

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

А.С.Климов, А.А. Меденков, В.И. Петров

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Система контроля параметров технологических процессов предназначена для централизованного сбора данных с датчиков, расположенных на контролируемом электрооборудовании и посылке управляющих воздействий для корректировки определенных процессов.

Сбор данных осуществляется по протоколу передачи данных TCP, а пересылка данных осуществляется по UDP. Возможна передача данных по защищенному каналу связи (типа VPN). Считывание данных осуществляется с 16 битных регистров контроллера.

Датчики контроля располагаются на оборудовании, с которого снимаются электрические параметры, такие как сила тока, напряжение, сопротивление, пусковые токи и временные характеристики. Кроме того, возможно получение информации о параметрах окружающей среды, таких как температура, давление, влажность, освещенность, содержание вредных примесей в воздухе (загрязненность воздуха).

В зависимости от критических условий для конкретного оборудования выполняется управляющее воздействие для предотвращения аварийной ситуации на контролируемом объекте.

Для более ясного определения функций записи и чтения приведем общие примеры использования основных функций, использующихся в программе.

Программа «Управление шахтой» разработана в среде Borland Delphi с использованием стандартных визуальных и не визуальных компонентов.

Программа «Управление шахтой» - инструмент для управления и мониторинга шахтовым оборудованием на базе микроконтроллеров с возможностью централизованного сохранения данных на сервере и визуализацией необходимых результатов.

Минимальные системные требования:

- Операционная система: Windows 95/98/NT/Me/2000/XP.
- Процессор: не ниже Celeron 1.2 GHz.
- Оперативная память: не ниже 128 Mb.
- Объем свободного места на диске: не менее 45 Mb.
- Видеокарта: SVGA 1024x768x16bit.

Главное окно программы состоит из трех частей: панели управления, рабочей области и строки состояния.

На рабочей области располагается схема электроснабжения шахты с элементами в

виде отдельных энергоблоков, с указанием имени каждого энергоблока и его составляющих. Соединительные провода между энергоблоками схематически представлены в виде линий черного цвета с указанием длины и количества жил кабеля (надписи вдоль каждой из линий). Выход кабеля на поверхность схематически изображен черным треугольником.

Строка состояния отображает индикатор связи наземного оборудования с подземным (зеленый – связь установлена, красный – нет связи). Отсутствие связи возможно по нескольким причинам, например, обрыв связующего кабеля подземных устройств с наземной системой управления, отсутствие напряжения на входах подземного оборудования и др.

В панели управления располагаются 9 кнопок управления и переключатель изменения масштаба.

Режим управления позволяет пользователю:

- включать/выключать каждую составляющую энергоблока в отдельности,
- варьировать значение установленных параметров составляющих энергоблока,
- изменять имена аварийных входов и свободно программируемых реле,
- преобразовывать маски аварийных протоколов.

При переходе в режим управления рисунок кнопки изменяется.

Для выхода из режима управления пароль вводить не нужно.

«Смена пароля» – отображает диалог для изменения паролей на переход в режим управления.

«Аварийные протоколы» - отображает окно аварийных протоколов (рис. 1), которое отображает аварийные протоколы за выбранный период. Дополнительно возможно указать причину, по которой производилось отключение.

При нажатии на кнопку «Отобразить» (изображение страницы с пером), отображенные протоколы выводятся в таблицу в верхней части окна. Перемещаясь по выведенным протоколам в центральной части окна, отображаются значения параметров и дискретных входов. Дискретные входы отображаются элементом в виде лампочек (зеленый цвет – включен). Название каждого конкретного дискретного входа возможно узнать наведением на элемент курсором.

