

4. Горпиняк Ю.Н., Павлов А.И. Нейронный регулятор в программной среде контроллеров КОНТАР // Научно-виробничий журнал "Автоматизация технологических і бизнес-процесів". – Одеса: - 2010, №1. – с. 44-48.
5. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. – М.: "Вильямс", 2001. – 288.

УДК 681.5

СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ SIMATIC И ПАНЕЛЕЙ НМИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Левинский В.М., Левинский М.В.
ОНАПТ, ОНМА

Показан пример практической реализации взаимосвязи контроллера SIMATIC S7-313C-2DP и панели НМИ TP 177B PN/DP, реализованный в среде Step 7 и WinCC flexible

Shows an example of practical realization of the relationship of the controller SIMATIC S7-313C-2DP and the HMI TP 177B PN / DP, is realized in Step 7 and WinCC flexible

Ключевые слова: контроллер SIMATIC, панель НМИ, STEP 7

Современные системы управления технологическими процессами строятся на базе программируемых контроллеров, которые выводят информацию на панели с жидкокристаллическим сенсорным экраном и получают обратно команды от оператора. При этом на экране отображаются мнемосхемы процесса, элементы визуализации переменных процесса и элементы управления.

Для проектирования подобных систем используют средства программирования контроллеров и панелей оператора. Следует сказать, что объем технической документации, который должен усвоить проектировщик, достаточно велик [1, 2, 3].

Цель настоящей статьи – показать пример практической реализации взаимосвязи контроллера SIMATIC S7-313C-2DP и панели НМИ TP 177B PN/DP, призванный помочь начинающим пользователям в построении системы управления.

Первоначально следует выполнить электрические подключения контроллера, модуля аналогового ввода/вывода SM 334 к источникам и приемникам внешних сигналов. Панель TP 177B PN/DP и коммуникационный процессор CP 343-1 Leap соединить с помощью кабеля типа «витая пара» и разъемов RJ45 в локальную сеть с компьютером (ПК), на котором установлены системы программирования контроллеров SIMATIC и панелей НМИ - пакеты программ Step 7 и WinCC flexible.

В среде программирования SIMATIC Manager создать новый проект, присвоив ему имя, например, "proba_wincc", и из меню "Insert" вставить в него станцию "Station 300". Далее в программе конфигурирования аппаратуры "HW Config" путем "перетаскивания" из каталога в состав станции добавить контроллер S7-313C-2DP, коммуникационный процессор CP 343-1 Leap и модуль аналогового ввода/вывода SM 334. На данном этапе целесообразно физическим адресам дискретных и аналоговых входов и выходов присвоить символичные 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".

Далее 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 Leap, а затем в раскрывшемся меню на кнопке "Properties". Появятся окошки редактирования IP-адреса и маски подсети, куда можно ввести, например, значения 192.168.0.1 и 225.255.255.0.

Для установки адреса панели оператора TP 177B PN/DP необходимо подать на нее напряжение питания, и в появившемся на сенсорном экране меню нажать на изображении кнопки с надписью "Control Panel". В следующем окне нажать на изображении "Network", далее, последовательно выбрав "Network Configuration" и "Properties", ввести IP-адрес, например, 192.168.0.2.

На компьютере программирования ввести IP-адрес можно, последовательно нажимая на изображения иконок «Сетевое окружение», «Подключение по локальной сети», далее компонент «Протокол Интернета (TCP/IP)», кнопка «Свойства», пункт «Использовать следующий IP-адрес» (например, 192.168.0.3).

Если теперь в меню "Options" программы SIMATIC Manager выполнить команду "Set PG/PC Interface" и в открывшемся окне выбрать вариант обмена информацией "TCP/IP CURECOM...", 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 и аналоговые входы/выходы контроллера, помещенные ранее в таблицу символов “Symbols”. Дополнительно внесем в эту таблицу булеву переменную “Start”, заняв ячейку M10.0, и переменную “ur” типа “Real”, заняв под нее двойное слово MD50 в памяти контроллера.

