроены индивидуально на приём различных диапазонов однополярного и биполярного напряжения. Диапазоны однополярного напряжения 0 – 2,5; 0 – 5; 0 – 7,5 и 0 – 10 Вольт обычно используются для измерения и записи медленно меняющихся событий, таких как температура. Диапазоны биполярного напряжения ±2.5, ±5, ±7.5, и ±10 Вольт часто используются для записи быстро меняющихся событий, таких, как давление при взрыве и детонации, взрывные вибрации, избыточное давление, взрывная волна и т.д.

Измерительные устройства или преобразователи, использующиеся для измерения параметров, обычно изучаемых при взрывах, имеются в наличии. Например, измерительные устройства с турмалиновыми и карбоновыми резисторами для измерения распространения взрывной волны в скважине, PVDF – преобразователи для измерения детонационного давления, различные PCB - измерительные устройства для измерения избыточного давления при взрыве, а также различные типы термопар для измерения температуры.

Каналы прибора DataTrap II™ Data/VOD Recorder в режиме постоянного тока не передают напряжение или ток к измерительным устройствам или преобразователям. Если для работы им требуется возбуждающий сигнал, то необходимо приобрести соответствующие источники энергии от производителей или поставщиков измерительных устройств.

Программное обеспечение DataTrapII™ Data/VOD Recorders Advanced Analytical Software автоматически выводит на экран записанные данные в виде графиков в координатах напряжение – время. Программа включает в себя функциональное меню, которое позволяет оператору применять уравнения для перевода данных напряжения в графики технических единиц в зависимости от времени.

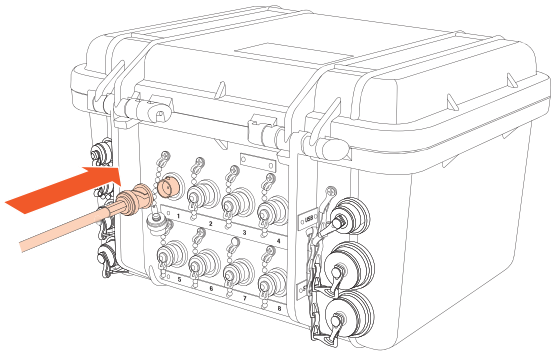
Тип технических единиц зависит от типа измерительного устройства, с которого их записывали, и определяется оператором.

6.2 Присоединение измерительных устройств к прибору

Оборудование, требуемое для записи сигналов напряжения с измерительных устройств:

1. Прибор The DataTrap II™ Data/VOD Recorder
2. Измерительные устройства (максимум 8)
3. Коаксиальный кабель (рекомендуется тип RG-58) – длина которого достаточна, чтобы его можно было протянуть от места расположения прибора до измерительного устройства
4. Кусачки и изолента

Процедура присоединения измерительных устройств к прибору заключается в следующем:



1. Поместите прибор в защитное укрытие и / или на безопасное расстояние от зоны тестирования. Это расстояние может быть меньше, чем расстояние, предусмотренное для безопасности оператора. Если настройка приборов завершена, то прибор не нуждается в присутствии оператора во время сбора данных – он делает это автоматически, без помощи оператора.
2. К каждому измерительному устройству, с которого ведётся запись, протягивается коаксиальный кабель от прибора, при этом кабель должен обладать избыточной длиной для компенсации его возможного повреждения при проведении тестов. Если кабель повредился или укоротился, его можно соединить, используя кусачки и изоленту. Разъём BNC – коннектора должен быть присоединён к концу коаксиального кабеля так, чтобы присоединиться к входам (маркированным 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) на задней панели прибора. BNC – адаптеры поставляются вместе с прибором. Адаптеры могут быть присоединены к коаксиальному кабелю с использованием кусачек и изоленты. Соединение должно осуществляться так: покрытие – к покрытию, центральный провод – к центральному проводу. Удостоверьтесь, что соединение покрытий и соединение центральных проводов не соприкасаются друг с другом.
3. Обратите внимание на калибровочные показатели используемых измерительных приборов. Эти показатели должны быть введены оператором в программу для перевода графика напряжение – время в график технические единицы – время.
4. Установите измерительные устройства.
5. Соедините измерительные устройства с коаксиальным кабелем, используя кусачки и изоленту. Обратите внимание на полярность. Центральный провод коаксиального кабеля активен, а покрытие – «общее».
6. Соедините коаксиальный кабель с коннекторами входа (маркированными 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) расположенными снаружи на задней стороне прибора.
7. Соединение измерительных приборов завершено. Теперь прибор готов к записи.

6.3 Защита сигнального кабеля

Важно предохранить сигнальный кабель измерительного устройства от повреждения его персоналом или работой механизмов в зоне тестирования. Если тестируются взрывчатые вещества, также важно предохранить кабель от повреждений, причиняемых детонацией и аксессуарами, такими, как детонационный шнур, детонационные реле и т.п.

Кабели могут быть защищены несколькими способами. Опыт показывает, что лучше всего вести сигнальный кабель и коаксиальный кабель под детонационным шнуром и сделать барьер между ними из песка или мелких обрезков. Опасным местом является область устья скважины, так как детонационный шнур или блоки труб могут находиться прямо над коаксиальным кабелем. Хороший способ – покрыть зону прохождения кабелей примерно на 1,5 м вдоль длины кабеля слоем песка или забойки толщиной 15-30 см.

6.4 Процедура настройки прибора для записи сигналов напряжения

После установки измерительного устройства / устройств и присоединения коаксиального кабеля к коннектору входа (маркированному 1 2 3 4 5 6 7 8) на приборе, оператор может приступить к настройке прибора для записи сигналов напряжения. Изменение параметров записи, таких как скорость записи, число каналов, уровень запуска, предпусковая память и распределение памяти прибора на несколько тестов должно выполняться в условиях офиса с использованием программного обеспечения. Некоторые настройки могут быть изменены с применением меню дисплея на приборе.

Процедура записи нового теста состоит из следующих этапов:

1. Убедитесь, что коаксиальный кабель, выходящий из измерительного устройства, соединён с коннекторами входа (маркированному 1 2 3 4 5 6 7 8) на приборе.
2. Нажмите кнопку POWER на 2 секунды, чтобы включить прибор. Индикатор STATUS загорится и начнёт медленно мигать.
3. Нажмите кнопку INFO для вывода общего количества тестов и количества выполненных тестов.
4. Если число выполненных тестов больше 0, то один или более тестов уже сохранены во внутренней памяти прибора. Это происходит при следующих ситуациях:
   a. Тест, который должен проводиться, является частью серии тестов, которые проводятся подряд до того, как данные всех тестов будут перемещены в компьютер.
   б. Внутренняя память прибора не была очищена программой в течение предыдущего перемещения данных в компьютер.

Важно

Если оператор не желает сохранять существующих данные в памяти, он может или очистить внутреннюю память прибора с помощью программного обеспечения, или осуществить следующие действия:
а) Включить прибор
б) Нажать кнопку ENTER, чтобы запустить меню. Нажать стрелку Up (↑), чтобы выбрать Services. Используя стрелки ↓ и ↑ можно выбрать опцию «Удалить последний тест» (erase the last test) или «Удалить все тесты» (erase all test).
в) Нажать ENTER, чтобы выбрать erase the last test или erase the last test.
г) Нажать стрелку Up (↑), чтобы подтвердить выбор
д) Перейти к этапу 3.

5. Нажмите кнопку Next Test и посмотрите, не загорелся ли предупреждающий индикатор OUT OF RANGE (Вне диапазона) для какого-либо канала. Если он горит, значит, напряжение одного из измерительных приборов находится вне диапазона, установленного программой. Обратите внимание на канал (каналы), который находятся вне диапазона. Если диапазон напряжения для этого канал меньше, чем ±10 V, он может быть увеличен с помощью меню. Нажмите ESC для перехода обратно в режим Stand-by, затем нажмите ENTER для запуска меню, нажмите ↓ чтобы выбрать Config, затем ENTER чтобы выбрать текущий тест (current test), затем Edit, затем выберите канал, который был вне диапазона, нажмите ENTER. Первым выбором является Range (диапазон), снова нажмите ENTER. Используйте стрелки ↑↓, чтобы выбрать новый диапазон, затем нажмите ENTER. После этого нажимайте ESC до тех пор, пока меню не покажет “DataTrapII Services Config”. Нажмите Next Test и проверьте, находится ли ещё канал вне диапазона. Если так, оператор должен проверить соединения кабелей к измерительному устройству и подачу энергии. Следует использовать вольтметр для проверки выходного напряжения измерительного устройства. Если же индикатор OUT OF RANGE не загорается, оператор может переходить к следующему этапу.
6. Нажмите кнопку START. Загорится индикатор START. Прибор начинает наблюдение за тестом, ожидая сигнала триггера для установления момента времени = 0 для получения данных напряжения. Теперь персонал может покинуть место расположения прибора.
7. Когда достигнуты условия для запуска (сигнал напряжения на одном из каналов пересёк уровень запуска), прибор запускается и приступает к сбору параметров напряжения. При запуске левый индикатор TRIG’D загорится и будет продолжать гореть в течение

периода сбора данных (это время зависит от скорости записи, на которую настроен прибор). Правый индикатор TRIG'D загорится, когда сбор данных будет завершён. Индикаторы START и STATUS будут гореть.

8. Когда сбор данных будет закончен, индикаторы TRIG'D и START быстро мигают, а прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder начинает сохранение данных в своей памяти. В течение процесса сохранения индикатор STATUS горит, а меню показывает "Saving data, please wait" (сохранение данных, пожалуйста, подождите). В этот момент нельзя выключать прибор.
9. После завершения процесс сохранения данных, индикатор START гаснет, а индикаторы STATUS и TRIG'D начинают медленно мигать. Прибор возвращается в режим Stand-by (ожидания).

Важно

Если прибор был запущен преждевременно и собранные данные не могут быть использованы, оператор может переустановить внутреннюю память прибора на один тест назад, осуществив следующие действия:

а) Включить прибор

б) Нажать кнопку ENTER для запуска меню. Первая показанная опция будет Erase Last Test (удалить последний тест)

в) Нажмите ENTER, чтобы удалить последний тест

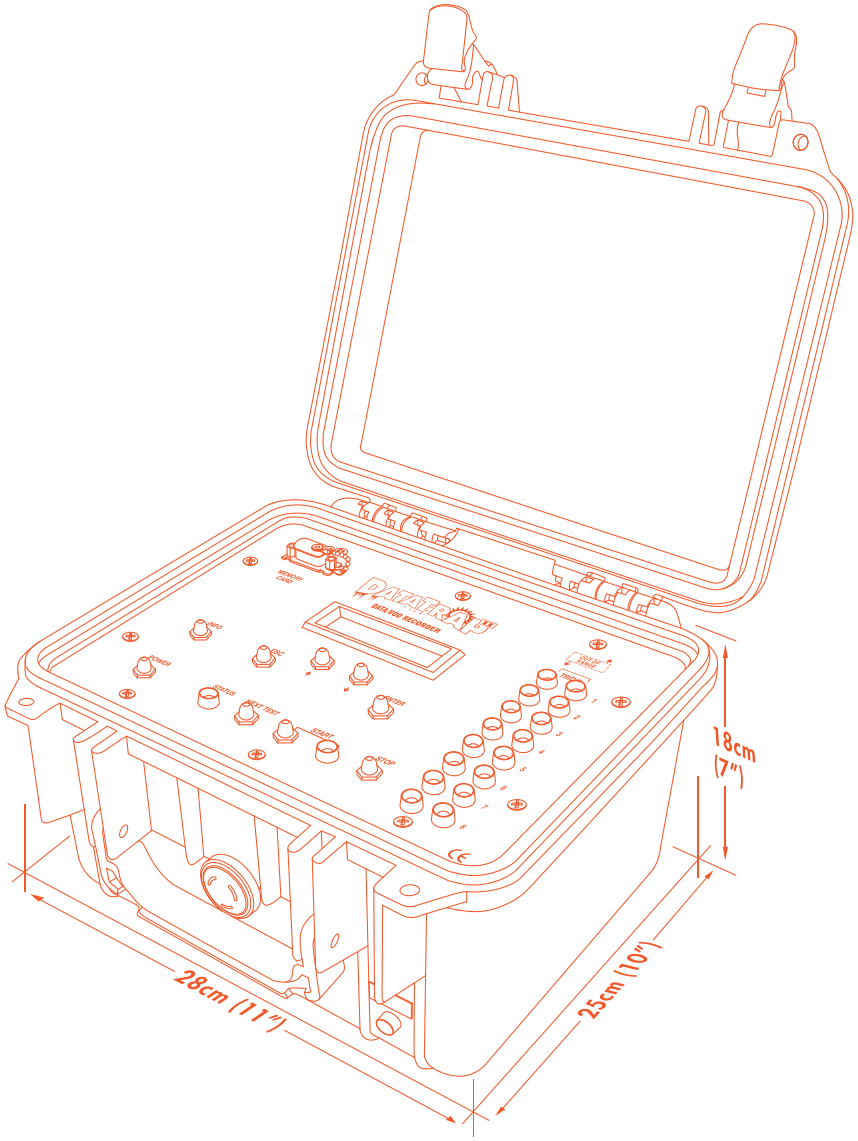
г) Нажмите ↓ для подтверждения

10. Если тестирование завершено, переходите к этапу 11. В противном случае, нажмите кнопку INFO, чтобы узнать, сколько тестов могут быть проведены прибором, прежде чем потребуется загрузить данные в компьютер. Если один или более тестов осталось в памяти:
    а) Параметры записи прибора могут быть изменены для последующих тестов с помощью программного обеспечения, или
    б) Если параметры записи должны оставаться такими же и другой тест должен быть выполнен, переходите к этапу 3. Если в памяти нет оставшихся тестов, тогда или загрузите данные в компьютер, или вернитесь к этапу 1, или переходите к этапу 11.
11. Если исследования больше не должны проводиться, и процесс сохранения данных завершён, данные готовы для перемещения в компьютер с помощью программного обеспечения. Если перемещение данных должно быть проведено позже, то прибор может быть выключен, а данные останутся в памяти прибора.

6.5 Использование внешнего триггера

Внешний запуск прибора DataTrap II™ Data/VOD Recorder изложен в разделе 5.8.

Глава 7
Программное обеспечение прибора

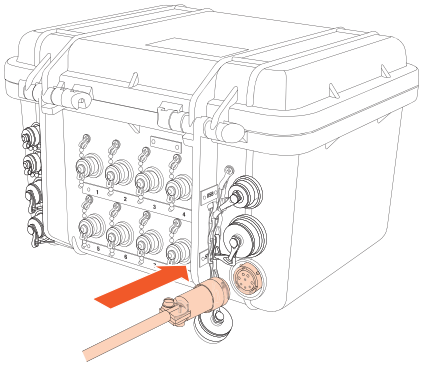


В этой главе содержатся инструкции, поясняющие как перемещать данные из прибора в компьютер и как анализировать полученные результаты

Стоп

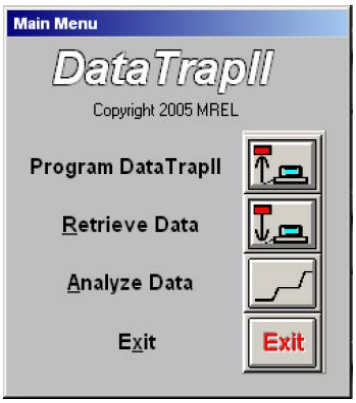
Прежде чем приступать к этой главе, внимательно изучите главу 1

7.1 Перемещение данных из прибора в компьютер

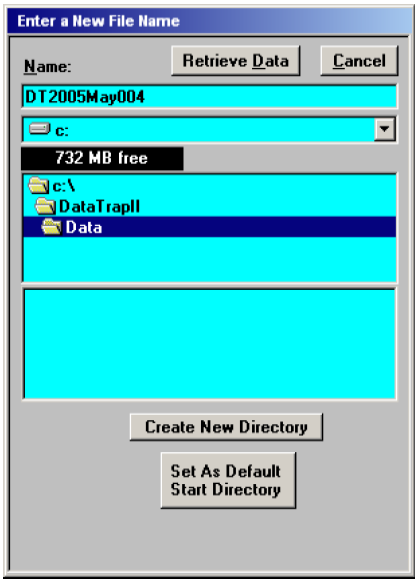


Процедура перемещения данных из прибора в компьютер заключается в следующем:

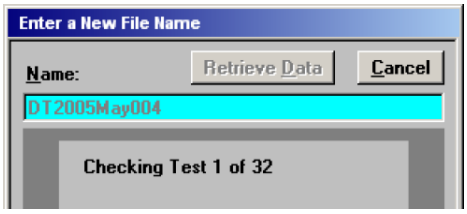
1. Включите прибор DataTrap II™ Data/VOD Recorder, нажимая на красную кнопку POWER в течение примерно 2 секунд
2. Соедините кабель USB с портом на задней панели прибора.
3. Соедините кабель USB с портом компьютера USB 2.0.
4. Запустите программное обеспечение, кликнув на Start-Programs-DataTrapII-DataTrapII.1.2.
5. В главном меню кликните на кнопку Retrieve Data или нажмите R на клавиатуре.



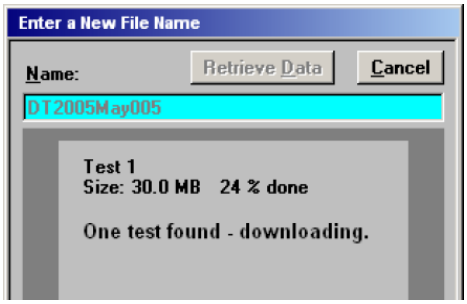
6. Выберите диск, директорию и название файла, в котором будут сохраняться данные, полученные прибором. Директория C:\MyDocuments\MREL\DataTrapII\Data. Название файла, в этом случае, - DT2005May004, что означает что данные в четвёртый раз были загружены с прибора в мае 2005г. Оператор может назвать файл так, как он того пожелает. Номера от 01 до 32 могут быть добавлены к названию, в зависимости от номера теста, загруженного с памяти прибора. Когда загружается много тестов, номера требуются для их различения. Другие файлы прибора уже хранящиеся в директории, также выводятся на дисплей. Обратите внимание, что новая директория может быть создана в этом окне с помощью кнопки Create New Directory. Также, текущая директория может быть установлена в качестве стартовой для сохранения файлов. Когда вся информация введена, кликните на кнопку Retrieve Data. Или кликните на кнопку Cancel, чтобы вернуться к главному меню.



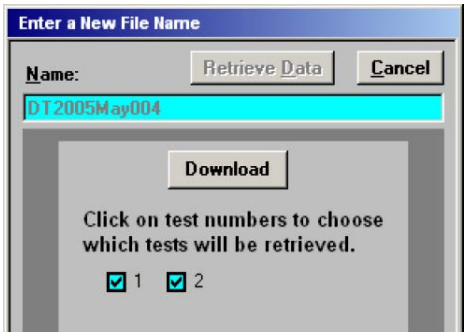
7. Окно, которое затем появится показывает ход проверки данных прибора. Если он не соединён или не включён, появится соответствующее сообщение.



8. Так как в памяти прибора только один записанный тест, загрузка начинается автоматически и на дисплей выводится информация о ходе загрузки.

