



**СКБ
ПРОМАВТОМАТИКА**

✉ 124460, Москва,
К-460, а/я 18
☎ **fax** (095) 221-9165, 530-66-44
E-mail root@skbpa.aha.ru
www <http://www.skbpa.ru>

Ethernet - Modbus шлюз IP-RS232

Версия 1.5

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

г. Зеленоград

2006

Оглавление

Назначение	2
Интерфейсы и протоколы	3
Конфигурирование	3
Настройка локального пульта управления.....	4
Настройка ISaGRAF Workbench.	5
Пример программирования.	6
Программа проверки связи.	7
Web интерфейс к информации о состоянии IP-RS232.....	8
Web интерфейс к ППО-Г.	9

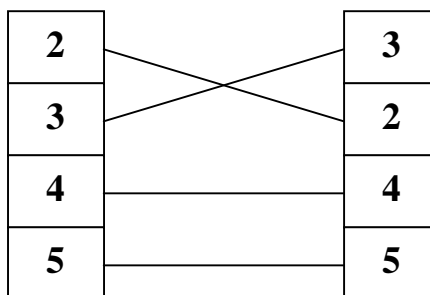
Назначение

Модуль IP-RS232 предназначен для организации обмена через сеть Ethernet с периферийными устройствами, поддерживающими протокол Modbus RTU на интерфейсах RS-232, RS-485 или v.23.

Периферийные устройства могут подключаться как напрямую к порту RS-232, так и через адаптеры А-232/485, модем MD-V.23М.

При использовании адаптера А-232/485 возможно подключение до 32 периферийных устройств по интерфейсу RS-485.

Питание устройства может осуществляться как при помощи внешнего блока питания 9В постоянного тока 250мА, так и через интерфейсный кабель RS-232 от периферийного устройства. Для организации питания модуля IP-RS232 от приборов УВП-280А(Б), ТК-84.М1, ТК-166.01, ТК-166.02, ТК-166.03, ПЛК-84.М1, ПЛК-166.02, ППО-Г нужно использовать кабель со следующей распайкой разъёмов DB9F:



IP-RS232 поддерживает работу:

- С локальным пультом управления (ЛПУ) во всём диапазоне скоростей со всеми приборами, оснащёнными поддержкой ЛПУ на портах RS-232, а также по RS-485 при использовании адаптера А-232/485.
- С пакетом ISaGRAF Workbench версии 3.30 и выше в режиме отладчика пользовательского приложения. В этом режиме протокол Modbus/TCP преобразуется в Modbus RTU с параметрами порта 57600,8N1.
- Со свободно распространяемым OPC сервером «OPCDA Server for ISaGRAF 3&4», доступным на сайте www.isagraf.com в разделе Downloads.
- С любыми Modbus RTU устройствами при условии поддержки со стороны сервера данных протокола Modbus/TCP.

Интерфейсы и протоколы

Со стороны Ethernet модуль IP-RS232 допускает подключение к 10 или 100 мегабитной сети через разъём RJ-45 по витой паре категории UTP-5 или STP. Определение стандарта 10Base-T и 100Base-TX происходит автоматически и отображается соответствующим светодиодным индикатором на лицевой панели.

Со стороны клиента Modbus модуль IP-RS232 допускает подключение Modbus совместимых устройств через интерфейс RS-232 или RS-485 со скоростями от 150 до 57600 бод. Модуль IP-RS232 реализует только протокол Modbus Master RTU, использование его в режиме ведомого устройства невозможно. При работе с портом 1100 в режиме Modbus/TCP на выходе RS-232 имитируется стандартный протокол Modbus RTU с параметрами, заданными при конфигурировании сетевых параметров.

Конфигурирование

Настройка сетевых параметров модуля производится специализированной программой Net_config.