Для программирования панели TP 177B PN/DP будем использовать программу WinCC flexible, причем для создания нового устройства отображения целесообразно воспользоваться услугами помощника “Project Wizard”. На первом же шаге работы помощника определим тип проекта “Small Machine” и интегрируем его в существующий уже проект “proba_wincc”, созданный ранее в программе SIMATIC Manager. На следующих шагах определим тип устройства отображения (HMI device - TP 177B color PN/DP) и тип контроллера (S7300/400), а также вид связи между ними (Connection – ETHERNET). На шаге “Screen template” откажемся от вывода дополнительных элементов изображения на экран панели, а на шаге “Libraries” включим предлагаемые библиотеки изображений в наш проект, присвоив ему аналогичное имя - “proba_wincc”.

Одним из окон, которое откроет программа WinCC flexible, будет окно “Start screen” с изображением внешнего вида панели оператора. Поместим в это окно методом «перетаскивания» изображения насосной установки (Pumps), емкости для хранения жидкости (Tanks) из библиотеки “Graphics”, четырех кнопок (Button), поля ввода/вывода (IO Field), столбикового указателя (Bar) и прямоугольника (Rectangle) из библиотеки “Simple Objects”, как показано на рис. 1.

В обязательном порядке на сенсорном поле панели TP 177B PN/DP должна быть кнопка «Выход», в свойствах которой по событию ее нажатия (Events→Click) должна выполняться встроенная функция “StopRuntime”, которая обеспечит выход из программы отображения начального экрана (Start Screen) в среду операционной системы Windows CE панели оператора.

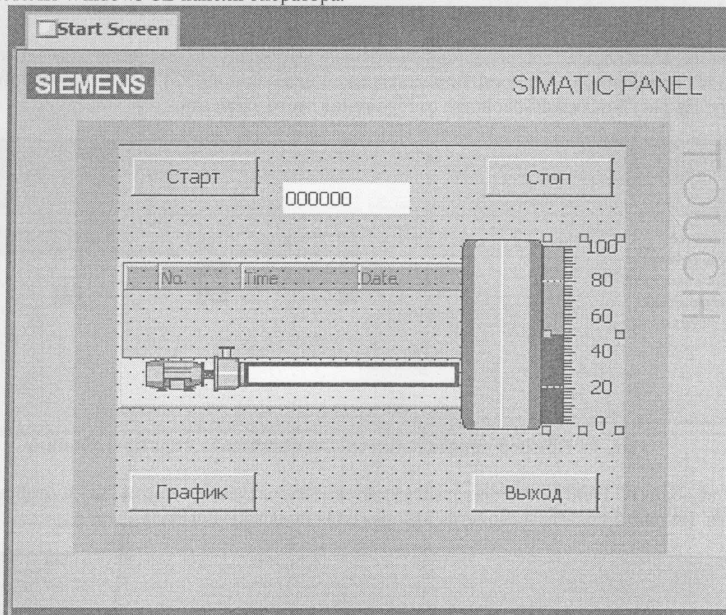


Рис. 1 - Общий вид панели оператора в программе WinCC flexible

Если такую кнопку не предусмотреть, то выйти из режима отображения начального экрана будет можно, лишь выключив питание панели. На рис. 2 показан свойства отображения кнопки «Выход».

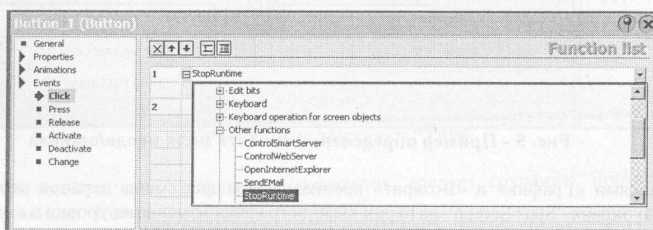


Рис. 2 - Пример определения свойств кнопки «Выход»

Кнопки «Старт» и «Стоп» устанавливаются в логическую единицу и сбрасываются в логический ноль с помощью встроенных функций “SetBit”, “ResetBit” тэга “Start”, связь с которым, как видно из рис. 3, легко установить, выбрав его из списка переменных, помещенных в таблицу символов “Symbols” среды программирования контроллера SIMATIC Manager.

