



**Контроллер комплекса проверки топливной системы Common Rail**

**ДД-3900 (CR-тестер)**

***РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ***

ООО ГК «РусТехника»

7 (4852) 66 00 22

[www.rustehnika.ru](http://www.rustehnika.ru)

Ярославль 2013 г.

Настоящий паспорт является документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем основные параметры и технические характеристики устройства «CR Tester.PR» OS.016.002 для тестирования и проверки производительности дизельных форсунок системы Common Rail. Настоящий паспорт позволяет ознакомиться с устройством, порядком и правилами его эксплуатации, соблюдение которых обеспечит правильную работу устройства.

### 1. Общие сведения

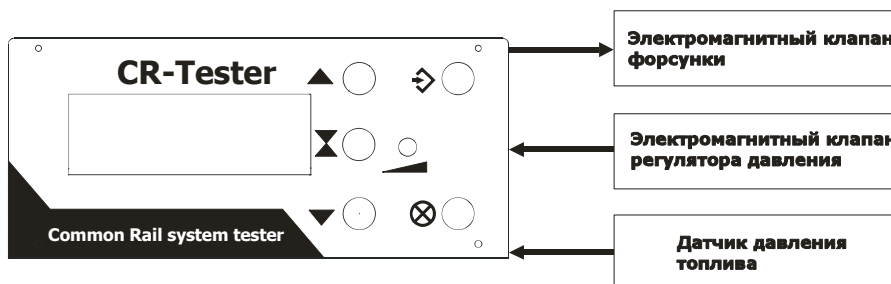


Рисунок 1. Структурная схема системы

### 2. Назначение

Устройство «CR Tester.PR» предназначено для подачи программируемых пользователем сигналов управления форсунками системы подачи топлива Common Rail для проверки их работоспособности (форма и интенсивность распыла, объемная производительность).

### 3. Основные технические данные и характеристики

- Напряжение питания:  $\sim 220\text{ В} \pm 15\%$ ;
  - Коммутируемая нагрузка на выходе: до 250 Вт;
  - \* Диапазон регулировки давления – 100-мак кгс/см<sup>2</sup>;
  - \* Шаг установки давления – 10 кгс/см<sup>2</sup>
  - Масса устройства: 8 кг;
  - Размеры (длина x ширина x высота) – 300x230x150;
- Потребляемая мощность – до 300 Вт.

[Введите текст]

### 4. Конструкция устройства

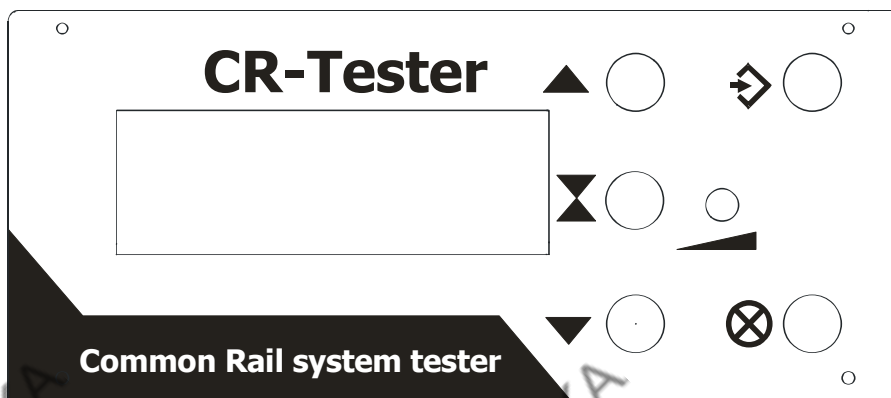


Рисунок 2. Передняя панель

Устройство "CR Tester.PR" - конструктивно выполнено в виде приставки, подключаемой к форсункам, датчику и регулятору давления в рейке при помощи специальных кабелей-переходников.

На передней панели устройства находятся: жидкокристаллический индикатор, кнопки управления, многооборотный переключатель (Рис 2).

