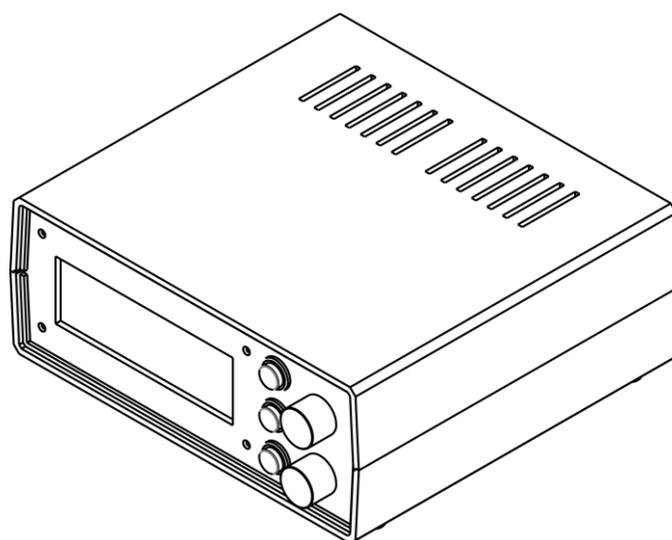


**ТА.РЕ**

---

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

---



## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	3
2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
2.2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	3
3 УСТРОЙСТВО И ОПИСАНИЕ РАБОТЫ.....	3
3.1 УСТРОЙСТВО .....	3
3.2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ .....	4
3.2.1 Начало работы с прибором .....	4
3.2.2 Управление и индикация .....	4
3.3 ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ И ФУНКЦИЙ .....	4
3.3.1 Режим работы «РЕ».....	4
3.3.2 Задание уставки напряжения рейки подачи .....	4
3.3.3 Автоматическое управление .....	4
3.3.4 Ручное управление .....	5
3.3.5 Управление опережением.....	5
3.3.6 Индуктивный датчик положения рейки .....	5
3.3.7 Резистивный датчик положения рейки .....	5
3.3.8 Аварийные сообщения.....	5
4 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	6
4.1 Начало работы .....	6
4.2 Графики напряжения с датчика положения рейки подачи .....	6
4.3 Обновление версии прошивки прибора .....	8
4.4 Обновление версии программного обеспечения .....	8
5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	8
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	9
7 ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.....	9
8 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	9
9 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А: РАЗЪЕМ ТНВД ТИП 1 .....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ Б: РАЗЪЕМ ТНВД ТИП 2 .....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ В: РАЗЪЕМ ТНВД ТИП 3 .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Г: СПРАВОЧНОЕ.....	13

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления пользователя с устройством, принципом действия, конструкцией, порядком эксплуатации прибора «Поток РЕ» (далее по тексту «Прибор»).

## 1 Назначение

Прибор предназначен для диагностики топливных насосов высокого давления (далее по тексту «Насос») рядного типа (далее по тексту «Тип РЕ») оснащенных индуктивным или резистивным датчиком.

Прибор реализует следующие функции:

- автоматическое управление положением рейки подачи;
- ручное управление положением рейки подачи;
- отображение напряжения снятого с датчика положения рейки;
- отображение тока катушки электромагнита подачи;
- отображение тока катушки электромагнита опережения;
- управление рейкой опережения для насоса типа РЕ
- работа через программное обеспечение на персональном компьютере (далее по тексту «ПК») подключенного через USB интерфейс;
- построение графиков на ПК положения рейки подачи в зависимости от времени.

Внешние интерфейсы:

- RS-485;
- USB 2.0.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики

Наименование	Значение
Напряжение питания, В	220 ±10%
Частота, Гц	50 ±2%
Потребляемая мощность не более, Вт	300
Частота синусоидального сигнала индуктивного датчика, Гц	10 000
Частота сигнала воздействия для электромагнита подачи, Гц	500
Частота сигнала воздействия для электромагнита опережения, Гц:	500
Опорное напряжение резистивного датчика, В	5

### 2.2 Условия эксплуатации

- Температура окружающей среды от 1 до 40 °С
- Атмосферное давление от 90 до 106 кПа
- Влажность воздуха от 30 до 80%

## 3 Устройство и описание работы

### 3.1 Устройство

Прибор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе настольного исполнения.

Внешний вид передней панели прибора приведен на рисунке 1. На передней панели расположены три кнопки «К1», «К2», «К3», два многооборотных переключателя (далее по тексту «Энкодер») «ЭНК1», «ЭНК2», символьный жидкокристаллический индикатор (далее по тексту «Индикатор», «Символьный индикатор»).

