



Детектор электромагнитных импульсов
«ИСКРА»
МСС.ДЭИ.В1

Руководство пользователя

МСС0007.0224-РП.ДЭИ

Обозначение документа

Производитель: ООО «Магнитогорск Тех Строй»

Оглавление

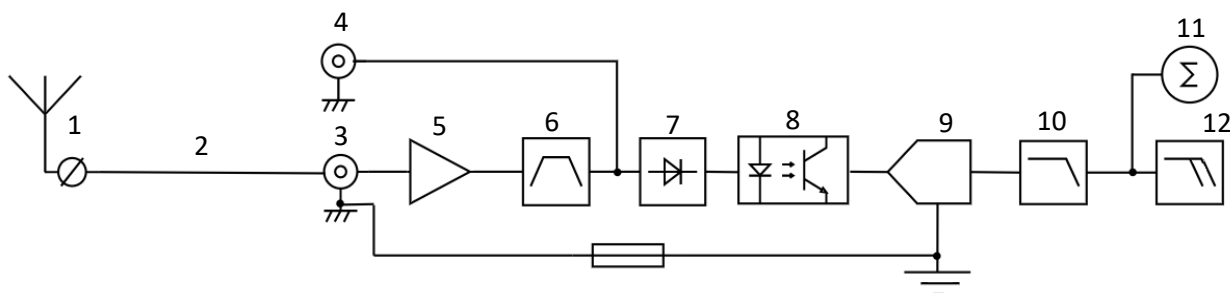
Описание	2
Принцип работы	2
Описание контактов устройства	3
Описание LPF фильтра	3
Регистры ModBus	4
Заводские настройки	4
Формат чтения регистров	6
Формат записи регистров	6
Пример записи регистров	6
Пример чтения регистров	6
Программа настройки устройства	6
Индикаторы и ручное меню устройства	10
Вход в ручное меню	10
Пункты меню	11
Пример настроек	11

Описание

Детектор коммутаций предназначен для детектирования искрения на коллекторах электродвигателей или других устройств коммутации.

Антенна устройства монтируется рядом в зависимости от напряжения: при напряжении до 50В допускается наматывать питающий провод на антенну, 1-10 витков. При напряжении от 50 В до 240в расстояние от токоведущей линии до антенны 3-10мм. При большем напряжении расстояние между токовыми шиной определяется требованиям безопасности.

Функциональная блок-схема:



где:

- 1 - приемная ВЧ антенна,
- 2 - кабель,
- 3 - коаксиальный разъем подключения антенны,
- 4 - выход на осциллограф,
- 5 - усилитель ВЧ сигнала,
- 6 - полосовой фильтр,
- 7 - детектор ВЧ сигнала,
- 8 - гальваническая развязка,
- 9 - АЦП,
- 10 - цифровой входной фильтр,
- 11 - программа подсчета искр,
- 12 - фильтр LPF.

Принцип работы

Сигнал с антенны после усиления и фильтрации (блоки 5, 6) можно оценить, подключив осциллографу к разъёму 4 (амплитуда сигнала +- 15В). После блока детекции и гальванической развязки сигнал оцифровывается, а затем фильтруется (блоки 9, 10). При необходимости можно просмотреть обработанный сигнал настроив триггер на необходимый интервал и считывая данные по modbus из соответствующие данные «SnapShot».

При работе достаточно считывать количество подсчитанных искр (регистры CountInter) и общий уровень сигнала (Регистры lpf_data). При этом количество искр дает более достоверные данные, но искры подсчитываются, когда пауза между ними более 0,5мс. При более высокой частоте искрения стоит ориентироваться на общий уровень сигнала, но этот уровень так же показывает величину ВЧ помех и низкие его уровни не могут служить признаком искрения.

ModBus является приоритетным интерфейсом, так как позволяет производить настройку и обновление программного обеспечения, а также считывать количество искр в каждом диапазоне, тем самым использовать все возможности устройства. При невозможности подключения по modbus возможно измерять общий уровень искрения по пассивной токовой петле 4-20ма.