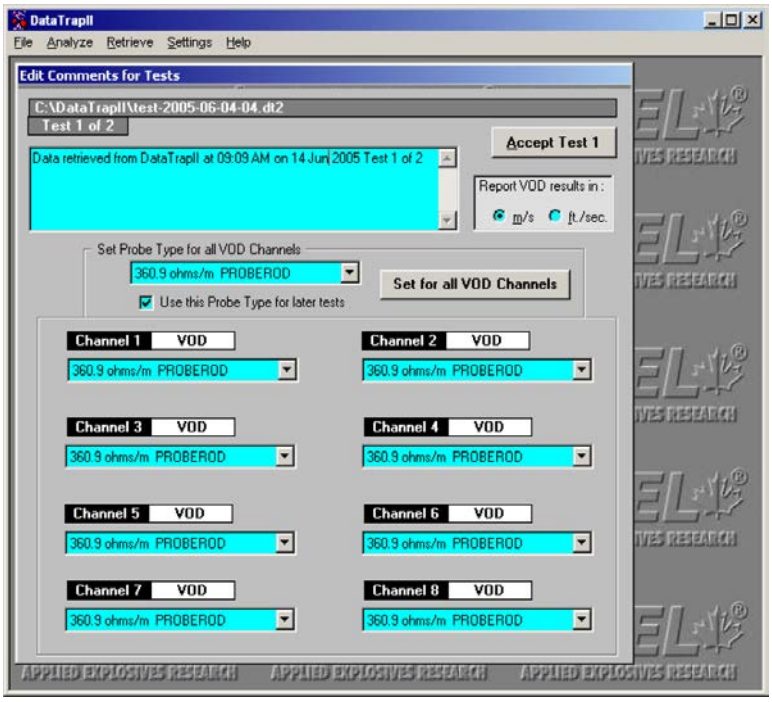


9. Так как в памяти прибора только один записанный тест, загрузка начинается автоматически и на дисплей выводится информация о ходе загрузки.



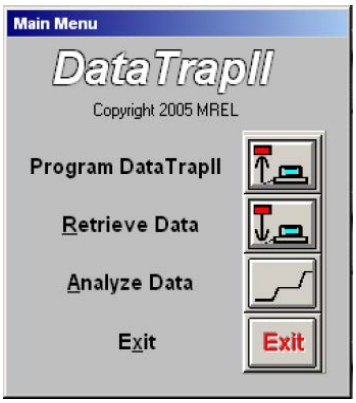
10. После того, как перемещение завершено, появляется сообщение. Кликните OK.

11. Для каждого теста, загружаемого оператором, появляется окно, в котором оператор должен кликнуть на предпочитаемую единицу измерения скорости, м/сек или фут / сек. Тип зонда для измерения скорости детонации, используемого при тестировании, должен быть выбран из списка. Обычно для всех каналов используется один и тот же тип зонда, т.е. он может быть установлен для всех каналов сразу. Если необходимо тип зонда может быть изменён для любого канала. Кроме того, оператор может добавлять комментарии о тесте. Эти комментарии позволят ему увидеть, что содержится в файле при просмотре списка файлов. Обратите внимание, что в этом примере тест был сохранён в файле под названием DT2005May004_01. dt2. Если оператор загружает 2 теста, тогда появляется новое окно после того, как оператор кликнет на Accept Test 1. Второй тест будет сохранён в файле под именем DT2005May004_02. Mcr. Кликните на кнопку Accept Test 1, когда информация для теста 1 будет введена. Для любого последующего теста повторите такую же процедуру.



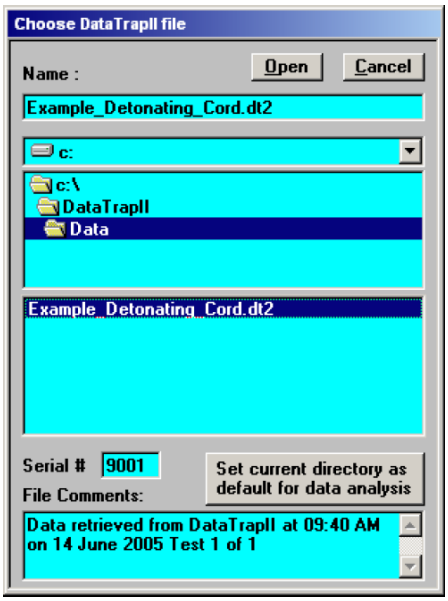
12. После того, как все данные были введены для всех тестов, и последняя кнопка Accept Test была нажата, кабель USB может быть отсоединён от компьютера и от прибора и оператор может приступать к анализу данных.

7.2 Выбор файлов для анализа



Процедура отбора файлов для анализа заключается в следующем:

1. Если программное обеспечение прибора не запущено, запустите его, кликнув на Start-Programs-DataTrapII -DataTrapII 1.2.
2. В главном меню кликните на кнопку Analyze Data или нажмите A на клавиатуре.
3. Кликните на название нужного файла. Используйте функцию File Comments для доступа к содержанию каждого файла.
4. Когда файл выбран, кликните кнопку Open, либо кликните Cancel, чтобы вернуться к главному меню.



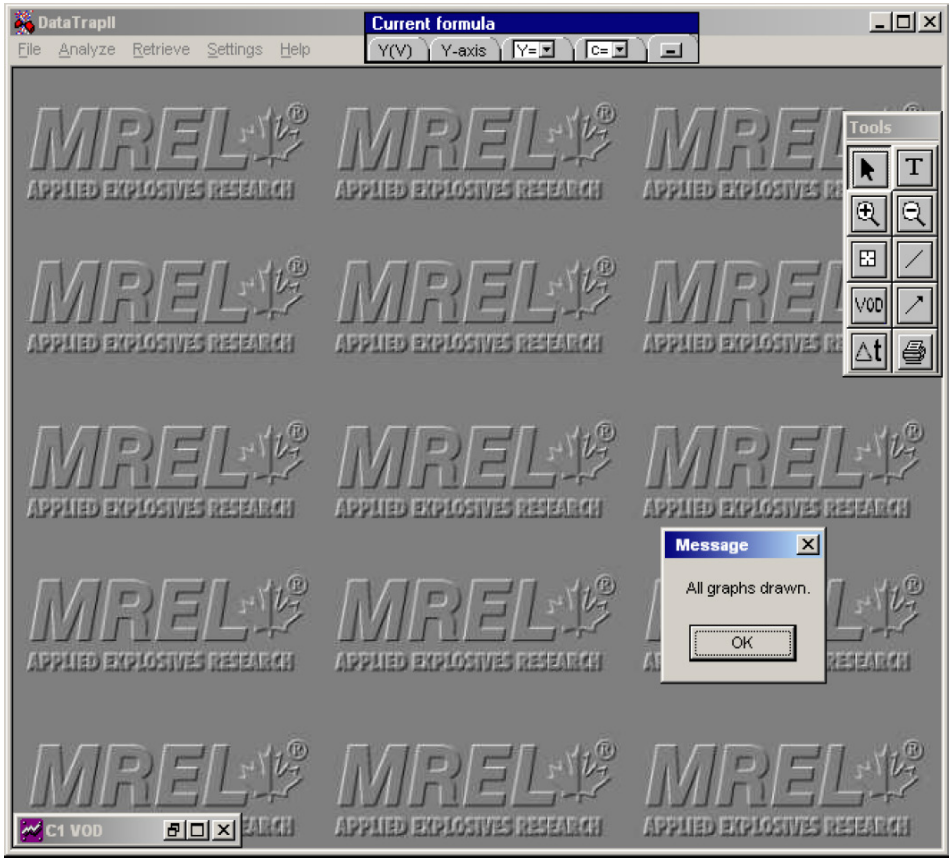
Примечание: текущая директория может быть выбрана как каталог по умолчанию для открытия файлов.

Для этого примера был выбран образец детонационного шнура, чтобы проиллюстрировать результаты исследования скорости детонации. В главе 8 детально описана процедура анализа данных в этом файле.

Кликнув на кнопку Open вы автоматически запускаете работу программного обеспечения с выбранным файлом. В следующем разделе описаны возможности аналитического программного обеспечения.

7.3 Введение в анализ

На рисунке показано окно с выбранным для анализа файлом, содержащим 1 канал данных скорости детонации, при этом все суб-графики, предварительно сохранённые вместе с файлом открыты.



Окно содержит три основных зоны, которые вкратце описаны ниже, а более детально рассмотрены в следующем разделе, а также в главе 6.

Desktop (Рабочий стол): в качестве фона зона имеет логотип MREL. Один или более графиков могут быть воспроизведены в максимальном, нормальном или минимальном размере.

Tools Bar (Панель инструментов): меню, состоящее из иконок, которые дают возможность оператору получить доступ к инструментам анализа и графическим инструментам.

Current Point Tools Bar (Панель инструментов текущей точки): меню, состоящее из иконок и окон, воспроизводящих данные, позволяющие оператору получить доступ к инструментам анализа (не показано).

Formula Bar (Панель формул): меню, состоящее из меню более низких уровней, которые дают возможность оператору с лёгкостью применять формулы, чтобы переводить данные напряжения в технические единицы и представлять их в графическом виде.

Menu Bar (Панель меню): расположена в верхней части экрана. Включает в себя меню более низких уровней File (Файл), Graph (График), Edit (Редактировать), Analyze (Анализировать), Window (Окно) и Help (Помощь).

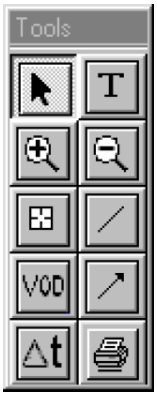
7.4 Рабочий стол

Когда файл с данными открыт, зона рабочего стола с логотипом MREL в качестве фона, показывает графики скорости детонации или диапазона каналов в минимизированном размере. Данные и кривые на этих графиках не могут быть изменены. Модифицированным графикам (т.е. суб-графикам) должны быть даны новые названия. Таким образом, полученные данные тестов никогда не могут быть утрачены.

Из этих графиков могут быть созданы суб-графики и сохранены оператором под новыми названиями. Эти суб-графики могут включать в себя некоторые или даже все данные первоначальных графиков, а также могут включать в себя кривые, текст и аналитическую информацию, добавленную оператором. Когда файл с данными будет выбран для анализа в следующий раз, первоначальные графики и все суб-графики будут открыты. Не существует ограничений для количества суб-графиков, которые могут быть созданы из первоначальных графиков. Процедура создания суб-графиков описана в главе 6.

Кликнув или на иконку нормализации или на иконку максимизации и на любой минимизированный график, можно просматривать и анализировать данные.

7.5 Панель инструментов



Панель инструментов содержит 10 инструментальных кнопок, использующихся для добавления или модификации характеристик кривых, текста и графиков и для применения аналитических процедур к данным графиков для расчёта скорости детонации и задержки времени между взрывными скважинами. Панель инструментов можно перемещать по рабочему столу. Основные функции каждой из инструментальных кнопок изложены ниже.

Инструмент выбора выполняет много функций, включая: выбор, перемещение, минимизацию, максимизацию и нормализацию графиков; выбор и модификацию любого элемента графиков посредством двойного клика на этот элемент (например, ось «x», ось «y», данные, текст, заголовки)

Текстовый инструмент даёт оператору возможность добавлять новый текст / заголовок / комментарий к графику

Инструмент «Увеличение» даёт возможность оператору увеличить любую часть данных или графика

Инструмент «Уменьшение» восстанавливает предыдущий масштаб

Инструмент «Значение данных» показывает цифровые значения «x» и «y» любой точки на графике

Инструмент «Линия» даёт оператору возможность добавлять к графикам прямые линии

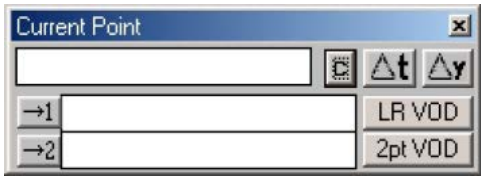
Инструмент «Стрелка» позволяет оператору добавлять стрелка к графику

Инструмент VOD (скорость детонации) даёт возможность оператору автоматически рассчитать скорость детонации в любой точке графика, используя метод линейной регрессии. Чтобы использовать эту функцию требуется апгрейд. Этот инструмент активен только при осуществлении просмотра графиков, содержащих данные о скорости детонации.

Инструмент «Задержка» даёт возможность оператору автоматически рассчитать время задержки между любыми двумя точками на графике

Инструмент «Печать» позволяет оператору распечатывать графики

7.6 Панель инструментов текущей точки



Панель инструментов текущей точки содержит три окна, воспроизводящих данные и несколько кнопок. Назначение этой панели заключается в том, что она даёт возможность оператору использовать инструмент «Значение данных» (см. предыдущий раздел) для

выведения на экран и сохранения параметров двух точек для проведения анализа. Панель инструментов может быть перемещена в любое место рабочего стола. В том случае, если оператор предпочитает пользоваться инструментами «VOD» и «Задержка» на Панели инструментов, Панель инструментов текущих точек не используется для анализа графиков скорости детонации.

Верхнее окно показывает самую последнюю точку (время, значение по оси «y») после клика на «current graph». Основное назначение остальных кнопок – помочь точно выбрать точки для функций, которые требуют начальное и конечное значения. Типичные действия при этом:

1. Увеличить небольшой участок, затем выбрать начальную точку. Для большей точности можно кликнуть правой кнопкой мыши на график и выбрать "Plotting - Line + Point". Нажать на кнопку , чтобы обозначить её как точку 1.Unzoom.
2. Отменить увеличение
3. Увеличить другой небольшой участок и выбрать конечную точку. Нажать на кнопку , чтобы обозначить её как точку 2.
4. Отменить увеличение.
5. Выберите одну из двух функций как описано ниже.

Когда это сделано, нажмите кнопку «C», чтобы скопировать текст, описывающий результат самой последней выбранной функции. Если никакая функция не выбиралась, однако точка была выбрана, скопируются значения «x» и «y» этой точки. Текст затем может быть перенесён в другое приложение. Обратите внимание, что некоторые программы, такие как MS Word, удаляют данные из буфера обмена, если они были открыты первыми.

Если открыто больше графиков, чем один, панель инструментов сохраняет данные последней кликнутой точки для каждого графика.

На основании значений выбранных точек рассчитывается результат (T, Y1) и (T2, Y2). Для кривых скорости детонации Y1 и Y2 – значение расстояния между двумя выбранными точками. Для графиков диапазона Y1 и Y2 – значения напряжения для двух выбранных точек, или определяемый оператором параметр, например, давление.

С помощью этой кнопки рассчитывают скорость детонации в определённый временной интервал. Используемый метод линейной регрессии учитывает все данные имеющиеся в этом интервале. Эта функция подходит для результатов, не имеющих резких перепадов. Для кривых диапазона эта функция не используется.

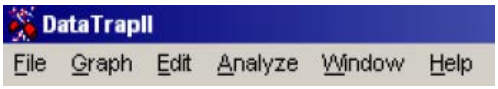
С помощью этой кнопки рассчитывается скорость детонации между двумя выбранными двумя точками без учёта значений данный, находящихся в интервале между ними. Этот способ подходит для данных, измерение которых проходило с помехами. Обычно всегда бывает ясно, в каких точках измерения неверны (неожиданный скачок значения на несколько пунктов, а затем возврат к значению, схожему с первоначальным или немного отличающемуся от него). На практике оператор выбирает две точки, затем, соединив их линией, проверяет по графику, являются ли значения большинства точек между ними полученными без «помех». Если нет, линия может быть удалена двойным кликом и выбором «erase». Эта функция неприменима для графиков, на котором представлен диапазон значений.

С помощью этой кнопки рассчитывается и выводится на дисплей время между двумя точками.

С помощью этой кнопки рассчитывается и выводится на дисплей разница в значениях «y» между двумя точками. Для кривых скорости детонации эта кнопка рассчитывает расстояние между точками. Для кривых диапазона значений рассчитываются значения величин по оси «y», выбранные оператором.

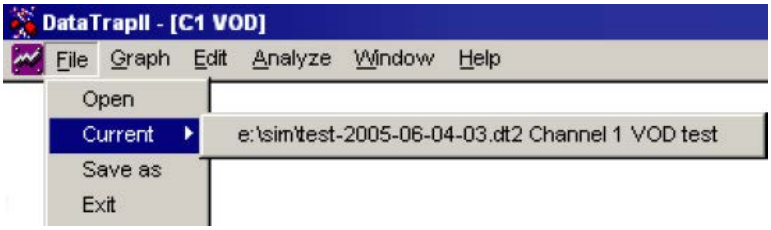
Если с помощью описанных выше функций расчёт проводился для текущего графика, эта кнопка копирует полученные значения в буфер обмена. Если точка на текущем графике была кликнута, но ни одна функция не использовалась, эта кнопка копирует в буфер обмена значение этой точки. Если никакая точка не выбиралась, ничего не копируется.

7.7 Панель меню

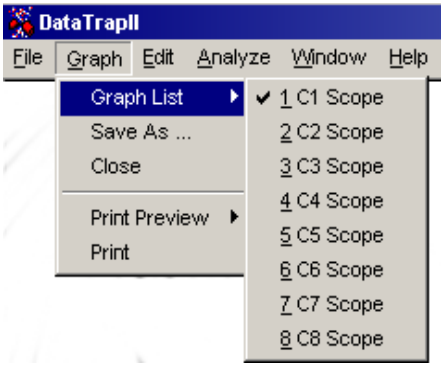


Панель меню содержит выбор из шести меню, имеющих, в свою очередь, меню более низких уровней. Применяется для открытия файлов с данными и относящихся к ним графиков, сохраняет суб-графики, печатает графики, перемещает данные и графики, перемещает и удаляет точки с неверными данными, переносит графики на рабочий стол и обеспечивает доступ к Инструкции. Панель меню всегда расположена в верхней части рабочего стола. Основные функции всех меню изложены ниже.

Меню File (Файл) даёт возможность оператору открывать файлы с данными, отображает название текущего файла, сохранять текущие файлы с данными включая относящиеся к ним графики, и предусматривает возможность выхода из аналитического раздела программного обеспечения.

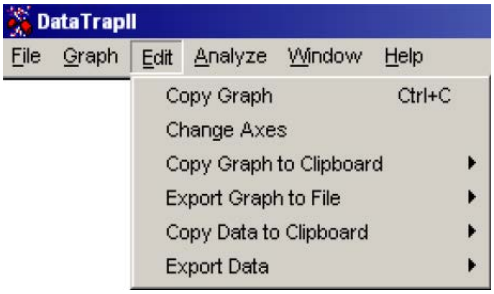


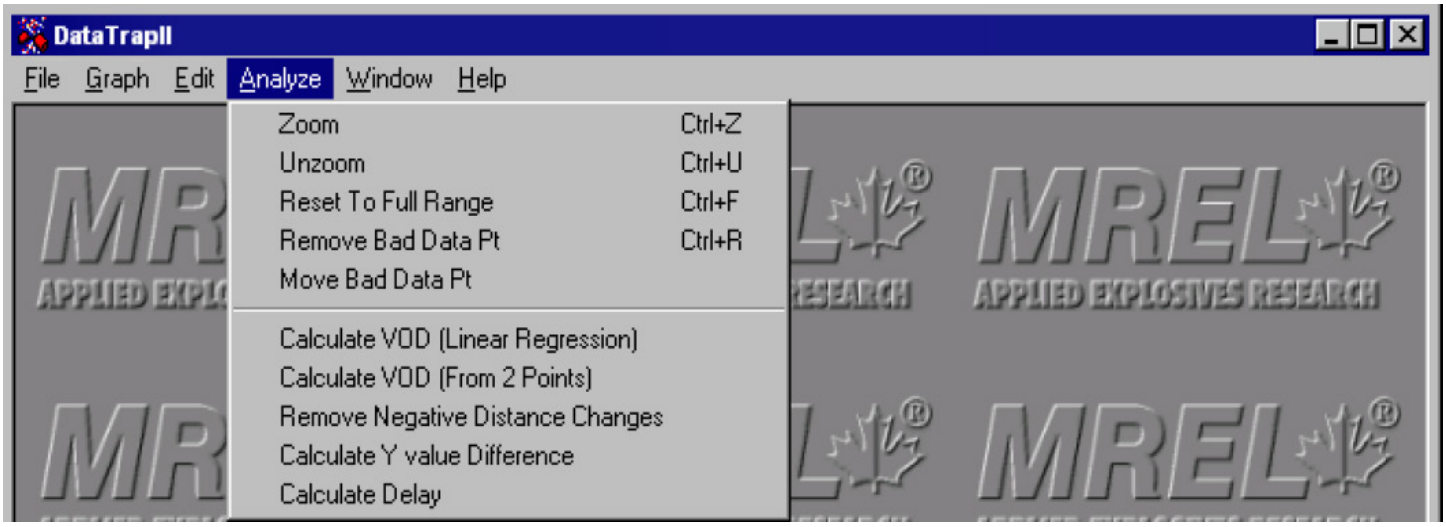
Меню Graph (График) даёт возможность оператору вносить в список графики, соответствующие текущим файлам с данными, сохранять и переименовывать суб-графики, удалять суб-графики, закрывать суб-графики для текущего анализа, распечатывать текущие графики. Оператор не может удалять первоначальные графики.