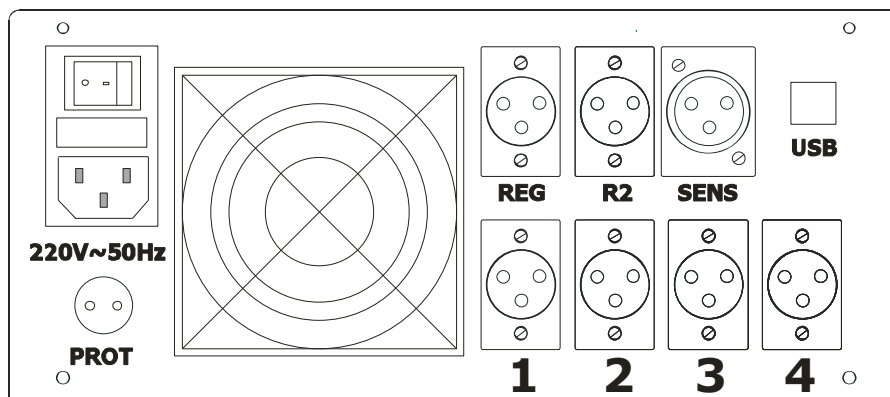


Рисунок 3. Задняя панель

На задней панели устройства находятся разъёмы:

- "USB" для подключения к персональному компьютеру;
- "SENS" для подключения датчика давления;
- "REG" для подключения регуляторов давления;
- "1", "2", "3", "4", для подключения кабелей-переходников, соединяющего устройство с форсунками;
- "PROT" для подключения концевиков защитных ограждений;

"СЕТЬ" для подключения сетевого питания ~220 В. Разъём "СЕТЬ" конструктивно выполнен в одном корпусе с предохранителем и кнопкой выключения питания (Рис 3).

## 5. Указания по эксплуатации

Требования к условиям окружающей среды:

- Рабочая температура: +5 °С до +40 °С
- Температура при транспортировке: -20 °С до +60 °С
- Относительная влажность (без конденсации): рабочая 8% - 80%, хранения 5% - 95%.
- Запыленность воздуха: не более 75 мкг/м<sup>3</sup>
- Воздух должен быть чист от агрессивных газов.

До включения устройство необходимо проверить визуально или с помощью приборов, исправность разъемов-переходников, кабеля питания 220 вольт.

Если прибор перенесли из холодного в теплое помещение **категорически запрещается** включать в течении 1-1.5 часа.

После включения дать прибору поработать в течении 2-4 минут, после этого приступить к работе.

**Категорически запрещается:**

- **Включать устройство при неисправных кабелях питания.**
- **Подключать и отключать разъемы переходники от форсунок, датчика или регулятора давления при включенном устройстве «CR-Tester.PR».**

## 6. Ограничение ответственности

Фирма изготовитель не несет ответственности перед покупателем данного изделия или третьей стороной за повреждения и убытки, которые терпят покупатели или третья сторона в результате неправильного пользования изделием, в том числе неумелыми или ошибочными действиями персонала, а также за убытки, вызванные действием или бездействием данного устройства.

Ни при каких обстоятельствах Фирма изготовитель, не будет нести ответственности за упущенную выгоду, потерянные сбережения, убытки, вызванные несчастным случаем, или другие последующие экономические убытки, даже если предприятие было извещено о возможности таких убытков. Фирма изготовитель не несет ответственности за убытки, заявленные вами на основании претензий третьей стороны, или вызванные неисполнением Ваших обязательств.

Фирма изготовитель не несет ответственности за любые неполадки и убытки, возникающие в результате использования дополнительных устройств, рекомендованных к использованию с данным устройством, а также его видоизменения, ремонта или внесения модификации в его конструкцию, не предусмотренных инструкцией по эксплуатации, в т.ч. при использовании самостоятельно изготовленного разъема-переходника.

## 7. Подготовка к работе

Перед началом работы с устройством ДД-3900 внимательно ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации.

При подготовке устройства к работе необходимо провести следующие действия:

Произвести внешний осмотр устройства и соединительных кабелей. Внешний осмотр устройства и соединительных кабелей проводится при отключенном питании и заключается в выявлении механических повреждений устройства и соединительных кабелей.

## 8. Работа с устройством

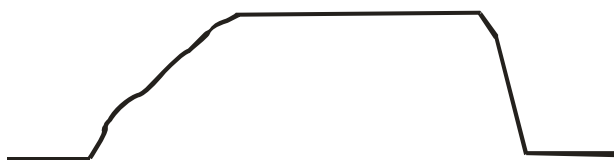
Все управление прибором осуществляется при помощи кнопок управления и многооборотного переключателя (Рис 2).

