

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ И ПАНЕЛЕЙ ОПЕРАТОРА ФИРМЫ VIPA ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Левинский В.М., Левинский М.В.

Одесская национальная академия пищевых технологий

*Показан пример практической реализации взаимосвязи контроллера VIPA 313SC и панели VIPA TP610C, реализованный в среде STEP 7 и zenOn*

*Shows an example of practical realization of the relationship of the controller VIPA 313SC and the panel VIPA TP 610C, is realized in STEP 7 and zenOn*

Ключевые слова: контроллер, панель VIPA, среда программирования STEP 7, SCADA-система zenOn

Программируемые логические контроллеры (ПЛК) производства немецкой фирмы VIPA совместимы по системе команд с контроллерами фирмы Siemens и оснащены одними из самых высокоскоростных центральных процессоров. Контроллеры VIPA поддерживают широко применяемые в промышленности интерфейсы Ethernet, PROFIBUS, CANOpen, DeviceNet, INTERBUS, что позволяет использовать их совместно с оборудованием других производителей.

Последняя разработка фирмы VIPA - контроллеры серии Speed 7 имеют следующие конкурентные преимущества:

- позволяют подключать на специальную шину Speed-bus высокоскоростные модули;
- встроенная оперативная память дает возможность работать без карточки памяти;
- при необходимости объем рабочей памяти можно расширить до 2 или 8 Мбайт карточкой MMC;
- программирование возможно в среде WinPLC7 от VIPA и STEP7 от Siemens;
- интерфейсы MPI и Ethernet встроены во все процессорные модули;
- время выполнения операции с битом 18нс, со словом 90нс.

Фирма VIPA также занимается производством сенсорных панелей на базе промышленных компьютеров. Панели выпускаются с размером дисплея от 5,7" до 12,1", бывают LCD монохромные и TFT цветные. В панелях используется процессор XSCALE с частотой 520MHz/800MHz и 6Мбайт памяти, расширяемой с помощью SD, MMC и CF карточек. Панели поставляются с уже предустановленной операционной системой Windows® CE 5.0/6.0 и системой визуализации Movicon или zenOn.

На панелях могут быть установлены следующие интерфейсы RS232-, RS485-, RS422-, MPI-, Profibus-DP Slave, Ethernet RJ45, USB.A и USB.B (в зависимости от типа), что позволяет использовать панели для широкого спектра задач любой сложности [1].

Принимая во внимание конкурентную стоимость данной продукции, легко прийти к выводу о перспективности использования ПЛК и панелей VIPA для разработки современных систем управления технологическими процессами.

В ходе проектирования системы проектировщик должен усвоить достаточно большой объем технической документации [1, 2, 3].

**Цель настоящей статьи** – показать пример практической реализации системы управления на базе контроллера VIPA 313SC и панели VIPA TP 610C, призванный помочь начинающим пользователям сделать «первые шаги» в освоении новой продукции.

Первоначально следует выполнить электрические подключения контроллера к источникам и приемникам внешних сигналов. С помощью кабеля типа «витая пара» и разъемов RJ45 соединить в

локальну сеть контроллер, панель и компьютер (ПК), на котором установлены системы программирования контроллеров и панелей HMI - пакеты программ STEP 7 фирмы Siemens и zenOn фирмы COPA-DATA.

В среде программирования SIMATIC Manager создать новый проект, присвоив ему имя, например, "VIPA\_300", и из меню "Insert" вставить в него станции "Simatic 300 Station" и "Simatic PC Station". Далее в программе конфигурирования аппаратуры "HW Config" путем "перетаскивания" из каталога в состав станции "Simatic 300 Station" добавить контроллер CPU 313C (6ES7 312-5BE03-0AB0, v2.0) и коммуникационный процессор CP 343-1 (6GK7 343-1EX11-0XE0, v2.0), функциональные возможности которых заменяет контроллер VIPA 313SC. На данном этапе целесообразно физическим адресам дискретных и аналоговых входов и выходов присвоить символьные имена, которые будут храниться как глобальные данные в таблице символов "Symbols". Для этого в программе "HW Config" выделить соответствующие входы/выходы, нажать правую кнопку мыши и последовательно выполнить команды "Edit Symbols" и "Add to Symbols" (см. рис. 1).