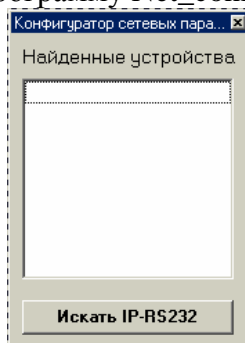
Эта программа обеспечивает настройку следующих параметров:

- IP адреса;
- маска подсети;
- адрес шлюза;
- MAC адреса(изменять не рекомендуется)

Чтобы открыть возможности настройки модуля IP-RS232 нужно установить переключку внутри корпуса рядом с разъёмом интерфейса RS-232. Возможна работа в обычном режиме с установленной переключкой разрешения настройки.

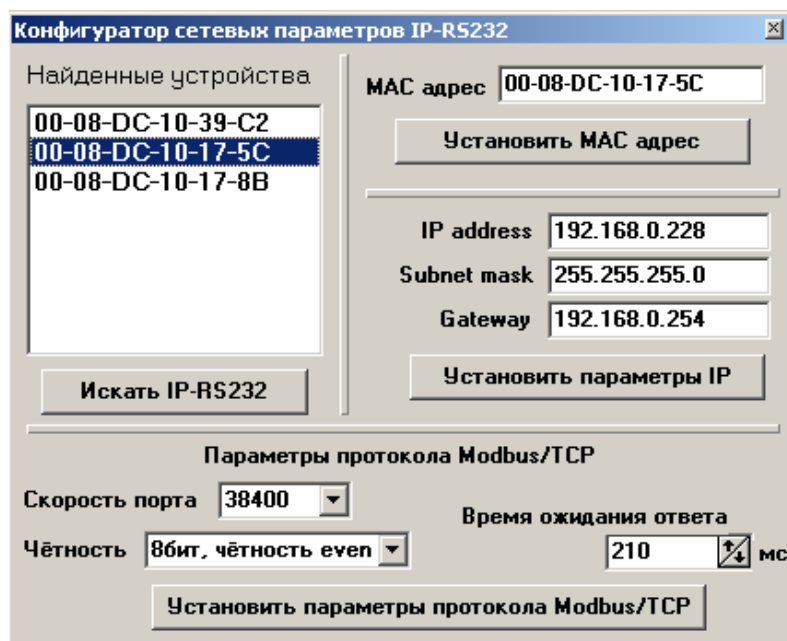
Внимание! В открытых сетях работа с установленной переключкой конфигурирования настоятельно не рекомендуется.

Для конфигурирования запустите программу Net_config. Вы увидите следующее окно:

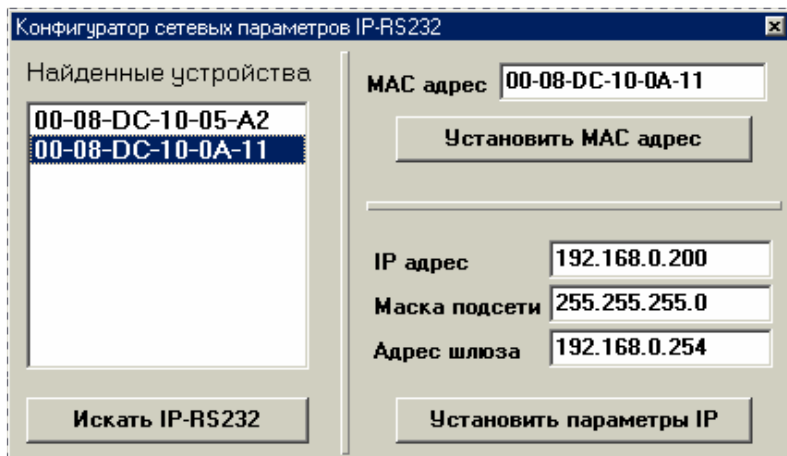


При нажатии на кнопку «Искать IP-RS232» по сети будет запущен поиск всех модулей IP-RS232, доступных для настройки. Поиск и настройка модулей осуществляется посредством широковещательной трансляции UDP пакетов. Поэтому, если ваш маршрутизатор не поддерживает трансляцию широковещательных пакетов во внешнюю сеть и модуль IP-RS232 находится в другой сети, то настройка его невозможна. В таком случае необходимо настраивать модуль в локальном сегменте сети или подключить его на время настройки напрямую к сетевой карте ПК.