Для изменения параметров необходимо выбрать пункт меню в котором находится требуемый параметр. Выбранным считается пункт меню, на который наведен курсор. Перемещение курсора осуществляется при помощи кнопок "Вниз"/"Вверх". После выбора пункта меню следует нажать кнопку "Пуск" для перехода по меню либо для изменения значения необходимого параметра прибора. Изменение значения проводится поворотом рукоятки многооборотного переключателя за или против часовой стрелки. Изменение значения происходит с определенным шагом, который отображается в нижнем левом углу индикатора устройства. Изменение шага осуществляется при помощи кнопок "Вниз"/"Вверх".

В пункте меню «**Выбор форсунок**» проводится:

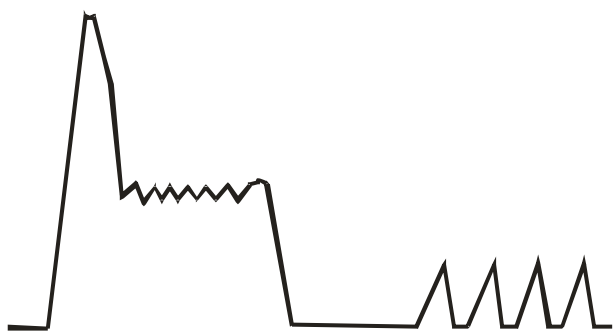
- выбор типа сигнала (Bosch CR, Тестовый CR, Denso или Delphi CR);

Каждая система впрыска использует различные сигналы управления форсунками:



Форма тока через электромагнит в системе Delphi CR

[Введите текст]

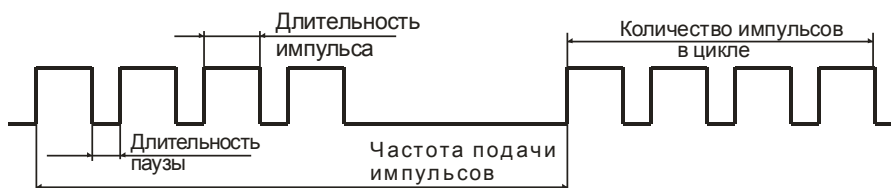


Форма тока через электромагнит в системе Bosch CR, Denso

Из приведенных выше характеристик сил тока, видно, что они существенно отличаются и не могут быть использованы для форсунок разных систем впрыска. Сигналы Bosch и Denso внешне похожи, но форсунки

имеют различные электрические характеристики, которые микроконтроллер прибора учитывает при формировании сигнала.

В устройстве реализована возможность подачи тестового сигнала открытия форсунки, который состоит из посылок импульсов. Пользователь задает количество импульсов в посылке, длительность импульса, длительность паузы между импульсами в посылке.



Форма сигнала при тестовом режиме

Этот тестовый сигнал позволяет открывать любую электромагнитную CR форсунку, независимо от системы впрыска (Bosch или Delphi).

- выбор форсунок, на которые будут подаваться управляющие сигналы;
- тест гидроплотности

ТН 350bar	390bar
ТЛ 150bar	
00:17:376	
00:13:298	

Тест гидроплотности состоит в измерении времени изменения давления от одного порога до другого. Задается два порога давления: верхний порог **ТН** и нижний **ТЛ**. Время, за которое давление снизится от верхнего до нижнего порога будет отображаться на дисплее.

На дисплее отображается (слева - направо, сверху - вниз):

- верхний порог давления ТН (0-max bar);
- текущее значение давления (0-max bar);
- нижний порог давления ТЛ (0-max bar);
- время последнего теста;
- время предыдущего теста.

Тест проводится для одной форсунки. В качестве датчика давления используется штатный датчик давления системы топливоподачи системы Common Rail. Следует изготовить переходник «тройник» (возможно использование готовых), в который ввинчивается датчик давления, подсоединяется форсунка, подводится топливо (тестовая жидкость). В качестве источника давления рекомендуется использование прибора для регулировки форсунок («ручная помпа»). Следует создать давление выше верхнего порога на 30-50bar. Устройство начнет отсчет, как только давление снизится до верхнего порога, и остановит когда снизится до нижнего.