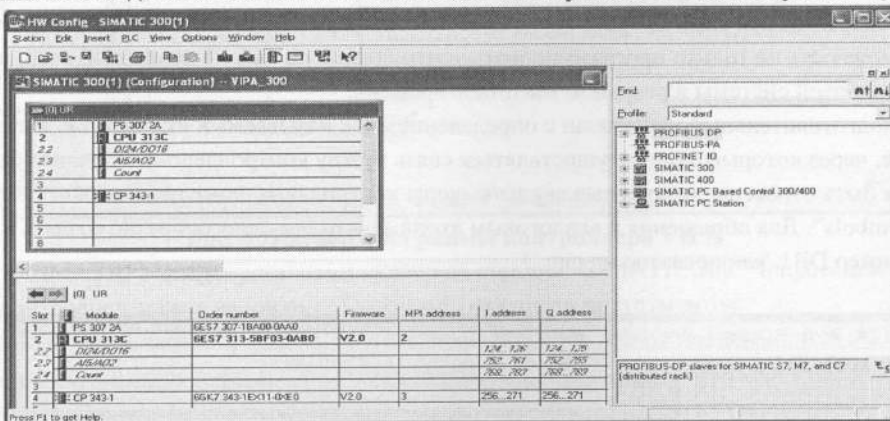


Рис. 1. Конфигурирование аппаратной части контроллера

Далее проведем компиляцию и сохранение аппаратной части проекта, нажав на соответствующую кнопку на панели инструментов программы "HW Config".

На следующем шаге следует присвоить IP-адреса устройствам в локальной сети. В меню "Options" программы "HW Config" выполнить команду "Configure Network". В открывшемся окне программы "NetPro" появится изображение станции "SIMATIC 300". Следует дважды щелкнуть мышкой на изображении CP343-1, а затем в раскрывшемся меню на кнопке "Properties". Появятся окошки редактирования IP-адреса и маски подсети, куда можно внести, например, значения 192.168.0.10 и 225.255.255.0 (см. рис. 2).

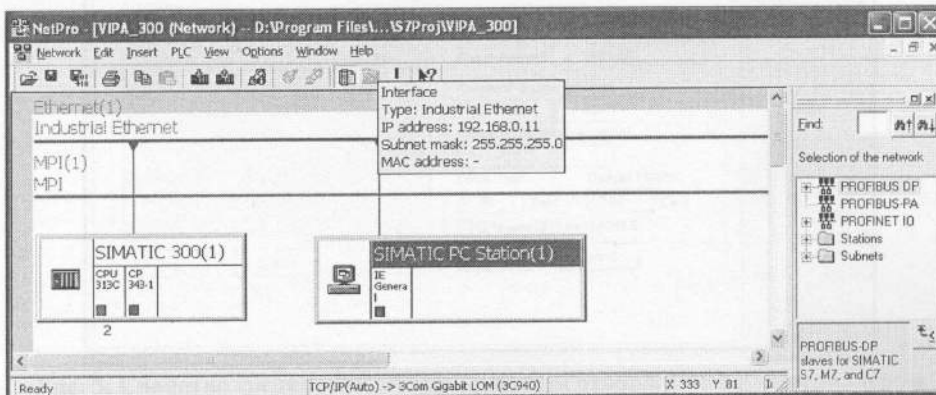


Рис. 2. Конфигурирование сетевых подключений

Чтобы установить адрес “Simatic PC Station”, необходимо в программе SIMATIC Manager выбрать в дереве каталогов проекта данную станцию и нажать на изображение ярлыка “Configuration”. В открывшемся окне программы “HW Config” из каталога библиотеки “CP Industrial Ethernet” следует выбрать модуль “IE General”, в свойствах которого ввести IP-адрес, например, 192.168.0.11.

Для установки адреса панели оператора VIPA TP 610C необходимо подать на нее напряжение питания и на сенсорном экране последовательно нажать на изображения ярлычков с надписями “My Device”, “Control Panel”, “Network and Dial-up Connections”, “DM9CE1”. В появившемся окне ввести IP-адрес, например, 192.168.0.12. Внесенные данные необходимо сохранить в реестре, чтобы они остались при следующем включении панели. Для этого используется специальная утилита из меню программ – “KuK Tools”.

Если теперь в меню “Options” программы SIMATIC Manager выполнить команду “Set PG/PC Interface” и в открывшемся окне выбрать вариант обмена информацией “TCP/IP(Auto)...”, то появится возможность не только программировать контроллер и панель по локальной сети, но и наблюдать за работой системы в реальном масштабе времени.