После завершения поиска будет выдан список MAC адресов модулей IP-RS232, доступных для конфигурирования. Если выбрать в этом списке какое-либо устройство, будут показаны все сетевые параметры, доступные для настройки.



Так выглядит окно настроек для IP-RS232 с поддержкой Modbus/TCP(версии ПО 1.40 и выше)



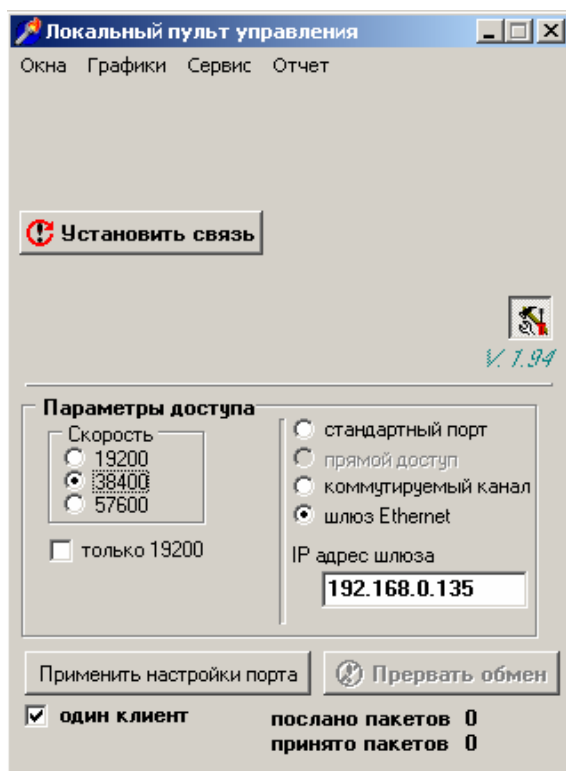
Так выглядит окно настроек для IP-RS232 без поддержки Modbus/TCP(версии ПО до 1.40)

Изменения прописываются только при нажатии кнопок «Установить MAC адрес», «Установить параметры IP» или «Установить параметры протокола Modbus/TCP».

При снятии переключки IP-RS232 автоматически переходит в стандартный режим работы.

Настройка локального пульта управления.

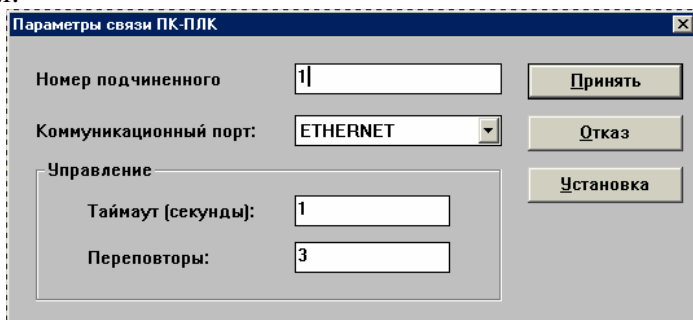
Локальный пульт управления версий 1.89 и выше поддерживает работу с IP-RS232. Для установления связи через IP-RS232 с каким-либо устройством достаточно выбрать опцию «Шлюз Ethernet» и указать IP адрес шлюза. Все остальные настройки пульта действуют также как и при работе через COM порт.