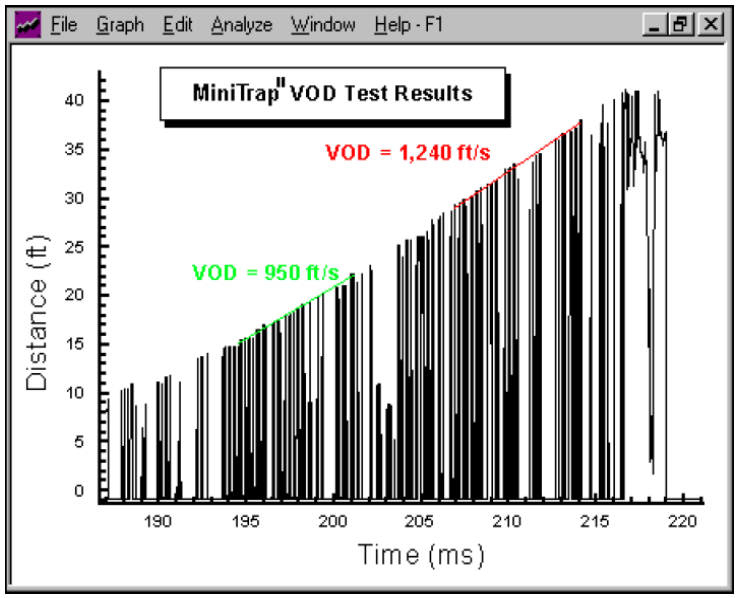
Меню Edit (Редактировать) даёт возможность оператору изменять оси графиков и копировать графики в память компьютера для перемещения в другие приложения Windows®, такие как текстовые процессоры. Кроме того, оператор может копировать данные, представленные на оси «X» и оси «Y» графиков, для дальнейшего перемещения.

Меню Analyze (Анализировать) даёт возможность оператору увеличивать графики, отменять последнее увеличение, переустанавливать графики для полномасштабного просмотра, удалять неверные данные, перемещать неверные данные, рассчитывать скорость детонации, используя метод линейной регрессии, рассчитывать скорость детонации в двух точках графика, удалять отрицательные изменения расстояний на графике, рассчитывать разницу в значениях «Y» и рассчитывать время задержки.



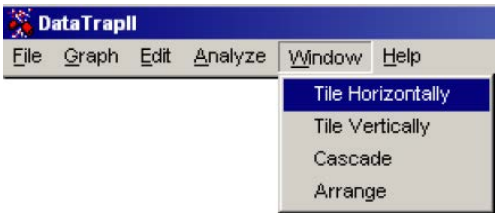


Пункты меню Remove (удалить) и Remove Negative Distances Changes (удалить отрицательные значения расстояний) могут быть использованы для тех точек, которые характеризуются резкими скачками значений. Например, если взрывчатое вещество реагирует очень медленно, причиной может быть неэффективное сокращение длины зонда. В результате могут быть получены графики, аналогичные представленному на рисунке ниже. Тренд скорости детонации очевиден, однако на графике много резких спадов, в результате расчёт, проведённый методом линейной регрессии будет некорректным. В таких случаях оператор может рассчитать скорость детонации от двух точек, пользуясь меню Analyze.

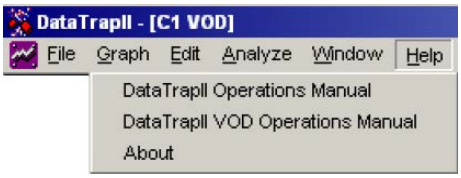


Пункт меню Remove Negative Distances Changes (удалить отрицательные значения расстояний) позволяет оператору исправить вид графика в автоматическом режиме в целях его презентации.

Меню Window (Окно) даёт возможность оператору автоматически создать не минимизированные графики на рабочем столе тремя способами: каскадом, вертикально и горизонтально. Это меню также позволяет оператору автоматически создавать иконки графиков.



Меню Help (Помощь) даёт возможность оператору получить доступ к Инструкции в формате Adobe Acrobat. Для того, чтобы читать и распечатывать Инструкцию, оператор должен иметь программу Adobe Acrobat Reader. Эта программа может быть получена бесплатно на сайте www.adobe.com.



Меню Помощь также выводит на экран информацию о программном обеспечении DataTrapII™Data/VOD Recorder Software, в том числе контактную информацию MREL.

7.8 Панель формул

Панель формул обычно открыта, но она не может применяться для графиков скорости детонации. Изначально она свёрнута и для того, чтобы её развернуть, надо кликнуть одну из функциональных клавиш.

Чтобы получить текущую формулу, кликните на клавишу Y(V)

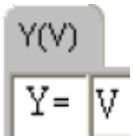
Кнопка Minimize используется для свёртывания панели формул.

Apply Кнопка Apply (применить) применяет напечатанную формулу к просматриваемым текущим данным. Она также изменяет ось «y», если вводятся новые единицы. Эта кнопка не применяется в отношении первоначальных графиков (маркированных C1 Scope, C2 Scope ... C8 Scope). Для этих графиков, если формула и значения введены, следует нажать кнопку Apply to New Graph.

Apply to New Graph Кнопка Apply to New Graph (применить к новому графику) создаёт новый график с таким же временным диапазоном, как на просматриваемом графике. Она применяет формулу к полученным при тестировании значениям напряжения. Она также отмечает на оси «y» новые единицы, введённые клавишей Y-axis.

Важно

Обратите внимание для обеих кнопок «Применить»: Перед выполнением команды «Применить» или «Применить к новому графику» программа проверяет формулу на наличие синтаксических ошибок (например, таких как незакрытые скобки) и оценочные ошибки (такие, как деление на 0 или извлечение квадратного корня из отрицательного числа). Если будет обнаружена оценочная ошибка, программа запросит подтверждения, что «не существующая точка» должна быть нанесена на график. Дальнейшие действия, такие как интегрирование и перемещение данных будут пропускать эту точку. Если вы получаете постоянные запросы по поводу несуществующих точек, формула может стать недействительной для большого диапазона вычислений, таких как извлечение квадратного корня из V (напряжение), если диапазон V от -5 до +5 VDC.



Клавиша «Формула» применяется для активных графиков. Формула может изменяться оператором. Она вводится нормальными математическими знаками и может содержать пробелы. Формула рассчитывает данные в Вольтах, если используется “V” или в милливольтах, если используется “mV”. Десятичные дроби вводятся с использованием точки, как «0.5». Числа не должны содержать буквенных выражений, как, например, “4.74e-06”, но это число может быть введено как “0.00000474” или более читабельно “4.74*10^-6”.

В формулах используются символы:

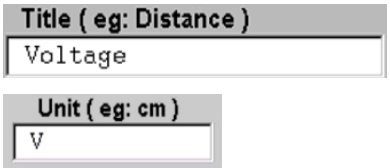
Sin	**Cos**	**Tan**	**Atn (в радианах)**
Log10	**Exp**	**Log (натуральный логарифм)**	**Abs (абс. значение)**
Sqr (кв. корень)	**+ (плюс)**	**- (минус)**	*** (умножение)**
/ (деление без остатка, напр.: 7/2=3.5)		**\ (деление с округлением: 7/2=3)**	**^ (to the power of)**

В формулах также могут быть использована постоянная π и постоянные, определяемые оператором.

Some examples are:

mV	Plot the data as milliVolts instead of Volts.
15.302 * V	Apply a conversion factor of 15.302 units per V.
mV * (1/2.873)	Apply a conversion factor of 1/2.873 mV per unit.
(mV-0.051)^(7/8)	Apply a formula after applying an offset.
ArmLength3 * sin(mV * mvToDegrees * 2 * Pi/360)	Use user-defined Constants (see Constant Value box) to create a formula.

Y-axis



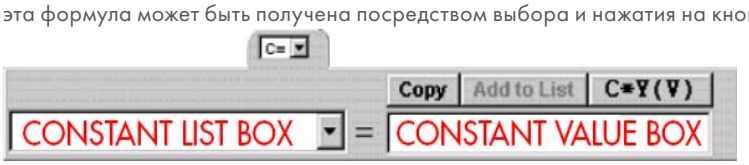
Клавиша Y-axis даёт возможность оператору изменить название оси «У» и название единиц. Введя новое название оси «У» и кликнув затем Apply или Apply to New Graph, можно изменить название оси «У» с “Voltage (V)” (Напряжение, В) на новое, с новыми единицами измерения, например, “Distance (cm)” (Расстояние, см). Эти названия будут использованы в других функциях программы.

Примечание: Простое изменение формулы “Y=1*V+0” to “Y=1*mV+0” or “Y=mV” не изменит автоматически единицы измерения оси «Y» на mV. Чтобы изменить, должна быть использована клавиша Y axis.

Клавиша Y = List показывает доступный только для чтения список предыдущих, сохранённых оператором, формул. Выбор одной из формул сделает её активной.

Чтобы применить активную формулу к текущему графику, оператор должен кликнуть Set as Current Formula, Units. Затем следует кликнуть кнопку Apply или Apply to New Graph. Такие действия также изменяют названия оси «Y» и единиц измерения на те, которые используются в формуле.

Клавиша Add Current Formula, Units to List сохраняет текущую формулу, название и единицы измерения в постоянном списке. В дальнейшем эта формула может быть получена посредством выбора и нажатия на кнопку Set as Current Formula, Units.



Constant List Box: Список констант. Эта функция позволяет оператору выбирать из списка любую ранее сохранённую константу. В этот список также может быть введено название новой константы.

Constant Value Box: Значение констант. Если константа создана оператором, её значение вводится в эту вкладку. Если константа выбрана из списка, её значение отображается в этом окне. После введения названия и значения новой константы кнопка Add to List сохраняет её в постоянном списке констант.

Copy Button: Эта кнопка копирует текущее название константы в буфер обмена. Затем она может быть введена в формулу посредством нажатия Ctrl-V. Название константы может быть просто впечатано в формулу, но так как часто это не обычное слово, оно может быть трудно запоминаемым для точного воспроизведения.

Add to List Button: Эта кнопка добавляет введённую текущую константу в постоянный список констант.

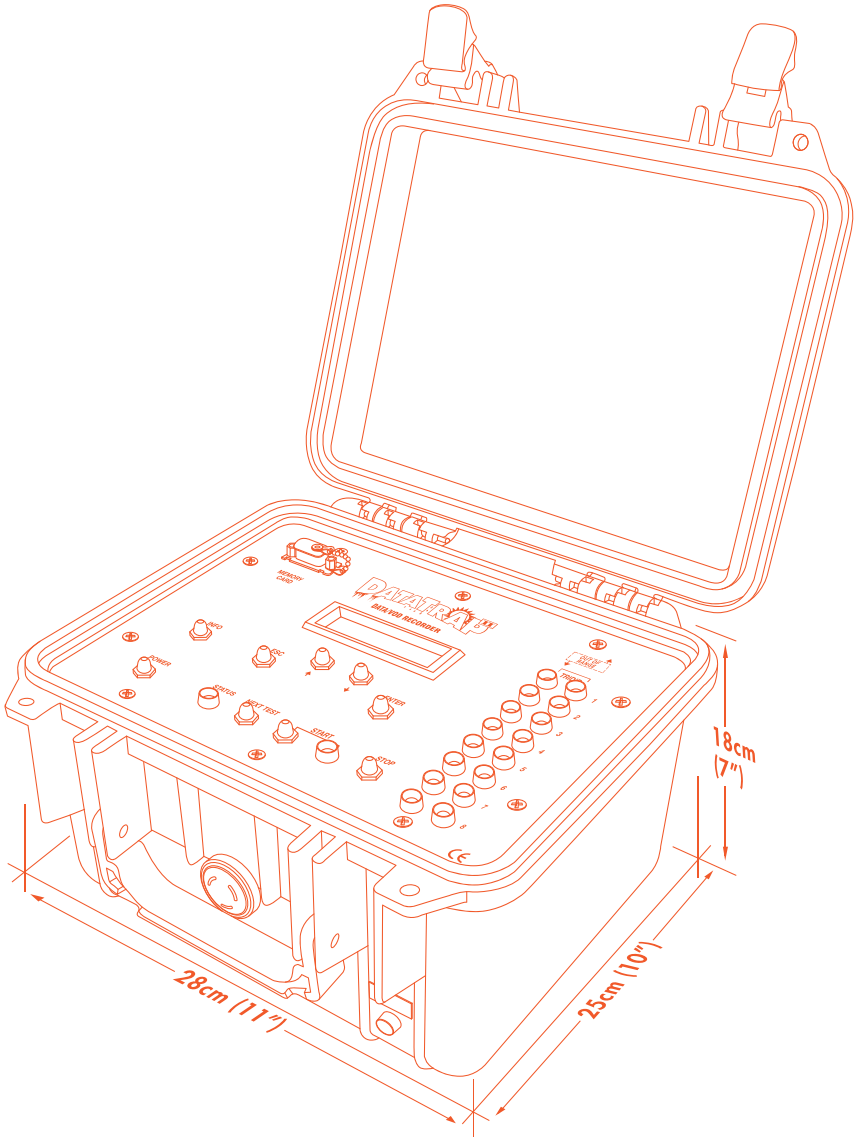
C*Y(V) Button: Эта кнопка автоматизирует использование констант – умножая её на текущую формулу. Это происходит при использовании перехода от единицы измерения Вольт к желаемым единицам измерения. Это также происходит при изменении единиц посредством умножения на константу, например как “psiToMPa”.

При применении этой кнопки текущая формула заключается в скобки, что исключает возможность случайной ошибки при работе. Например, если текущая формула имеет вид «V-0.0366» и использована эта кнопка, результирующая формула будет иметь вид (GaugeFVR23 * (V-0.0366)), а не (GaugeFVR23 * V - 0.0366), результат которой может быть некорректным.

Если значение Gauge представлено в единицах “psi/V”, а надо представить результат в единицах MPa, из списка констант следует выбрать константу “psiToMPa”, нажать кнопку C * Y(V), и формула приобретёт вид (psiToMPa * (GaugeFVR23 * (V-0.0366))).

Примечание: Для завершения преобразований оператор должен изменить единицы посредством клавиши Y-axis, после чего кликнув кнопку Apply.

Глава 8
Примеры анализа данных



В этой главе детально описано как получить данные, записанные прибором DataTrapII™ Data/VOD recorder и как анализировать полученные данные.

8.1 Пример: Образец взрывчатого вещества – детонационный шнур

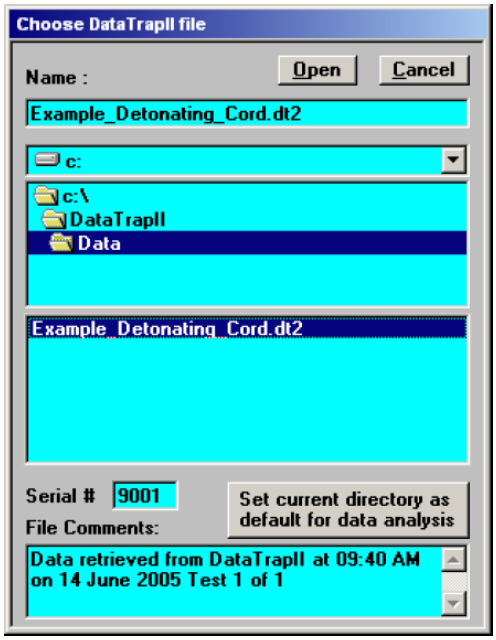
В этом разделе представлен детализированный анализ исследования скорости детонации, выполненного образцом детонационного шнура с использованием зондового стрежня. Оператор может, читая инструкцию, следовать её указаниям и выполнить рассматриваемый пример с помощью программного обеспечения.

Ниже представлено типичное тестирование образца взрывчатого вещества для получения данных о скорости детонации.

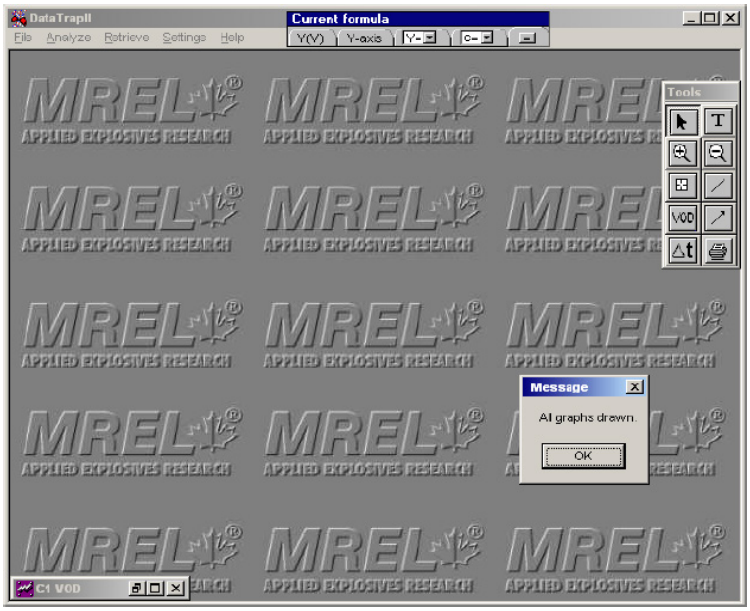
В этом примере образцом взрывчатого вещества является длина детонационного шнура, которая обмотана вокруг зондового стержня по его длине.

Процедура выбора файла для анализа заключается в следующем:

1. В главном меню кликните кнопку Analyze Data или нажмите Alt-A на клавиатуре
2. Кликните на название файла Example Detonating Cord
3. Кликните на кнопку Open, которая автоматически запускает программное обеспечение



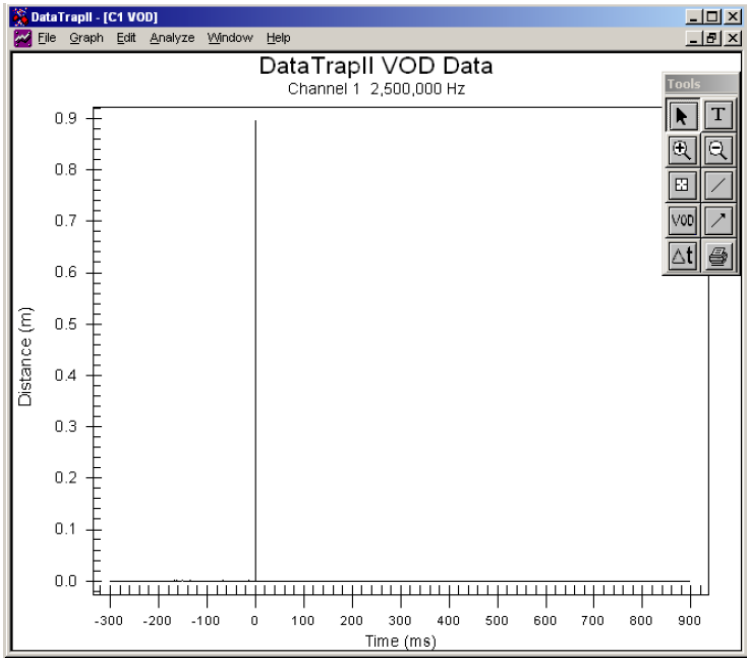
После того, как все графики будут загружены, появится следующее окно. Кликните OK или нажмите Enter.