В пункте меню «**Параметры сигнала**» проводится установка параметров управляющего сигнала:

- частота подачи импульсов открытия форсунки (60 – 2000 мин<sup>-1</sup>);
- длительность импульса открытия форсунки (100 – 3000мкс);

Если выбран Delphi сигнал, то длительность выставляется для каждой форсунки отдельно;

- начальное давления в системе (в зависимости от выбранного датчика);
- количество циклов открытия форсунки (1 - 5000);

Если выбран тип сигнала Тестовый CR, то дополнительно проводится установка следующих параметров:

- длительность паузы (100 – 3000мкс);
- количество импульсов в цикле (1 - 10 имп).

В пункте меню «**Управление давлением**» проводится:

- контроль давления;
- сигнал управления;
- выбор датчика давления;
- скорость изменения давления;
- компенсация впрыска.

**Контроль давления** - выбор режима управлением давлением (ручной или автоматический)

В автоматическом режиме управления пользователь задает требуемое значение давления, и устройство путем изменения управляющего сигнала на регуляторе давления поддерживает заданное значение.

В ручном режиме управления пользователь сам в процентном соотношении задает скважность управляющего сигнала (сигнал ШИМ).

**Внимание: следует быть внимательным, поскольку в ручном режиме устройство не поддерживает давление, то увеличение частоты вращения вала насоса приведет к увеличению давления в системе и наоборот. Перед изменением оборотов, в целях безопасности, следует предварительно уменьшить скважность сигнала.**

**Сигнал управления** - прямой тип сигнала управления используется для системы Common Rail, в которых управление осуществляется в канале высокого давления (системы с насосами CP1 и CP2). В случае, если управление происходит путём дозировки количества топлива подаваемого в насос (системы с насосами CP3) используется инверсный сигнал.

**Датчик** – выбор диапазона измерения датчика. Имеется четыре предустановленных характеристик датчиков, с различным максимальным давлением: на 1500, 1800, 2200, 2500 bar. В зависимости от используемого датчика пользователь выбирает соответствующий. Перебор датчиков проводится кнопкой «пуск». Существует возможность настройки под другой датчик (см. ниже «скрытое меню»).

**Скорость изменения давления** – этот параметр используется для автоматического режима управления. В целях обеспечения безопасности работающего персонала, следует использовать плавное нарастание и снижение давления (при высоких оборотах насоса полное перекрытие регулятора давления приведет к моментальному скачку давления, что в свою очередь, может привести к разрыву топливоподающих магистралей, и наоборот, при высоком давлении, резкое открытие регулятора приведет к сбросу большого объема топлива в обратную цепь, а этот процесс, часто сопровождается срывом топливных шлангов обратной цепи).

Нормальным является изменение давления на 100-150 bar за одну секунду. Но этот параметр не является критичным и пользователь сам определяет его значение.

**Компенсация впрыска** – это кратковременный подъём давления в системе, путем изменения напряжения на регулятор, на время впрыска одной форсунки. Компенсация впрыска применяется в случае использования насоса с недостаточной производительностью, что приведет к неравномерной цикловой подаче по форсункам (например: насос от легкового автомобиля а тестируются форсунки от грузового).

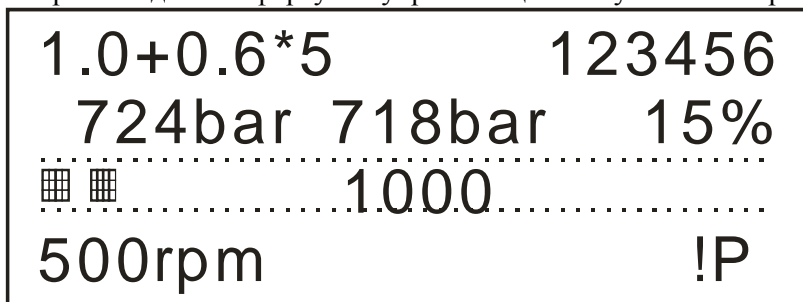
Этот параметр, по умолчанию, заложен был во всех предыдущих версиях прибора и равен 50 bar.

Запуск процесса подачи заданных Вами управляющих сигналов на выбранные форсунки осуществляется

[Введите текст]

пунктом «Запуск».