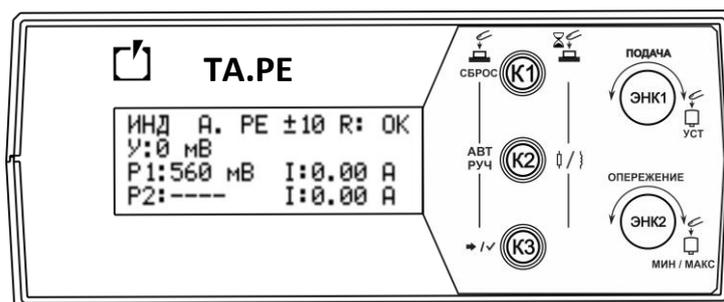


Рисунок 1. Панель передняя

Внешний вид задней панели прибора приведен на рисунке 2. На задней панели прибора расположен разъем для подключения прибора к сети 220 В, клавишный переключатель предназначенный для включения и выключения прибора

«Сеть», разъем для подключения насоса, разъем интерфейса «RS-485», разъем интерфейса «USB» для подключения к ПК.

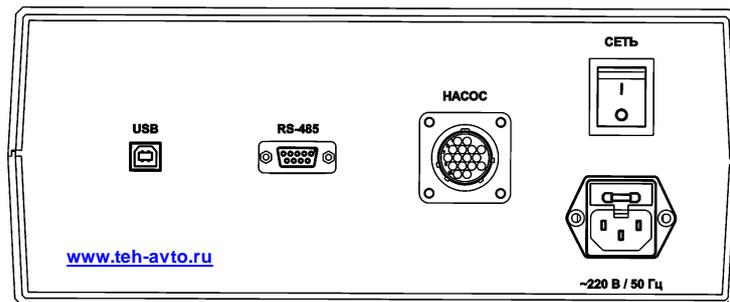


Рисунок 2. Панель задняя

### 3.2 Описание работы

#### 3.2.1 Начало работы с прибором

Установите прибор на горизонтальную поверхность, очищенную от посторонних предметов и влаги. Перед подключением прибора к сети питания проверьте целостность кабеля питания и убедитесь, что питающее напряжение находится в пределах указанных в таблице 1. Подключите кабель питания к разьему «~220В/50 Гц». Подсоедините кабель-удлиннитель к разьему «Насос». Подсоедините свободный конец кабеля удлинителя к диагностируемому насосу через соответствующий кабель-переходник. Включите питание прибора при помощи клавишного переключателя «Сеть».

#### 3.2.2 Управление и индикация

После включения питания прибора на индикаторе на некоторое время отобразится режим работы «РЕ», текущая версия программного обеспечения, серийный номер устройства.

Для управления работой прибора используются три кнопки с подсветкой «К1», «К2», «К3» и два энкодера «ЭНК1», «ЭНК2» со встроенной кнопкой. Для отображения информации используется символьный индикатор с подсветкой. Отображаемая информация на индикаторе в рабочем режиме приведена на рисунках 3.

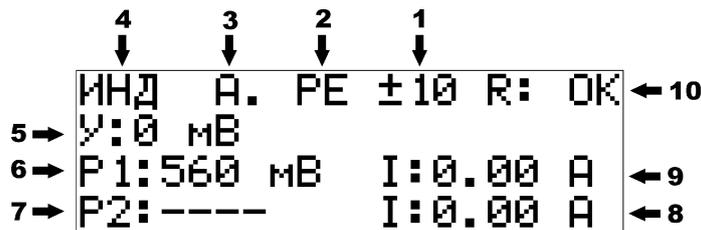


Рисунок 3. Описание информации на индикаторе прибора режим PE

### 3.3 Описание режимов работы и функций

#### 3.3.1 Режим работы «РЕ»

Данный режим предназначен для диагностики насосов типа PE. В данном режиме на индикаторе отображается следующая информация:

- 1 - шаг изменения уставки;
- 2 - режим работы прибора («РЕ»);
- 3 - режим управления рейкой подачи (см. пп. 3.3.3 и 3.3.4);
- 4 - тип датчика положения рейки (см. пп. 3.3.6 и 3.3.7);
- 5 - текущая уставка;
- 6 - текущее значение напряжения датчика положения рейки;
- 7 - не используется;
- 8 - текущее значение тока катушки электромагнита опережения;
- 9 - текущее значение тока катушки электромагнита подачи;
- 10 - сообщение режима проверки рейки (см. пп. 3.3.8).

#### 3.3.2 Задание уставки напряжения рейки подачи

Уставка напряжения рейки подачи – заданное значение напряжения датчика положения рейки. Для задания необходимо вращать ручку энкодера «ЭНК1» вправо или влево, соответственно увеличивая или уменьшая значение. По умолчанию шаг изменения уставки равен 10 мВ. Изменение шага осуществляется кратковременным нажатием на ручку энкодера «ЭНК1». Доступные значения шага изменения уставки 5 мВ, 10 мВ, 20 мВ, 50 мВ.