Увеличьте графики скорости детонации и переместите панель инструментов, как показано ниже.

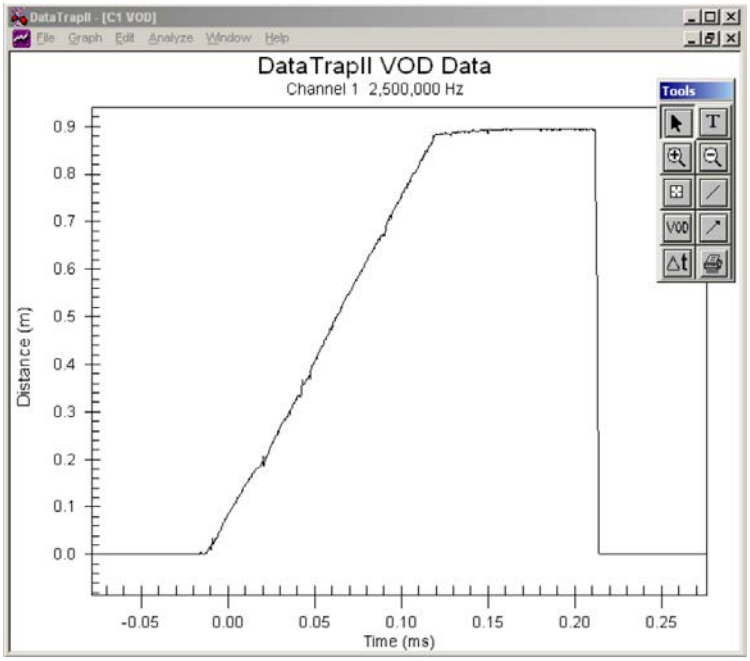
На графике показана зависимость расстояния от времени в течение всего периода тестирования. Длина детонационного шнура и зондового стержня примерно 0,9м. Сбор данных осуществлялся прибором DataTrap II™ Data/VOD Recorder при скорости записи 2,5 МГц.

На графике видны два временных отрезка: время до 0 (предпусковое время) и время после 0 (после-пусковое время). Всегда при тестировании скорости детонации прибор запускается и начинает запись в момент времени = 0, но при этом он имеет память для данных предпускового периода (до момента времени = 0). Это позволяет прибору записывать информацию с зонда с момента, когда сокращение длины зонда достигнет величины, при которой прибор запускается. Прибор записывает данные, полученные после запуска, после момента времени = 0.



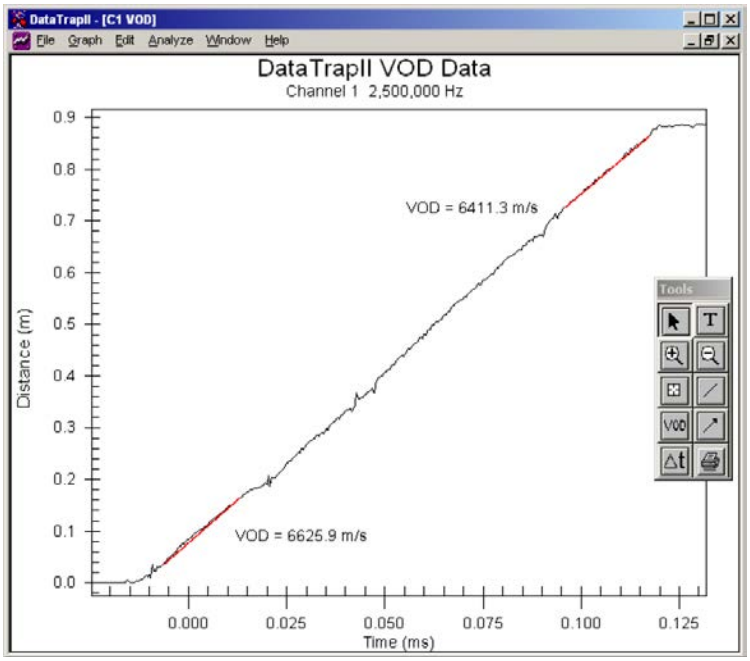
Так как тестируется только один образец взрывчатого вещества, а время для детонации (примерно 0.15 мс) значительно меньше, чем полное время записи, после детонации будет записано большое количество дополнительных данных. Используя инструмент Zoom In (см. раздел 5.5), оператор может сфокусировать своё внимание на том, что его интересует: на той части графика, которая показывает детонацию.

Результатом увеличения в несколько раз данных, представляющих интерес, будет следующее изображение. Если был выбран не тот участок, который был нужен, используйте инструмент Zoom Out, чтобы отменить предыдущее увеличение.



Для анализа данных о скорости детонации выберите инструмент VOD (см. раздел 5.5). программа рассчитает скорость детонации, используя метод линейной регрессии, на основании данных, расположенных между двумя точками, выбранными оператором. Программа предлагает оператору кликнуть на «первую» точку, а затем на «вторую» точку, определив таким образом диапазон для расчёта скорости детонации. Результат расчёта скорости детонации автоматически выводится на экран в виде цветной прямой линии (см. рисунок ниже). Оператор может выполнять такие действия на графике неограниченное количество раз.

Текст VOD может быть выбран для перемещения с помощью инструмента Select. Дважды кликнув на VOD текст и VOD график с помощью инструмента Select, оператор может менять их свойства или удалить их.

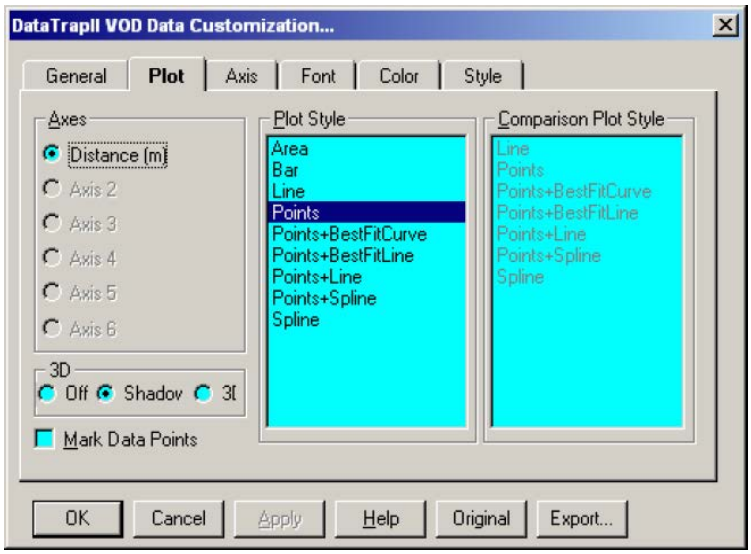


Для добавления дополнительных комментариев на график может быть использован инструмент Text (см. раздел 5.5). Когда график прокомментирован так, как это нужно оператору, он может быть сохранён как суб-график. Оператор не может переделывать первоначальный VOD- график, содержащий оригинальные данные и кривые. Оператор выбирает Graph-Save As и затем впечатывает имя для суб-графика. Этот суб-график будет сохранён с файлом, содержащим данные тестирования образца, и будет автоматически открыт вместе с первоначальным графиком всякий раз, когда этот файл будет выбираться для анализа.

Оператору может понадобиться скопировать график в текстовый редактор Windows® для отчёта. Чтобы сделать это, оператор выбирает Edit-Copy Graph на панели меню. Затем оператор может свернуть программу, открыть текстовый редактор и переместить туда график.

Чтобы просто распечатать график, оператор должен или использовать инструмент Print, или выбрать Graph-Print с Панели меню.

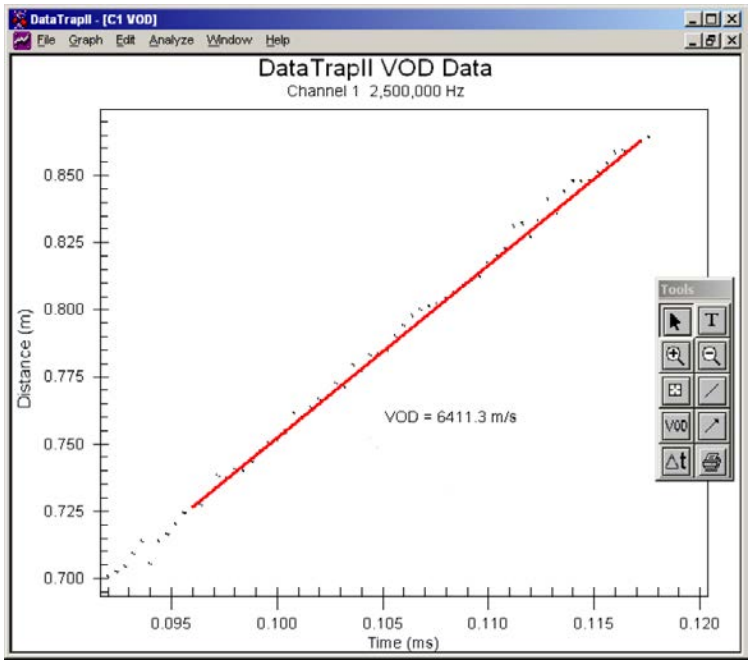
Чтобы изменить формат графика, оси «x» и «y», тип графика и т.п., используйте инструмент Select (см. раздел 5.5). Дважды кликнув этим инструментом по окну графика, можно будет внести изменения в названия осей и другие объекты. После двойного клика инструментом Select по окну графика появится следующее окно.



С помощью вкладки Plot изменение свойств графика было сведено только к воспроизведению точек.

Следующее изображение представляет собой увеличенный с помощью инструмента Zoom In график с результатом аналитической обработки данных скорости детонации.

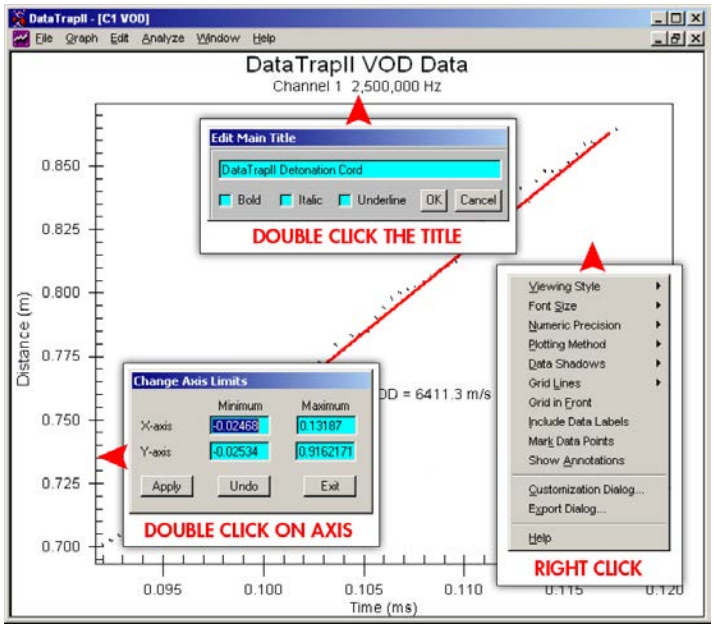
Инструмент Data Value (см. раздел 5.5) был использован для определения расстояния, при котором время =0. Координаты этой точки «x» и «y» (время, расстояние) показываются в окне Current Point. Обратите внимание, что если выбран инструмент Data Value, появляется стрелка, и в левом верхнем углу графика отображается её положение на графике (x, y). Когда стрелка располагается над линией графика, она принимает вид руки. Если оператор кликнет по линии графика, окно Current Point показывает значение точки на линии графика.



Примечание: Курсоры в виде стрелки и руки не показаны на изображении выше. Оператору неплохо было бы поэкспериментировать с анализом, форматированием и распечатыванием данных и графиков, имеющихся в рассматриваемом файле Example.

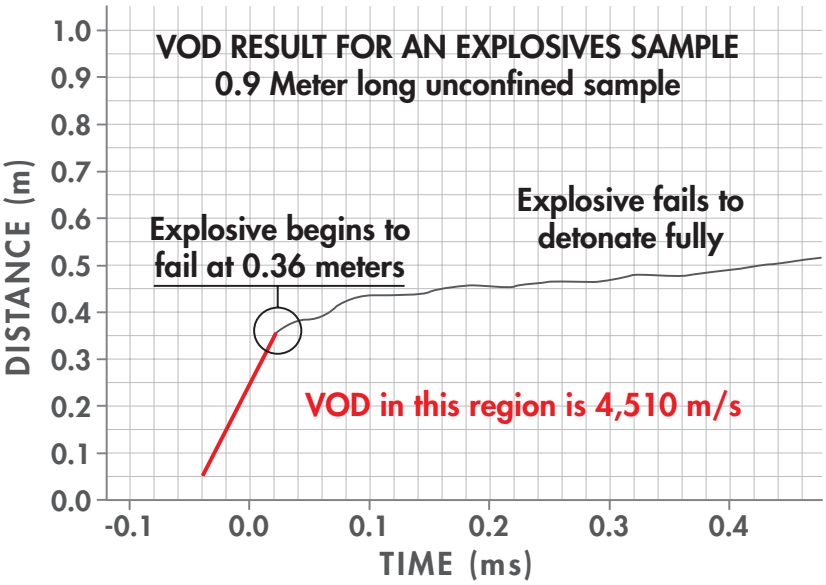
Примечание: Изменения могут быть внесены только в суб-графики, первоначальные графики не могут быть изменены и всегда готовы для последовательного анализа.

Ниже показаны дополнительные способы редактирования графика – кликнуть по любому месту графика правой кнопкой мыши и выбрать одну из предложенных опций; дважды кликнуть по оси «x», оси «y», названию, чтобы редактировать текст; дважды кликнуть по любой оси, чтобы точно установить её масштаб.



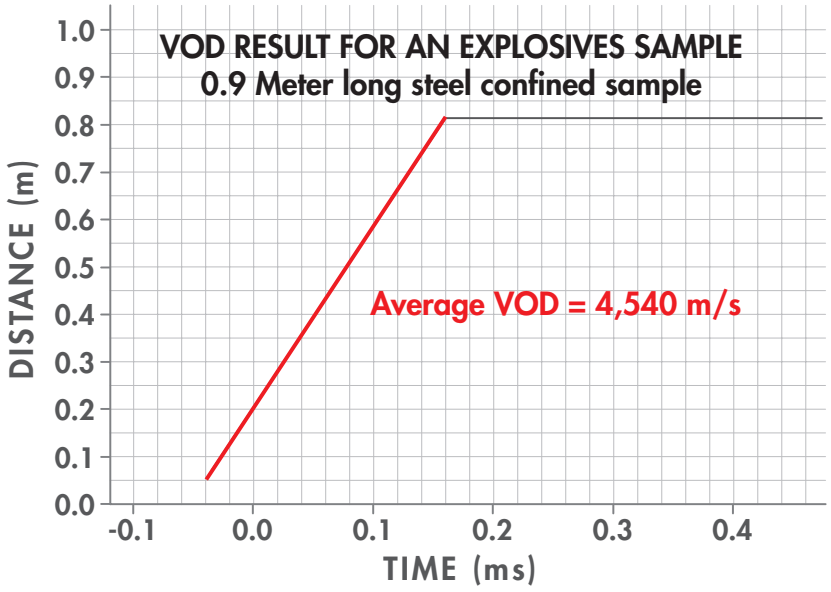
8.2 Образец взрывчатых веществ – другие примеры

Надписи на графике:
График скорости детонации образца взрывчатого вещества в координатах расстояние – время
Образец длиной 0,9м, не ограничен (т.е. взрывчатое вещество никуда не помещено)
Надпись слева: на расстоянии 0,36м детонация взрывчатого вещества начинает ослабевать
Надпись справа: взрывчатое вещество полностью перестало детонировать
Надпись красным шрифтом в центре: скорость детонации в этой зоне – 4,510 м/сек



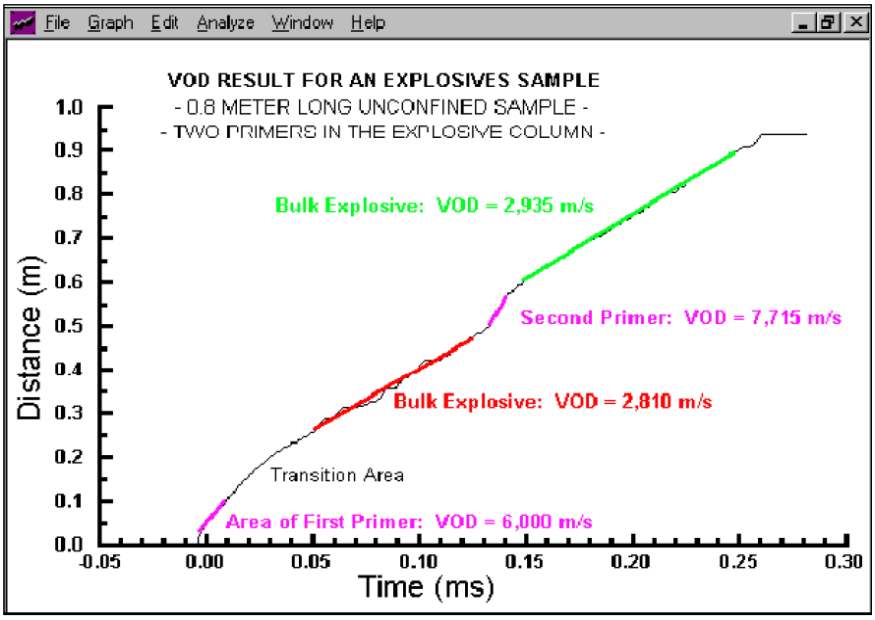
Следующий график показывает результат взрывчатого вещества, помещённого в стальную трубу. Загруженное в стальную трубу, взрывчатое вещество детонирует полностью, но, будучи в свободном состоянии, не детонирует, как показано на предыдущем графике.

Надписи на графике:
График скорости детонации образца взрывчатого вещества в координатах расстояние – время
Образец длиной 0,9м, ограничен (т.е. помещен в стальную трубу)
Надпись красным шрифтом в центре: средняя скорость детонации– 4,540 м/сек

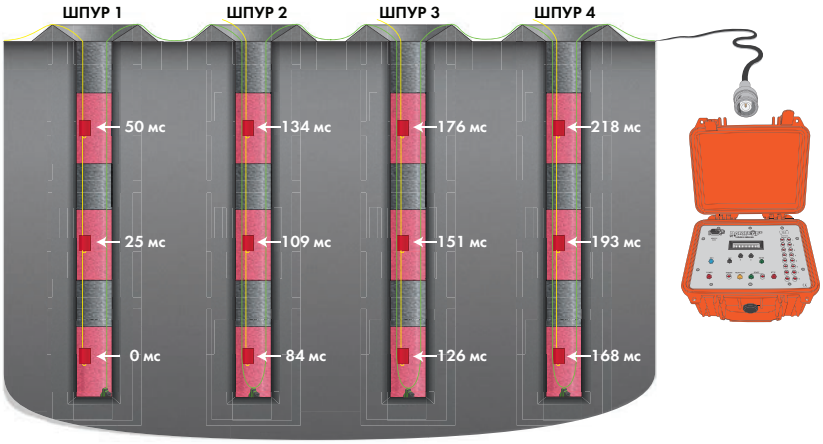


Далее следует результат исследования скорости детонации неограниченного сыпучего взрывчатого вещества. Можно заметить, что второй усилитель детонатора расположен на колонке взрывчатого вещества, которая не связана с детонатором. Как можно видеть, оператор может определить скорость детонации в любой точке образца длиной 0,9м.