Во время подачи на форсунки управляющих импульсов на экране отображается (слева - направо, сверху



вниз):

- длительность импульса (если тестовый сигнал, то +длительность паузы\* количества импульсов в цикле);

- **\*\*время срабатывания форсунки для Bosch и Denso. Кнопками «вверх»/ «вниз» переключается между форсунками;**
- номера форсунок, на которые будет подаваться сигнал;
- текущее значение давления (при отсутствии датчика отображаются горизонтальные прочерки);
- требуемое значение давления (только при автоматическом режиме управления давлением);
- скважность сигнала;
- количество импульсов;
- индикатор прогресса (поданная часть импульсов);
- частота подачи импульсов;

**\*\*Для Bosch и Denso форсунок реализована функция измерения времени срабатывания электромагнитного клапана форсунки. Временем срабатывания мы называем период времени, который проходит от момента подачи сигнала, до момента посадки якоря клапана. После посадки якоря начинается впрыск. Эта величина относительная, на разных форсунках может быть отличаться, но на тех форсунках, что будут устанавливаться, на один автомобиль разброс должен лежать в пределах  $\pm 15\%$ . Измеряется в микросекундах.**

Время срабатывания отображается в диапазоне частоты подачи импульсов 300-1500. Так, как это время порядка 200-400 мкс, то длительность сигнала должна быть соответственно больше.

Изменения давления в системе осуществляется поворотом рукоятки многооборотного переключателя за или против часовой стрелки.

**Внимание: в случае отсутствия сигнала с датчика давления сигнал на управление регулятором давления подаваться не будет.**

**Если задано начальное давление, то сигнал управления форсунками не будет подаваться до тех пор, пока текущее значение, не достигнет заданного (При этом будет отображаться «!P»).**

Выходы "REG" и "R2" запаралелены, то есть на них выдается сигнал одинаковой скважности. Выход "R2" используется для систем с несколькими регуляторами (например грузовые автомобили). Также можно самостоятельно изготовив переходник, установить на оснастку два регулятора давления, что позволит продлить ресурс механической части регулятора, при интенсивной работе с высоким (более 1000 бар) давлением.

При отсутствии необходимости не "R2" используется.

В процессе работы может возникнуть необходимость отключить подачу сигналов на форсунки (например при замере количества топлива, уходящего через обратную цепь форсунки). Это можно сделать при помощи пункта меню «выбор форсунок», но так как на это уходит много времени, форсунки одновременно все, можно отключить средней кнопкой прибора, обозначенной значком «песочные часы». Повторное нажатие этой кнопки опять включи все форсунки.

Остановка работы устройства осуществляется при нажатии кнопки "Пуск" либо "Стоп".

### **Скрытое меню.**

В скрытом меню находятся данные, изменение которых, проводится крайне редко:

- язык интерфейса (русский, украинский, английский);
- калибровка датчиков давления (подстройка точности и диапазона измерения давления);
- восстановление калибровки (возврат к заводским настройкам датчиков).

Для входа в скрытое меню, необходимо при выключенном приборе, зажать любую из кнопок управления и включить питание 220В.

Выбор необходимого пункта меню осуществляется кнопками - «вверх/вниз», вход/изменение – кнопкой «пуск».

Калибровка датчика состоит из двух пунктов:

- калибровка 1 (установка ноля);
- калибровка 2 (установка максимума).

Прибор рассчитан на работу с датчиком давления системы Common Rail. Датчики этой системы имеют линейную характеристику (зависимость выходного напряжения от приложенного давления, см. рис 4). При выходном напряжении 0.5В давление 0бар, при напряжении 4.5В максимальное. Датчики имеют различный диапазон измерения. У датчиков от легковых автомобилей, как правило максимально измеряемое давление 1500

bar, то есть при выходном напряжении 4.5В, фактическое давление 1500 bar. У датчиков от микроавтобусов, грузовых автомобилей, диапазон измерения выше, в зависимости от поколений систем впрыска. Есть датчики с максимальным давлением 1800, 2200, 2500 bar.

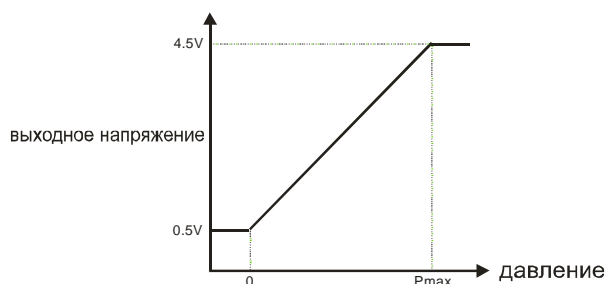


Рисунок 4. Характеристика датчика давления

Под такие (штатные) датчики, в приборе прописаны заводские характеристики. Но если пользователь, хочет использовать иные датчики, либо подкорректировать штатный, то можно провести калибровку (настройку) под свой датчик.