Описание контактов устройства



№ п/п	№ контакта	Наименование контакта	Примечание
1	01	Питание устройства	+24 В
2	02	Заземление устройства	
3	06	RS485	В
4	07	Плюс токовой петли	
5	09	Питание устройства	минус
6	10	Заземление устройства	-
7	14	RS485	А
8	15	Минус токовой петли	

Описание LPF фильтра

Так как короткие импульсы, вызванные искрами, незначительно изменяют уровень сигнала, применен несимметричный цифровой фильтр, у которого используются разные коэффициенты для растущего и спадающего фронтов. Ниже приведена осциллограмма данных со снэпшота (черный сигнал) и

общий уровень сигнала (красный) при настройках LPF: Lpf_up = 2 и Lpf_down = 1000. Но так как сигнал на токовой петле обновляется с частой 10 Гц, предпочтительные настройки фильтра 2 и 10000.

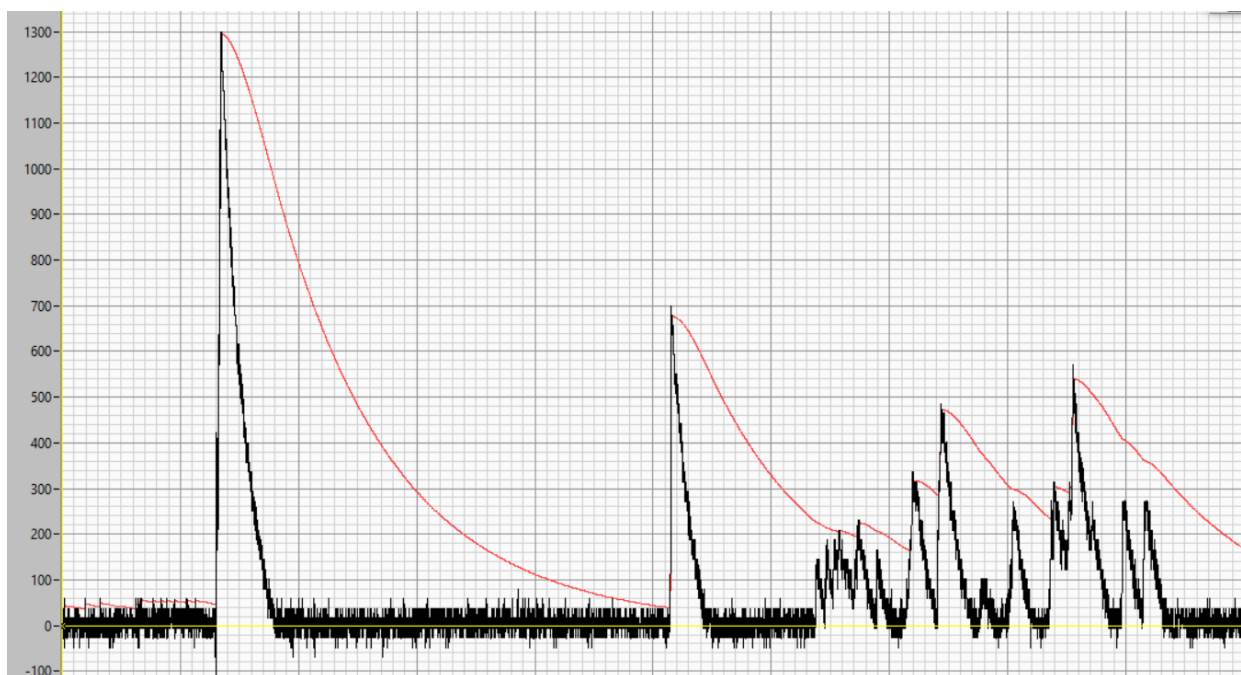


Рис.1. Осциллограмма данных со снимка

Регистры ModBus

Заводские настройки

Заводские настройки ModBus, адрес устройства = 1, скорость интерфейса 19200 б/с.