#### 3.3.3 Автоматическое управление

Данный режим предназначен для автоматического поддержания положения рейки подачи. После включения питания прибора прибор по умолчанию переходит в автоматический режим управления. При это на индикаторе отображается символ «А.» (см. пп. 3.2.2). Для переключения прибора в автоматический режим управления из ручного режима необходимо кратковременно нажать кнопку «К2». В автоматическом режиме подсветка кнопки «К2» отключена.

### 3.3.4 Ручное управление

В данном режиме прибор отображает текущее напряжение датчика положения рейки подачи. На индикаторе отображается символ «Р.» (см. пп. 3.2.2). Управление положением рейки осуществляется энкодером «ЭНК1». Вращение энкодера меняет величину тока в катушке электромагнита подачи. Для задания необходимой величины тока в цепи катушки, необходимо вращать ручку энкодера «ЭНК1» вправо или влево, соответственно увеличивая или уменьшая ток. Стартовое значение тока при котором рейка стронется с места примерно для типа РЕ – 5 А. Данный режим применим для диагностики механической части насоса на предмет затруднения перемещения. Для переключения прибора в ручной режим управления из автоматического режима необходимо кратковременно нажать кнопку «K2». В ручном режиме подсветка кнопки «K2» включена.

### 3.3.5 Управление опережением

Данная функция реализует плавное управление углом опережения в насосах типа РЕ двухречные.

Для насоса типа РЕ изменение угла опережения осуществляется перемещением дополнительной вертикальной рейкой в нутрии насоса. В данном случае управление осуществляется изменением величины тока в катушке электромагнита опережения насоса. Для задания необходимой величины тока в цепи катушки, необходимо вращать ручку энкодера «ЭНК2» вправо или влево, соответственно увеличивая или уменьшая ток.

### 3.3.6 Индуктивный датчик положения рейки

После включения питания прибора по умолчанию выбран режим работы с индуктивным датчиком (HDK). В этом режиме на экране отображаются символы «ИНД» (см. пп. 3.2.2). Для переключения прибора в режим работы с индуктивным датчиком из режима работы с резистивным датчиком необходимо длительно нажать кнопку «K2».

### 3.3.7 Резистивный датчик положения рейки

В этом режиме на экране отображаются символы «РЕЗ» (см. пп. 3.2.2). Для переключения прибора в режим работы с резистивным датчиком из режима работы с индуктивным датчиком необходимо длительно нажать кнопку «K2». Если к прибору в момент переключения подключен насос с индуктивным датчиком, то внутренняя защита прибора не даст переключить прибор на режим работы с резистивным датчиком. Если после работы с насосом с резистивным типом датчика положения подключить насос с индуктивным типом датчика, то внутренняя защита прибора автоматически переключит режим работы прибора на индуктивный.

### 3.3.8 Аварийные сообщения

Сообщение о защите по току катушки электромагнита подачи (рисунок 4) возникает при коротких замыканиях, перегрузках по току цепи катушки электромагнита подачи. Ток срабатывания ~15 А.

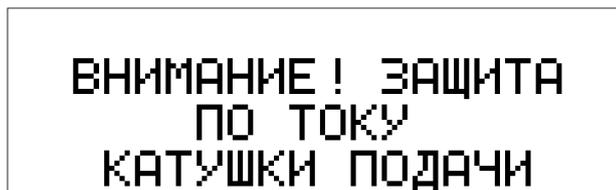


Рисунок 4. Защита по току катушки подачи

Сообщение о защите по току катушки электромагнита опережения (рисунок 5) возникает при коротких замыканиях, перегрузках по току цепи катушки электромагнита подачи. Ток срабатывания ~15 А.



Рисунок 5. Защита по току катушки опережения

Сообщение о замыкании катушки VAR (рисунок 6) возникает при замыкании вывода VAR на COM в цепи подключения индуктивного датчика.

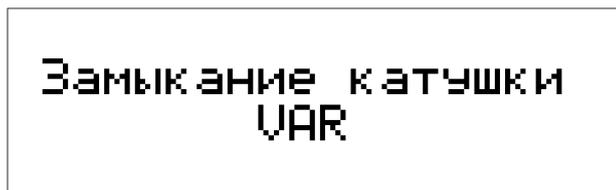


Рисунок 6. Замыкание катушки VAR

Сообщение о замыкании катушки CONST (рисунок 7) возникает при замыкании вывода CONST на COM в цепи подключения индуктивного датчика.

## Замыкание катушки CONST

Рисунок 7. Замыкание катушки CONST

### 4 Описание программного обеспечения

#### 4.1 Начало работы

Программное обеспечение (ПО) доступно для установки с диска или по ссылке на скачивание, полученной от менеджера.

