

Инструкция по программному обеспечению STARDEX SISU для

STARDEX 0303, 0304, 0305, 0306, 0402, 0403

STARDEX Master Ultima

STARDEX Dimas

STARDEX Dimas Ultima

## Введение

Уже более 15 лет мы занимаемся разработкой и производством специализированного оборудования для тестирования современных дизельных систем впрыска как для легковых и грузовых автомобилей, так и для специальной техники, судовых двигателей и двигателей индустриального применения.

Накопленный опыт позволил нам переосмыслить проделанную работу и в 2013 году мы начали разработку новых продуктов, в полной мере отвечающих последним запросам наших пользователей. Главной целью этой работы было создание недорогих, надежных, высокопрофессиональных комплексов, позволяющих поднять ремонт современных дизельных систем на качественно новый уровень.

В 2016 году мы наряду с новой линейкой оборудования ULTIMA для проверки систем Common Rail, насос-форсунок и HEUI выпустили программное обеспечение универсальное для всех устройств STARDEX, как последнего, так и предыдущего поколения.

Компания STARDEX рада представить вашему вниманию новое программное обеспечение для тестирования узлов системы Common Rail, позволяющее в полной мере раскрыть потенциал, заложенный в нашем оборудовании.

Данная инструкция по эксплуатации программного обеспечения охватывает практически все симуляторы и стенды нашего производства (STARDEX 0303, 0304, 0305, 0306, 0402, 0403, STARDEX Master Ultima, STARDEX Dimas, STARDEX Dimas Ultima).

**На различных устройствах STARDEX функционал программы может значительно отличаться!!!**

## Оглавление

Название главы	Страница
Коротко о новом	4
Главный экран	5
Основная секция	6
Секция управления стендом	9
Секция управления регуляторами давления	11
Секция управления форсунками	12
Дополнительная секция. Измеритель потока форсунок	14
Дополнительная секция. Кодирование	16
Дополнительная секция. Измеритель потока насоса	17
Дополнительная секция. График тока и ВАХ	18
Дополнительная секция. Создание тест-плана	21
Дополнительная секция. Измерение задержки впрыска	24
Дополнительная секция. Информация	25
Дополнительная секция. Настройки	26
Дополнительная секция. Отчет	28
Дополнительная секция. Печать	29
Проверка насоса	31
Проверка форсунок	33

## Коротко о новом...

Универсальное программное обеспечение для всех Common Rail симуляторов STARDEX

Улучшенная поддержка широкоформатных мониторов

Простое управление, автоматический и полуавтоматический режимы тестирования с минимальным участием оператора

Обширный дополнительный функционал для опытных пользователей с возможностью изменения большинства параметров теста

Масса дополнительной информации по тестируемым изделиям. Геометрические зазоры, ходы, регулировки, а так же кросс ссылки, применяемость, детализовка и многое другое

Поддержка датчиков давления 1500, 1800, 2000, 2200, 2400 bar

Измерение сопротивления, емкости и индуктивности форсунок

Измерение задержки впрыска с помощью специализированного пьезодатчика STARDEX

Подробные всплывающие подсказки по каждому компоненту на разных языках

Простое создание собственных тест-планов по шаблону или с нуля

Возможность создания и сохранения собственных вольт-амперных профилей

Улучшенная поддержка цветных принтеров и сохранение отчетов в PDF

Возможность вставки в отчет об испытаниях логотипа и реквизитов компании

Огромная база форсунок и насосов основных мировых производителей

Регулярный выход обновлений базы данных и постоянно увеличивающийся функционал программы

Delphi C2I, Delphi C3I, Bosch IMA и Denso coding

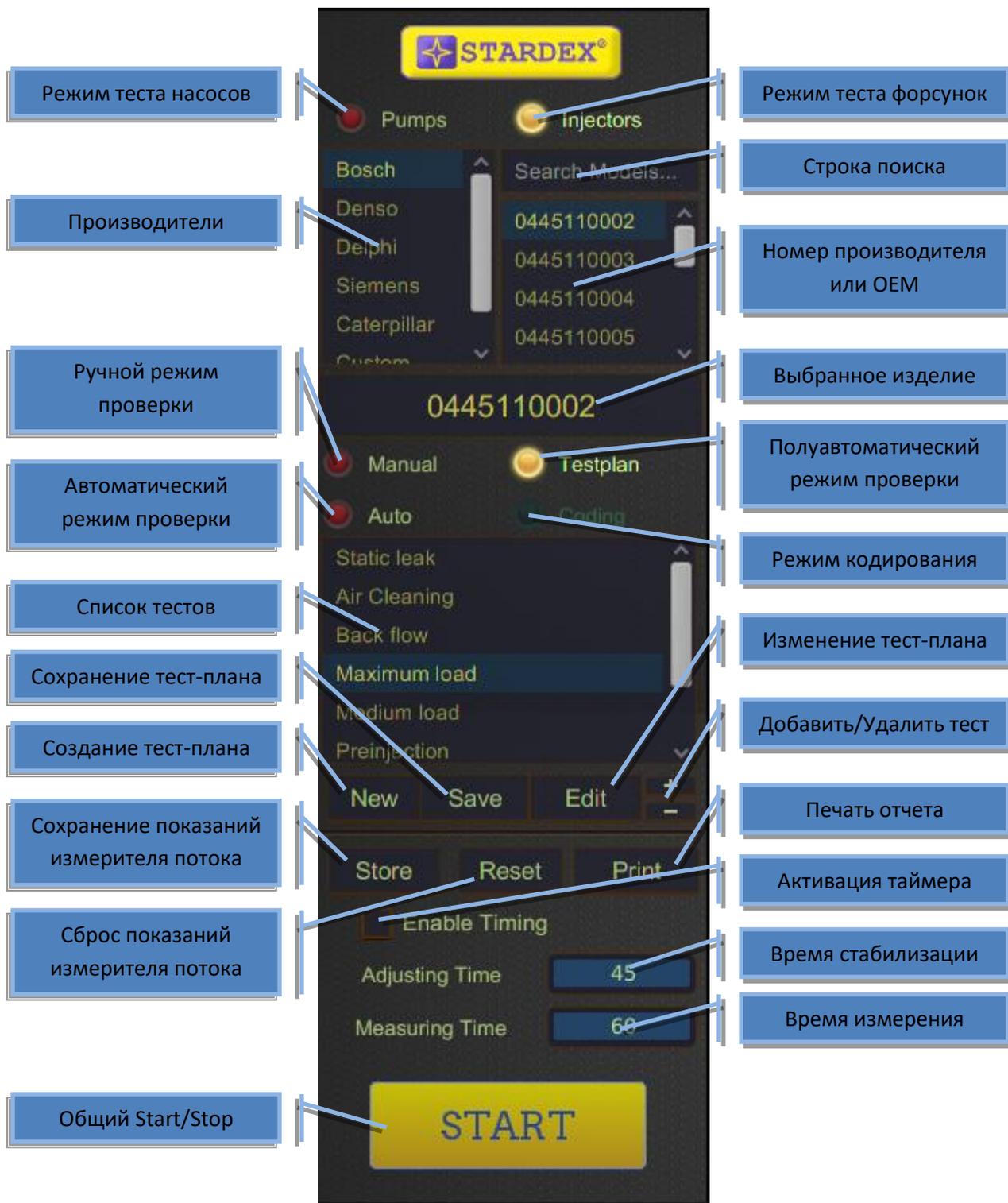
Программное обеспечение с пожизненным бесплатным обновлением для всех пользователей STARDEX

## Главный экран



1. Основная секция.
2. Секция управления системами стенда.
3. Секция управления регуляторами давления.
4. Секция управления инжекторами.
5. Дополнительная секция.
6. Строка статуса.

## Основная секция



Работа с устройством начинается с основной секции.

На первом этапе пользователь определяет, что будет тестироваться - насос или форсунки. Затем выбирается производитель и серийный номер изделия. Достаточно ввести в строку поиска часть серийного номера и в списке ниже будут отображены только подходящие результаты.

На следующем этапе определяется режим тестирования.

В режиме MANUAL пользователь самостоятельно устанавливает все параметры проверки. В данном режиме нет тест-плана и нет отчета о результатах тестирования. Вольт-амперные характеристики сигнала на форсунки будут соответствовать ВАХ изделия с выбранным номером. Данный режим рекомендуется только для опытных пользователей.

В режиме TESTPLAN осуществляется проверка, в соответствии с настройками тест-плана. В каждом тесте все задаваемые и измеряемые параметры предустановлены. Навигация по тестам осуществляется левым кликом в списке тестов. У пользователя есть возможность изменять большинство параметров по своему усмотрению.

В режиме проверки AUTO у пользователя нет возможности изменять параметры тестирования и осуществлять навигацию по тестам. Все тесты идут по порядку от начала до конца.

Режим CODING предназначен для получения ремонтных кодов форсунок. Аналогично режиму AUTO тесты следуют друг за другом без остановки, но количество тестов значительно больше, что приводит к более длительному времени проверки. По окончании процесса в дополнительной секции в разделе CODING появятся новые ремонтные коды форсунок.