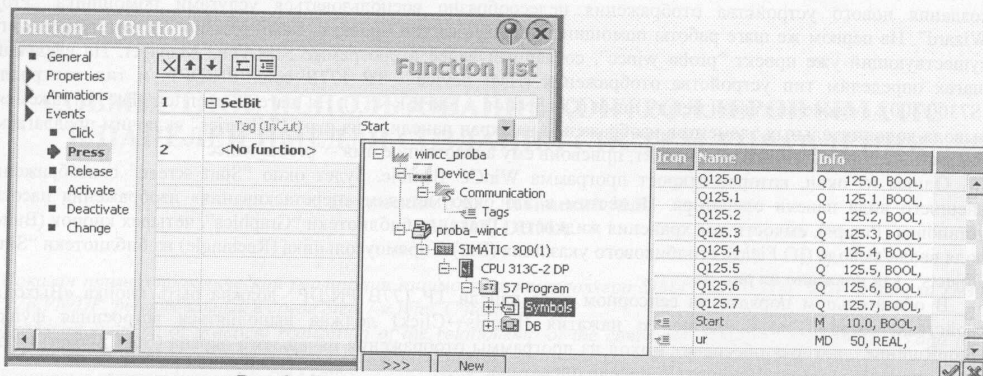


Рис. 3 - Пример определения свойств кнопки «Старт»

Прямоугольник (Rectangle), соединяющий насосную установку с емкостью для хранения жидкости, изменяет свой цвет в зависимости от состояния логической переменной I124.0, имитируя протекание жидкости по трубопроводу. На рис. 4 показаны свойства отображения этого элемента.

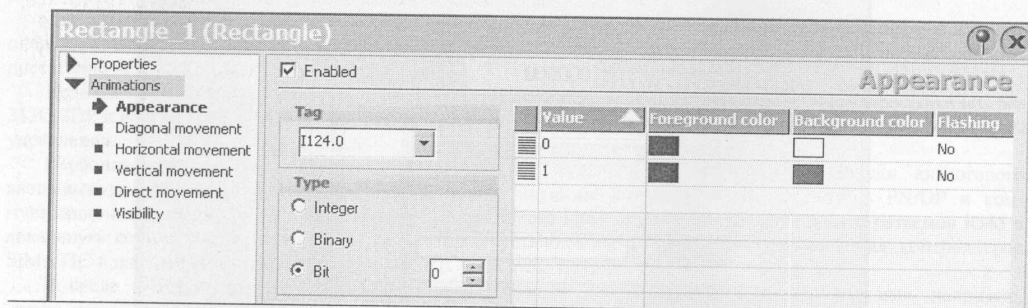


Рис. 4 - Пример определения свойств элемента «прямоугольник»

Поле ввода/вывода (IO Field) и столбиковый указатель (Bar) связаны с тэгом “ur” и отображают изменение уровня в емкости. На рис. 5 показаны свойства отображения поля ввода/вывода.

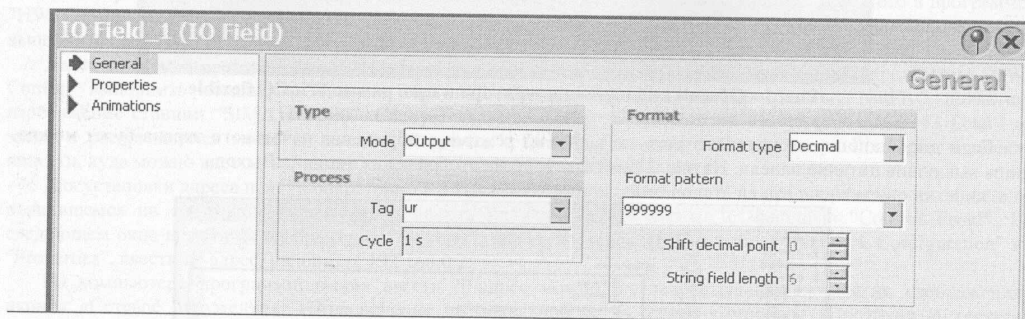


Рис. 5 - Пример определения свойств поля ввода/вывода

Кнопки с надписями «График» и «Возврат» предназначены для смены экранов отображения на панели оператора с главного экрана “Start Screen” на экран вывода графика изменения уровня в емкости “Graf”.

При нажатии этих кнопок (событие Click) вызывается встроенная функция “ActivateScreen” с указанием имени экрана.