Заходим с пункт меню «калибровка 1», кнопкой вниз:

- выход регулятора;
- давление;
- сохранить калибровку.

«Выход регулятора» – это скважность выходного сигнала, управления регулятором. Если необходимо создавать давление при помощи насоса и регулятора системы Common Rail (штатная для прибора), то это осуществляется так же, как и в процессе работы в ручном режиме: включаем стенд, выставляем обороты и задаем скважность выходного сигнала. **Давление при этом контролируется при помощи внешнего манометра.**

«Давление» вводим текущее значение давления. Для «калибровка 1», это должно быть 0.

Заходим в пункт меню «калибровка 2», повторяем действия аналогичные «калибровка 1», только теперь вводится максимум датчика.

**Например:** имеется датчик с максимальным давлением 600 bar (при выходном напряжении 4.5В фактическое давление, для точности проконтролированное внешним манометром, равно 600 bar). Этот датчик не является штатным, и для него необходимо прописать характеристику.

Подключаем датчик к прибору, заходим «калибровка 1», вводим текущее давление 0 bar (при этом давление в системе должно быть 0, контролируем по внешнему манометру), сохраняем калибровку.

Заходим в «калибровка 2», контролируя манометром, доводим давление до  $600 \pm 15$  bar, вводим это значение в прибор, сохраняем калибровку.

[Введите текст]

После того, как в скрытом меню, все настройки проведены, выключаем прибор, далее необходимо подождать 30-40сек, пока прибор окончательно выключится и включить прибор. Теперь он будет работать с новыми настройками (например меню на другом языке).

### Обеспечение безопасности

В целях обеспечения безопасности работающего персонала, настоятельно рекомендуем использование в системе пассивной защиты (различные защитные кожухи, закрывающие вращающиеся детали, а также закрыть магистрали высокого давления и форсунки. Удобным техническим решением, является изготовления шкафа, зарывающего рейку и форсунки, из прозрачного пластика, установив на открывающиеся элементы концевые переключатели).

В устройстве есть дополнительный вход «PROT» (от англ. – protection). По этому входу, устройство определяет, закрыты ли защитные ограждения. Схема подключения устройства очень проста и не требует специальных навыков для её монтажа (см. приложение №2).



**Внимание:** в системе следует использовать заведомо рабочий датчик давления. Если таковой отсутствует, необходимо использовать дополнительное средство контроля давления (механический манометр с диапазоном до 2500 bar) и проверить исправность датчика давления. Также в целях безопасности рекомендуется использовать механический клапан ограничения давления с давлением срабатывания, соответствующим максимальному 1500 или 2500 bar).

В случае обрыва, отвинчивания резьбовых соединений или других неисправностей топливоподающих каналов высокого давления следует немедленно выключить стенд, соблюдая все меры предосторожности.

Запомните:

Вырвавшаяся струя топлива под давлением 700 кгс/см<sup>2</sup> и более действует как игла, проникая глубоко в кожу, что может привести к разрывам верхних слоёв кожного покрова, в последствии к заражению крови.

Кроме того, при сжатии жидкости до такого давления происходит её разогрев до температуры 110-135 °С, что в свою очередь является опасным для человеческого организма.

При работе с устройством соблюдайте меры предосторожности, необходимые при работе со стендом для испытания и наладки ТНВД.

## 9. Комплект поставки

Паспорт ДД-3900 (Техническое описание, инструкция по эксплуатации)	1 шт.
Контроллер OS.016.002 .....	1 шт.
Кабель-переходник OS.016.003 .....	1 шт.
Кабель-переходник OS.016.004 .....	1 шт.
Кабель-переходник OS.016.005 .....	1 шт.
Кабель питания 220В .....	1 шт.
Предохранитель 3А.....	1 шт.
Разъём для подключения к реле.....	1 шт.
Разъём для защитного входа .....	1 шт.

## 10. Гарантийные обязательства

Фирма - изготовитель гарантирует устойчивую работу устройства «CR-Tester.PR» ДД-3900 при соблюдении владельцем правил хранения и эксплуатации, изложенных в настоящем паспорте.

Гарантийный срок устанавливается фирмой изготовителем - 18 месяцев с момента получения изделия, за исключением случаев, особо оговоренных фирмой изготовителем и покупателем дополнительным договором.