Кнопки NEW, EDIT, SAVE, "+", "-" используются при создании и редактировании собственных тест-планов/профилей.

Кнопка STORE сохраняет текущее значение подачи или обратного слива в отчет. Кнопка RESET обнуляет текущее значение подачи или обратного слива и позволяет в любой момент работы начать измерение потока заново. Если активировать ENABLE TIMING, поставив галочку в соответствующем поле, то замер потока будет происходить в соответствии с предустановленными

таймерами. Во время ADJUSTING TIME пользователю дается возможность оценить поток, но окончательный точный замер будет выведен на экран и автоматически сохранится в отчет только по окончании MEASURING TIME. Использование таймера повышает точность измерения и повторяемость результатов тестирования.

Кнопка PRINT открывает дополнительное окно, в котором можно распечатать результаты тестирования на принтере, сохранить отчет в PDF, изменить логотип и реквизиты компании на печатаемом бланке, ввести данные клиента.

Кнопка START/STOP используется для запуска/остановки тестирования в режиме AUTO и CODING. В режиме MANUAL и TESTPLAN последовательно включает/выключает секции управления стендом, регуляторами, инжекторами. Сначала раскручивается мотор стенда, затем включаются регуляторы (повышается давление) и последними активируются форсунки. Выключаются все секции одновременно. При необходимости пользователь имеет возможность включать секции вручную (только в режимах MANUAL и TESTPLAN).

## Секция управления стендом



Данная секция доступна для пользователей комплектов на основе стендов STARDEX 0801, 0802, 0803, STARDEX DIMAS, STARDEX DIMAS ULTIMA.

Здесь расположено управление мотором и подкачивающим насосом стенда, а так же инструменты контроля температуры и давления в магистралях стенда, уровня топлива в баке, вентиляторов охлаждения.

**Перед началом работы на стенде необходимо установить направление вращения двигателя (правое/левое) в соответствии с установленным на стенд насосом, а так же включить подкачивающий насос либо перевести его в автоматический режим.**

**На стендах STARDEX оснащенных собственными насосами высокого давления, направление вращения насоса по умолчанию правое.**

Для включения насоса подкачки необходимо нажать на индикатор насоса подкачки, повторное нажатие приведет к переводу подкачивающего насоса в автоматический режим. Еще одно нажатие приведет к выключению подкачивающего насоса. В автоматическом режиме насос подкачки включается одновременно с началом вращения двигателя стенда.

Для запуска вращения двигателя станда нажмите кнопку включения секции или общий старт в основной секции. Двигатель плавно наберет целевые обороты. Для остановки нажмите кнопку выключения секции или общий стоп.

## Секция управления регуляторами давления



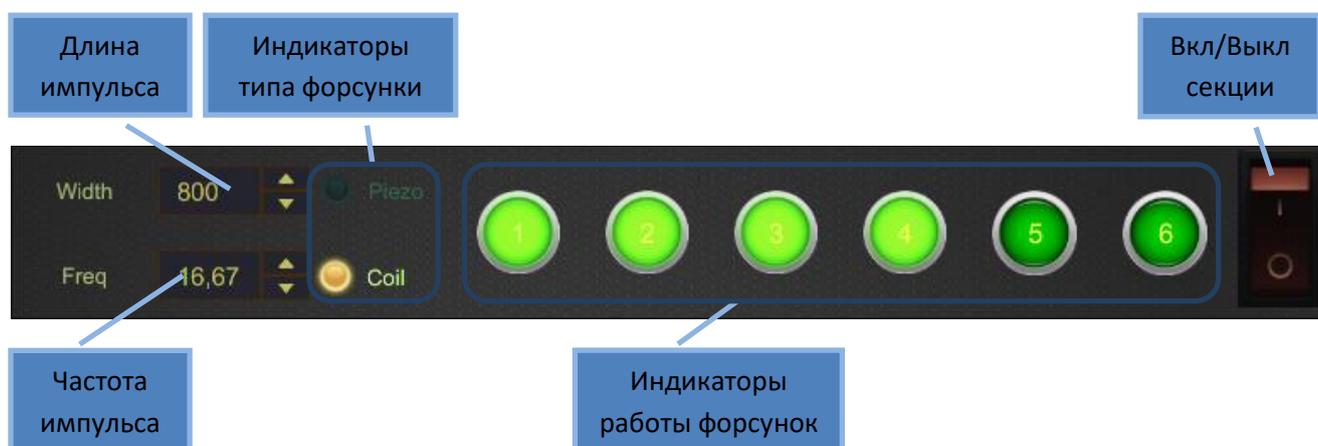
В данной секции находится управление регуляторами давления. Так же здесь отображается реальное давление в шине.

Если регулятор активирован, то при включении секции на него будет подан сигнал необходимый для достижения целевой величины. Целевой величиной может быть ток, скважность, давление.

Двойное нажатие на кнопку активации регулятора переведет данный регулятор в режим постоянного включения. В данном режиме сигнал на регулятор будет подаваться всегда независимо от положения выключателя секции. Данная функция может быть полезна при работе с насосом, на котором установлен нормально закрытый SCV.

Значения тока, скважности и давления можно изменять прямо во время работы.

## Секция управления форсунками



В данной секции пользователь осуществляет управление инжекторами.

Логика работы секции различается для одноканальных и многоканальных устройств. Для одноканального устройства кнопки выбора форсунок определяют, какую по порядку форсунку из комплекта вы проверяете (может быть нажата только одна кнопка). Для многоканальных устройств каждая кнопка выбора форсунок привязана к нумерованному кабелю идущему на инжектор и при выборе нескольких форсунок они будут работать одновременно.

Сигнал на форсунку характеризуется длиной, частотой и вольт-амперным профилем. **Важно не ошибиться с типом испытываемой форсунки. Если вольт-амперный профиль не будет соответствовать испытываемому инжектору, в некоторых случаях возможен выход из строя инжектора или симулятора!**

Проверить тип форсунки очень легко. Нужно измерить сопротивление между контактами форсунки тестером. В электромагнитном клапане сопротивление будет не более нескольких Ом. В пьезофорсунке сопротивление будет порядка нескольких сотен кОм.

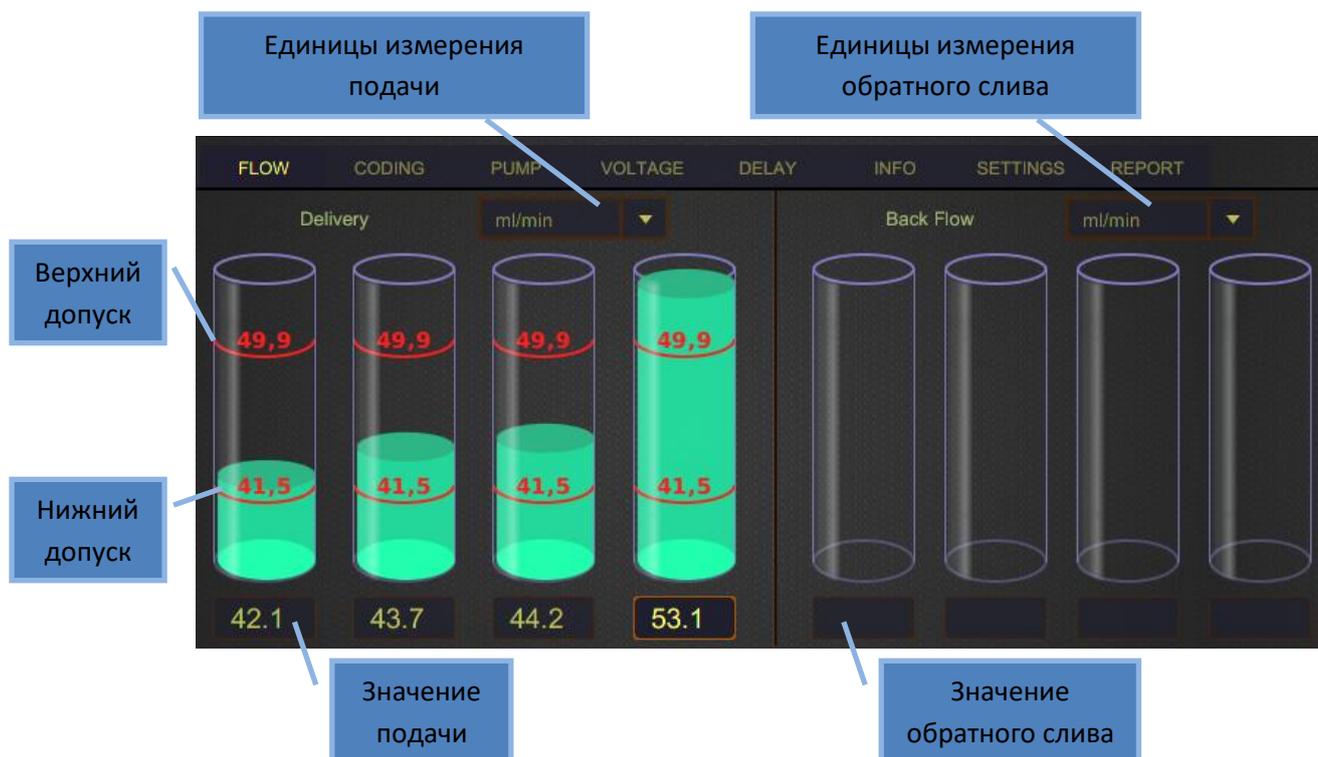
Устройства STARDEX серии ULTIMA имеют в своем оснащении измерительный модуль позволяющий измерять сопротивление, емкость и индуктивность установленных инжекторов. Так же в серии ULTIMA более широкие возможности по формированию сигнала требуемой формы и другая параметризация вольт-амперного профиля сигнала. Подробнее об этих

особенностях в описании секций “График тока и ВАХ” и “Измерительный модуль”.