Следующий подготовительный шаг связан с определением так называемых «тэгов», т.е. ячеек памяти в контроллере, через которые будет осуществляться связь между контроллером и панелью оператора. К тэгам могут быть отнесены дискретные входы/выходы контроллера, помещенные ранее в таблицу символов “Symbols”. Для обращения к аналоговым входам/выходам целесообразно создать блок данных, например DB1, как показано на рис. 3.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface with a table defining a data block. The table has five columns: Address, Name, Type, Initial value, and Comment. The rows are as follows:

Address	Name	Type	Initial value	Comment
0.0		STRUCT		
+0.0	input_a	INT	0	Temporary
=2.0		END_STRUCT		

Рис. 3. Блок данных для обмена с панелью оператора

Чтобы закончить проект для контроллера VIPA, создадим тестовую программу обмена. Для этого в SIMATIC Manager нажмем мышкой на ярлычке OB1 и в редакторе “LAD/STL/FBD” наберем программу, как на рис. 4:

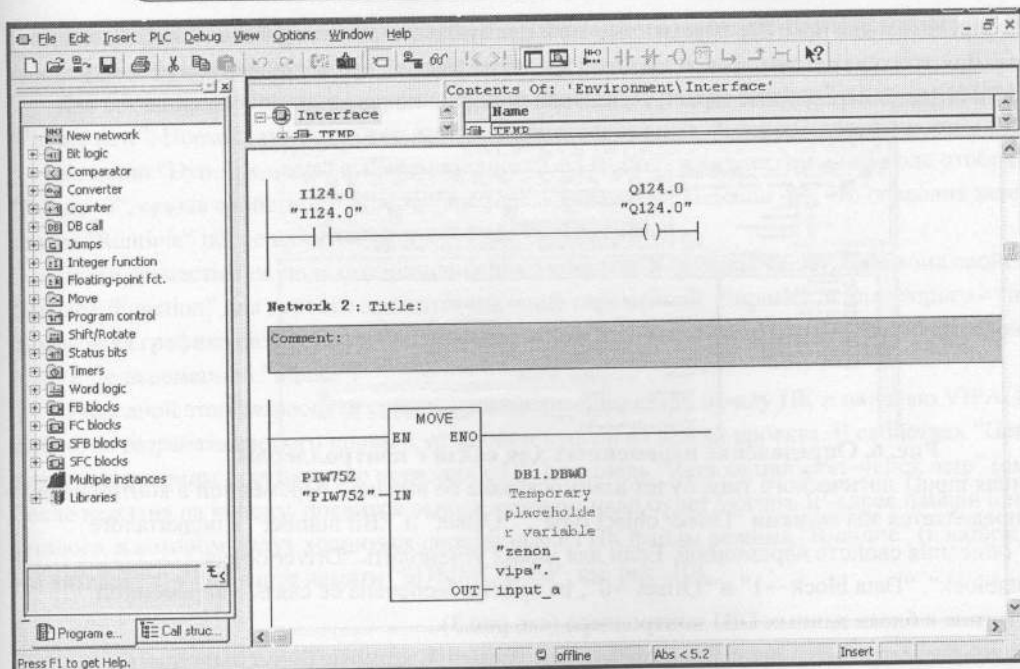


Рис. 4 Пример программы контроллера VIPA

Затем в SIMATIC Manager установим курсор на станции “SIMATIC 300” и проведем загрузку проекта в контроллер, нажав на кнопку “Download” на панели инструментов.

Поскольку панель оператора VIPA TP 610C поставляется с предустановленной SCADA системой zenOn, для ее программирования будем использовать среду разработки проектов zenOn Editor. На первом шаге необходимо создать новое рабочее пространство и новый проект, например под именем “ZENON\_VIPA”, выполнив из меню “File” команды “Workspace→New” и “Project new”.

Чтобы установить связь разрабатываемого проекта с контроллером, выберем в менеджере проекта раздел “Variables” и, нажав правой кнопкой мыши на “Driver”, активизируем команду “Driver new”. В появившемся окне в каталоге “Siemens” выберем “S7 TCP-IP driver”. Конфигурирование драйвера можно выполнить из окна его свойств по команде “click here→”. В открывшемся окне следует выбрать режим работы драйвера – “Simulation (counting)” на этапе отладки и “Hardware” на этапе работы с контроллером, а также установить свойства соединения, как показано на рис. 5.