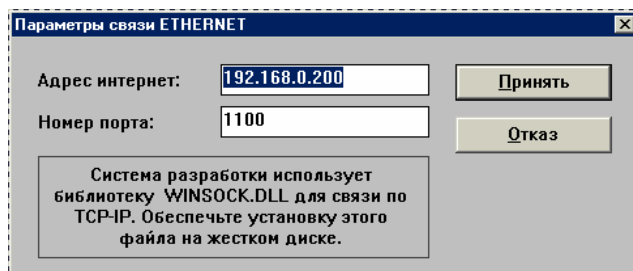
Настройка ISaGRAF Workbench.

В пакете ISaGRAF Workbench присутствует возможность загрузки/отладки приложений через сеть Ethernet. Модуль IP-RS232 реализует эту возможность, осуществляя преобразование сетевых запросов последовательность пакетов протокола Modbus. В этом режиме скорость обмена с программируемым контроллером гораздо выше, так как скорость соединения IP-RS232–ПЛК соответствует 57600 бод, а максимальная доступная через COM порт – 19200 бод.

Конфигурация пакета ISaGRAF Workbench для работы через IP-RS232 выглядит следующим образом:



Адрес интернет должен соответствовать адресу IP-RS232, подключенному к ПЛК. **Номер порта обязательно должен быть равен 1100!**



Пример программирования.

Работа с протоколом Modbus/TCP соответствует одноименной спецификации. Однако, для возможности управления несколькими Modbus устройствами с разными скоростями, был разработан следующий протокол:

В нем для управления протоколом Modbus используется протокол TCP. Чтобы отправить пакет Modbus устройству достаточно послать соответствующий TCP пакет на IP адрес модуля IP-RS232. Формат пакета должен быть следующий:

преамбула 1	Должна соответствовать AAh
преамбула 2	Должна соответствовать 55h
Скорость обмена с Modbus устройством	115200 => FFh 57600 => FEh 38400 => FDh 19200 => FAh 9600 => F4h Формула: SpeedCODE=100h-(115200/SerialSpeed)
Чётность	Чётность: 00-None; 01-Even; 03-Odd;
Время ожидания ответа, старший байт	Если в течение этого времени ведомое устройство не начало передавать ответ, IP-RS232 возвращает признак отсутствия ответа. Единица – 700 микросекунд.
Время ожидания ответа, младший байт	
Таймаут для определения конца пакета	Начинает действовать с момента приёма первого байта ответа. Если в пакете обнаружена пауза больше заданной, пакет считается закончившимся. Единица – 700 микросекунд.
Длина передаваемого пакета	
Данные пакета	Длиной до 256 байт

В ответ модулем IP-RS232 будет послан пакет с данными от ведомого Modbus устройства. Если первые два байта равны AAh и 55h, то это признак отсутствия ответа от устройства. Контрольная сумма ответа не проверяется.