На рис. 6 показан вид ерана "Graf", а на рис. 7 – свойства отображения графика (Properties→Trend).

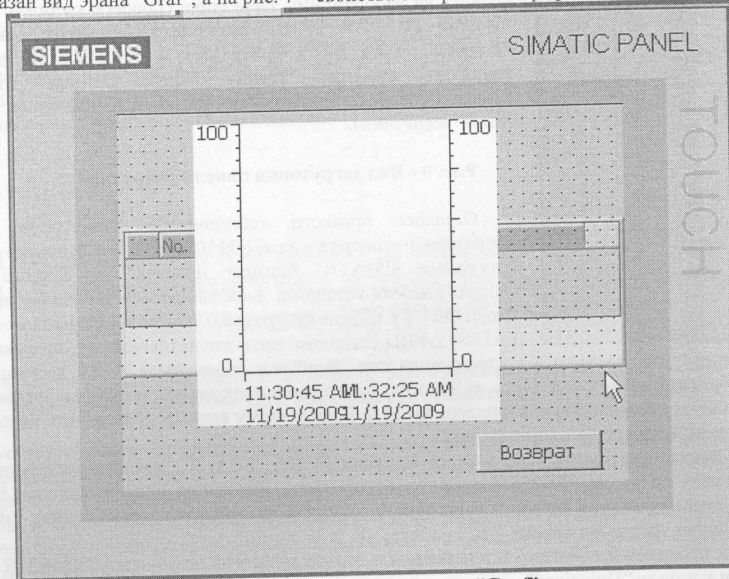


Рис. 6 - Общий вид экрана "Graf"

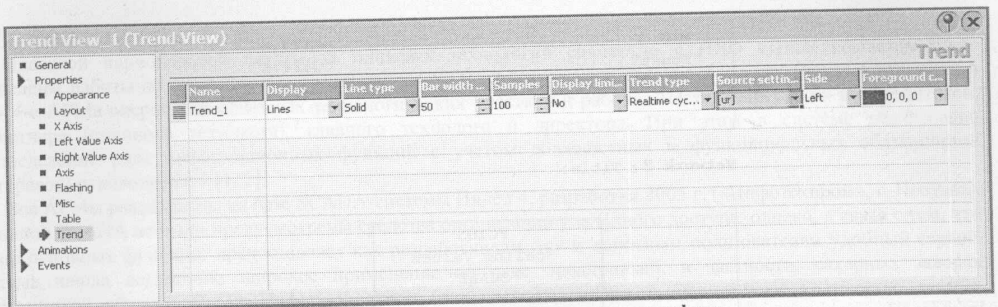


Рис. 7 - Свойства отображения вывода графика

График отображает изменения тэга "ur" в текущем времени. Сведения обо всех тэгах в проекте можно получить, переместившись в «дерево каталогов» проекта на уровень "Communication→Tags", как показано на рис.8.

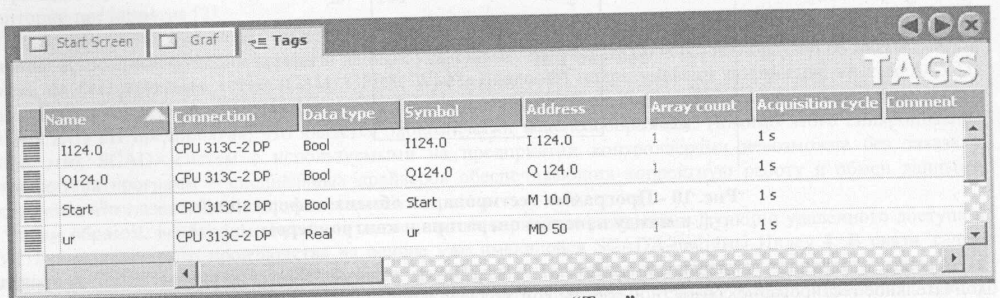
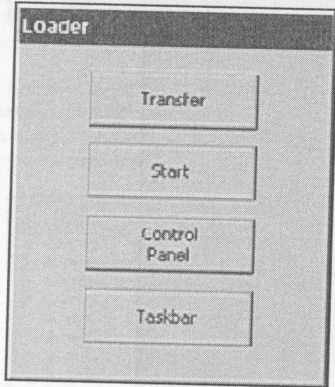


Рис. 8 - Вид закладки "Tags"

После определения свойств всех графических элементов, следует сохранить проект, а затем из меню "Project" выполнить команды "Compiler→Check Consistency".