Прибор подключается к персональному компьютеру (ПК) по интерфейсу USB. дополнительных драйверов для подключения к ПК не требуется.

На рисунке 8 изображено главное окно программы. В главном окне отображается значение уставки 1, измеренное значение напряжения датчика положения рейки 3, ток катушки подачи 4 и опережения 6, процент открытия клапана опережения 5, температура топлива в насосе 7, переключатели режимов.

Уставку 1 можно изменить перемещением элемента управления 8 курсором или нажатием кнопок расположенных справа и слева. Так же можно изменить значение уставки введя его с клавиатуры. Для этого нужно нажать на кнопку 2 и в появившемся поле ввести значение. Аналогичным образом изменяется значение величины тока для РЕ.

Справа расположены функциональные кнопки: открытие окна построения графиков перемещения рейки в зависимости от времени, открытие окна запуска двигателя, переключение текущего типа измерительной системы насоса, переключение режима управления рейкой, переключение между режимами VE, РЕ.

Снизу отображается статус подключения прибора к ПК (подключено, отключено, загрузчик), серийный номер прибора, тип датчика насоса, режим работы.

Во время работы на компьютере возможно одновременное управление непосредственно с прибора.

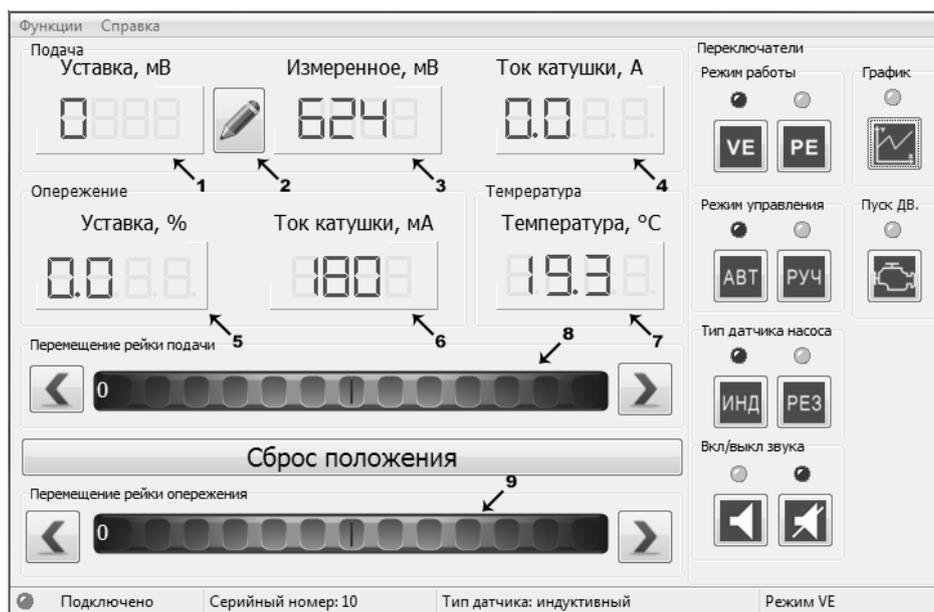


Рисунок 8. Вид на главное окно программы

#### 4.2 Графики напряжения с датчика положения рейки подачи

Режим построения графика напряжения с датчика положения рейки подачи за промежуток времени позволяет визуально наблюдать за ее положением в насосе с закрытой крышкой (рисунок 9, 10). Красная линия на графике – текущее положение; зеленая – уставка; синяя сплошная и синяя пунктир – мин/макс положения рейки, желтый пунктир – курсор времени. Наблюдая за измеренным значением (красная линия) относительно уставки (зеленая линия) можно оценить текущее положение рейки в насосе. По синим линиям оценивается предел дрожания рейки.