Таблица 1. Таблица регистров

Название	Адрес	Описание
FUSE (int16)	1001	Состояние предохранителя. 0 – в норме, 1 – сгорел
SPEED (int16)	1002	Скорость интерфейса. Например, 192 = 19200, 576 = 57600, 1152 = 115200..
ADRESS (int16)	1003	Адрес устройства, диапазон: 1-246
FW_VERSION (int16)	1005	Версия прошивки
HW_VERSION (int32)	1006	Версия железа
TEST_MODE (int16)	1008	1 – Включить тестовый режим
TM_TEST_SIGANL (int16)	1010	Параметр тестового режима: 1- включить генератор сигнала
TM_TEST_SEND (int16)	1011	Параметр тестового режима: 1 – Включить отправку тестового сигнала по интерфейсу токовой петли 4-20мА. Уровни сигнала: 4мА и 20мА с периодом 10 секунд.
Настройка фильтрации входного сигнала		
Input_Filter_Offset (int16)	1012	Сдвиг нуля фильтра
numFilter (int16)	1013	Количество чисел, используемых для фильтрации (по умолчанию 8)
numCut (int16)	1014	Количество откидываемых чисел max и min(по умолчанию 2)
Настройка подсчета искр		
Cshift (int32)	1016	Количество сдвигов отчетов для расчета (по умолчанию 8)
countInter (int16)	1018	Сколько интервалов в распределении (max 32)
ValIntr [32] (int16)	1019-1051	Интервалы (массив из 32 элементов типа int32)
Trigger (int32)	1052	Триггер для snapshot (по маске)
Time_dt (int32)	1054	Интервал(дискрета) замеров в мс

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Данные замеров		
lpf_data (int32)	1056	Общий уровень сигнала
CountInter[32] (int32)	1058	Количество искр за дискрету замеров, распределенных по уровням срабатывания (массив из 32 элементов типа int32)
CounterTop[32] (int32)	1122	Количество искр амплитуды, которых достигло максимального значения интервала за дискрету замеров
CounterBottom[32] (int32)	1186	Количество искр, которые возникли, когда значение общего уровня выше значения интервала [0]
Настройка фильтра LPF и интерфейса 4-20мА		
4-20_Offset(uint16)	1250	Сдвиг нуля для 4-20, формула выход = ("lpf_data" - "4-20_Offset") * "4-20_Gain"
4-20_Gain(uint16)	1251	Усиление общего уровня сигнала, формула выход = ("lpf_data" - "4-20_Offset") * "4-20_Gain"
Lpf_up(int32)	1252	Коэффициент сглаживания роста общего уровня сигнала (чем меньше, тем быстрее растет общий уровень, по умолчанию = 2)
Lpf_down(int32)	1254	Коэффициент сглаживания падения общего уровня сигнала (чем больше, тем дольше падает общий уровень сигнала, по умолчанию = 10000)
Снимок сигнала		
SnapShot[2048] (int16)	1256	Данные, записанные после входного фильтра при срабатывании триггера. Общее количество чисел 2048 точек, из которых 256 записаны до срабатывания триггера.

Формат чтения регистров

Формат получения данных от регистров зависит от того, какое количество регистров считывается за 1 раз.

Если считывается 1 регистр (данные типа int16), то данные будут иметь формат:

$$Data = (b1 < < 8) / b2$$

Если считывается 2 регистра (данные типа int32), то данные будут иметь формат:

$$Data = (b1 < < 8) / (b2) / (b3 < < 24) / (b4 < < 16)$$

Если считать больше регистров, например при чтении всего массива CountInter (адрес 1058), то данные будут в таком же формате, как и при чтении двух регистров:

$$Data [0] = (b1 < < 8) / (b2) / (b3 < < 24) / (b4 < < 16)$$

$$Data [1] = (b5 < < 8) / (b6) / (b7 < < 24) / (b8 < < 16)$$

$$Data [2] = (b9 < < 8) / (b10) / (b11 < < 24) / (b12 < < 16)$$

.....

и так далее...

Формат записи регистров

В одной команде на запись можно изменить только 1 или 2 регистра. При попытке изменить большее количество регистров, устройство будет возвращать ошибку.