Для подачи сигнала на инжекторы следует активировать необходимые инжекторы, нажав на соответствующие нумерованные индикаторы и нажать кнопку включения секции. Сигнал будет подан на активированные форсунки с заданной длиной и частотой.

Так же при нажатии кнопки START/STOP в основной секции данная секция будет запущена автоматически сразу после набора целевого давления.

## Дополнительная секция. Измеритель потока форсунок



Данная секция служит для измерения подачи и обратного слива инжекторов.

При использовании устройств STARDEX оснащенных электронным мерным блоком измерения будут происходить автоматически. Данные по измерению потока будут сохранены в отчет по достижению окончания таймера MEASURING TIME или по нажатию кнопки STORE в основной секции. При нажатии кнопки RESET в основной секции данный замер будет сброшен и измерение начнется заново.

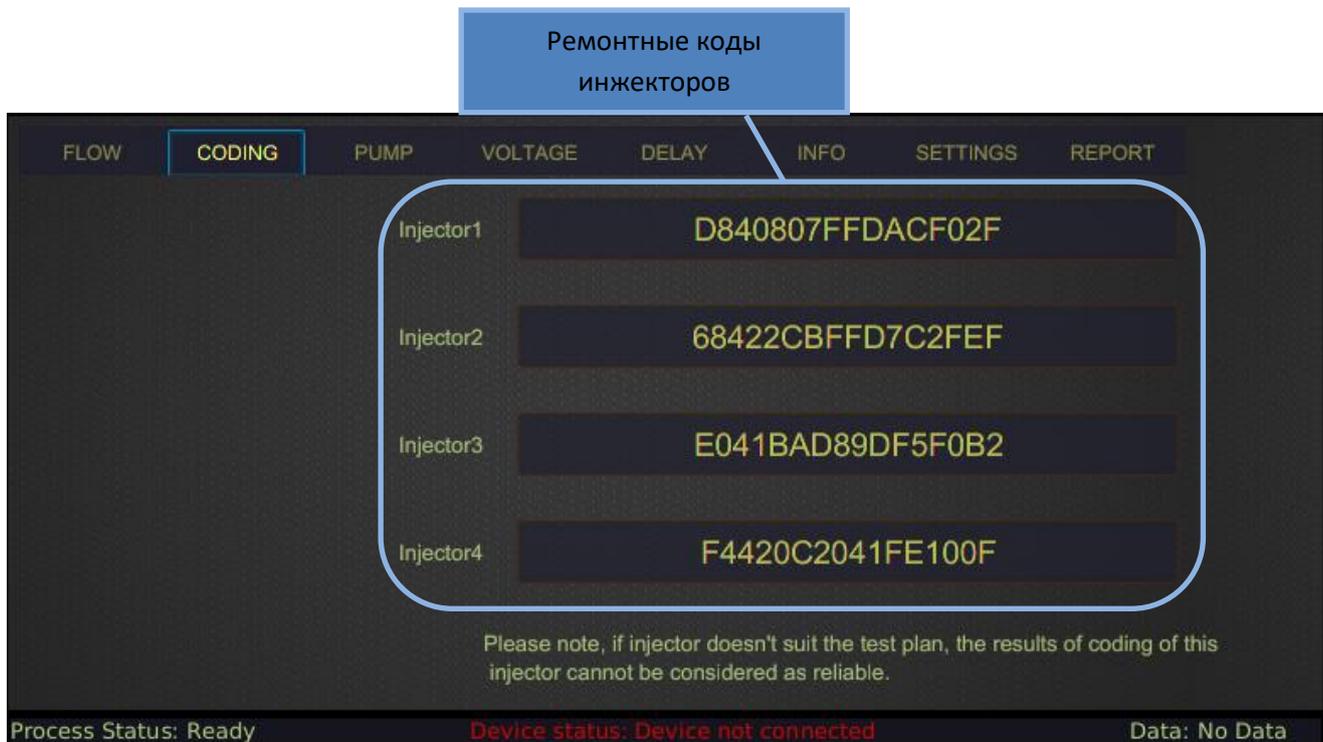
Если электронного мерного блока нет, то замер необходимо проводить с помощью мензурок стенда, а результат заносить вручную в поле значения потока.

Для удобства работы на разных мерных блоках и стендах, единицы измерения можно менять с мл/мин на мл/100циклов, мл/200циклов, мл/1000циклов, л/час

Если выбран режим TESTPLAN или AUTO то на мензурках будет отображаться верхний и нижний допуски потока для данного теста.

В режиме MANUAL данные по целевой подаче отсутствуют.

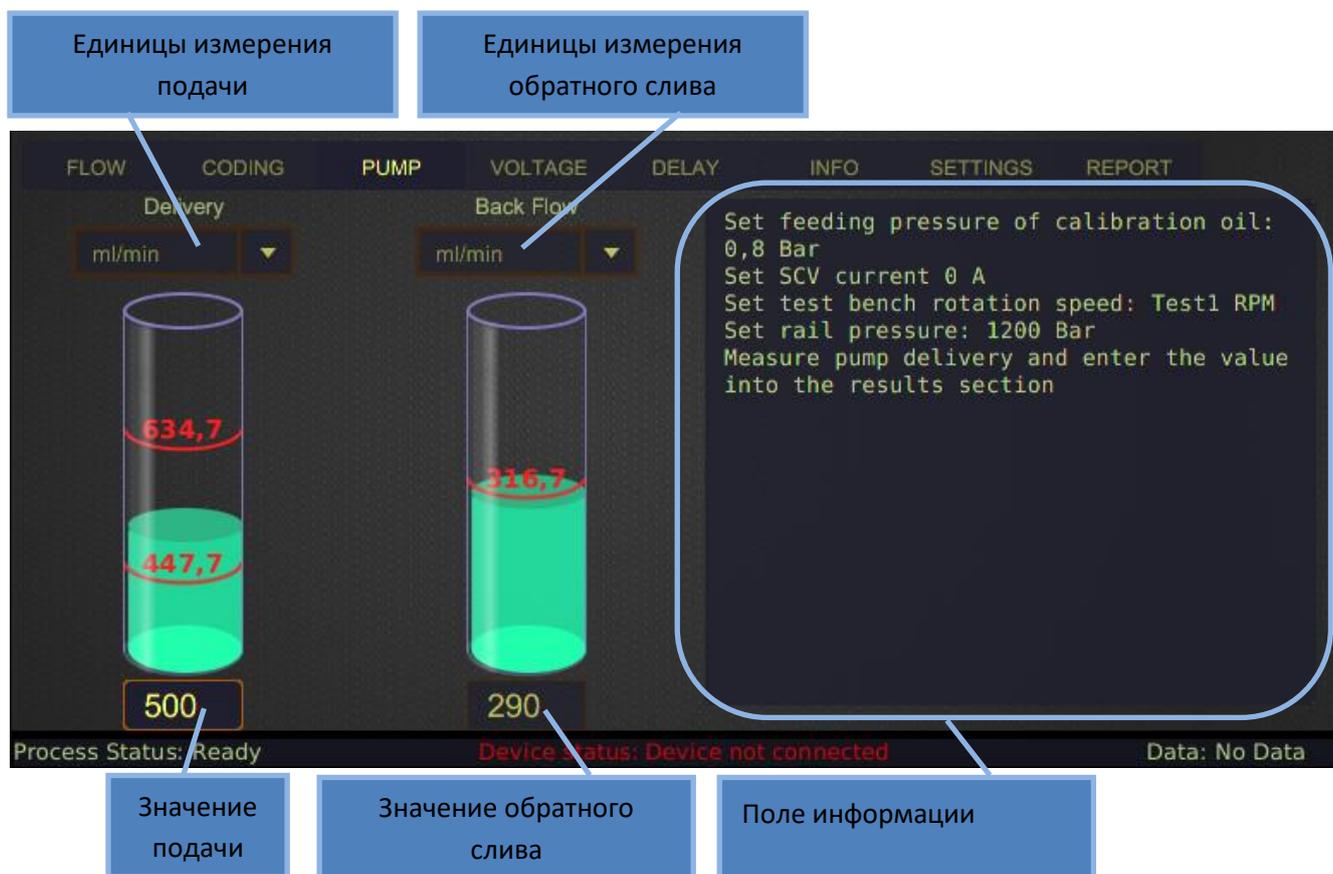
## Дополнительная секция. Кодирование



Для запуска кодирования форсунок требуется выбрать режим CODING в основной секции, выбрать производителя, номер инжектора и запустить тест кнопкой START\STOP в основной секции. По завершении процесса кодирования, новые ремонтные коды можно будет просмотреть в данной секции.