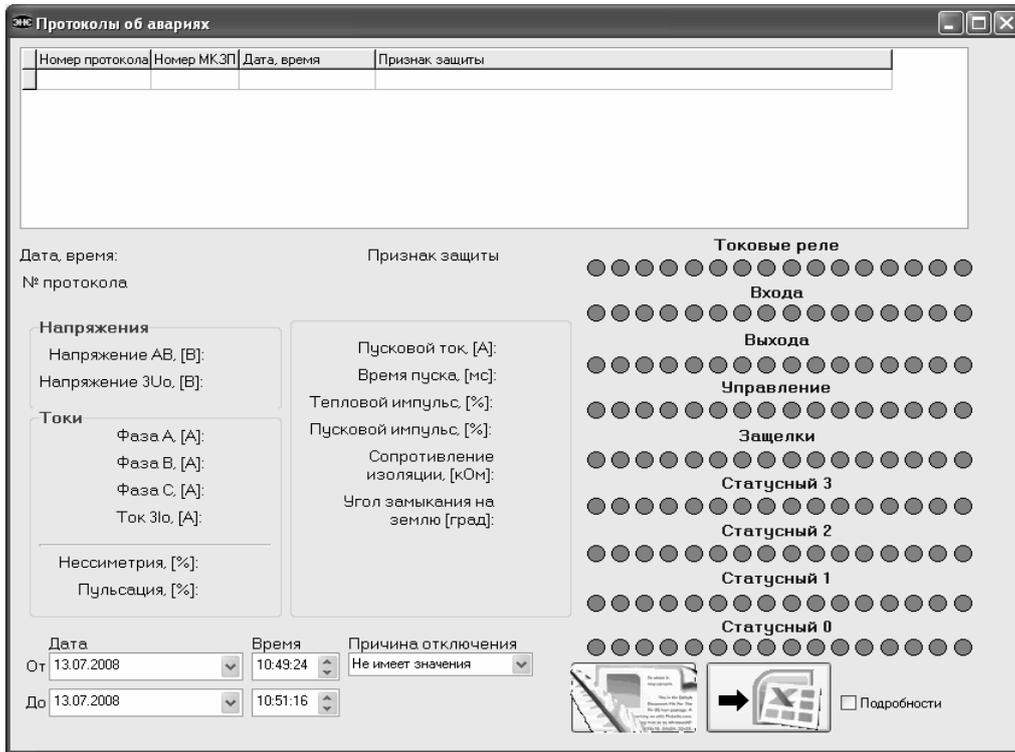


Рисунок 1 - Окно аварийных протоколов

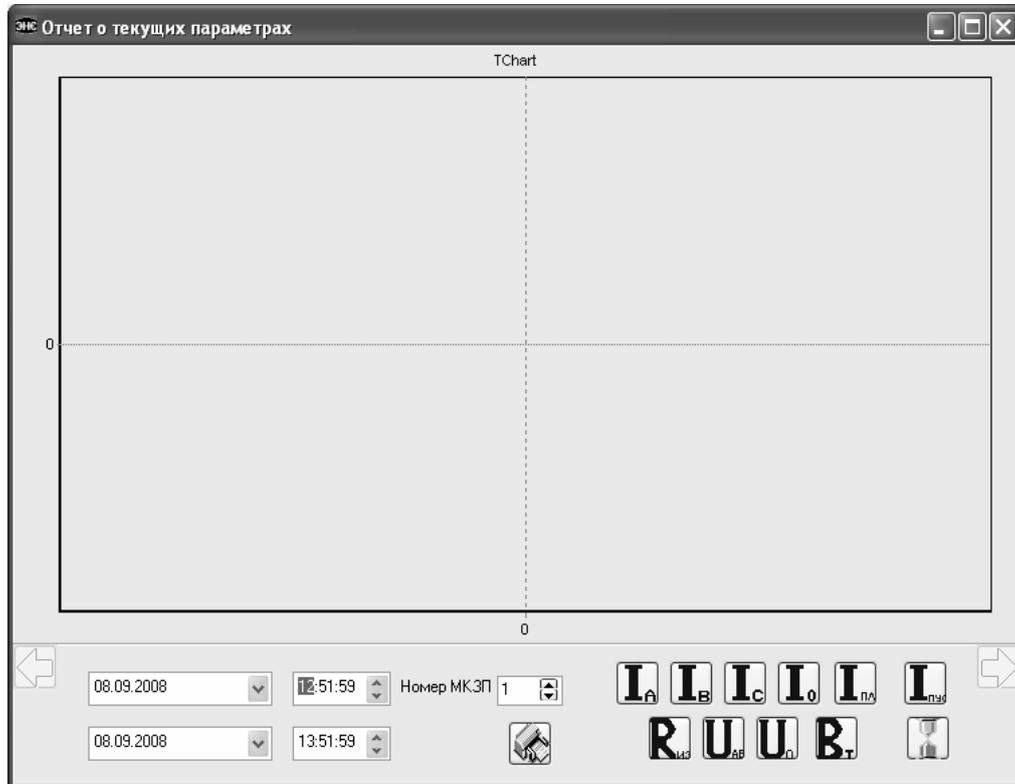


Рисунок 2 - Отчет по текущим параметрам

Функция «Отчёт текущих параметров» отображает окно с графиком отчета по выбранному параметру за выбранный промежуток времени.

Для удобства отчетности включена возможность экспорта в Excel, нажатием на кнопку расположенную справа с зеленым логотипом Excel и стрелкой. Экспорт в Excel выполняется как вместе со значениями дискретных входов, так и без них (установка/снятие галочки в ключе «Подробности»).

Предусмотрена возможность отправки информации по тому или иному контролируемому параметру к конкретному пользователю с центрального компьютера (сервера).

Пользователь должен обладать определенными знаниями о влиянии измеряемых параметров на протекание технологических процессов. Главное окно программы включает в себя графические изображения контролируемых датчиков, при нажатии на которые, выводится подробная информация о характеристиках каждого датчика.

В программу встроена функция защиты от несанкционированного доступа к функциям управления. Защита осуществляется с помощью установления санкционированным пользователем личного пароля. Также при входе в систему осуществляется сверка идентификационного кода, присваиваемого каждому компьютеру, входящему в систему. Идентификационный код компьютера можно изменять. Параллельно выполняется проверка личного пароля пользователя с паролем предусмотренным для этого пользователя.

Кроме того проверяется имеет ли данный пользователь права на вход в систему с данного компьютера.

Шифрование пароля производится по методу множителя кодов заданного ключа на номера символов пароля.

Система так же рассчитана для передачи и сбора данных по промышленным протоколам, таким, как RS-485 (MODBUS).

Протокол MODBUS является международным стандартом, который поддерживают многие фирмы — производители контроллеров технологического оборудования. Протокол предполагает одно активное (запрашивающее) устройство в линии (мастер) и позволяет опрашивать устройства, обращаясь к ним по уникальному адресу. Синтаксис команд протокола позволяет адресовать 254 устройства, соединенные в линию. Обычно подразумевается, что физический уровень линии должен соответствовать стандарту RS-422 (четырёхпроводный, дуплексный) или RS-485 (двухпроводный, полудуплексный, с захватом линии), однако при соединении "точка-точка" тот же формат команд может быть использован на любом последовательном асинхронном физическом интерфейсе, в том числе RS-232.

Данная система была разработана и доведена до этапа внедрения в производство. Проверка работоспособности системы в реальных условиях была проведена на угольно-добывающей шахте. По результатам тестовых испытаний система получила высокие оценки..