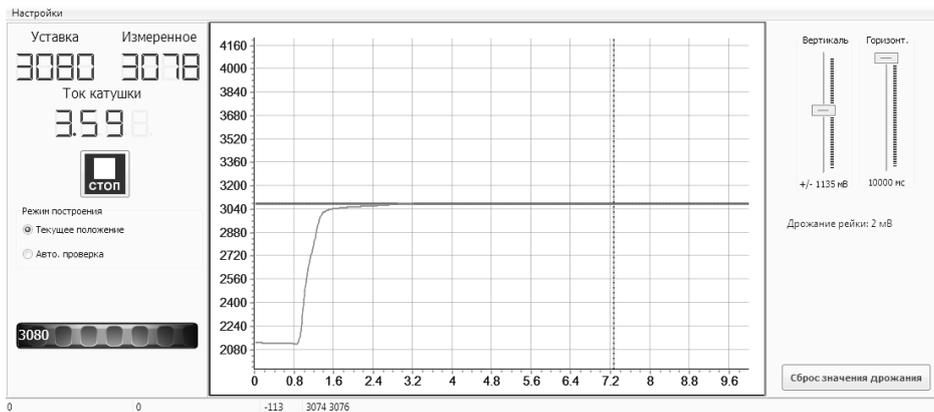


Рисунок 9. График нормально работающего насоса

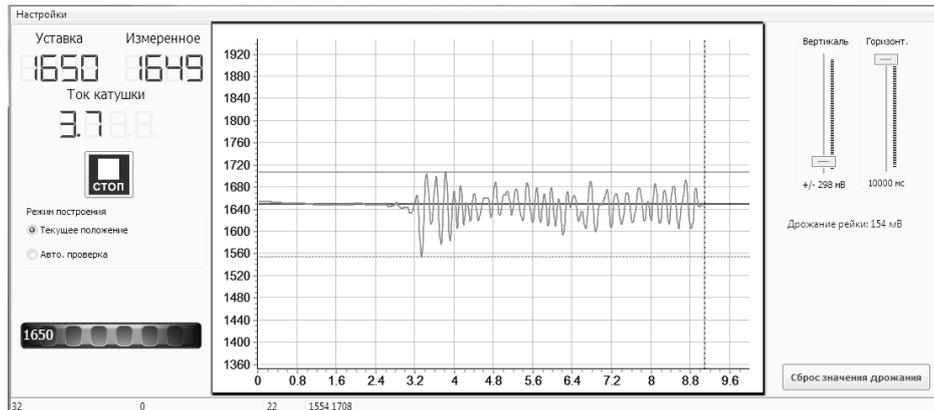


Рисунок 10. График дрожания рейки

Переключив флажок с пункта «Текущее положение» на «Авт. проверка» можно произвести проверку механической части насоса в автоматическом режиме (рисунок 11).

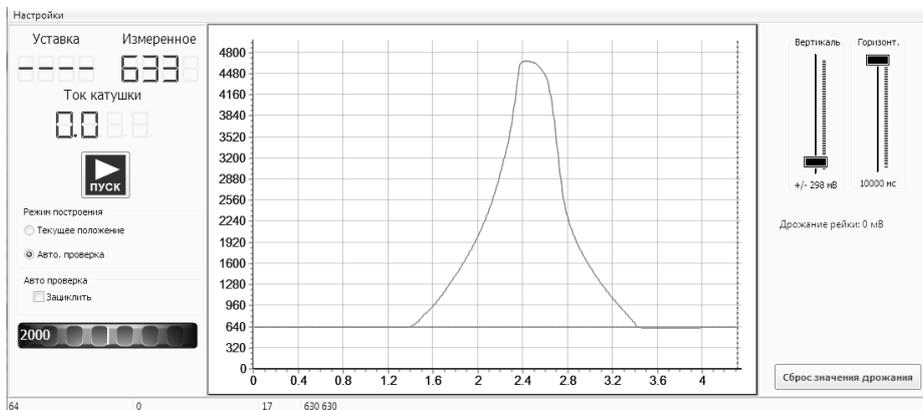


Рисунок 11. График проверки перемещения рейки насоса в автоматическом режиме на исправном насосе PE

На рисунке 11 представлен вид графика напряжения перемещения рейки за промежуток времени на исправном насосе PE. По форме нарастания и спада напряжения можно судить о плавности перемещения рейки. По форме графика можно судить о состоянии насоса, например на рисунке 12 приведен график неисправного насоса PE. В данном случае рейка переместилась до середины и заклинила.

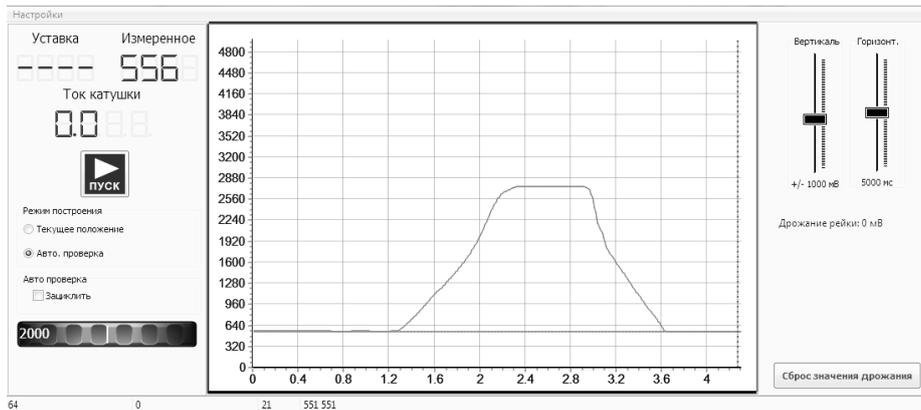


Рисунок 12. График проверки перемещения рейки насоса в автоматическом режиме на неисправном насосе PE

Для запуска необходимо нажать кнопку , что приведет к запуску автоматического перемещения. По построенному графику можно оценить наличие заклинивания рейки. Так же возможна циклическая проверка. Данная проверка может дать более точную представление о механической части насоса.