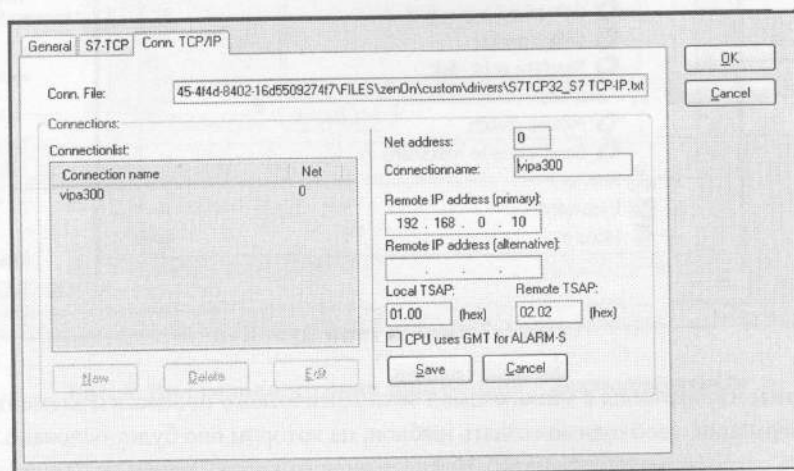


Рис. 5. Свойства соединения между проектом отображения и контроллером



Далее определим две простые переменные-тэги для связи с соответствующими переменными в контроллере. Для этого нажатием правой кнопкой мыши на “Variables” активизируем команду “Variable new” и создаем переменные input1, input2, как показано на рис. 6.

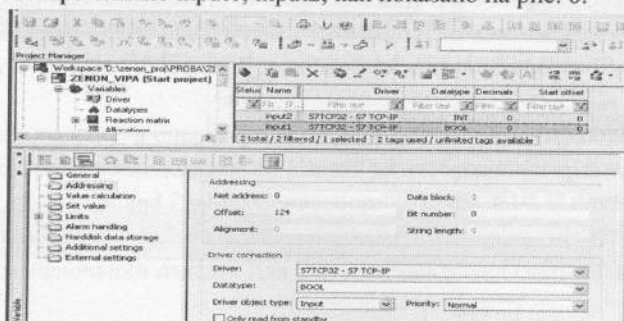


Рис. 6. Определение переменных для связи с контроллером

Переменная input1 логического типа будет взаимосвязана со входной переменной в контроллере I124.0, что определяется значениями “Driver object type”, “Offset” и “Bit number” в подкаталоге “Addressing” описания свойств переменной. Если для input2 установить “Driver object type→Ext.Datablock”, “Data block→1” и “Offset→0”, то будет обеспечена её связь с переменной input\_a целого типа в блоке данных DB1 контроллера (см. рис.3).

Дальнейший шаг разработки проекта – определение функций, которые будут выполнять определенные действия с данными и элементами отображения на экране. В менеджере проекта выберем раздел “Function”, с помощью правой кнопки мыши активизируем команду “Function new” и выберем вариант “Exit program”, как показано на рис. 7. Эта команда нам понадобится в дальнейшем для выхода из режима “Runtime”.

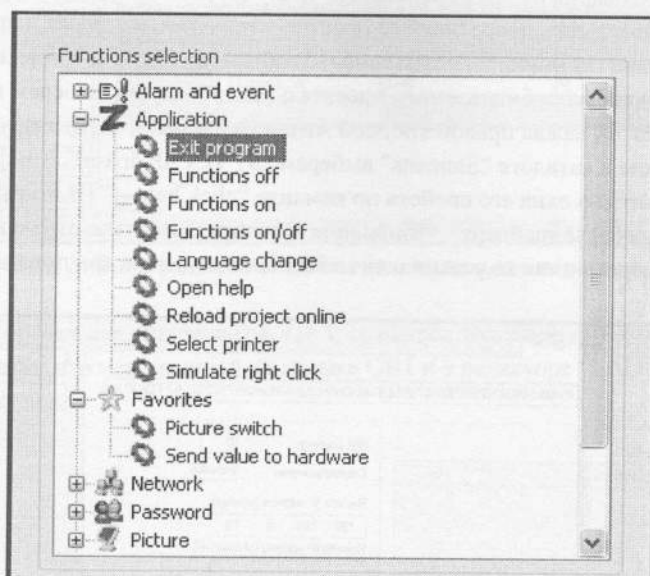


Рис. 7. Выбор типа функции

Перед созданием изображения с мнемосхемой технологического процесса и элементами ввода/вывода информации, необходимо создать шаблон, на котором оно будет основано. В менеджере проекта откроем раздел “Pictures”. Нажав правую кнопку мыши на ”Templates”, активизируем команду “Create new template”. Автоматически будет создан шаблон с названием

Template\_0. В окне свойств можно изменить свойства этого шаблона. Далее создаваемые изображения будут основываться на этом шаблоне.