Ниже приведён пример процедуры обмена на Delphi.

```
procedure Ethernet_exchange( IPAddress : shortString; BaudRate : longint;
    out_buf :mesArr; out_end :word;
    var in_buf:mesArr; var in_len :word);
var
    i,alen          :integer;
    Nout_buf        :array [0..256+20] of byte; // буфер
    TheStream       :TWinSocketStream;
begin
    if CliSock.Active AND (CliSock.Address<>IPAddress) then // соединение установлено, IP адрес нужен другой
    begin
        try
            CliSock.close; // отсоединиться
        except
            on ESocketError do // отсоединиться не удалось
            begin
                showmessage('Не могу закрыть соединение с клиентом '+IPAddress);
                exit;
            end;
        end;
    end;
end;

{Пытаемся соединиться}
if not CliSock.Active then // соединение не установлено
begin
    CliSock.Address:=IPAddress; // назначить параметры
    CliSock.port:=1100;
    try
        CliSock.open; // попытаться соединиться
    except
        on ESocketError do // соединиться не удалось
        begin
            showmessage('Не могу установить соединение с клиентом '+IPAddress);
```

```

        exit;
    end;
end;
end;

TheStream := TWinSocketStream.Create(CliSock.socket, 100); // создать поток

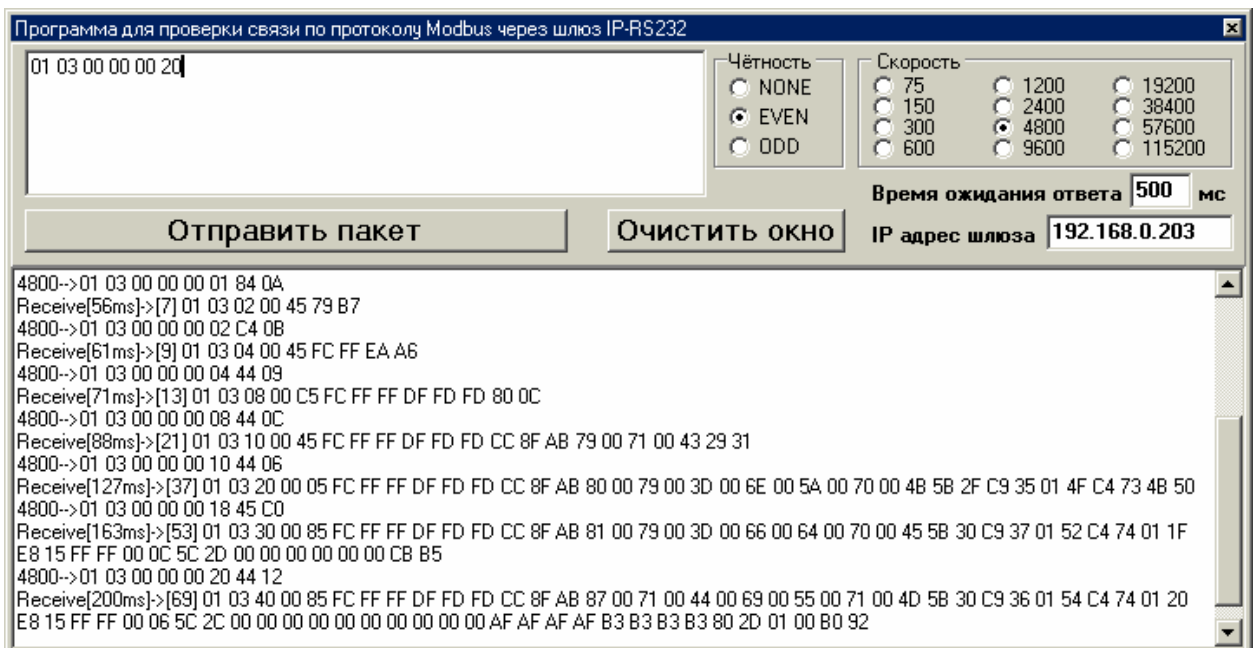
for i:=0 to out_end do Nout_buf[i+8]:=out_buf[i]; // копируем сам пакет Modbus
Nout_buf[0]:=$AA; // преамбула
Nout_buf[1]:=$55; // преамбула
Nout_buf[2]:=$100-(115200 div BaudRate); // устанавливаем скорость
Nout_buf[3]:=$00; // чётность 00-None; 01-Even; 03-Odd;
Nout_buf[4]:=00; // время ожидания ответа старший.
Nout_buf[5]:=30; // время ожидания ответа младший. Единица – 700 микросекунд.
Nout_buf[6]:=1; // таймаут для конца пакета
Nout_buf[7]:=out_end; // длина передаваемого пакета

try
TheStream.Write(Nout_buf,out_end+8); // отправляем TCP пакет к IP-RS232
in_len:=0; // обнуляем длину ответа
if TheStream.WaitForData(1000) then // ждём ответа максимум 1 секунду
    // Если работа идёт через большое количество шлюзов, например через Internet,
    // может потребоваться увеличить эту цифру.
    begin // данные пришли
        alen:=TheStream.Read(in_buf,256); // читаем полученные данные
        if (in_buf[0]=$AA) AND (in_buf[1]=$55) then // признак отсутствия ответа Modbus устройства
            alen:=0; // обнуляем длину принятого пакета
        if alen<>0 then // принят нормальный пакет с данными
            in_len:=alen; // копируем длину на выход
        end;
    except
        on ESocketError do // были проблемы с посылкой/приёмом?
            CliSock.close; // закрываем соединение
    end;
TheStream.Free; // закрываем поток
end;
end;