### 4.3 Обновление версии прошивки прибора

Для обновления версии прошивки прибора необходимо зайти в Меню -> Справка -> Обновление ПО устройства (рисунок 13). Далее необходимо нажать кнопку «Обновить» и дождаться завершения процесса. После обновления прибор автоматически перезагрузится первый раз, затем обновятся актуальные параметры, прибор перезагрузится второй раз.

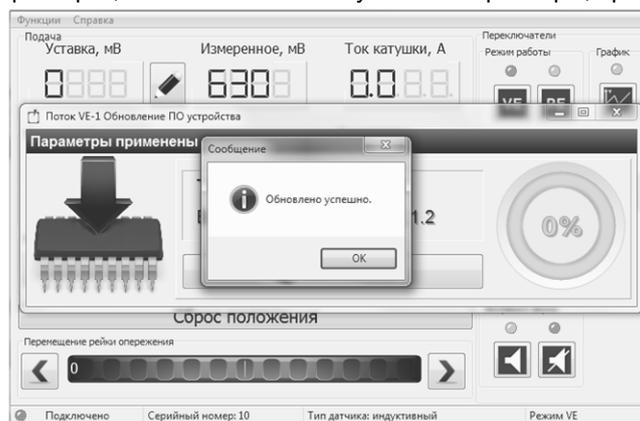


Рисунок 13. Сообщение успешного обновления прошивки прибора

### 4.4 Обновление версии программного обеспечения

Новая версия программного обеспечения доступна через встроенный загрузчик в программе. Для этого необходимо перейти «Меню -> Справка -> Обновление программы» (рисунок 14).

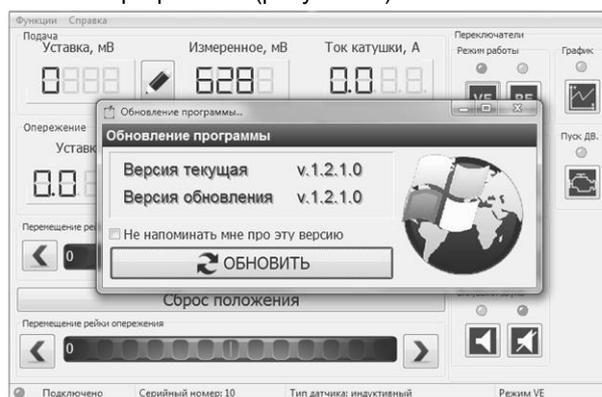


Рисунок 14. Окно обновления ПО компьютера

После нажатия кнопки «Обновить» программа закрывается и запускается загрузчик который начнет скачивать обновление программы с сайта (рисунок 18). После успешной загрузки ПО загрузчик закрывается и запустит обновленную программу.

## 5 Меры безопасности

Не подключать прибор к сети 220 В с помощью поврежденного кабеля питания. Не допускать попадания посторонних предметов, влаги, металлической стружки и пыли внутрь прибора.

## 6 Гарантии изготовителя

1. Гарантийный срок эксплуатации устройства при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения — 12 месяцев со дня продажи.
2. Гарантийный срок хранения устройства — 12 месяцев со дня изготовления.
3. Все условия гарантии действуют в рамках законодательства о защите прав потребителей и регулируются законодательством страны, на территории которой предоставлена гарантия.
4. Изделие снимается с гарантии в следующих случаях:
  - 4.1. При нарушении правил и условий эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации.
  - 4.2. При наличии на изделии следов несанкционированного ремонта, механических повреждений и иных признаков внешнего воздействия.
  - 4.3. При повреждениях вызванных стихией, пожаром, бытовыми факторами, а также несчастными случаями.
  - 4.4. В случае выхода из строя при зафиксированных бросках напряжения в электрических сетях и несоответствии стандартам кабельных коммуникаций.
5. Гарантийный ремонт производится в уполномоченных сервисных центрах.

## 7 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 прибора. 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 руководством по эксплуатации.

## 8 Комплект поставки

Таблица 2. Комплект поставки прибора PE

Наименование	Количество, штук
Прибор TA.PE	1
USB кабель	1
Руководство по эксплуатации	1
Кабель-удлинитель	1
Кабель питания	1

## 9 Свидетельство об упаковке

"Устройство PE" заводской номер \_\_\_\_\_ упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_  
(подпись)

М.П.