**Функция кодирования инжекторов доступна только с электронной системой измерения потока.**

## Дополнительная секция. Измеритель подачи насоса

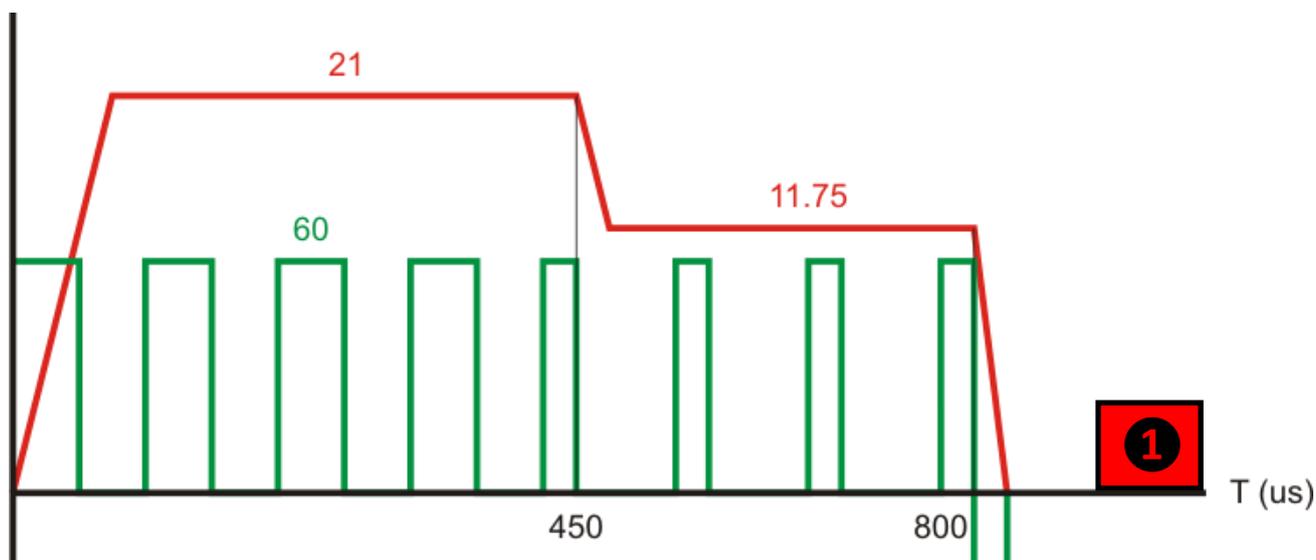
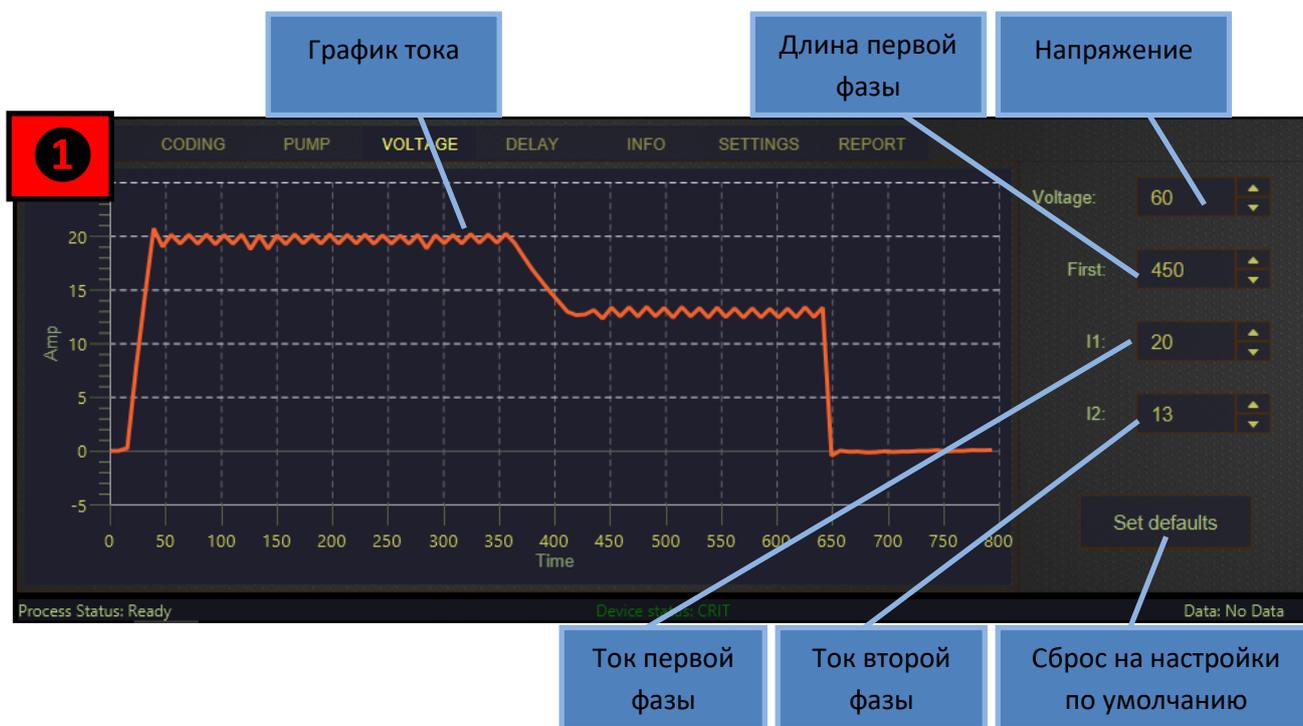


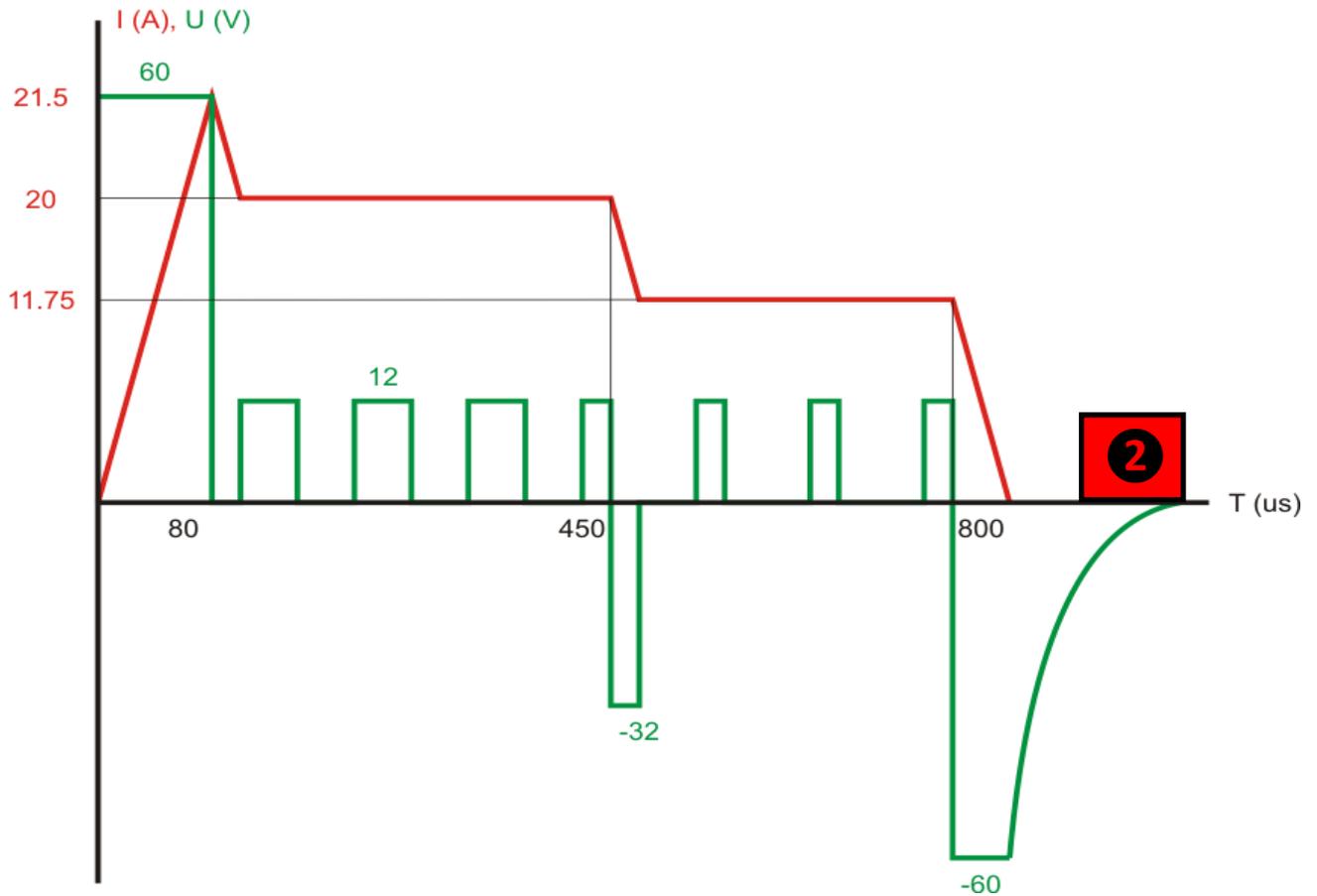
Данная секция служит для измерения подачи и обратного слива насоса, а так же содержит поле информации с описанием процедур и параметров теста насоса.