```

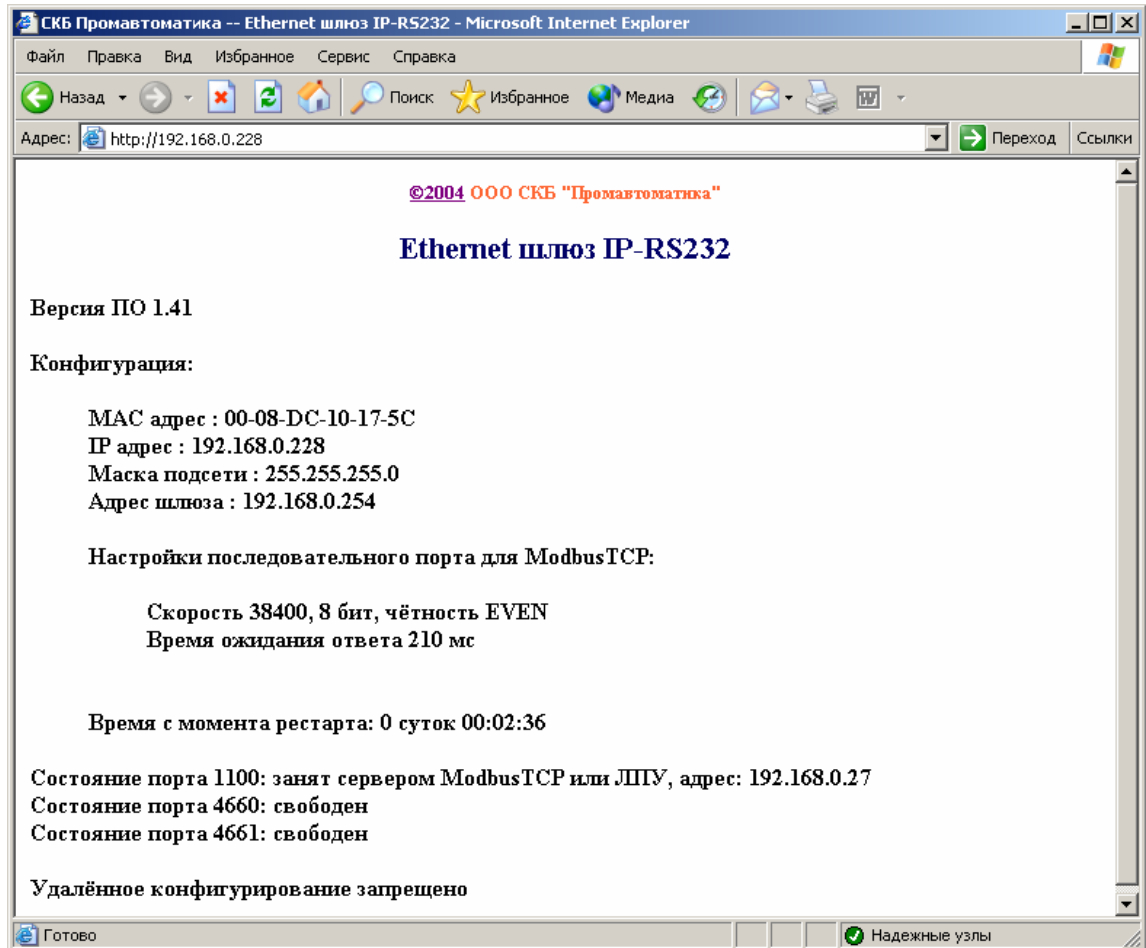
Программа проверки связи.