Для передачи скомпилированной программы в панель оператора следует на изображении загрузчика (Loader), который после включения питания TP 177B PN/DP появляется на экране, нажать на кнопку "Transfer", а на ПК в программе WinCC flexible из меню "Project" выполнить команды "Transfer→Transfer Settings". После окончания загрузки следует запустить программу на выполнение, нажав на кнопку "Start" загрузчика.

Рис. 9 - Вид загрузчика панели оператора

Осталось провести тестирование совместной работы панели оператора и контроллера S7-313C-2DP. Для этого на ПК перейдем к программе SIMATIC Manager проекта "proba_wincc" и на уровне "Blocks" дерева каталогов дважды нажмем на значке организационного блока OB1 (головной программы). Затем в открывшемся окне редактора LAD/STL/FBD создадим несложную программу, показанную на рис. 10. Первая строка программы воспринимает изменения тэга "Start", т.е. переменной M10.0, которые возникают при нажатии на изображении кнопок «Старт», «Стоп» на экране панели оператора, и соответственно включает либо отключает выходную переменную контроллера Q124.0. Если к этому выходу подключить светодиод, то по его зажиганию легко определить состояние выхода.

Во второй строке программы используется функция FC105 "SCALE", которая воспринимает изменение аналогового сигнала на входе PIW256 контроллера, например, изменение напряжения при вращении ручки потенциометра, нормирует этот сигнал в диапазоне 0...100 и формирует выходной сигнал тэга "ur", который имитирует изменение уровня в емкости.

Для загрузки программы в контроллер перейдем в дерево каталогов на уровень "SIMATIC 300" и из меню "PLC" выполним команду "Download".

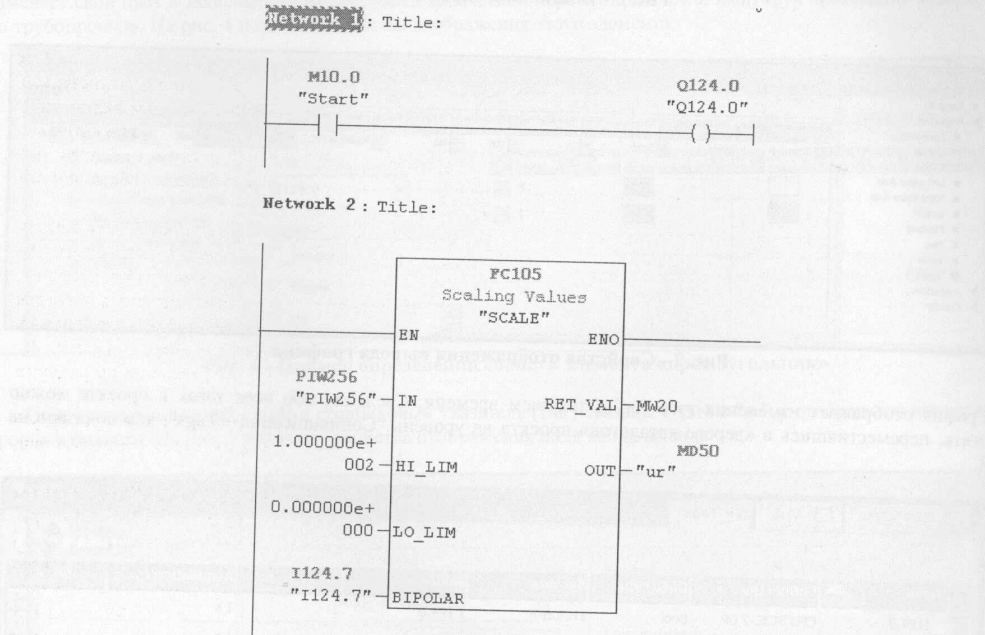


Рис. 10 - Программа тестирования обмена информацией между панелью оператора и контроллером

Переведем клавишу на передней панели S7-313C-2DP из режима "Stop" в режим "Run" и проведем окончательное тестирование совместной работы контроллера и панели оператора.