При использовании устройств STARDEX с электронной системой измерения, замеры подачи и обратного слива будут происходить автоматически. Данные по измерению потока будут сохранены в отчет по нажатию кнопки STORE в основной секции. При нажатии кнопки RESET в основной секции данный замер будет сброшен и измерение начнется заново.

Если электронного мерного блока нет, то замер необходимо проводить с помощью мензурки станда, а результаты заносить вручную в поле значения потока. Для удобства работы на разных мерных блоках и стандах, единицы измерения можно менять с мл/мин на л/час.

## Дополнительная секция. График тока и ВАХ (вольт-амперные характеристики сигнала)





The screenshot shows the control panel for the STARDEX GUI. It features several adjustable parameters with corresponding labels in Russian:

- Boost U**: 60 V (Напряжение буста)
- Boost I**: 21.5 A (Ток первой фазы)
- First W**: 450  $\mu$ s (Длина первой фазы)
- First I**: 21 A (Ток второй фазы)
- Second I**: 11.7 A (Ток фазы буста)
- Battery U**: 12 V (Напряжение батареи)
- Boost U**: 60 V (Вкл/Выкл буста)
- Negative U1**: 48 V (Первое отрицательное напряжение)
- Negative U2**: 36 V (Второе отрицательное напряжение)

A red box with the number '2' is located at the bottom left of the control panel.

График тока инжектора служит дополнительным инструментом для анализа неисправности инжектора. Аномальный график может указывать на короткозамкнутые витки в электромагните или на пробой пьезоэлемента форсунки.

Так же график тока служит инструментом контроля настроек вольт-амперного профиля.

На рисунках первой группы изображен вольт-амперный профиль для устройств предыдущего поколения STARDEX 0303, 0304, 0305, 0306, 0402, 0403.

На рисунках второй группы изображен вольт-амперный профиль для устройств нового поколения STARDEX ULTIMA.

**Изменять настройки профиля рекомендуется только опытным пользователям. В редких случаях неверные значения токов и напряжений могут послужить причиной выхода из строя инжектора или симулятора!**

## Создание и редактирование тест-плана

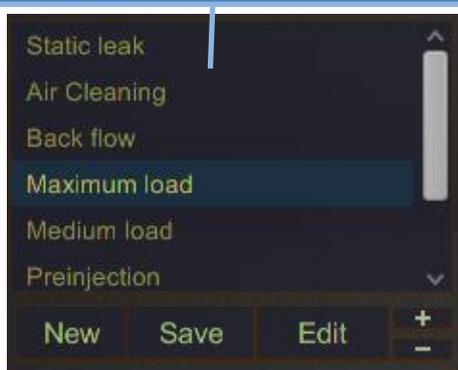
**Очень важно правильно устанавливать тип инжектора, токи и напряжения. Неправильный выбор может повредить инжектор и симулятор! Изменять или создавать новые вольтамперные профили рекомендуется только опытным пользователям!**

Пользователь может по своему усмотрению изменять существующие или создавать новые тест-планы и вольтамперные профили. Для создания нового или для копирования существующего профиля/тест-плана нажмите кнопку NEW.

Пользователь не имеет возможности вносить изменения в актуальную базу, все измененные и новые профили/тест-планы будут храниться в разделе CUSTOM в списке производителей в основной секции.

Кнопки EDIT, SAVE, "+", "-" служат для редактирования и сохранения пользовательских тест-планов из раздела CUSTOM.

Список тестов и кнопки, отвечающие за создание/редактирование вольтамперных профилей и тестов



При нажатии кнопки NEW откроется окно создания профиля. С помощью кнопок NEW и COPY находящихся на форме создания/изменения профиля, пользователь определяет, создает он чистый профиль или копию существующего.

При создании чистого профиля пользователь сам устанавливает все значения токов и напряжений, тип инжектора.

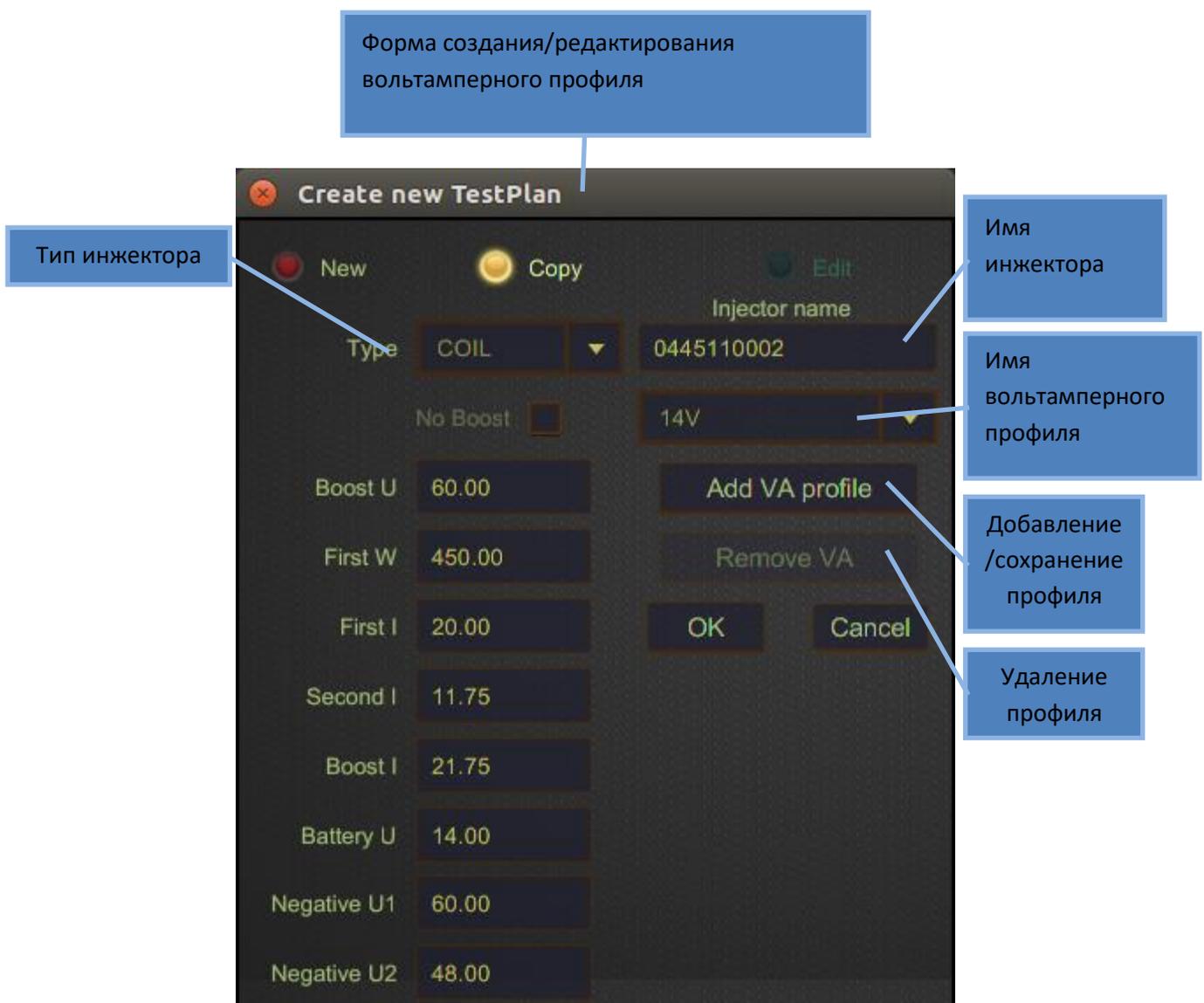
При создании копии профиля, все поля формы будут автоматически заполнены значениями из профиля выбранного инжектора.

Инжекторы бывают 3х типов: COIL (электромагнитные), PIEZO (пьезо), NEG\_PIEZO (Delphi пьезо).

Кнопка ADD VA PROFILE служит для изменения значений токов и напряжений с дальнейшим сохранением данных значений в пользовательский профиль.

Кнопка REMOVE VA удаляет существующий пользовательский профиль.

Нажмите кнопку OK для завершения создания тест-плана в разделе CUSTOM или CANCEL для отмены.



После завершения создания/редактирования профиля, будет автоматически выбран только что созданный номер форсунки. Далее пользователь может

отредактировать существующие тесты с помощью кнопки EDIT или же добавить/удалить тесты с помощью кнопок "+", "-".