Для создания изображения нажмем правой кнопкой мыши на "Picture" и активизируем команду "Picture new". Поскольку это первое изображение, то в режиме "Runtime" оно откроется первым.

Из меню "Dyn. Elements" выберем кнопку "Text Button" и разместим её на поле отображения "Picture\_0", связав свойство "Variable/Function" с функцией "Function\_0", что позволит завершать режим "Runtime" после нажатия кнопки "Exit" (см. рис. 8).

Далее разместим на поле отображения два элемента "Numerical value", присвоив свойствам "Variable/Function" для первого элемента значение переменной "input1", а для второго - "input2". Для вывода графика разместим на поле отображения элемент "Trend graph", связав его свойство "Curve" с переменной "input2".

Очередной этап разработки связан с установлением связи между ПК и панелью VIPA. В дереве каталогов разрабатываемого проекта установим курсор на имени проекта. В свойствах "General" проекта определим протокол его передачи с ПК на панель "Remote transport→click here" (см. рис. 9). После нажатия на кнопку, появится окно, в котором надо будет указать IP-адрес панели и имя каталога, в котором будут храниться переданные из ПК файлы режима "Runtime" (в нашем примере это каталог "z\_v" на карте памяти "SDMMC Card", см. рис. 10).

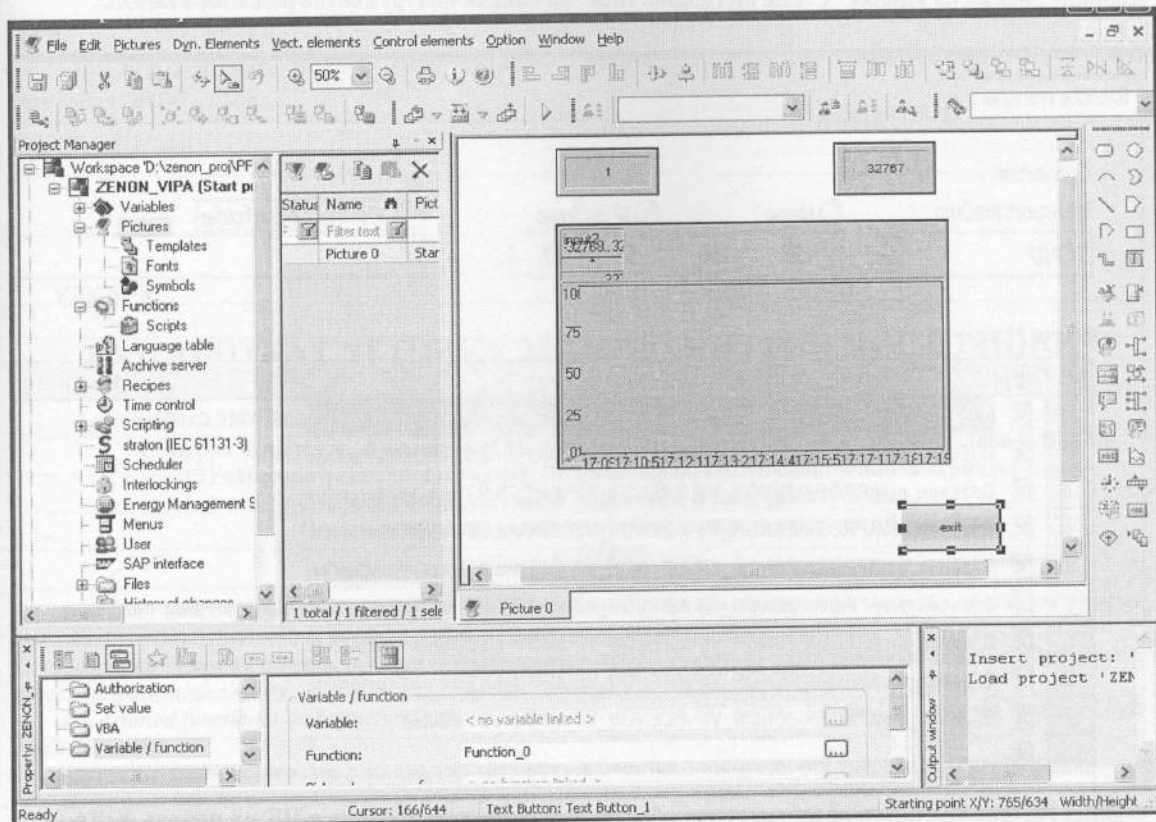


Рис. 8. Вид головного окна программы – редактора zenOn

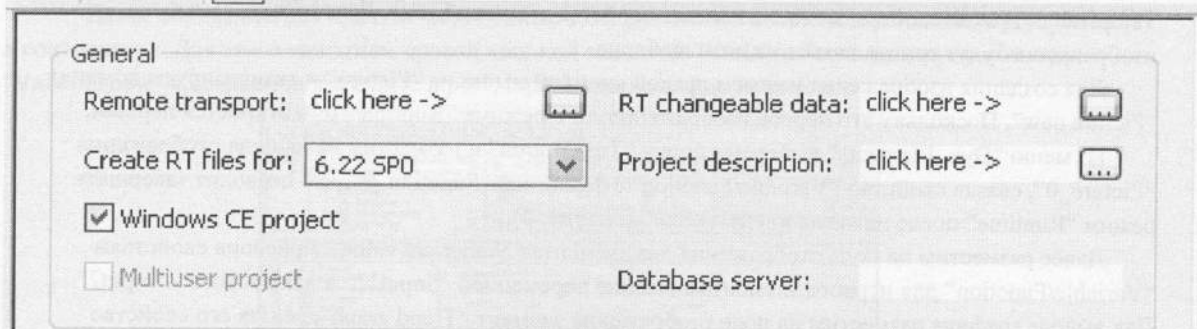


Рис. 9. Свойства “General” проекта

Сохранение проекта на этой карте обеспечит его сохранность при выключении питания панели.

Также следует обратить внимание на выбор версии системы реального времени, которая должна совпадать с версией, установленной на панели VIPA. На рис. 9 в свойствах проекта “General” это пункт “Create RT files for:”

После окончания всех подготовительных этапов следует выполнить компиляцию файлов “Runtime”, нажав на кнопку “Create all runtime files” на панели инструментов редактора zenOn.