Изделие после упаковки принял \_\_\_\_\_  
(подпись)

## Приложение А: Разъем ТНВД тип 1

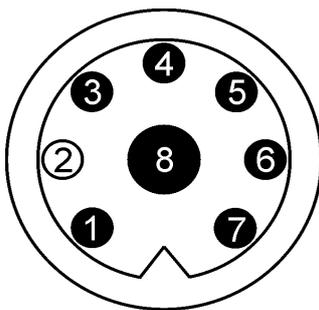


Рисунок 15. Разъем ТНВД тип 1

Таблица 3. Распайка разъема ТНВД тип 1

Номер контакта	Назначение	Цвет провода кабель-переходника
1	Датчик положения CONST	БЕЛЫЙ
2	-----	-----
3	Катушка опережения	КОРИЧНЕВЫЙ
4	Катушка опережения	ЧЕРНЫЙ
5	Датчик положения VAR	КРАСНЫЙ
6	Датчик положения COM	СИНИЙ
7	Катушка подачи	ФИОЛЕТОВЫЙ
8	Катушка подачи	СЕРЫЙ

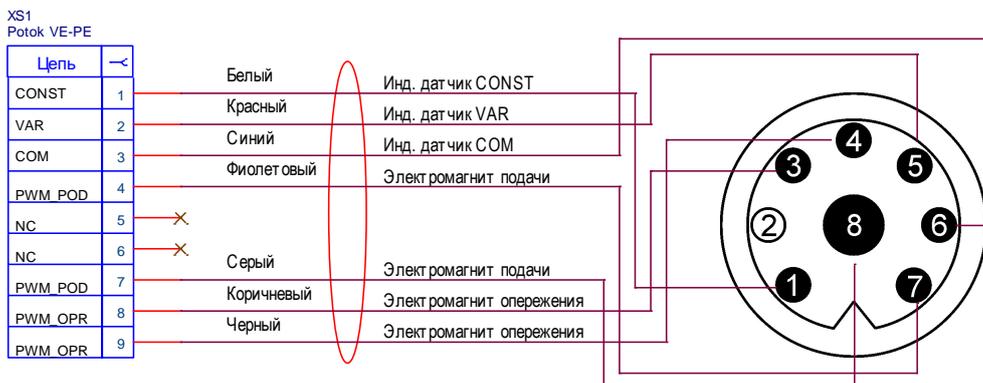


Рисунок 16. Схема распайки разъема ТНВД тип 1

## Приложение Б: Разъем ТНВД тип 2

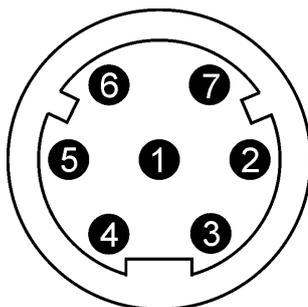


Рисунок 17. Разъем ТНВД тип 2

Таблица 4. Распайка разъема ТНВД тип 2

Номер контакта	Назначение	Цвет провода кабель-переходника
1	Датчик положения CONST	БЕЛЫЙ
2	Катушка подачи	СЕРЫЙ
3	Катушка опережения	КОРИЧНЕВЫЙ
4	Катушка опережения	ЧЕРНЫЙ
5	Датчик положения VAR	КРАСНЫЙ
6	Датчик положения COM	СИНИЙ
7	Катушка подачи	ФИОЛЕТОВЫЙ

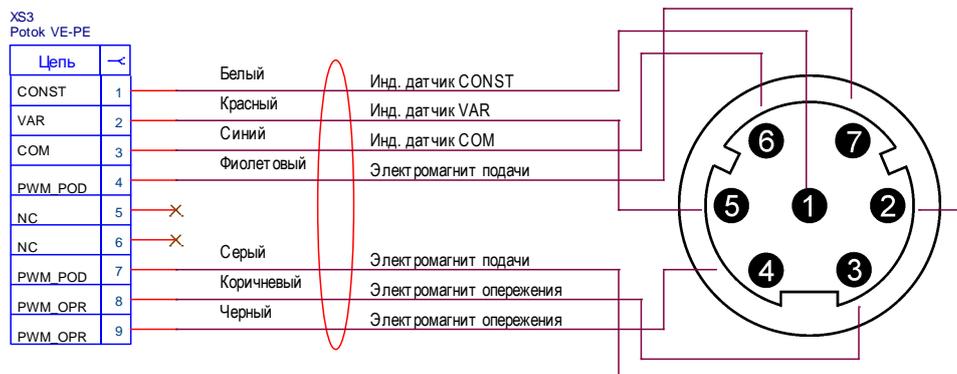


Рисунок 18. Схема распайки разъема ТНВД тип 2

### Приложение В: Разъем ТНВД тип 3

BOSCH номер переходника: 0.986.610.113

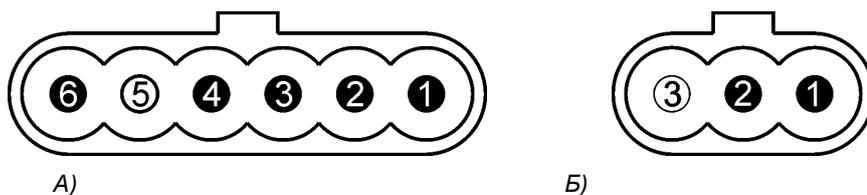


Рисунок 19. Разъем ТНВД тип 3: а – опережение и индуктивный датчик, б – катушка подачи