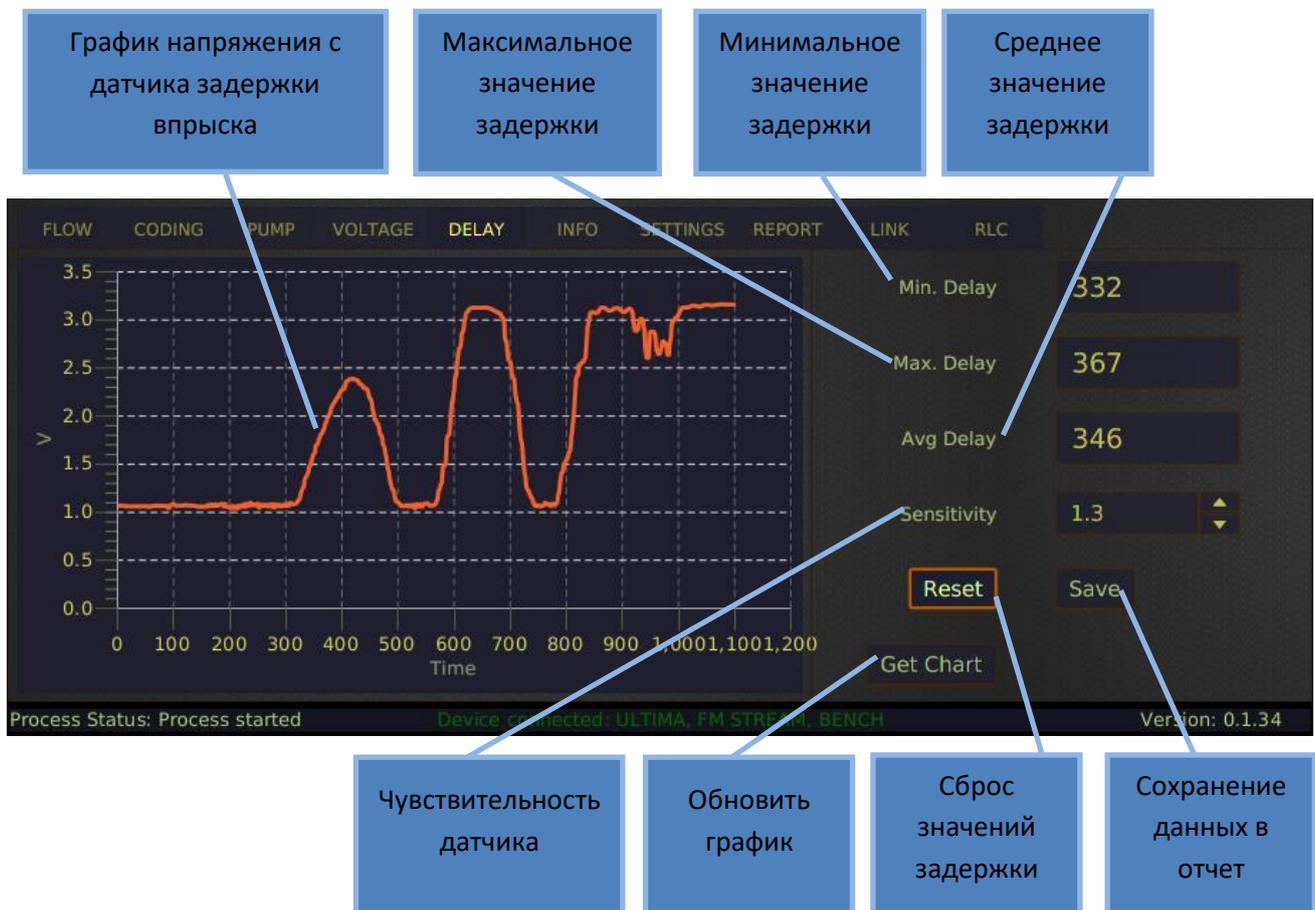
С помощью кнопки SAVE в основной секции можно быстро занести все значения из правой части экрана в форму создания/редактирования тестовой точки. Автоматически будут перенесены целевые обороты, целевое давление, длина и частота импульса.

Форма создания/редактирования теста

Test name	Delivery test 01		
RPM	1000	Test type	DIRECT
Press	1350	Nominal flow	55 ml/min
Width	920	Tolerance	5 %
Freq	16.67		
Adjusting time	60		
Measuring time	60	Add	Cancel

По нажатию кнопки ADD тест будет добавлен в список тестов и может быть опять отредактирован с помощью кнопки EDIT или удален с помощью кнопки "-".

## Дополнительная секция. Задержка впрыска



Если симулятор оснащен выходом на датчик задержки впрыска или к нему подключен STARDEX 0502, то в дополнительной секции появится закладка DELAY.

По графику напряжения с датчика определяется, где начался впрыск. Это всегда первый фронт. Параметр SENSITIVITY устанавливает сигнальный уровень. Проекция точки пересечения первого фронта и сигнального уровня (в данном случае 1.3 Вольт) на ось времени и есть значение задержки впрыска.

Полученные минимальное, максимальное и среднее значения задержки впрыска можно обнулить кнопкой RESET или сохранить в отчет кнопкой SAVE.

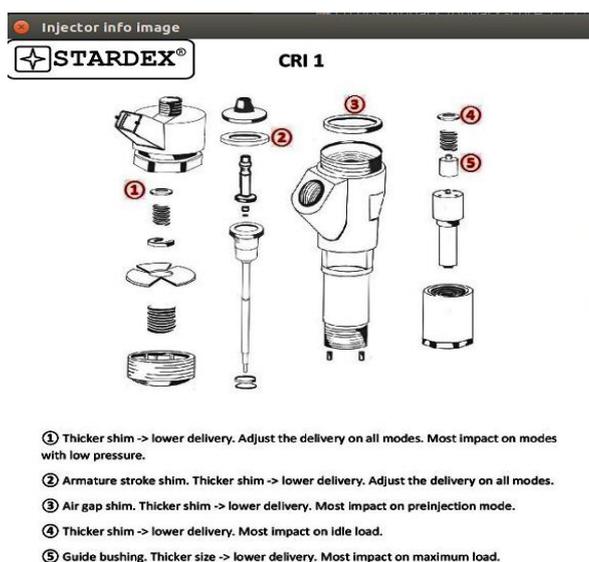
Кнопка GET CHART обновляет график напряжения с датчика.

## Дополнительная секция. Информация



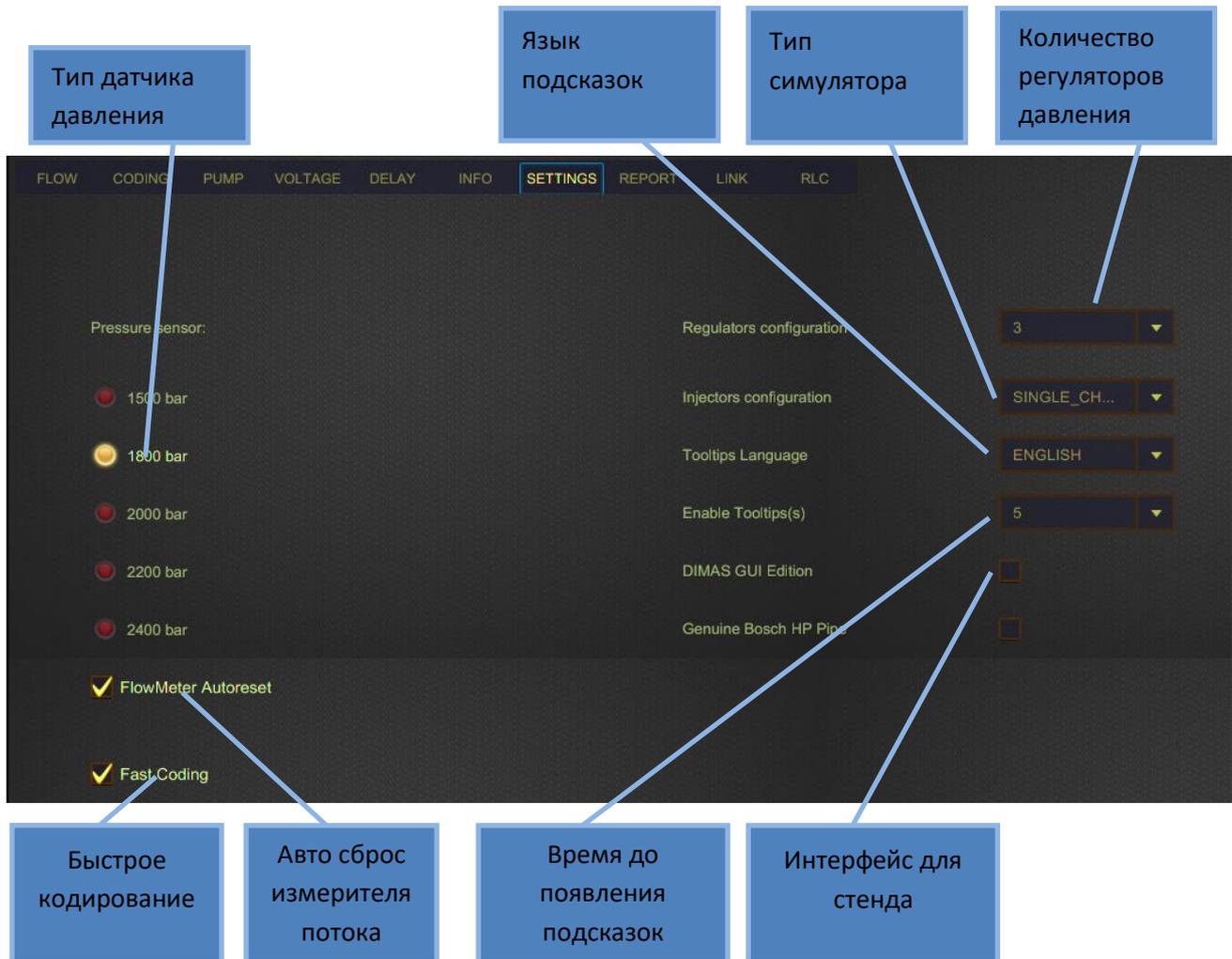
Секция дополнительной информации содержит сведения о применимости изделия, кросс ссылки, номера запасных частей, а так же сведения по сборочным ходам, размерам, зазорам.