Надписи на графике:
График скорости детонации образца взрывчатого вещества в координатах расстояние – время
Образец длиной 0,9м, не ограничен
Два усилителя детонатора в колонке взрывчатого вещества



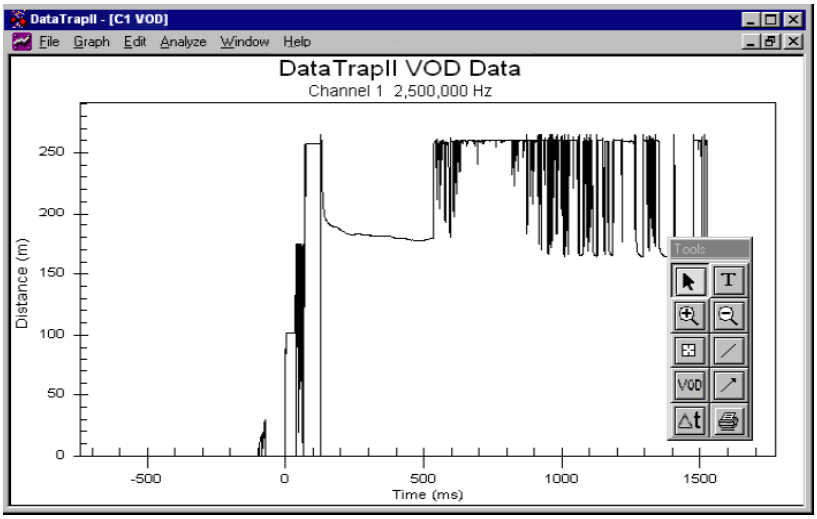
8.3 Взрывчатые вещества во взрывных скважинах – пример нескольких скважин



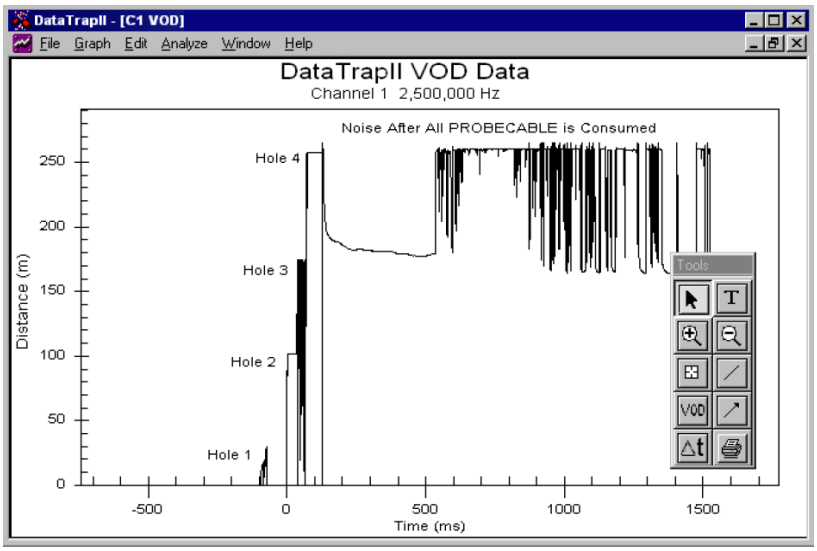
В этом разделе рассмотрены процедуры для анализа результатов исследований скорости детонации, проведённых в карьере клиентом. Зондовые кабели были помещены в четыре 30-метровые взрывные скважины, как показано на рисунке. В каждой скважине по три взрывных площадки. Задержка времени между скважинами – 42 ms и три площадки сделаны таким образом, чтобы возгорание происходило, начиная с нижней площадки, с интервалом в 25 ms. Схема задержки по времени для четырёх скважин с размещёнными в них зондами представлена на рисунке. Обратите внимание, что показания верхних площадок скважин 2 и 3 не будут записываться прибором, так как нижние площадки в других скважинах воспламеняться первыми, таким образом, это прервёт действие зондов.

Клиент учёл действие взрывной вибрации и желал убедиться в том, что взрывные площадки сдетонируют в рассчитанное время.

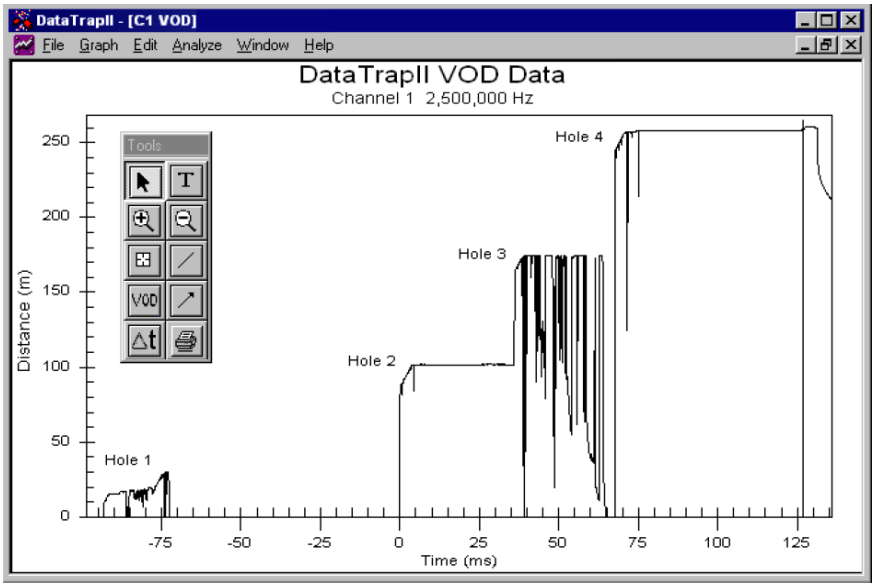
Результат максимизации графика скорости детонации представлен ниже.



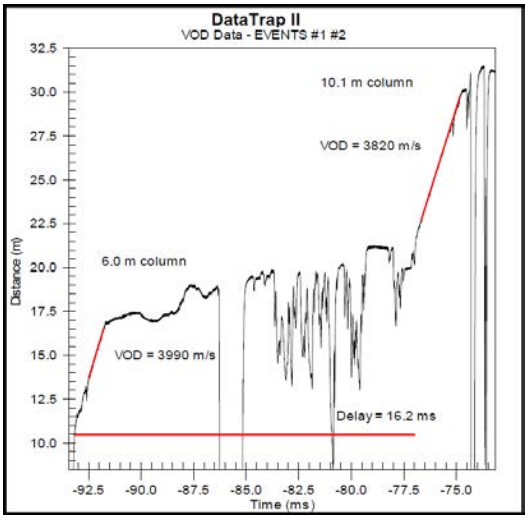
При просмотре графиков скорости детонации, при тестировании во взрывных скважинах, важно обращать внимание на те участки графика, где данные меняют свою значение очень быстро (т.е. где происходят скачки значений). В рассматриваемом примере были записаны данные четырёх скважин. Когда вторая и последующие скважины детонируют, усилитель детонатора выводит из строя зондовый кабель, в результате –мгновенный скачок значения расстояния на графике. В течение периодов задержки между взрывными площадками, между скважинами, и после того, как во всех скважинах осуществилась детонация, конец зондового кабеля или коаксиальный кабель могло замкнуть, что явилось причиной появления «шума» на графике. Это обычно случается. В «шуме» нет данных о скорости детонации. Учитывая расположение скважин и «шум» после того, как скважины сдетонировали, можно аппроксимировать график, как показано ниже.



Используя инструмент Zoom In, оператор может сосредоточить своё внимание на той зоне, которая его интересует: на части графика, которая показывает детонацию в четырёх скважинах более чётко. Если была выбрана неправильная зона, используйте инструмент Zoom Out, чтобы отменить предыдущее Zoom In.

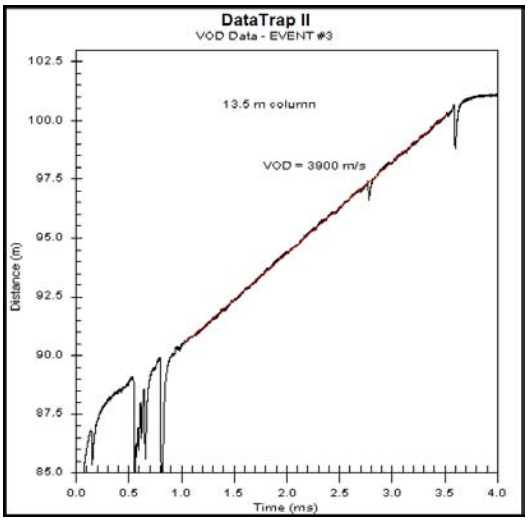


Следующие графики показывают результат увеличенного в несколько раз изображения скважин. Для определения средней скорости детонации на взрывных площадках и времени задержки между площадками и между скважинами используются инструменты VOD и Delay. Если регрессионный график скорости детонации не может быть получен из-за наличия «шума» в полученных данных, используйте функцию Calculate VOD from 2 Points из меню Analyze. В этом примере слово "Event" («событие») используется для описания «следов» скорости детонации.



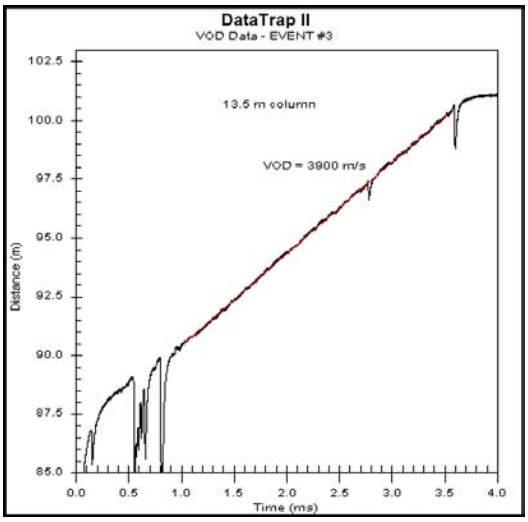
События 1 и 2 соответствуют средней и верхней площадке скважины №1. Расчётное время задержки между этими площадками составляет 25 ms. Действительная задержка составила 16,2 ms. Заметьте, что для нижней площадки записей нет и детонация средней площадки вывела из строя зондовый кабель на отметке примерно 10,8м. Таким образом, последовательность воспламенения в скважине №1: воспламеняется средняя площадка - 16,2 ms задержки - воспламеняется верхняя площадка. Нижняя площадка могла сдетонировать в любое время после средней площадки (или в то же время).

«Шум» между площадками возникает от того, что зондовый кабель частично израсходован благодаря давлению, передающемуся от средней площадки на верхнюю площадку. Если бы детонация на средней площадке могла быть причиной детонации на верхней площадке, тогда время задержки между этими двумя событиями было бы значительно меньше, чем 16.2 ms. Этот результат показывает, что в этой скважине детонация верхней площадки от детонации на средней площадке не случилась.



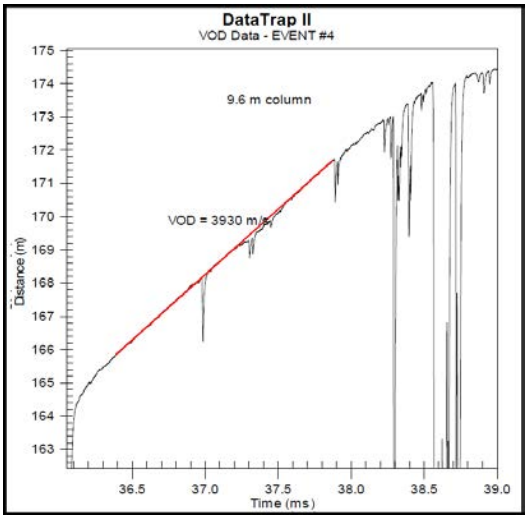
Событие 3 произошло через 76.4 ms после события 2. Это распределение по времени даёт основания полагать, что это верхняя площадка скважины №2, которая должна была по расчёту воспламениться через 84 ms после события 2 (верхняя площадка скважины №1). Когда событие 3 произошло, 87,8м первоначальной длины зондового кабеля было израсходовано, т.е. он был выведен из строя. Клиент не записывал высоту колонки взрывчатого вещества, когда загружалась каждая площадка, таким образом, невозможно определённо утверждать, произошло ли это на верхней площадке или на средней площадке скважины №2.

Когда началось событие 4, это соответствовало расходу длины зондового кабеля 164,3м. Это произошло через 35.9 ms после события 3. Разумеется, не зная длины колонки взрывчатого вещества, невозможно утверждать, что событие 4 имело место на средней площадке скважины №3.

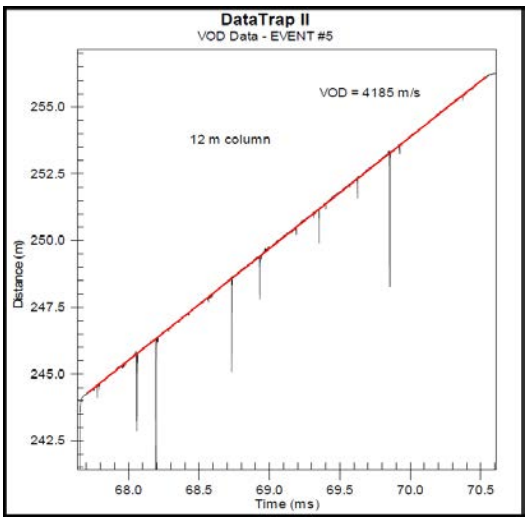


Событие 5 произошло на средней площадке скважины №4. Событие 6 – последнее и поэтому соответствует верхней площадке скважины №4.

Очевидно, что средняя площадка скважины №4 воспламенилась до нижней площадки. Событие 5 произошло через 31.3 ms после события 4, что оказало поддержку событию 4, имевшему место на средней площадке скважины №3. Это означает, что средняя площадка скважины №3 воспламенилась прежде нижней площадки скважины №3.



Событие 6 соответствует верхней площадке скважины №4, поскольку это последнее событие, записанное прибором, и запись продолжалась по меньшей мере секунду после того, как событие произошло.



Данные о расчётном времени задержки и зарегистрированном времени задержки:

Скважина	Площадка	Расчётное время задержки, ms	Зарегистрированное время задержки, ms
1	Нижняя	0	После средней площадки
	Средняя	25	0 (-92.6 ms на графике)
	Верхняя	50	16.3 (-76.4 ms на графике)
2	Нижняя	84	После средней площадки
	Средняя	109	92.7 (0.1 ms на графике)
	Верхняя	134	Не записано
3	Нижняя	126	После средней площадки
	Средняя	151	128.7 (36.1 ms на графике)
	Верхняя	176	Не записано
4	Нижняя	168	После средней площадки
	Средняя	193	160 (67.4 ms на графике)
	Верхняя	218	218.9 (126.3 ms на графике)

Рекомендации:

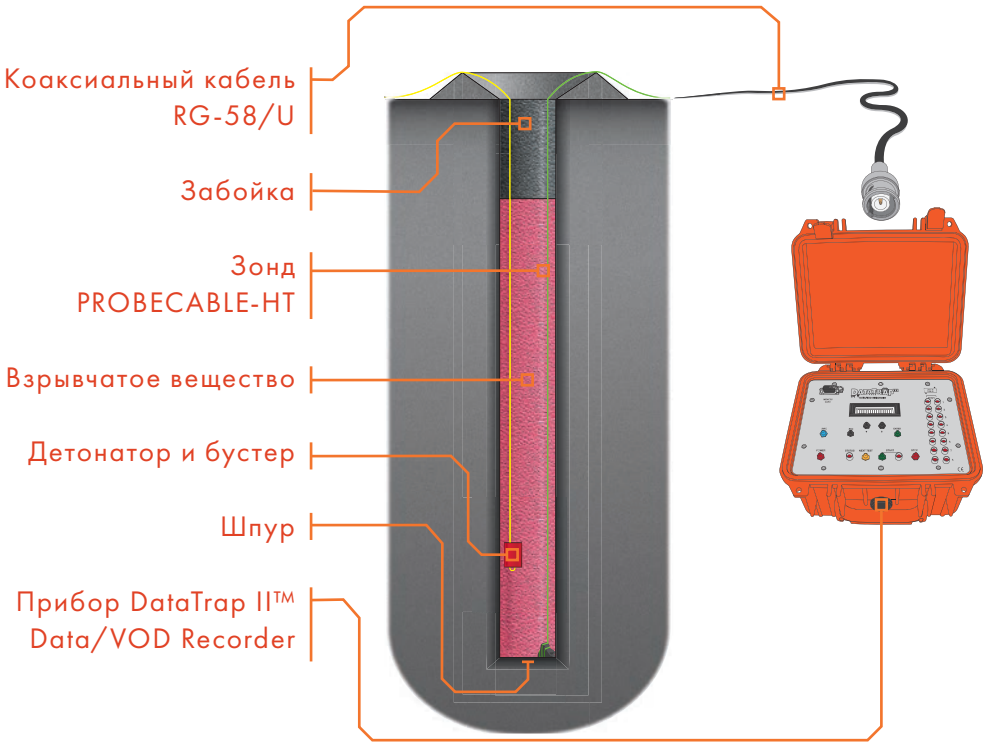
1. При проведении записи скорости детонации в нескольких скважинах с площадками, необходимо записывать высоту взрывчатой колонки и высоту площадки для каждой площадки, чтобы получить корректные значения данных.
2. Убедитесь, что взрыв подготовлен правильно. Во всех скважинах средняя площадка воспламенилась раньше, чем средняя
3. Никаких «солидарных» детонаций между взрывными площадками не наблюдалось. Никакой десенсибилизации взрывных площадок благодаря предыдущим возгораниям не наблюдалось.

8.4 Взрывные вещества во взрывных скважинах – другие примеры

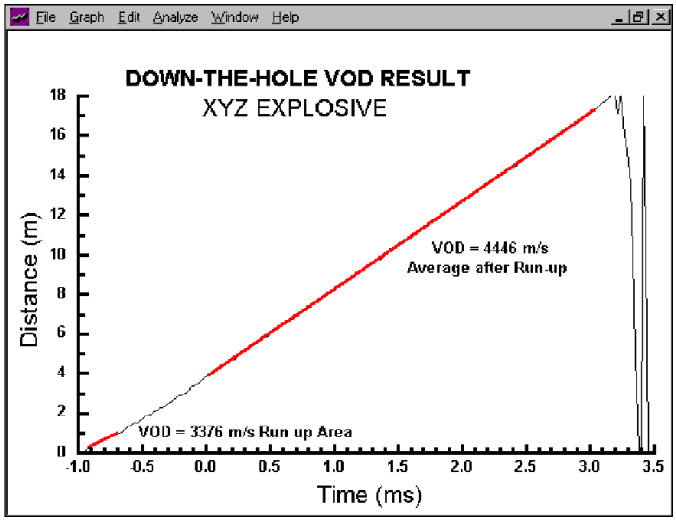
Следующие примеры иллюстрируют аналитические возможности прибора при тестировании взрывчатых веществ во взрывных скважинах.

На рисунке показан типичный тест в одной взрывной скважине с использованием зондового кабеля. Длина взрывной колонки составляет около 18м.