Для записи 2 регистров (данные типа int32):

$$b1 = Data > > 24, b2 = Data > > 16, b3 = Data > > 8, b4 = (Data \& 0xff)$$

Для записи 1 регистра (данные типа int16):

$$b1 = data > > 8, b2 = data \& 0xff$$

Пример записи регистров

Для записи данных типа int32 в условный регистр 0xA2, data = 0x11223344, адрес = 1 формат послышки будут выглядеть следующим образом:

Данные в hex: 01 10 00 a2 00 02 04 [11 22 33 44] c9 fb

Для записи данных типа int16 в условный регистр 0xA4, data = 0x0001, адрес = 1 формат послышки будут выглядеть следующим образом:

Данные в hex: 01 06 00 a4 [00 01] 09 e9

Пример чтения регистров

Пример запроса данных по адресу 0xA0, чтение двух регистров:

Данные в hex: 01 04 00 a0 00 02 71 e9

Программа настройки устройства

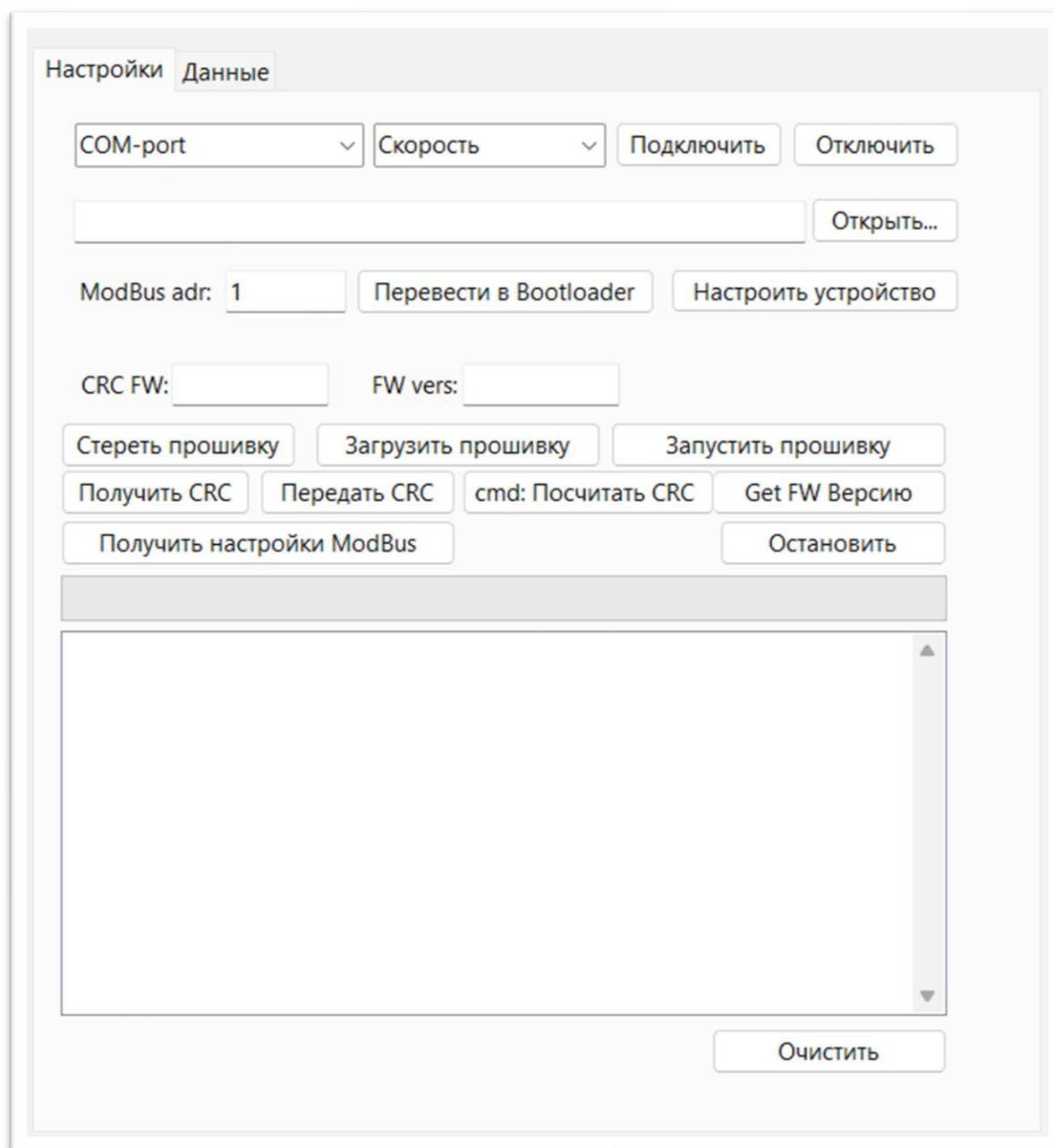


Рис.2. Главное окно

В главном окне приложения можно выполнять следующие действия:

- Стереть, загрузить, обновить прошивку;
- Получить информацию об устройстве и прошивке;
- Перейти в окно настроек устройства;
- Просмотр данных замеров.

Порядок обновления прошивки:

1. Подключиться к устройству;
2. Нажать кнопку «Стереть прошивку»;
3. В поле с логами придет сообщение что прошивка очищена;
4. Нажать кнопку «Открыть» и выбрать файл новой прошивки;

5. Нажать кнопку «Загрузить прошивку»;
6. Дождаться завершения загрузки;
7. Нажать кнопку «Запустить прошивку».

Просмотр данных замеров:

Во вкладке «Данные» есть возможность просмотреть общий уровень сигнала и количество искр по заданным интервалам мощности сигнала за дискрету измерения.