Фирма изготовитель отмечает в гарантийном талоне год, месяц, день продажи, юридический адрес, телефон предприятия осуществляющего гарантийный ремонт (гарантийный талон находится в приложении к паспорту на устройства «CR Tester.PR»).

В течение гарантийного срока эксплуатации владелец имеет право на бесплатный ремонт по предъявлению настоящего паспорта и гарантийного талона. После проведения ремонта в гарантийный талон заносится перечень работ по устранению неисправностей.

Не является основанием для рекламации: нарушение целостности соединительных проводов (кабелей-переходников).

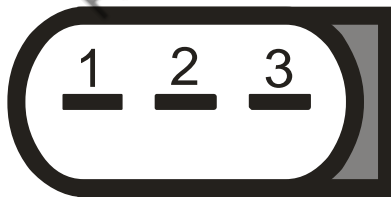
Фирма изготовитель не несет гарантий на устройства ДД-3900 в случаях: вскрытии корпуса устройства, наличии следов повреждения на корпусе и плате, при не соблюдении правил хранения и эксплуатации устройства.

Без предъявления гарантийного талона и при нарушении сохранности пломб на изделии претензий к качеству работы и гарантийный ремонт не производится.

В течение гарантийного срока эксплуатации, установленного на изделие, ремонт производится за счет владельца в случае, если он эксплуатирует его не в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Фирма изготовитель обеспечивает дальнейший ремонт устройства «CR Tester.PR», после окончания гарантийного срока по отдельному договору.

Приложение №1



- 1 – Общий провод;
- 2 – Выход сигнала датчика давления;
- 3 – Питание датчика, +5 В.

Рисунок 5. Разъём датчика давления

Для подключения датчика давления к устройству CR Tester.PR используется кабель-переходник OS.16.005. На конечном разъёме кабеля-переходника цветной маркировкой обозначен 1-й контакт.

Приложение №2

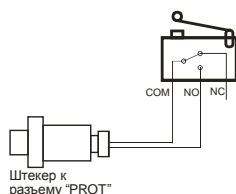


Рисунок 6. Схема подключения защитных концевиков

Работа схемы рассчитана на разрыв цепи. Следует взять в зависимости от способа монтажа и исполнения такие контакты концевика, чтобы при открытии защитного ограждения, цепь, соединяющая два контакта разъема «PROT», разъединилась.

На концевиках контакты имеют следующие обозначения:

- NC – нормально замкнутый контакт;
- NO – нормально разомкнутый контакт;
- COM – общий контакт (он соединен с NC либо с NO, в зависимости нажата кнопка или нет).

Например: берем концевой переключатель, такой же, как на и схеме (рис 6). Устанавливаем на двери защитного шкафа, таким образом, что бы при закрытии дверей кнопка замыкалась, при открытии размыкалась.

От первого контакта штекера «PROT» провод соединяем с контактом концевика COM, со второго контакта соединяем с NO.

Если есть необходимость установить два и более концевика (на несколько механизмов), то соединяем их последовательно: от штекера «PROT» к контакту COM первого концевика, с его контакта NO, к контакту COM

[Введите текст]

второго концевика, от его контакта NO к следующему концевика, по той же схеме. С последнего концевика завести к второму контакту штекера «PROT» (см. рис7).

**Концевики должны быть изолированными от рамы стенда (не соединять общий контакт с корпусом)!!!**

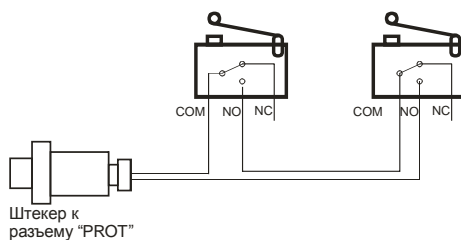


Рисунок 7. Схема подключения с несколькими концевиками

**Приложение №3 Гарантийный талон**

**Гарантийный талон № \_\_\_\_\_**

Устройство «CR Tester.PR» ДД-3900 для тестирования и проверки производительности дизельных форсунок системы Common Rail.

Гарантийный ремонт и обслуживание контроллера «CR Tester.PR» выполняет предприятие ООО ГК РусТехника (г. Ярославль), 8 (4852) 66 00 22, 45 76 72, 45 88 41 [www.rustehnika.ru](http://www.rustehnika.ru)

Дата продажи " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_