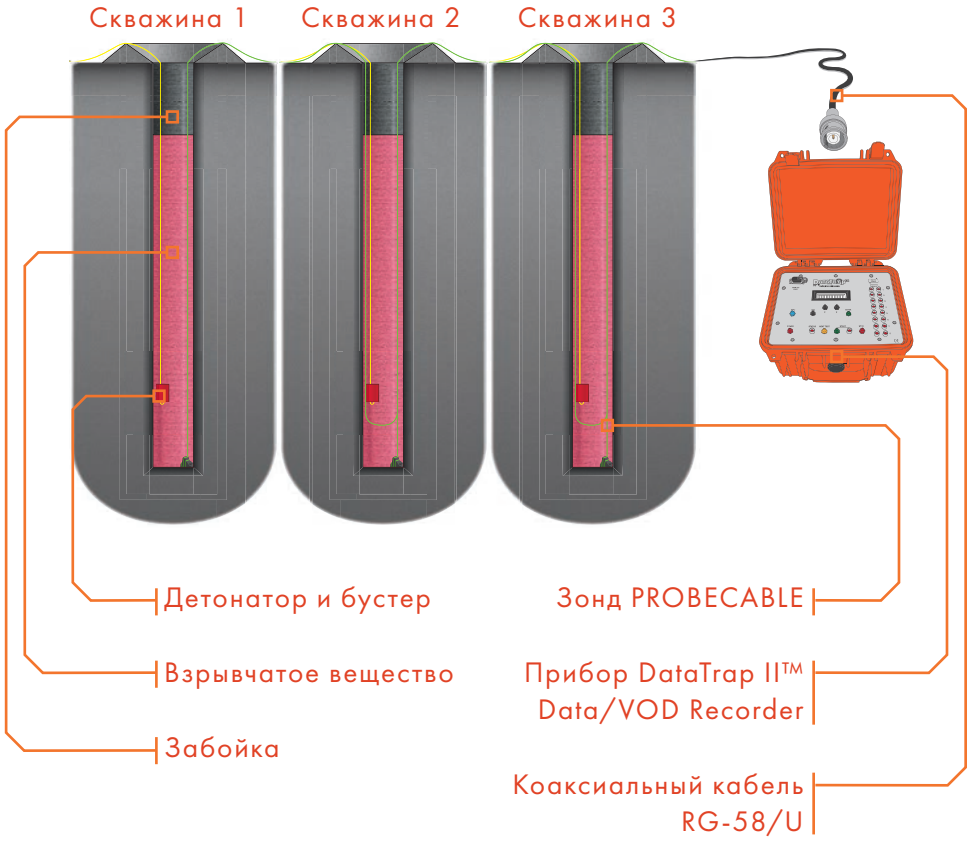
Так как исследуется только одна скважина, и время для детонации взрывчатого вещества (примерно 5 ms) много меньше, чем полное время для записи, большое количество дополнительных данных записывается после того, как детонация во взрывной скважине завершается. Используя инструмент Zoom In, оператор может сфокусировать своё внимание на том, что представляет интерес: на той части графика, где показана детонация взрывчатых веществ.



Оператор может определить тренд скорости детонации взрывчатого вещества и какое расстояние требуется для того, чтобы была достигнута полная скорость детонации. Таким образом может быть оценен эффект от применения усилителей детонатора различных размеров.



На рисунке показан типичный тест для получения данных о скорости детонации с использованием зондового кабеля в трех взрывных скважинах. Наблюдаются три 10-метровые скважины. Каждая скважина содержит взрывчатую колонку высотой около 5 м и взрыва планируется с временем задержки между скважинами 17 ms. Обратите внимание, что зондовый кабель в скважине 1 не присоединён к усилителю детонатора, но спускается вниз и из скважины, также, как и в скважинах 2 и 3. Таким образом, детонация усилителя в скважине 1 немедленно прервёт его действие или укоротит его на 10 м, вследствие чего прибор будет запущен на запись (время = 0) когда усилитель детонатора воспламенится. Это подтверждает график. Также обратите внимание, что если скважина 2 воспламенится до скважины 1, то зондовый кабель станет короче примерно на 35 м. Разумеется, в этом случае данные для скважины 1 не будут записаны, только для скважин 2 и 3.

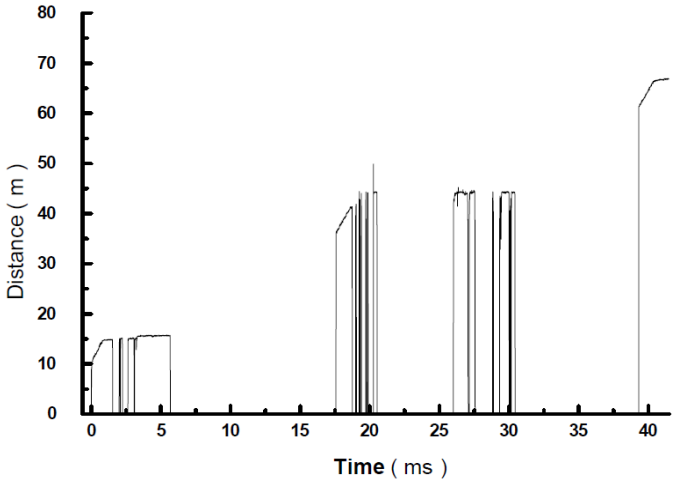


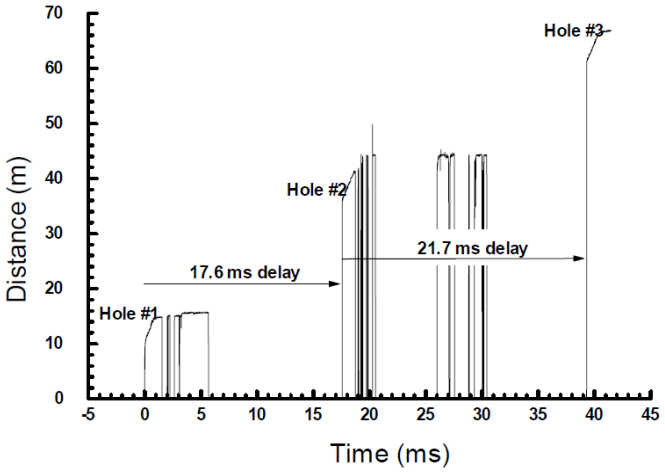
Данные могут быть проанализированы с целью определения действительной задержки по времени и скорости детонации в каждой из скважин.

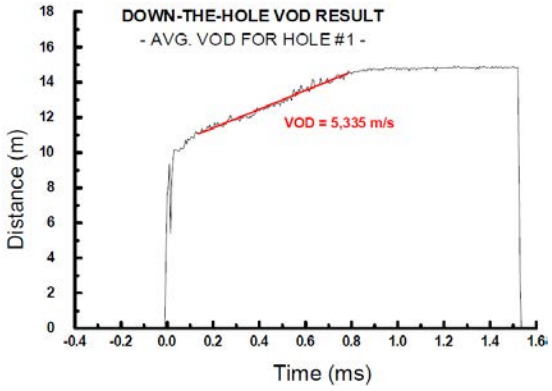
Инструмент Delay используется для определения задержек по времени между скважинами. Программа рассчитывает время задержки посредством измерения разницы во времени между двумя точками, выбранными оператором. Программа подсказывает оператору кликнуть на «первую» точку, а затем – на «вторую», что задаёт диапазон данных для расчёта задержки. Результат расчёта автоматически выводится на экран с цветной линией над интересующим диапазоном данных. Оператор может выполнить неограниченное количество расчётов времени задержки. Текст времени задержки и характер кривой могут быть выбраны с помощью инструмента Select для перемещения или удаления. Их цвета и свойства могут быть изменены, а также их можно удалить, дважды кликнув инструментом Select.

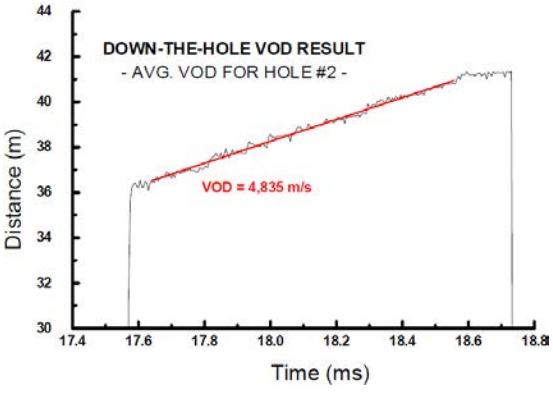
Время задержки между скважинами 1 и 2, а также 2 и 3 показаны на графике.

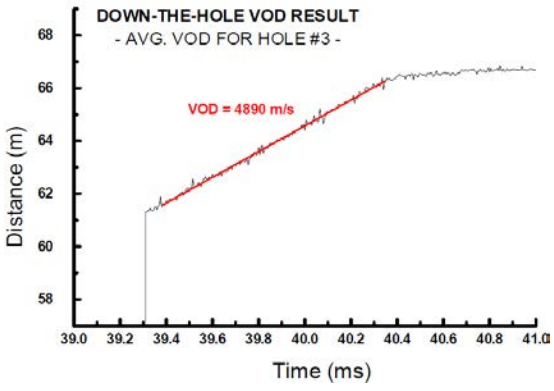
Оператор может увеличить каждую из трёх скважин для расчёта скорости детонации в каждой скважине и сохранить увеличенный результат для каждой скважины в качестве суб-графика, как показано ниже.



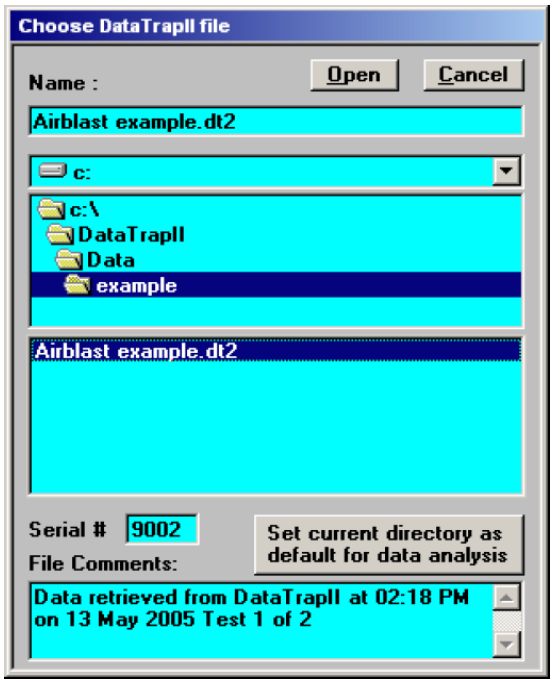








8.5 Пример: Давление взрывной волны



В этом разделе представлен детальный анализ измерения давления взрывной волны на образце взрывчатых веществ.

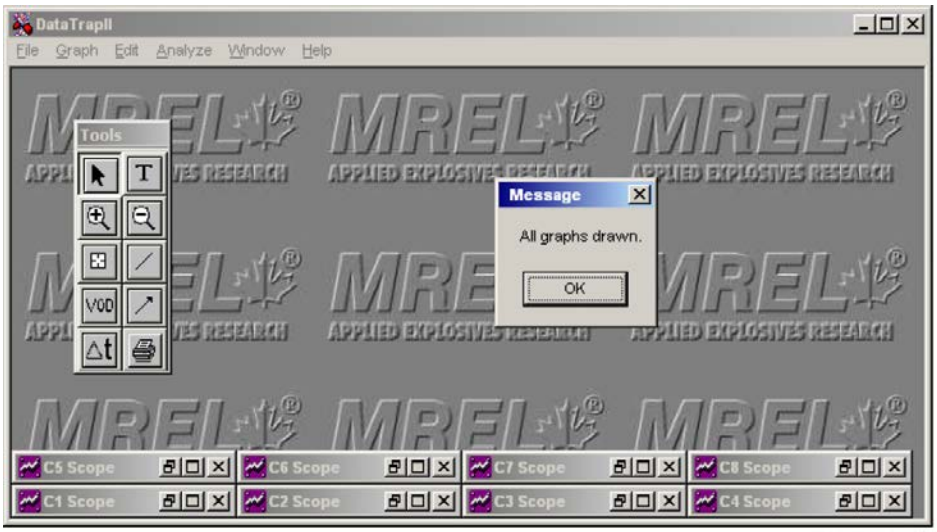
Оператор может выполнять описанные в инструкции действия при помощи программного обеспечения прибора, следуя рассматриваемому примеру. Этот особенный пример – один из двух тестов, сохранённых во внутренней памяти прибора. При 8 активных каналах и скорости записи 10 МГц, каждый тест длился немногим больше 1,5 секунд. Прибор запускался посредством внешнего триггерного провода, который обрывался сразу после детонации взрывчатых веществ.

В рассматриваемом примере 5 кг RDX были положены на подставку высотой 0,9 м (3 фута) над уровнем земли. 6 манометров были установлены в два ряда по три на расстоянии 3; 4,5; 6 метров (10, 15 и 20 футов) от взрывчатого вещества. Использовались каналы 1, 2, 3, 5, 6 и 7. Каналы 4 и 8 были установлены на прибор, чтобы записывать значения давления, но манометры не были подключены к этим каналам.

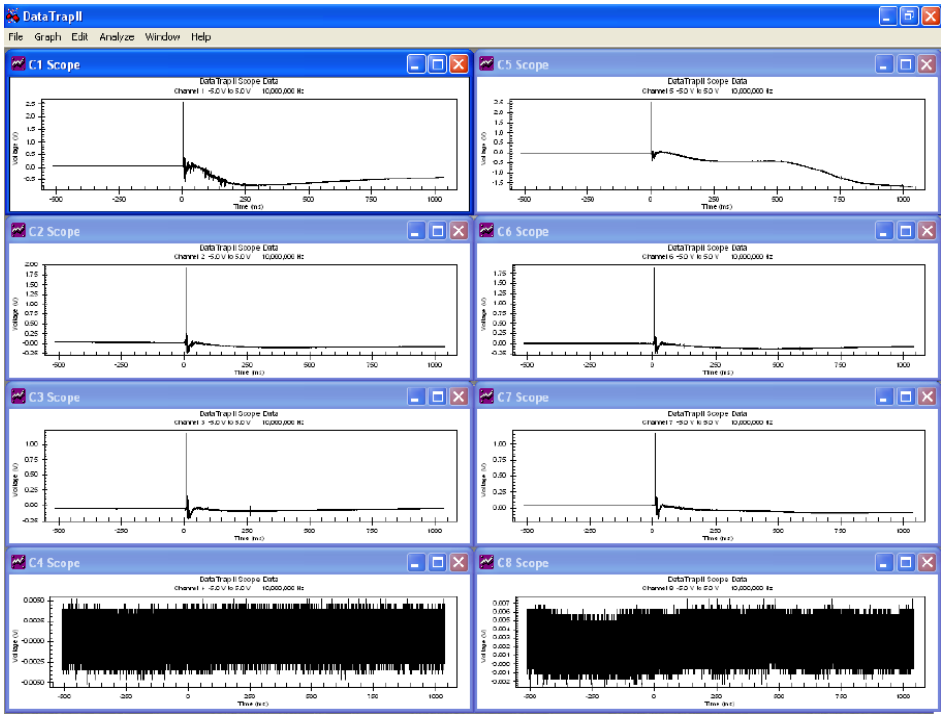
Процедура выбора файла для анализа состоит в следующем:

1. В главном меню кликните кнопку Analyze Data или нажмите Alt-A на клавиатуре.
2. Кликните название файла Airblast Example
3. Кликните кнопку Open, которая автоматически запустит программу.

После того, как все графики файла будут загружены, появится окно, представленное ниже. Кликните OK или нажмите Enter.



Графики показывают все восемь (8) каналов. Как уже упоминалось выше, все каналы вели запись, но только каналы 1 через 3 и 5 через 7 получили надёжные данные. Каналы 4 и 8 вели запись в то же самое время, но не получили каких-либо полезных данных.



Начиная с этого момента, сконцентрируем внимание на измерениях, полученных каналом 1. Остальные 5 каналов могут быть проанализированы аналогичным образом. Максимизированный график представлен ниже.

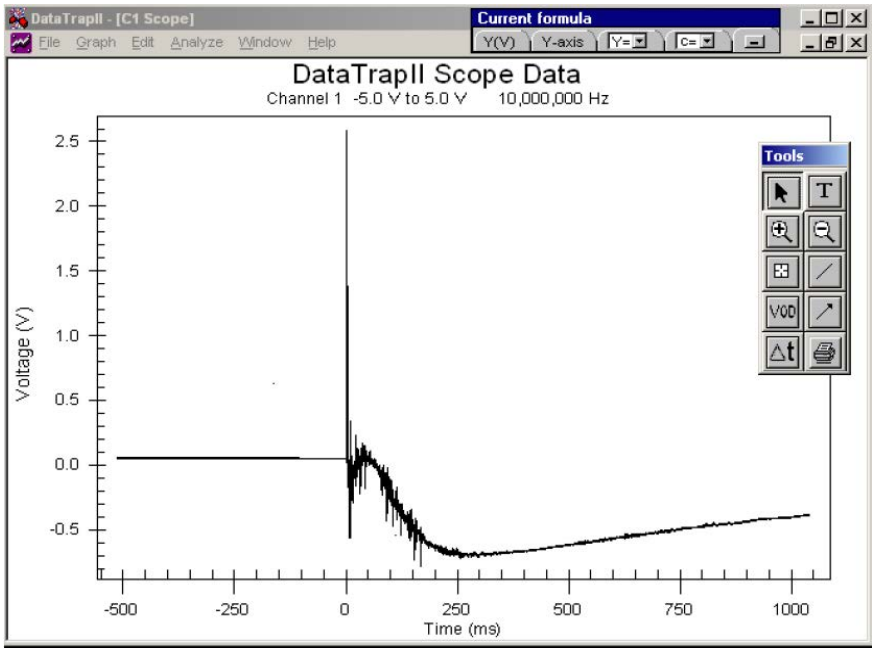
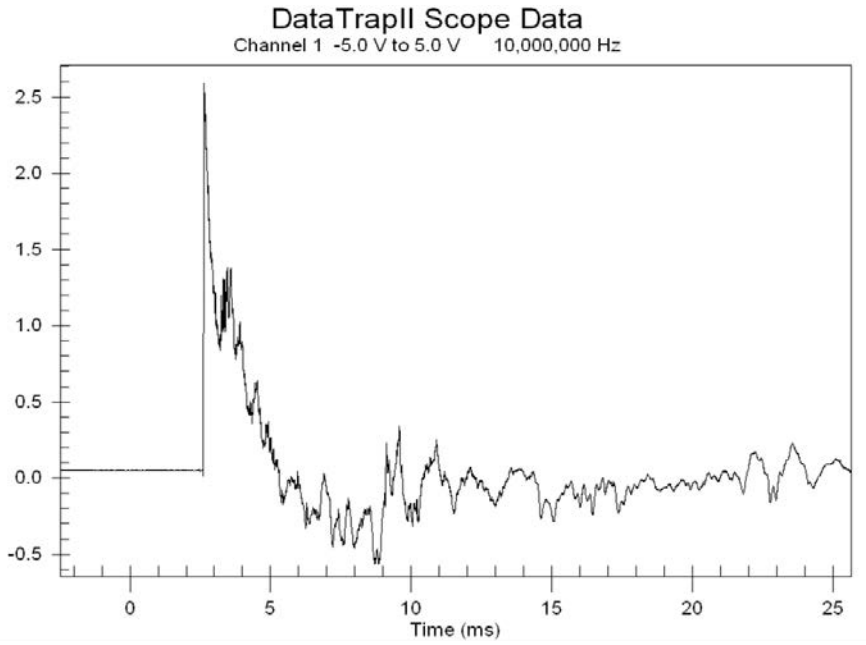


График показывает кривую зависимости напряжения от времени в течение проведения теста для исследования давления. Скорость записи – 10 МГц. На графике видны две временные зоны: предпусковое время (до момента времени = 0) и после-пусковое время (после момента времени = 0). Во всех тестах для исследования напряжения прибор запускается и начинает вести запись в момент времени = 0, но при этом имеет память для данных, полученных в течение предпускового времени (до момента времени = 0).

Так как время увеличения давления и длительность пульсации давления меньше, чем полное время, в течение которого прибор ведёт запись, после детонации записывается большое количество дополнительных данных.

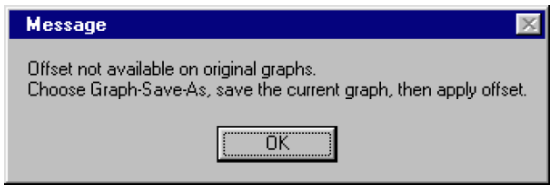
Используя инструмент Zoom In (раздел 5.5) оператор может увеличить интересующую его часть графика, которая показывает пульсацию давления. Результаты увеличенного в несколько раз изображения интересующей нас части графика представлены ниже. Если была выбрана неверная часть, используйте инструмент Zoom Out (раздел 5.5), чтобы отменить предыдущее увеличение.