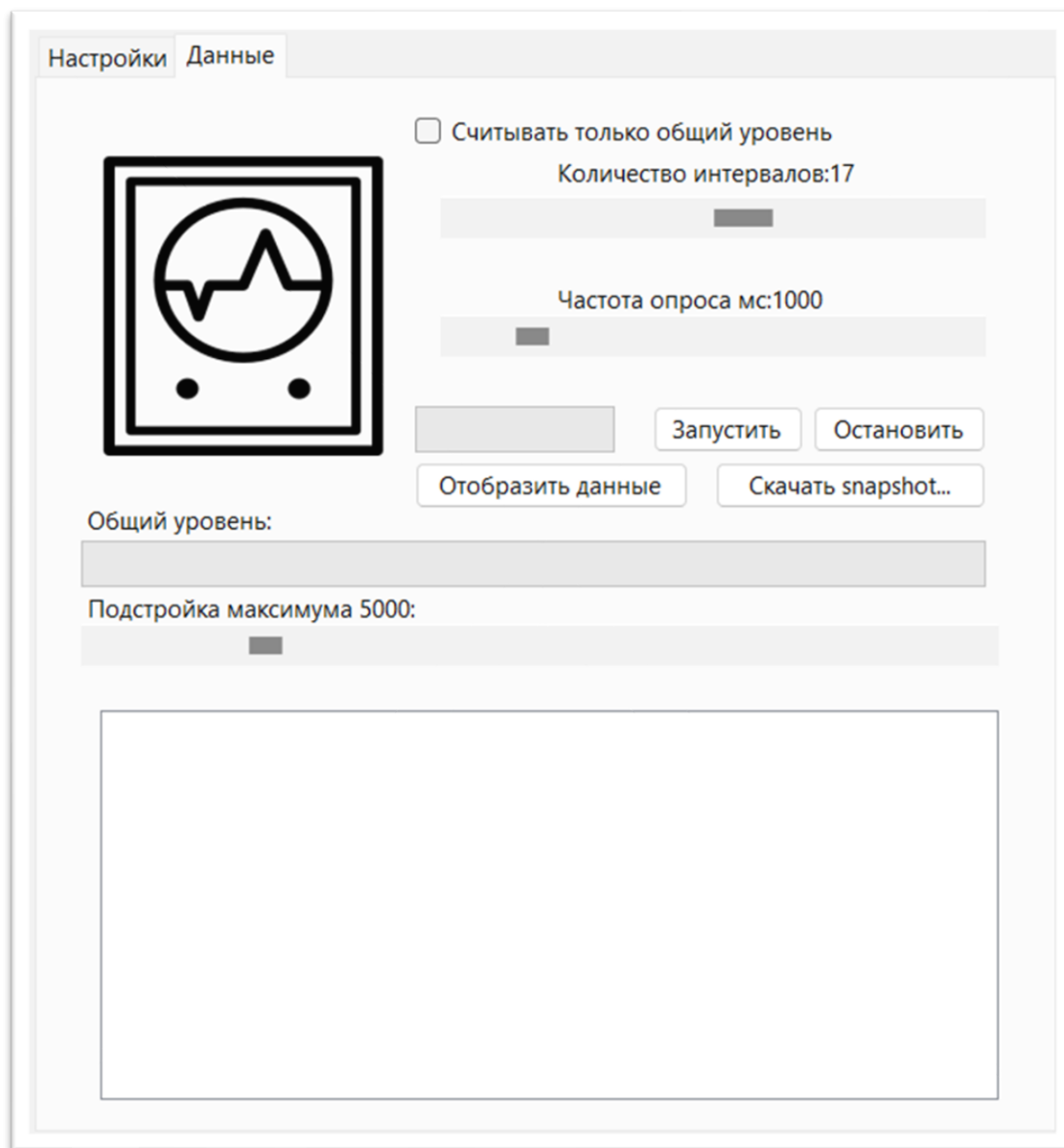


Рис.3. Окно просмотра данных замеров

Для запуска чтения данных, требуется нажать кнопку «Запустить», выбрать интервал опроса данных (по умолчанию 1 раз в 1000мс): будет отображаться общий уровень сигнала, отображаться история, откроется окно с отображением количества искр по уровням. Есть возможность скачать лог измерения с сырыми данными уровня сигнала, для этого требуется нажать кнопку «Скачать snapshot».

Настройки устройства:

Настройки ModBus

Адрес: Скорость:

Настройки фильтров

Количество чисел используемых для фильтрации:

Количество откидываемых чисел max и min:

Сколько замеров пропускать:

Offset:

Настройки LPF и 4/20mA

LPF фильтр UP(коэф сглаживания):

LPF фильтр DOWN(коэф сглаживания):

4/20 Gain (умножение данных):

4/20 Offset (сдвиг нуля данных):

Настройки замеров

Количество сдвигов отчетов для расчета:

Сколько интервалов в распределении:

Триггер(по маске):

Дискрета подсчета в миллисекундах:

Время начала накопления:

Интервалы:

1: <input type="text" value="50"/>	2: <input type="text" value="100"/>	3: <input type="text" value="150"/>	4: <input type="text" value="200"/>
5: <input type="text" value="250"/>	6: <input type="text" value="300"/>	7: <input type="text" value="350"/>	8: <input type="text" value="400"/>
9: <input type="text" value="450"/>	10: <input type="text" value="500"/>	11: <input type="text" value="550"/>	12: <input type="text" value="600"/>
13: <input type="text" value="700"/>	14: <input type="text" value="800"/>	15: <input type="text" value="900"/>	16: <input type="text" value="1100"/>
17: <input type="text" value="1300"/>	18: <input type="text" value="1500"/>	19: <input type="text" value=""/>	20: <input type="text" value=""/>
21: <input type="text" value=""/>	22: <input type="text" value=""/>	23: <input type="text" value=""/>	24: <input type="text" value=""/>
25: <input type="text" value=""/>	26: <input type="text" value=""/>	27: <input type="text" value=""/>	28: <input type="text" value=""/>
29: <input type="text" value=""/>	30: <input type="text" value=""/>	31: <input type="text" value=""/>	32: <input type="text" value=""/>

☐ Сохранять во Flash

Рис.4. Общий вид окна настроек

Индикаторы и ручное меню устройства

Устройство имеет 6 двухцветных светодиода (красный и зеленый), а также кнопку управления.