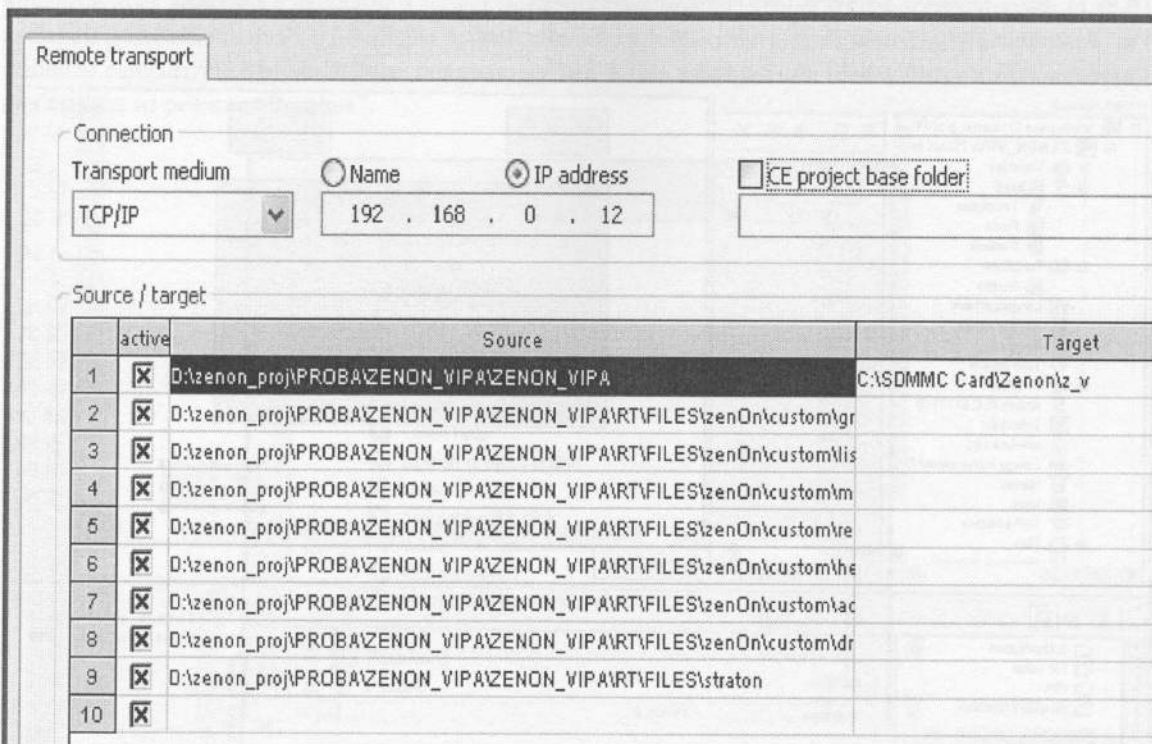


Рис. 10. Окно установки параметров обмена для передачи проекта с ПК на панель VIPA

Далее подадим питание на панель VIPA TP 610C, которая работает под управлением ОС Windows CE 6.0. На панели предустановлена также среда исполнения SCADA-системы zenOn. Обычно при включении питания запускается утилита “SysSrvCE.exe”, обеспечивающая прием скомпилированных файлов “Runtime” проекта с ПК – на экране панели активно окно “Transport Service”.

В среде редактора zenOn на ПК нажмем на кнопку “Establish Remote Transport connection” на панели инструментов и в открывшемся вспомогательном окне подтвердим свои намерения кнопкой ОК. Установка соединения с панелью будет подтверждена соответствующим сообщением в окне “Output window” среды разработки проекта. Затем следует нажать на кнопку “Remote: Transport all Runtime files” и файлы проекта будут переданы с ПК на панель VIPA.

Осталось провести тестирование совместной работы панели оператора VIPA TP610C и контроллера VIPA 313SC. Переведем клавишу на передней панели VIPA 313SC из режима “Stop” в режим “Run” и на ПК нажмем последовательно на клавиши “Set remote Runtime start project” и “Remote: Start Runtime”. Тем самым будут запущены в работу проекты на панели и на контроллере. Запустить проект на панели можно, также нажав на изображения ярлыков “StartupMngr” и “ZENON” на сенсорном экране панели VIPA.

**Выводы:** последовательное выполнение предложенного «алгоритма» действий на аналогичном оборудовании позволит начинающим пользователям сократить временные затраты на освоение программных и аппаратных средств.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог для энергетиков и инженеров по автоматизации ООО «СВ Альтера», октябрь 2011, – с. 318-329.
2. Touch Panel | 610-3B4I1 | Manual | HB160E\_TP | RE\_610-3B4I1 | Rev. 11/07 | February 2011 – 68 p.