Чтобы проанализировать данные по давлению, прежде всего следует устранить любые сдвиги напряжения, имевшие место до того, как произошло событие. На панели меню выберите функцию Analyze-Offset. В этом примере обнаруженные данные должны иметь значение 0.049 Volts выше нулевой линии.

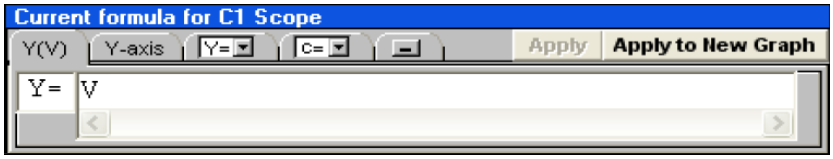


Программа советует оператору, что до применения этой функции к данным, необходимо сохранить суб-график. Никаких манипуляций с данными не должно производиться на первоначальном графике. После сохранения первоначального графика как суб-графика с другим названием, оператор может применить функцию Offset к данным на суб-графике.

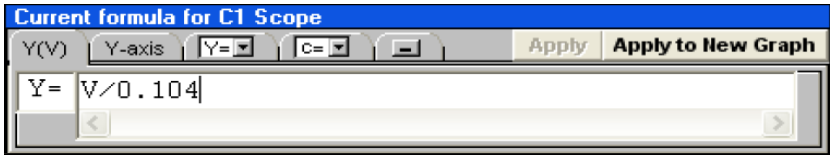
Остальные аналитические действия будут выполняться на суб-графике, сохранённом оператором.



Чтобы перевести график напряжение – время в иные технические единицы – время, оператор должен кликнуть на кнопку Formula на панели Формул. Она отобразит текущая формула для активного суб-графика.

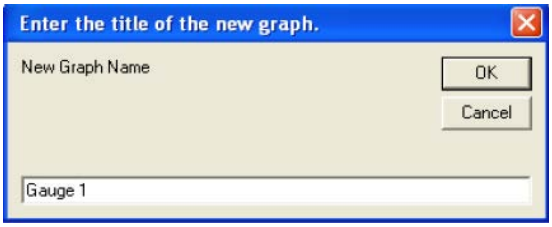


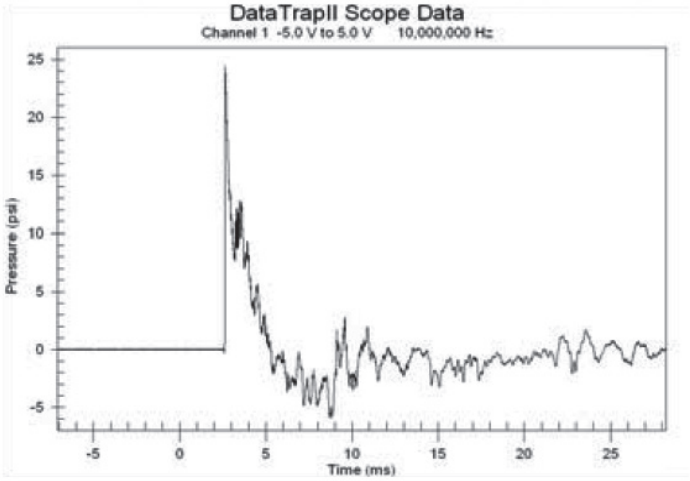
Оператор должен ввести уравнение, подходящее для превращения значений напряжения в технические единицы, определяемые манометром. В этом примере 1 вольт = 9.62 psi, следовательно, 1 psi = voltage/0.104, как показано в новом уравнении, введённом оператором.

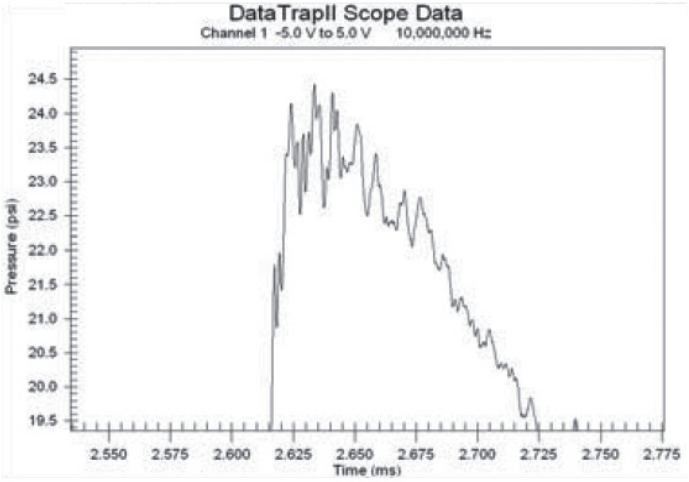


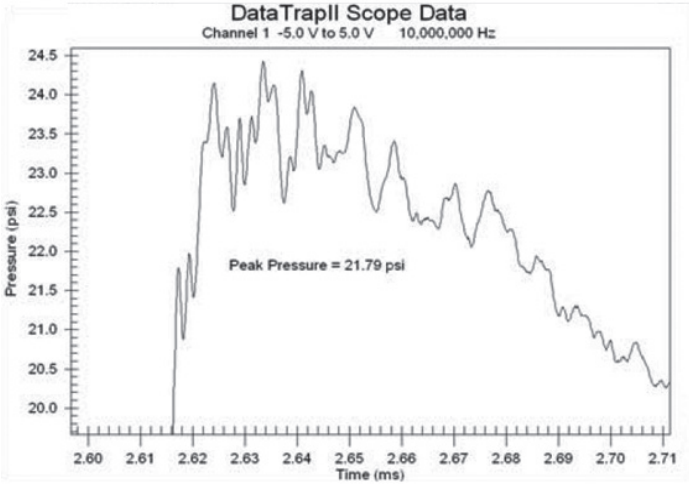
Затем оператор должен изменить название оси «Y», чтобы отразить на графике значения давления, определяемые уравнением. Кликом на Y-axis tab выводится текущее название оси «Y» и единиц измерения. Оператор должен внести изменения, в соответствии с полученными при измерении данными и формулой, так, как показано ниже.

Так как оператор работает с суб-графиком, он может кликнуть кнопку Apply, чтобы вывести на экран график давление – время. Если оператор работает с оригинальным графиком, он может только кликнуть на кнопку Apply to New Graph (применить к новому графику). Затем программа запросит название для нового графика.



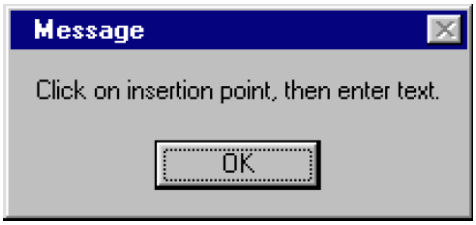




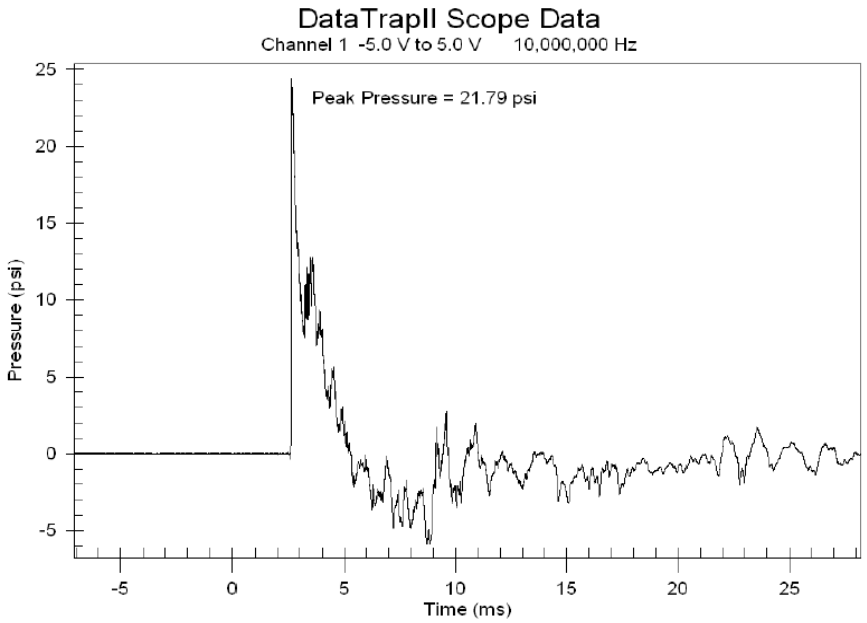


Инструмент Text (раздел 5.5) может быть использован для добавления дополнительных комментариев на график. Кликнув на инструмент Text, получите результат, отображённый в окне ниже. Оператор должен кликнуть OK, а затем кликнуть график.

В этом примере пик давления, измеренного на высоте 3 м, был 21,79 psi.



Новый график Давление – Время выводится на экран, как показано ниже, после сворачивания Панели Формул:

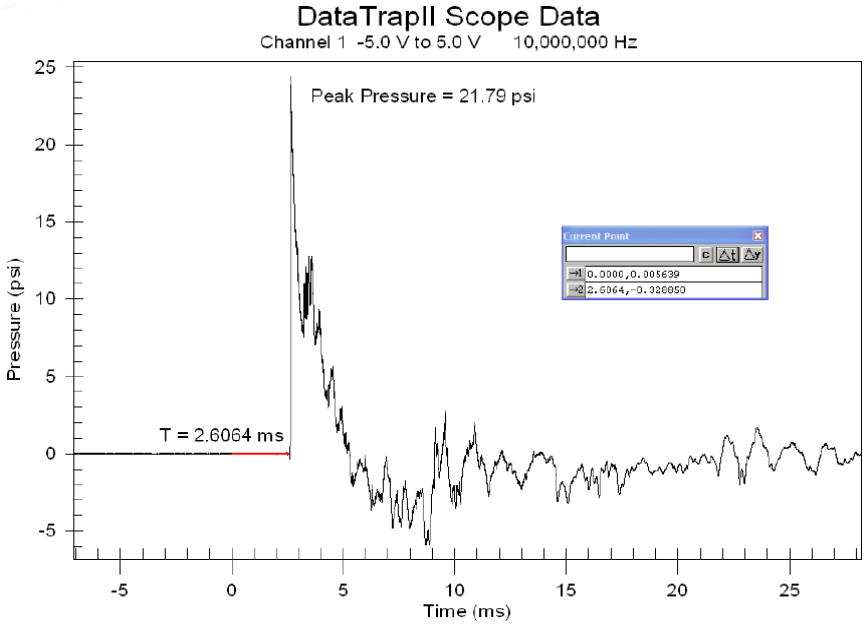


Кликнув инструмент Data Value (раздел 5.5) на Панели Инструментов, оператор может кликнуть любую точку графика, чтобы определить её значение. Значение (x,y) будет показано в левом верхнем углу в окне Current Point. Обратите внимание, что позиция курсора на графике также отображается ниже окна Current Point. В этом примере, Кликнув на график, оператор установил, что пик давления составляет примерно 21,79 psi, как отображается в окне Current Point. Процедура аннотирования этого значения на графике в виде текста будет детально рассмотрена ниже.

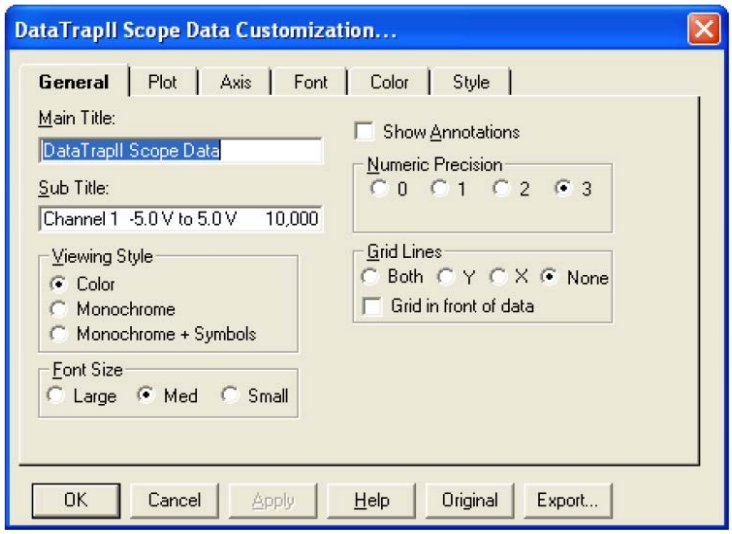
Инструмент Delay (раздел 5.5) на Панели инструментов может быть использован для определения времени между двумя точками на графике. Программа рассчитает время задержки, измерив разницу во времени между двумя точками, выбранными оператором. Программа подсказывает оператору кликнуть на «первую» точку, а затем на «вторую» точку, тем самым определив диапазон данных для расчёта. Результат расчёта автоматически выводится на экран вместе с цветной линией над диапазоном расчёта.

Оператор может сколько угодно раз выполнять расчёт времени задержки. Текст и тип линии может быть выбран с помощью инструмента Select для перемещения или удаления. Их цвета и свойства могут быть изменены, а также их можно удалить, дважды кликнув инструментом Select.

Так как прибор запускается немедленно после детонации, время прибытия ударной волны может быть определено с помощью инструмента Delay, результат представлен на следующем графике:



Чтобы изменить формат графика, оси «x» и «y», тип графика и т.п., используйте инструмент Select (см. раздел 5.5). Дважды кликнув этим инструментом по окну графика, можно будет внести изменения в названия осей и другие объекты. После двойного клика инструментом Select по окну графика появится следующее окно.



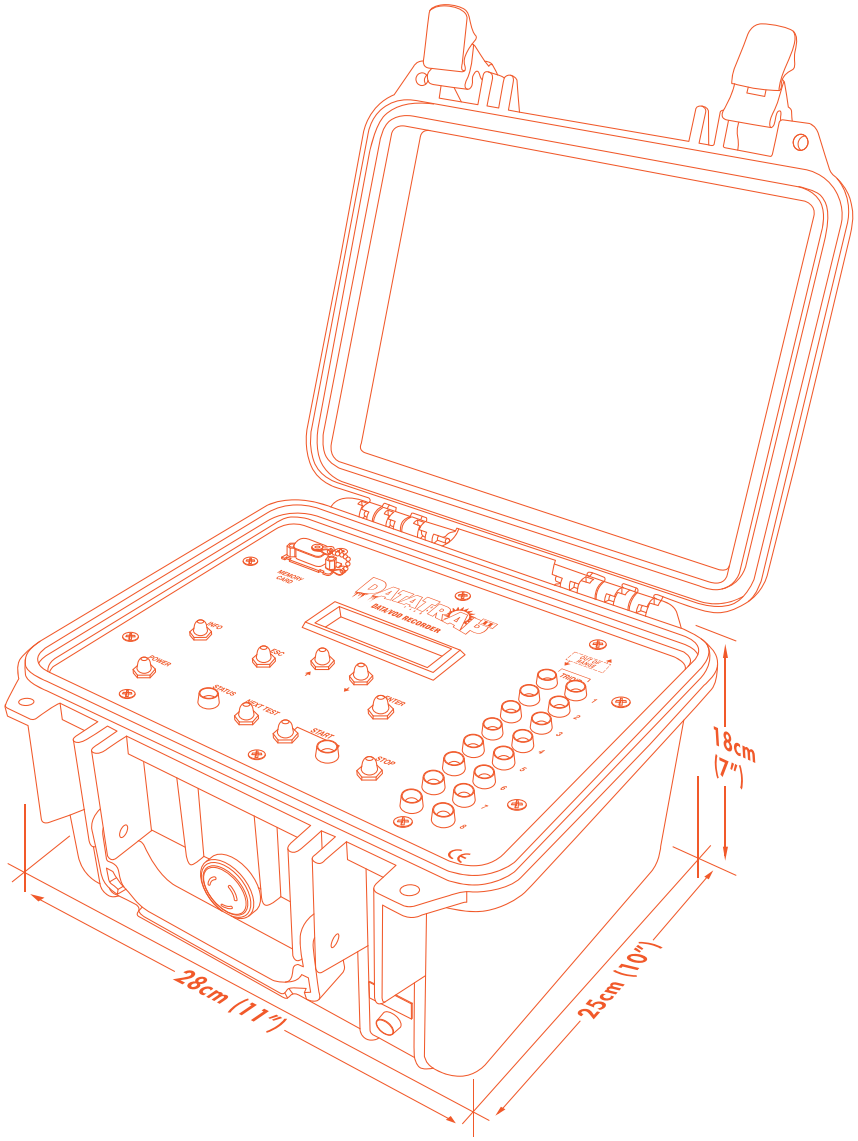
Текст на графике может быть перемещён с помощью Инструмента Select. Дважды кликнув текст инструментом Select, можно удалить текст. Когда график прокомментирован так, как того желал оператор, он может быть сохранён как суб-график. Оператор не может вносить изменения в первоначальный график, содержащий оригинальные данные и кривые. Поэтому оператор должен выбрать Graph-Save As и затем впечатать название для суб-графика. Этот суб-график будет сохранён с файлом рассматриваемого примера и будет автоматически открываться вместе с первоначальным графиком всякий раз, когда этот файл будет выбран для анализа.

Оператор может пожелать скопировать график в текстовый редактор Windows® для отчёта. Чтобы это сделать, оператор выбирает Edit-Copy Graph из Панели меню. Затем оператор может свернуть программу, открыть текстовый редактор и переместить график.
Чтобы распечатать график непосредственно с программы, оператор может или использовать Инструмент Print, или выбрать Graph-Print с панели меню.

График может быть перемещен как jpg файл посредством выбора Menu-Edit-Export Graph - File.jpg.
Оператору следовало бы поэкспериментировать, анализируя, форматируя и распечатывая данные и графики, содержащиеся в файле Example.

Примечание: Изменения должны вноситься в суб-графики, первоначальный график не может быть изменён и всегда должен быть доступен для анализа.

Глава 9
Синхронизированные тесты



обзор

В этой главе содержатся инструкции, поясняющие как проводить синхронизированные тесты с прибором DataTrapII™Data/VOD recorder и как программировать прибор. Один из них будет главным (master), второй – подчинённым (slave).

9.1 Удостоверьтесь в наличии необходимого оборудования

Использование этого оборудования рассматривалось в разделе 7.3.2

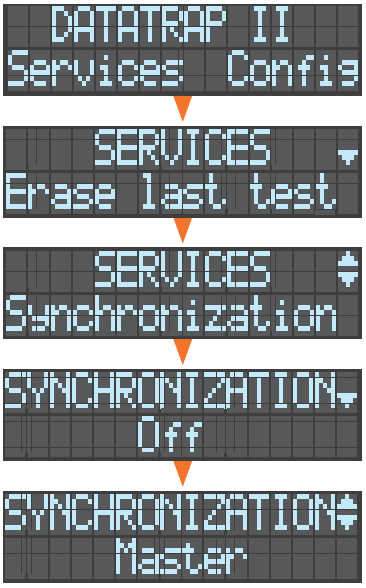
1. По меньшей мере 2 прибора DataTrap II™ Data/VOD recorder
2. Один синхронизационный кабель для каждого подчинённого прибора. Если оператор использует два прибора, требуется 1 кабель. Если оператор использует 3 прибора, требуется 2 кабеля и т.д..

9.2 Краткое изложение процесса

1. Используя кнопки меню на приборе, назначьте один прибор главным (“Master”), а другой – подчинённым (“Slave”).
2. Используя программное обеспечение, удостоверьтесь, что все каналы настроены так, чтобы быть запущенными синхронизационным кабелем. Установите скорость 5 МГц или меньше.
3. Присоедините синхронизационный кабель
4. Нажмите кнопку Next Test на каждом приборе. Подтвердите, что они синхронизированы, затем нажмите на каждом приборе Start. Теперь они готовы к запуску.
5. Загрузите данные с каждого прибора в одну и ту же директорию (“.dt2” files).
6. Когда все данные загружены, создайте групповые файлы(“.syncd” files) для данных. Для этого надо выбрать один из «главных» (“master”) файлов и затем выбрать подчинённый (“slave”) файл. Таким образом будет создан синхронизированный (“.syncd”) файл.
7. Откройте “.syncd” файл. Теперь в нём будут данные всех тестов со всех каналов синхронизированной группе.