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

Литература:

1. Каталог ST70 "SIMATIC – Компоненты для комплексной автоматизации". – Siemens AG, 2007. – 862 с.
2. Ганс Бергер. Автоматизация с помощью программ Step 7 LAD и FBD – Издание 2-е переработанное, заказной номер 6ES7810-4CA05-8AR0, Siemens AG, 2001. – 605 с.
3. SIMATIC HMI Устройства человеко-машинного интерфейса TP 177A, TP 177B, OP 177B (WinCC flexible). Руководство по работе A5E00457343-0. - Редакция 07/2005, Siemens AG, 2005. – 312 с.

УДК: 664.1: 65.011.56

ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИИ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА В ДЕЙСТВУЮЩЕЙ АСУТП СВЕКЛОСАХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Скаковский Ю.М., к.т.н., Витвицкий В.Д., Бабков А.В. Одесская национальная академия пищевых технологий, Терещенко Н.П. предприятие «Инфотехпром», г. Полтава.

Проведены лабораторные и производственные исследования вариантов развития АСУТП свеклосахарного производства. Предложены алгоритмы и программы реализации функции удаленного доступа в условиях конкретного предприятия на базе функционирующих SCADA-систем.

Laboratory and production researches of development variants sugar-beet production ASUTP were conducted. Algorithms and programs for realization of remote access function are offered in the conditions of concrete enterprise, on the base of the SCADA-systems

Ключевые слова: АСУТП, SCADA-система, удаленный доступ, алгоритм, программа, свеклосахарное производство.

Введение

Одесской национальной академией пищевых технологий совместно с НПО «Пищепромавтоматика» проведены работы по созданию 2-х уровневой АСУТП Красиловского сахарного завода. Система включает в себя 4-е АРМа операторов основных технологических участков и рабочие места технических руководителей: диспетчера (сменного технолога), главного технолога и директора. При этом в системе реализовано распределение ряда информационных функций с учетом должностных и функциональных обязанностей (интересов) руководителей [1, 2].

Все АРМы реализованы на базе SCADA-системы Индел 4, разработки 2005 г. («Инфотехпром», г. Полтава). В данной SCADA не были предусмотрены средства организации удаленного доступа, однако, в связи с тем, что набор основных функций, предоставляет как разработчикам, так и конечным пользователям удобный сервис, система нашла достаточно широкое применение на ряде предприятий, в частности, сахарных заводах Хмельницкой области [2, 3]. Информационная база системы содержит значительное количество данных важных как для технического руководства, так и для администрации предприятия. Поскольку административное руководство (в том числе владелец) значительную часть времени находится вне территории производства, возникла необходимость, помимо создания АРМа руководителя завода в его офисе (административный корпус), в разработке и внедрении системы позволяющей предоставлять оперативную информацию о состоянии объекта, из системы АСУТП завода, удаленному пользователю, находящемуся вне территории предприятия [2].

Известные SCADA-системы такие как: TRACE MODE 6, WIN CC, Proficy HMI/SCADA iFIX и другие, имеющие встроены функции передачи данных удаленному пользователю через веб-браузер по Internet сетям, а также по беспроводным сетям (GSM, GPRS, Wi-Fi, Bluetooth) подразумевают построение систем АСУТП полностью на их основе. Следовательно, их использование требует существенного переоборудования всей системы АСУТП предприятия, что является экономически нецелесообразным. Помимо этого синхронизация работы этих SCADA-систем с используемыми на предприятии контроллерами невозможна без заказа у производителя программ – специальных драйверов обеспечивающих корректную работу и обмен данными между ними, что также ведет к дополнительным затратам.

Таким образом, необходимо провести исследования вариантов реализации функции удаленного доступа в АСУТП свеклосахарного производства на основе уже имеющейся SCADA-системы Индел 4. В связи, с чем возникла потребность в рассмотрении всех возможных способов организации удаленного доступа с использованием современных технических средств и услуг в конкретных условия функционирования АСУТП предприятия.

Основная часть

Изначально исследовалась возможность создания АРМа руководителя в офисе расположенном в четырехстах метрах от завода, подключенного к локальной заводской сети, при этом вся оперативная