Нумерация светодиодов:

- 1-Статус устройства,
- 2-Искра,
- 3-Сигнал с антенны,
- 4-RS485,
- 5-4-20мА,
- 6-Статус настроек.

Режим индикации светодиодов зависит от текущего режима работы устройства.

1. Основной режим: светодиоды отображают информацию согласно их описанию:
 - Статус устройства: зеленый – все в норме, красный – ошибки в устройстве,
 - Искра – включен при детектировании искр (нахождения искр в интервале [0]),
 - Сигнал с антенны – включен при подключенной антенны,
 - RS485 – мигает зеленым, если принимает посылки по MODBUS, мигает красным, если отправляет посылки по MODBUS,
 - 4-20 – отправка данных по интерфейсу 4-20мА,
 - Статус настроек – включен красным если не произведена первичная настройка устройства.
2. Режим тревоги: при сгорании внутреннего предохранителя часто мигают все светодиоды красным цветом.
3. Режим меню: отображает выбранные настройки, переход в меню осуществляется кнопкой на устройстве.
4. Режим загрузчика:
 - Горит красным [1,4,5,6] светодиоды: устройство находится в режиме загрузчика(bootloader), основная прошивка отсутствует,
 - Горит красным [1,4,5], горит зеленым [6] светодиоды, основная прошивка отсутствует, настройки MODBUS отличаются от заводских,
 - Горит красным [1], горит зеленым [4,5,6], основная прошивка присутствует, ожидание команд по ModBus в течении 10 секунд. Если команды не поступили, переход в основной режим работы.

Вход в ручное меню

Для того что бы перейти в меню настроек, требуется удерживать кнопку на устройстве в течении 3х секунд.

При переходе в меню, погаснет индикация основного режима работы.

Меню состоит из нескольких пунктов, переход между пунктами осуществляется короткими нажатиями на кнопку (менее 2х секунд). Изменение состояния настройки осуществляется удержанием кнопки в течении 3-5 секунд. Индикатор выбранного пункта меню изменится с зеленого (пункт не

активирован) на красный (пункт активирован), есть возможность активировать сразу несколько пунктов меню. Для применения настроек и выхода в основной режим требуется удерживать кнопку дольше 10 сек.

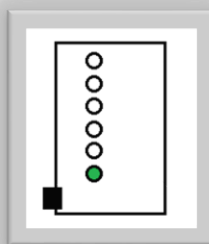
Пункты меню

- Перегрузка устройства в режим загрузчика(bootloader) [светодиод 6].
- Сброс настроек ModBus на заводские (скорость и адрес) [светодиод 5].
- Включить тестовый встроенный генератор сигнала [светодиод 3].
- Включить тестовую отправку в интерфейс 4-20мА, циклично с паузой 5 секунд, отправляется уровень 4мА и 20мА. [светодиод 2].

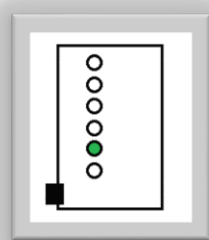
Пример настроек

Если требуется сбросить настройки modbus на заводские, требуется:

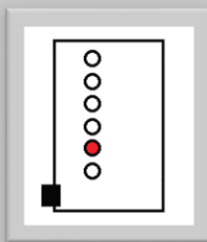
1. Зажать кнопку на 3 секунды.
2. Потухнет вся индикация на светодиодах.
3. Включиться светодиод [6] зеленым цветом, обозначающий что мы находимся в 1м пункте меню.



4. Коротко нажать кнопку, загорится светодиод [5] зеленым цветом, обозначающий что мы находимся во 2м пункте меню.



5. Зажать кнопку на 3 секунды, отпустить, светодиод [5] загорится красным цветом, обозначающий, что мы активировали 2й пункт меню – сброс настроек modbus.



6. Что бы применить настройку, зажать кнопку на 10 секунд, отпустить, устройство перезагрузится с новыми настройками.