9.3 Установка технического обеспечения

9.3.1 Настройка меню



Для сбора синхронизированных данных прибор настраивается следующим образом. Включите прибор, откройте меню и нажмите кнопку ↓, чтобы запустить Services.
Обычно в меню присутствует слово «Services», но, в целях энергосбережения, оно может быть отключено. После этого меню покажет первую функцию - Erase Last Test (удалить последний тест). Нажимайте кнопку ↓ до тех пор, пока меню не покажет Synchronization.
Нажмите кнопку Enter для выбора этой опции. Нажмите кнопку ↓, чтобы изменить режим синхронизации с Off на Slave или Master. Нажмите кнопку Enter для выбора этого режима. Затем нажмите Esc, и нажимайте эту кнопку до тех пор, пока не вернётесь к исходному меню, показывающему “DataTrapII Services Config”. Повторите эту процедуру для другого прибора, назначив его главным (Master), если до этого был выбран подчинённый (Slave), или наоборот, подчинённым (Slave), если до этого был выбран главный (Master).

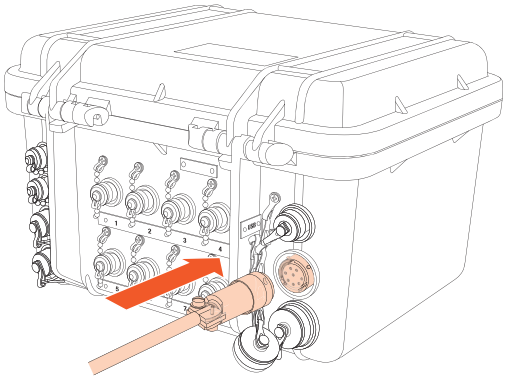
Примечание: Если оператору не нужно делать выбор, он, вместо Enter, может нажать Esc.

9.3.2 Установка кабеля

Кабели соединяются следующим образом, при этом не имеет значения, выключен или включён прибор.

1. Соедините коннектор Sync Out с расположенным внизу коннектором главного прибора.

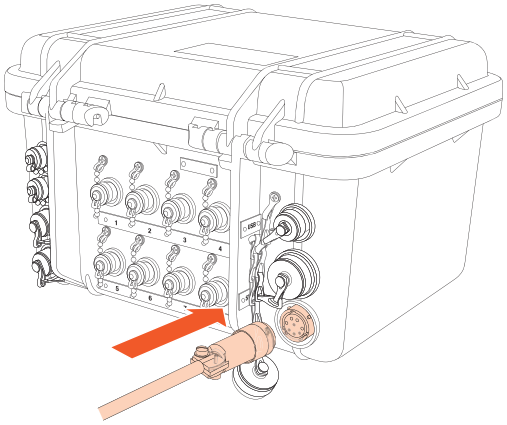
Master DataTrap II™ Data/VOD Recorder.



2. Соедините коннектор Sync In с верхним коннектором первого подчинённого прибора.

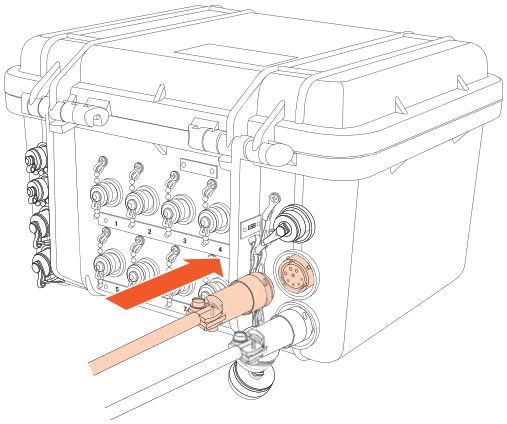
   Если этот прибор включён и настроен на режим Sync-Slave, он издаст звук «биип», и в меню быстро покажется Synced. Если он будет включён позже, он быстро покажет Synced после включения (если главный прибор при этом также включён). Если же главный прибор будет включён после подчинённого прибора, слово Synced будет показано после этого.

Slave DataTrap II™ Data/VOD Recorder.



3. Если используется больше приборов, то соедините Sync In другого кабеля с первым подчинённым прибором, а Sync Out - со вторым подчинённым прибором.

2nd Slave DataTrap II™ Data/VOD Recorder.



9.3.3 Старт

Перед проведением тестирования с использованием синхронизации, соедините кабели и сделайте следующее:

1. Включите каждый прибор
2. Нажмите кнопку Next Test на каждом приборе.

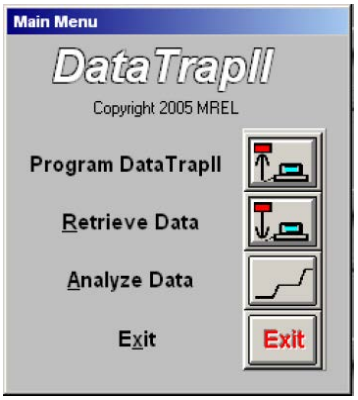
Если кабели соединены верно, главный прибор покажет символ из трёх линий, как показано на рисунке.

Символ подчинённых приборов состоит из двух линий, как показано на рисунке.

Если кабели не соединены или один из приборов не был настроен с помощью меню должным образом, символ из двух линий будет показан перечёркнутым, как показано на рисунке.

3. Если все символы выглядят правильно, т.е. соединения и настройки выполнены верно, нажмите старт на всех приборах. Теперь они готовы к запуску и сбору данных.

9.4 Получение и анализ данных



9.4.1 Исходная загрузка

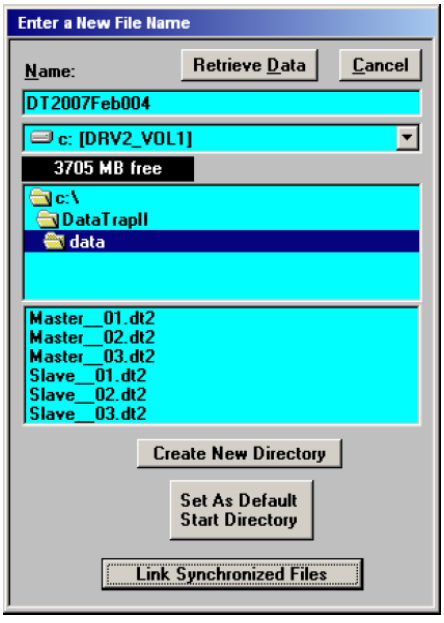
Установив программное обеспечение, соедините прибор с компьютером. Затем запустите программу и переходите от главного меню к следующим меню через Programs\DataTrapII.

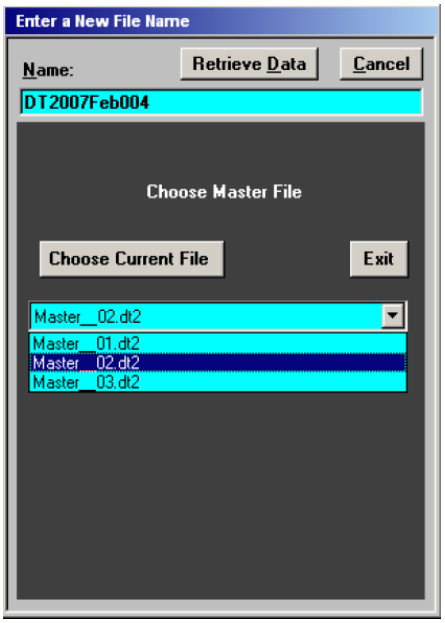
На экране должно появиться меню, как показано на рисунке.

- Кликните на Retrieve Data и появится следующее меню
- Выберите или создайте директорию, куда будут загружаться данные, полученные с приборов, затем загрузите их.

9.4.2 Соединённые файлы – выбор с главного прибора

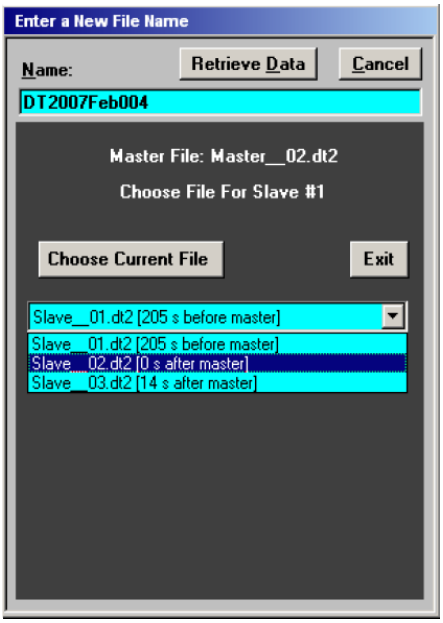
Когда все файлы загружены, кликните Retrieve Data, зайдите в директорию и кликните Link Synchronized Files. Перед оператором появится список файлов, которые были загружены с главного прибора и пока еще не связаны с другими файлами. Обычно, когда оператор загружает данные после каждого теста, в списке будет только один файл.





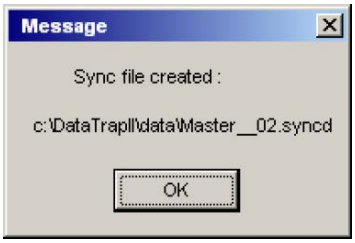
9.4.3 Соединённые файлы – выбор с подчинённого прибора №1

После того, как файл с главного прибора выбран, перед оператором появится список файлов, которые были загружены с первого подчинённого прибора. Также используются внутренние календарь / часы каждого прибора для показа разницы во времени между стартом каждого прибора (Дата / время могут просматриваться посредством нажатия кнопки Info на приборе). Обычно это будет 0-60 секунд для комплекта данных, собранных в одно и то же время, что значительно меньше, чем другие возможные файлы. Если прибор использовался с компьютером, который настроен на различные временные зоны, то в дальнейшем показания времени будут отделены.



9.4.4 Соединённые файлы – выбор с подчинённого прибора №2, №3 и т.п.

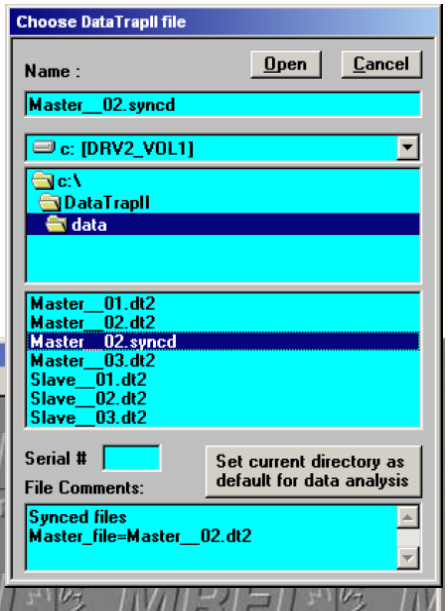
После выбора файла с первого подчинённого прибора, если имеются более поздние файлы, они будут представлены в аналогичном списке. Оператор может выбрать один из них или кликнуть на кнопку Done, чтобы завершить создание синхронизированного файла (syncd file). Если более поздних файлов больше нет, файл создан.



9.4.5 Открытие синхронизированного файла (".SYNCD" File)

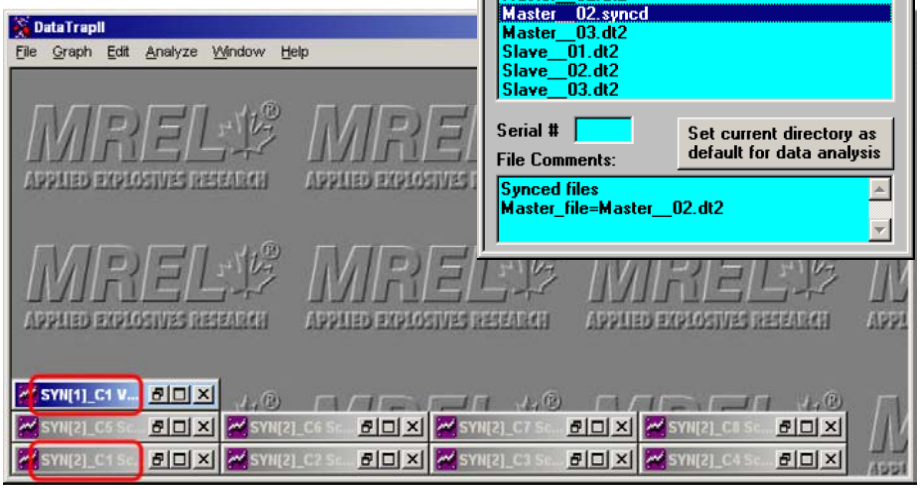
Чтобы открыть группу файлов, кликните Analyze Data, затем выберите соответствующий синхронизированный файл. Затем будут открыты все графики.

Примечание: первые несколько букв названия графиков ("SYN[1], SYN[2]") показывают, какой комплект данных использовался для их построения.



9.4.6 Определение момента времени = 0

Все графики синхронизированы по моменту времени = 0. Обычно оно устанавливается как время запуска канала 1 на главном приборе. Если канал 1 не запускался, это время остановки для канала 1 на главном приборе. События, происходившие в одно и то же время, из различных комплектов данных, были записаны в одно и то же время.



9.5 Программирование прибора The DataTrap II™ Data/VOD Recorder

9.5.1 Программирование для синхронизированного тестирования

Если оператор желает, чтобы все приборы были запущены одновременно, тогда все активные каналы должны быть настроены на сигнал внешнего запуска. Также они могут быть настроены на запуск от внутреннего триггера. Обычно для проведения тестирования с внутренним триггером, прибор должен быть настроен на "External Trigger - Make" , а вход внешнего триггера должен быть открытым. Таким образом, действительное «Make» - событие (т.е. замыкание) никогда не произойдёт, но прибор получит сигнал запуска от других приборов.

Если это подходит для запланированного теста, прибор может быть установлен на ожидание запуска от какого-либо конкретного прибора посредством отключения всех режимов внешнего запуска. Время, показываемое для результирующих данных, будет временем синхронизации с другими приборами.

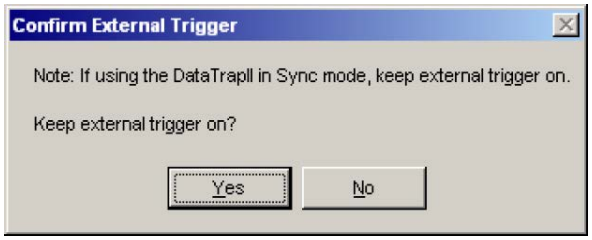
9.5.2 Программирование – Запуск только от других приборов DataTrap II™ Data/VOD Recorders

Чтобы настроить прибор на запуск только от других приборов, запрограммируйте его на "External Trigger – Make" при этом внутренний триггер должен быть выключен, а BNC коннектор внешнего триггера должен быть в положении разомкнутой цепи.

Примечание: Цепь, закрывающая BNC коннектор, не замкнёт цепь, т.е. убирать её не следует.

9.5.3 Программирование – внешний запуск

Если по плану для теста требуется внешний запуск, оператор может выбирать любой из вариантов внешнего запуска, предлагаемых программой при программировании прибора. Он будет запущен внешним запуском или при запуске любого другого синхронизированного прибора. Только один из приборов должен быть соединён с действительным внешним триггером. Остальные должны быть настроены на External Trigger – Make при плотно закрытом левом коннекторе.



9.5.4 Программирование – внутренний запуск

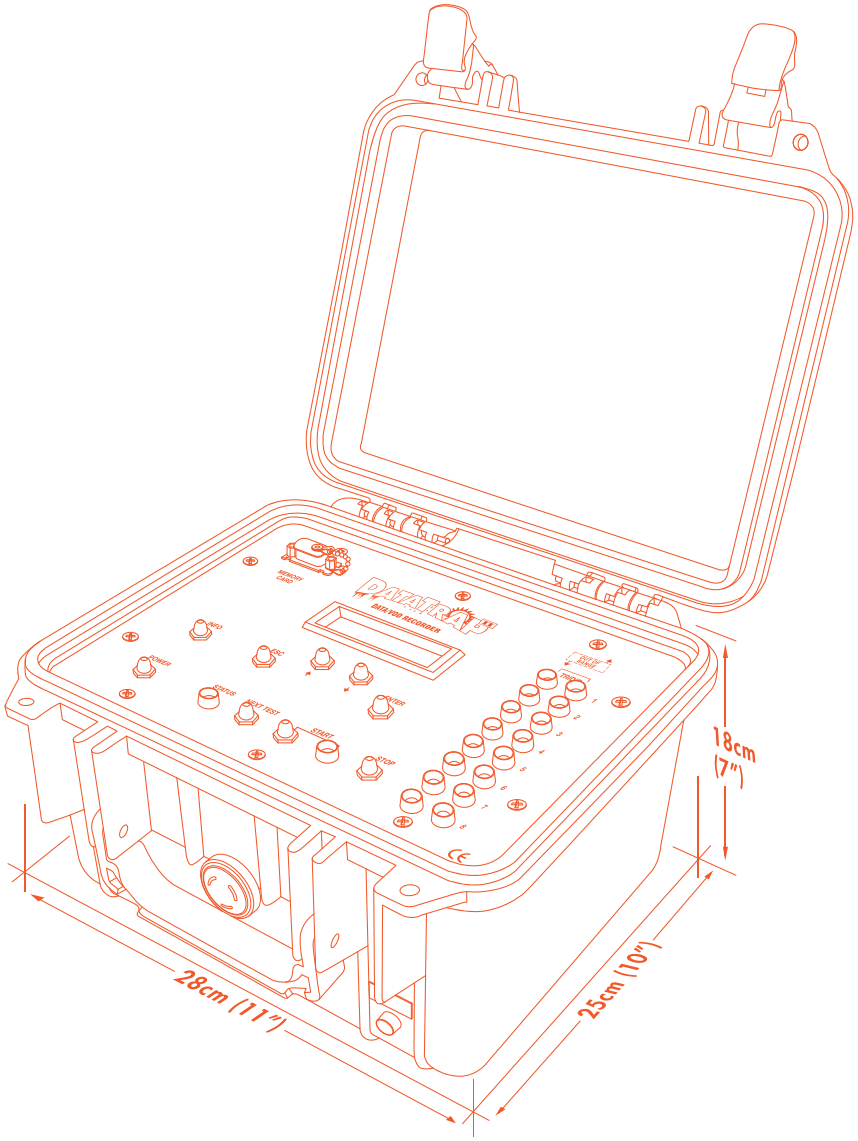
Если по плану для теста требуется внутренний запуск, оператор сначала должен включить External Trigger – Make, затем установить внутренний триггер и применить его. Программа предложит подтвердить выбор.

Цепь, служащая крышкой входа внешнего триггера должна быть плотно закрыта.

9.5.5 Программирование – скорость

Для осуществления синхронизации приборы должны быть настроены на скорость 5 МГц или менее.

Глава 10
Обращение За Технической Поддержкой



10.1 Контактная информация MREL

MREL Group of Companies Limited

Blasting Instrumentation Team

1555 Sydenham Road
Kingston, Ontario K7L 4V4
Canada

Телефон, бесплатный в Канаде/США: +1-877-544-MREL
Телефон: +1-613-545-0466
Факс: +1-613-542-8029

Электронная почта: support@mrel.com

MREL is committed to product innovation; accordingly product may undergo specification improvements without notice.

Copyright © 2013 MREL Group of Companies Limited.
DataTrap II™ Data/VOD Recorder, DataTrap II™ Data/VOD Recorder Logo, and MREL Logo
are trademarks or registered trademarks of MREL Group of Companies Limited.
Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

MREL GROUP OF COMPANIES LIMITED
1555 Sydenham Road Kingston, Ontario K7L 4V4 Canada
T: +1-613-545-0466 F: +1-613-542-8029 E: blasting@mrel.com www.mrel.com