Для форсунок Bosch есть подробное описание расположения и назначения регулировочных шайб. Данное окно открывается по нажатию кнопки SHOW DETAILS



**В зависимости от типа и номера выбранного изделия информация по нему может выглядеть иначе!**

## Дополнительная секция. Настройки



В большинстве случаев, настройки пользователь редактирует один раз при первом запуске устройства.

Тип датчика давления необходимо выбрать в соответствии с датчиком давления, установленным на топливной шине.

В конфигурации регуляторов необходимо установить количество регуляторов давления в соответствии с используемым симулятором. Их количество может быть от одного до трех.

В конфигурации инжекторов необходимо установить количество инжекторов в соответствии с используемым симулятором. Их количество может быть от одного до шести.

Основной язык в программе английский, но всплывающие подсказки по компонентам могут отображаться на разных языках. Просто выберите нужный язык из соответствующего списка. Что бы всплывающие подсказки не мешали вам работать, установите удобный для вас интервал их появления на экране, пользуясь соответствующим пунктом меню.

Если вы используете стенд STARDEX DIMAS или DIMAS ULTIMA, установите соответствующую галочку. Эта опция убирает с экрана возможность изменения направления вращения стендового насоса.

Для автоматического сброса значений измерителя потока при переходе между тестами, установите галку напротив соответствующего пункта меню.

Для уменьшения времени кодирования форсунок, за счет снижения точности, установите галку напротив соответствующего пункта меню.

## Дополнительная секция. Отчет

FLOW	CODING	PUMP	VOLTAGE	DELAY	INFO	SETTINGS	REPORT	LINK	RLC
Test Name	Delivery/BackFlow	Nominal Flow Range	1	2	3	4			
Back flow	Back Flow	17.0-77.0 ml/min	47.5	-	-	-			
Maximum load	Delivery	37.0-45.0 ml/min	44.0	-	-	-			
Medium load	Delivery	14.7-19.7 ml/min	14.6	-	-	-			
Preinjection	Delivery	0.4-3.0 ml/min	3.2	-	-	-			
Idle load	Delivery	3.6-6.8 ml/min	6.0	-	-	-			
Test Name	Units	1	2	3	4				
Maximum load	µs	342	-	-	-				
Idle load	µs	334	-	-	-				
Parameter Name	Units	1	2	3	4				
Inductance	µH	77.92	-	-	-				
Resistance	Ω	0.39	-	-	-				

Make sure to use injector's manufacturer gel

Process Status: Ready Device connect

Во время теста инжекторов в режиме AUTO или TESTPLAN или во время теста насоса в режиме TESTPLAN формируется отчет о результатах. Первыми сверху идут результаты тестов потоков, в середине отчета данные по задержке впрыска, а внизу измерения сопротивления, емкости и индуктивности.

Отчет содержит названия тестов, допустимые диапазоны значений и значения, полученные в результате тестов.

Результаты измерений сохраняются в отчет по нажатию кнопки STORE в основной секции или по окончании MEASURING TIME. Если провести повторно любой из тестов, то результат данного измерения в отчете будет перезаписан.

## Печать отчета. Реквизиты компании на печатном бланке

PDF export

Customer Company

Customer John Smith

Date 2017-05-24 12:43

Serial1 13011035

Serial2 13011036

Serial3 13011037

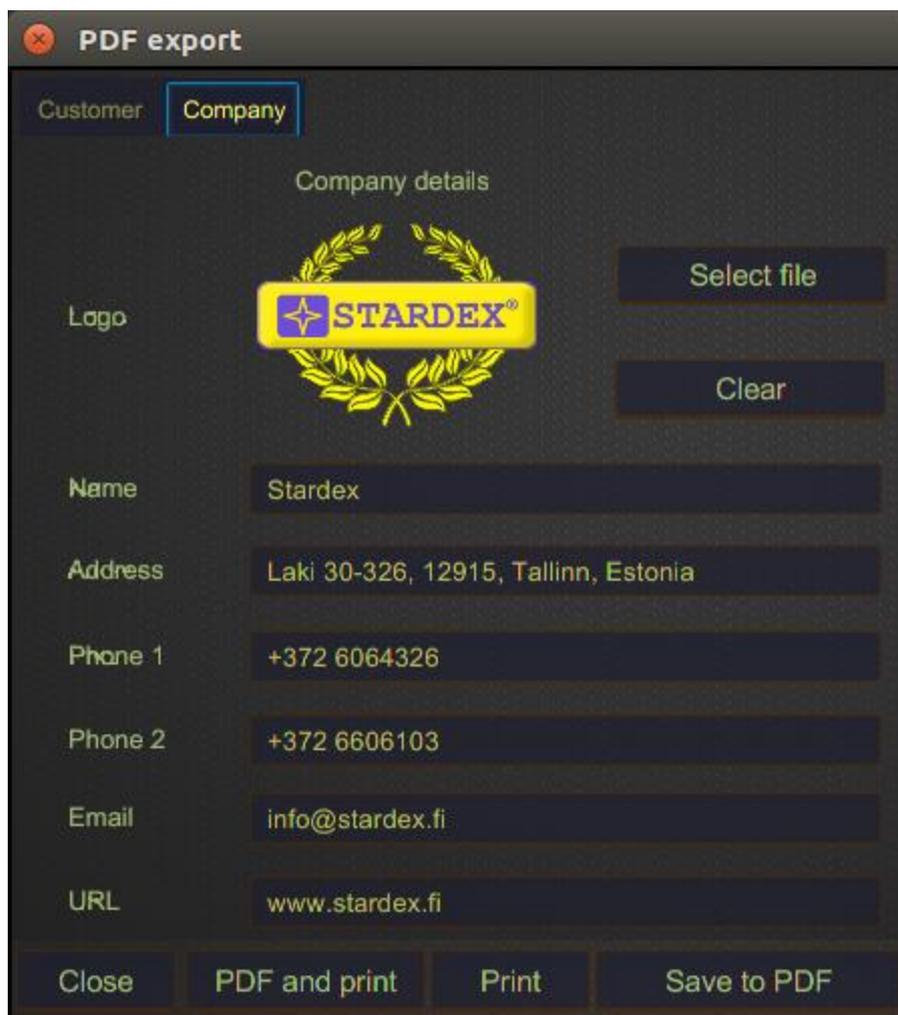
Serial4 13011038

Serial5

Serial6

Close PDF and print Print Save to PDF

В закладке CUSTOMER заполняются поля с данными клиента, датой тестирования и серийными номерами проверяемых изделий.