3. SPEED7 - CPU SC | 313-5BF03 | Manual | HB140E\_CPU-SC | RE\_313-5BF03 | Rev. 09/45 November 2009 – 172 p.

УДК 62-83

## РАЗРАБОТКА СЧЕТЧИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Смотров Е.А., к.т.н., Акшинцев Д.И., студент, Вершинин Д.В., инженер, Савёлова Э.В.  
 ГП «Научно-технический центр «Станкосерт», ОСКБ специальных станков,  
 Одесский национальный политехнический университет,  
 Одесская национальная академия пищевых технологий,  
 г. Одесса

*Детально описані функціональна і структурна схеми лічильника електричної енергії постійного струму, розробленого для дослідження енерговитрат легких електротранспортних засобів.*

*Подробно описаны функциональная и структурная схемы счетчика электрической энергии постоянного тока, разработанного для исследования энергозатрат лёгких электротранспортных средств.*

*Are detailed functional and structural schemes of electric powers DC meter, designed to study the energy of light electric vehicles.*

Ключевые слова: измерение расхода электроэнергии, счетчик электрической энергии постоянного тока

В свете современных тенденций всеобщей экономии важным параметром эксплуатации и/или исследований электрических установок является измерение расхода электроэнергии. Особое значение это действие приобретает при исследовании систем на постоянном токе и в частности, электротранспортных средств (ЭТС), обладающих свойством обратимости (рекуперации) и могущих работать не только в двигательном режиме, но и в режиме генератора, что при торможении позволяет преобразовывать механическую энергию ЭТС в электрическую. Именно это свойство накладывает соответствующее требование к измерителю расхода (здесь и далее счетчику) электроэнергии – возможность измерения не только потребляемой, но и генерируемой ее составляющих.