Таблица 5. Распайка разъема ТНВД тип 3 а

Номер контакта	Назначение	Цвет провода кабель-переходника
1	Катушка опережения	КОРИЧНЕВЫЙ
2	Катушка опережения	ЧЕРНЫЙ
3	Датчик положения COM	СИНИЙ
4	Датчик положения VAR	КРАСНЫЙ
5	-----	-----
6	Датчик положения CONST	БЕЛЫЙ

Таблица 6. Распайка разъема ТНВД тип 3 б

Номер контакта	Назначение	Цвет провода кабель-переходника
1	Катушка подачи	ФИОЛЕТОВЫЙ
2	Катушка подачи	СЕРЫЙ
3	-----	-----

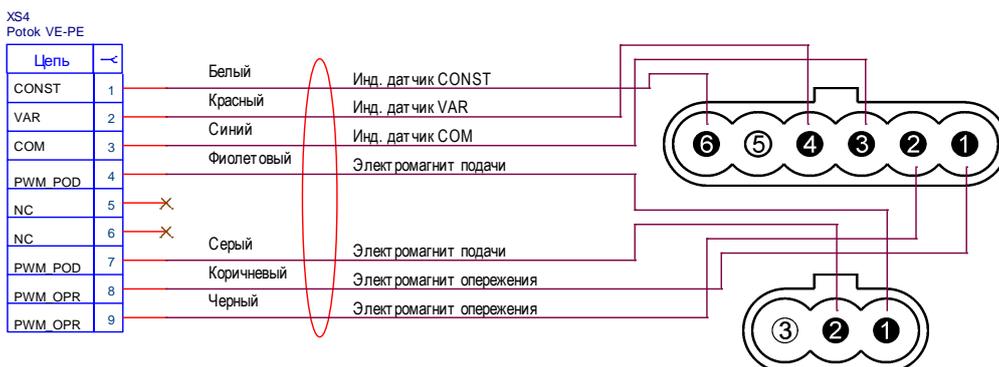


Рисунок 20. Схема распайки разъемов ТНВД тип 3

### Приложение Г: Справочное

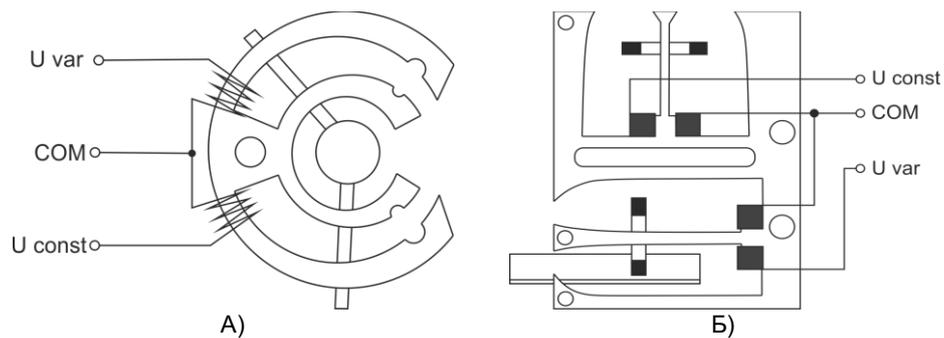


Рисунок 21. Индуктивные датчики положения рейки: а – для насоса типа VE, б – для насоса типа PE

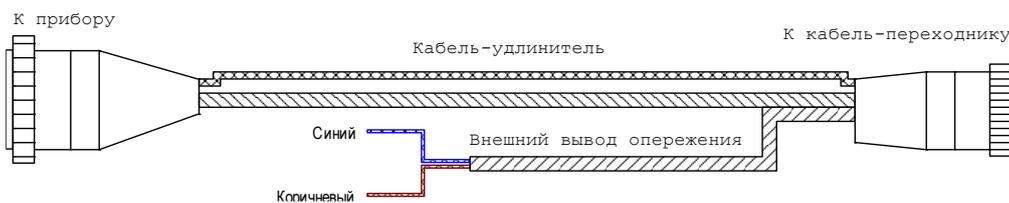


Рисунок 22. Кабель-удлинитель