PDF export

Customer Company

Company details

Logo  Select file

Clear

Name Stardex

Address Laki 30-326, 12915, Tallinn, Estonia

Phone 1 +372 6064326

Phone 2 +372 6606103

Email info@stardex.fi

URL www.stardex.fi

Close PDF and print Print Save to PDF

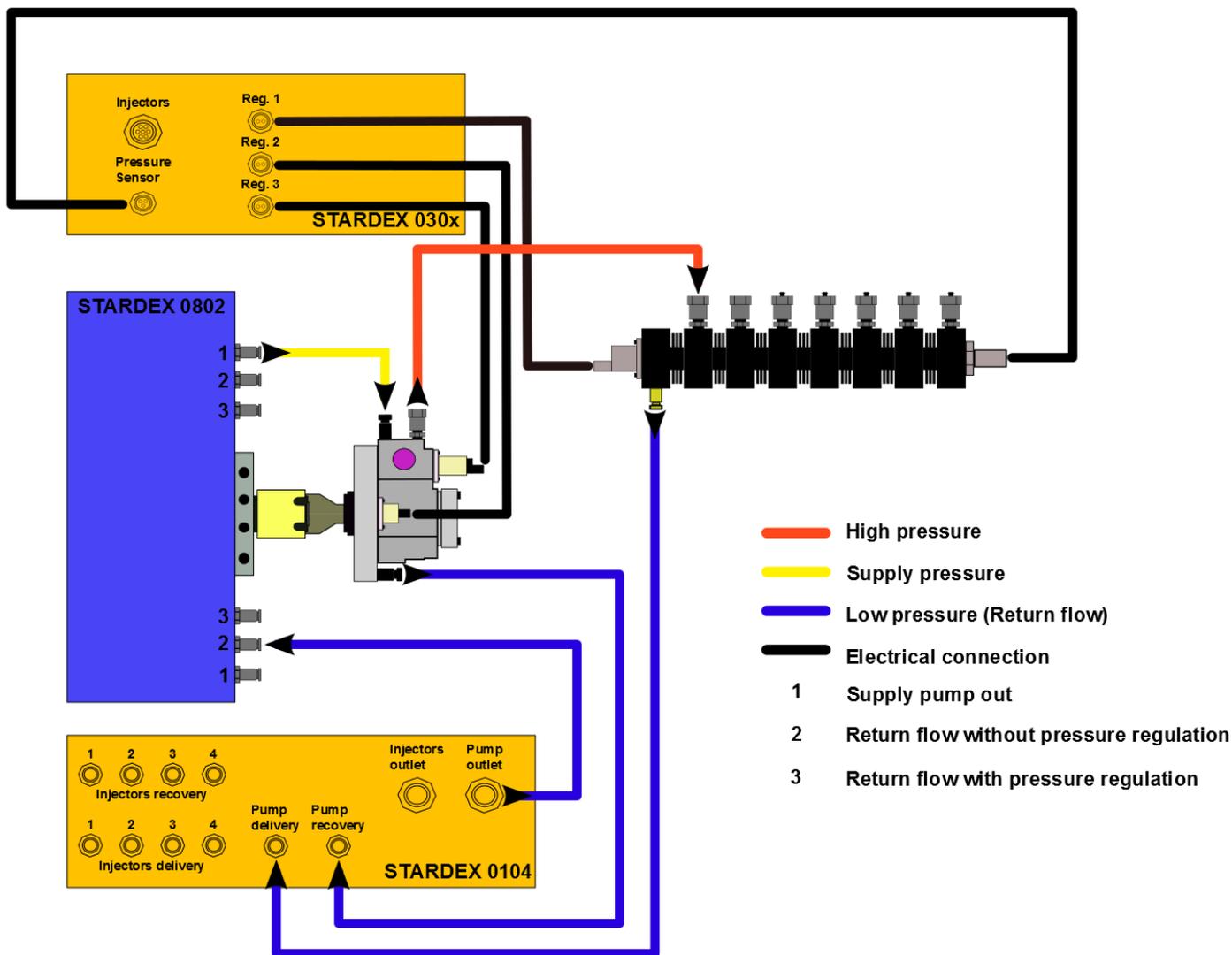
В закладке COMPANY заполняются поля с данными компании. Так же здесь можно изменить или удалить логотип. Ваш логотип должен быть в формате JPG или PNG.

На рабочем столе в папке REPORTS будут находиться все сохраненные PDF отчеты.

Отчет можно распечатать или сохранить в PDF, пользуясь соответствующими кнопками внизу данной формы.

## Проверка насоса

Пример подключения STARDEX 0803 + STARDEX 0304 + STARDEX 0104



На стенд установить насос системы Common Rail и топливную шину как показано на схеме выше. Подключить стенд STARDEX 0803 и измеритель потока STARDEX 0104 кабелем USB к симулятору STARDEX 0304. В программе STARDEX SISU выбрать производителя и серийный номер испытуемого насоса. Установить в программе направление вращения насоса в соответствии с установленным насосом. Перевести насос подкачки в режим AUTO или ON. На дополнительной панели перейти в раздел PUMP и следовать инструкциям в поле информации. Для начала проверки выбрать тест и нажать кнопку общий старт в основной

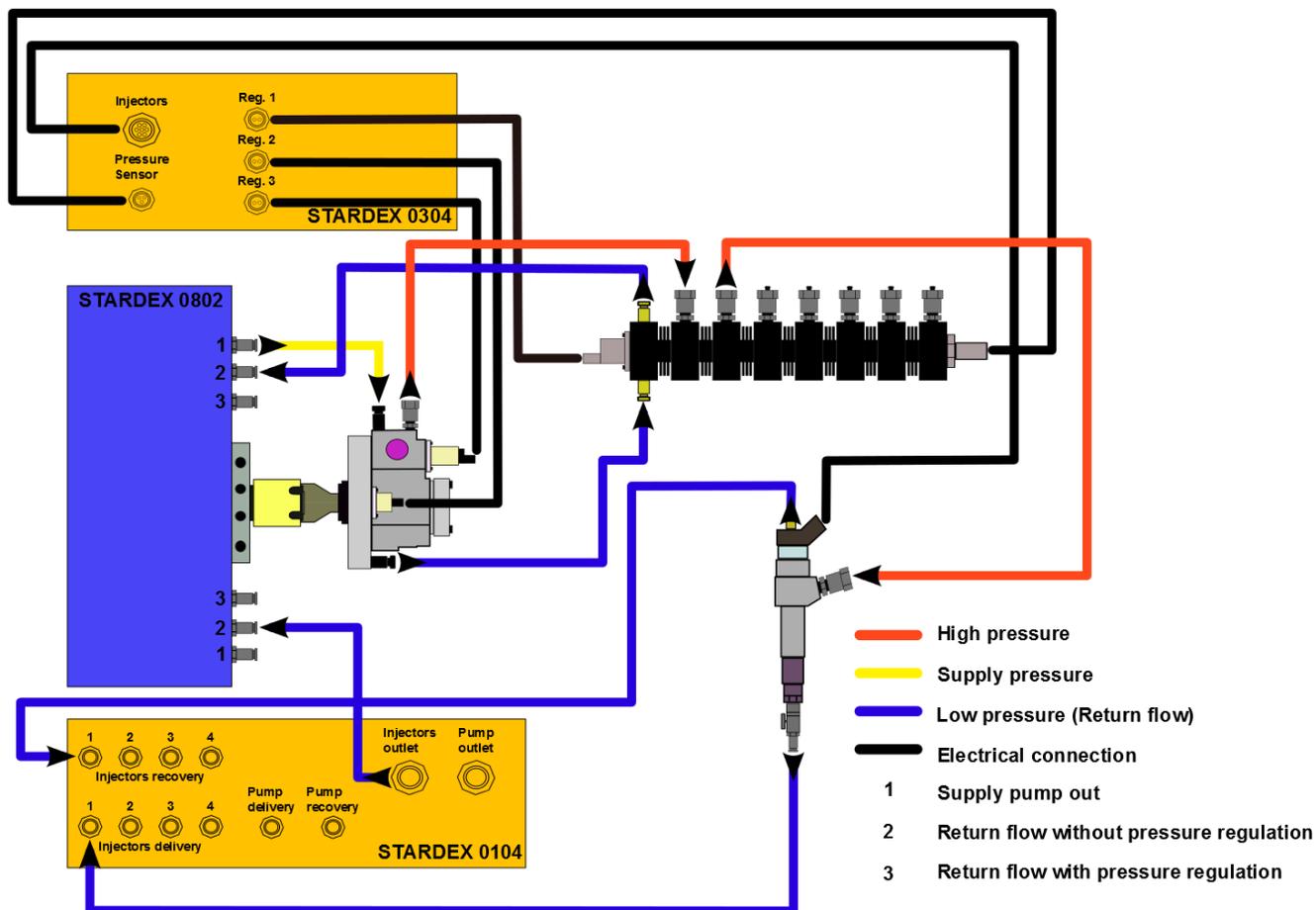
секции. Для сохранения результатов теста в отчет нажать кнопку STORE в основной секции.

Печать отчета, сохранение в PDF, занесения данных компании и данных клиента осуществляется в дополнительном окне, которое появляется при нажатии кнопки PRINT в основной секции.

**При работе на стенде с высоким давлением необходимо использовать защитный кожух, во избежание травм в случае нештатных ситуаций!**

## Проверка форсунок

Пример подключения STARDEX 0803 + STARDEX 0304 + STARDEX 0104



На стенд установить насос системы Common Rail, топливную шину и испытуемые форсунки, как показано на схеме выше. Подключить стенд STARDEX 0803 и измеритель потока STARDEX 0104 кабелем USB к симулятору STARDEX 0304. В программе STARDEX SISU выбрать производителя и серийный номер испытуемых форсунок. Выбрать режим проверки. Установить в программе направление вращения насоса в соответствии с установленным насосом. Перевести насос подкачки в режим AUTO или ON. Кнопками выбора форсунок активировать подключенные форсунки согласно пронумерованному кабелю. В дополнительной секции откройте раздел FLOW. Нажмите кнопку общий старт в основной секции.

В режиме AUTO или CODING тесты будут проводиться от начала и до конца, по очереди, без участия пользователя. По окончании процесса будет сформирован отчет или новые коды инжекторов.

В режиме TESTPLAN пользователь сам выбирает тесты из списка и запускает их. Результаты теста сохраняются в отчет при нажатии кнопки STORE или автоматически по окончании MEASURING TIME.

Режим MANUAL только для опытных пользователей, которые знают, что и зачем они делают. Используется для воспроизведения экзотических условий тестирования. Сохранение результатов в отчет не доступно.

Печать отчета, сохранение в PDF, занесения данных компании и данных клиента осуществляется в дополнительном окне, которое появляется при нажатии кнопки PRINT в основной секции.

**При работе на стенде с высоким давлением необходимо использовать защитный кожух, во избежание травм в случае нештатных ситуаций!**