В комплект утилит модуля IP-RS232 входит программа **ModbusTester**. Она создана для упрощения процедуры отладки и для проверки связи с Modbus устройством во всём диапазоне скоростей с любым типом чётности. Отправляемый пакет набирается в верхнем окне и при нажатии кнопки «Отправить пакет» отсылается на IP-RS232 для осуществления обмена с ведомым Modbus устройством. При успешном приёме ответа отображается время ожидания окончания обмена.



Web интерфейс к информации о состоянии IP-RS232.

Для просмотра версии ПО модуля IP-RS232 и другой служебной информации можно использовать Web интерфейс. Для этого достаточно набрать IP адрес интересующего устройства в окне Internet Explorer или другого браузера. В ответ на это шлюз IP-RS232 выдаст картинку, подобную этой:



Также, Web интерфейс помогает определить, какой компьютер в сети занял устройство и доступно ли оно для сетевого конфигурирования. Если порт 1100 или 4660 занимает какой-либо компьютер в сети, то доступ других сетевых компьютеров к занятому порту невозможен.

Если компьютер, захвативший доступ к какому-либо порту, не использовал это соединение в течение 3 минут, то соединение автоматически разрывается со стороны шлюза IP-RS232.

Web интерфейс к ППО-Г.

Для организации мониторинга состояния экрана программируемой панели отображения и управления клавиатурой необходимо:

1. Подключить IP-RS232 к порту RS-232 ППО-Г.
2. Через локальный пульт управления задать:
 - Номер клиента MODBUS равным N ;
 - скорость для клиента MODBUS равную **57600** бод;
 - обозначить светодиодные индикаторы в соответствии с функциональным предназначением в окне «Маркировка светодиодных индикаторов»;
3. Набрать в окне интернет браузера `http://<IP адрес шлюза>/<N-номер клиента MODBUS>/`

В результате этих действий Вы увидите такую страничку:

The screenshot shows a web browser window titled "СКБ Промавтоматика - Панель отображения I SaGRAF - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://192.168.0.210/0/". The main content area displays a technical diagram of a steam boiler system with various sensors and valves. The diagram includes a steam boiler labeled "ПАР" with a pressure gauge showing 104 and 399. A central boiler has a pressure gauge showing 103 and a temperature gauge showing 37%. To the right, there are two more temperature gauges showing 360 and 42%, and a pressure gauge showing 297. A flow rate indicator shows 6.1. A legend on the right lists several status indicators, all of which are currently green (indicating they are active or normal):

- обрыв температурного датчика
- обрыв датчика давления
- обрыв датчиков расходомера
- нет связи с КР-ЗА
- температура превышает 420°C
- эл/магнитный клапан не открылся
- эл/магнитный клапан не закрылся
- ТП за уставками/не пуск конвейер

Below the legend is a numeric keypad (1-0) and function keys (Esc, F, ^, Ent, <=, v, =>). A button labeled "ОБНОВИТЬ" is located at the bottom right. At the bottom left of the diagram area, there is text: "<ESC> - Прервать работу". In the center, there is a large warning: "Внимание !!! Процесс в автоматическом режиме !!!". The browser status bar at the bottom shows "Done" and "Интернет".

Картинка слева является точной копией экрана панели в момент обращения браузера. Эта картинка обновляется при нажатии на какую-либо кнопку в правой части странички или при выполнении браузером команды «обновить», автоматически картинка не обновляется.

Если к одному шлюзу IP-RS232 подключена только одна ППО-Г, то номер клиента MODBUS N в браузере можно задать равным нулю.

Нажимая кнопки слева от образа экрана можно имитировать нажатия клавиш на панели.

Внимание! ПЛК, управляющий панелью, не отличает источник происхождения кода нажатой клавиши, поэтому нет технической возможности в приложении I SaGRAF заблокировать дистанционное управление через IP-RS232.