

ISaGRAF-Embedded

Интерес к PC-контроллерам фирмы ICP_DAS и инструментальной среде для их программирования ISaGRAF Workbench продолжает расти. Цель наших публикаций в рубрике "ISaGRAF-Embedded. Особенности применения ISaGRAF-контроллеров серий I-7000/8000", — познакомить с практическими особенностями и рекомендациями по эффективному программированию, настройке и сетевой интеграции контроллеров в системах сбора данных и управления. Рубрику ведет ведущий инженер "ХОЛИТ Дэйта Системс" Владимир Патрахин.

Приглашаем к сотрудничеству всех, кому есть чем поделиться в этой области и надеемся, что страницы нашего издания станут местом обмена актуальной и важной информацией.



"ПРОЖЕКТОР" ISaGRAF в качестве простого HMI верхнего уровня

Инструментальная среда ISaGRAF ориентирована на применение в области SOFTLOGIC программирования (разработка исполняемого кода для PLC нижнего уровня АСУ) и не предназначена для решения задач визуализации параметров хода технологического процесса (HMI/SCADA задачи). Некоторые аспекты взаимодействия проекта ISaGRAF со специализированными пакетами верхнего уровня систем управления рассматривались в прошлых номерах журнала. Однако не секрет, что такие специализированные SCADA пакеты имеют достаточно высокую стоимость. Зачастую при разработке системы управления стоимость программного обеспечения верхнего уровня АСУ может достигать, а то и превышать, суммарную стоимость аппаратных средств нижнего уровня (контроллеры и УСО) и инструмента для их программирования (SOFTLOGIC). С этим обстоятельством связаны усилия некоторых системных интеграторов, которые вынуждены затрачивать время и ресурсы на разработку собственных пакетов визуализации и дистанционного управления.

Но для тех, кто уже пользуется или собирается применять ISaGRAF, есть приятная новость. В состав пакета входит утилита "ПРОЖЕКТОР", которую можно реально использовать для решения простых задач по визуализации хода процесса и результатов работы системы управления.

"ПРОЖЕКТОР" предназначен, в основном, для графической визуализации режима отладки проектов ISaGRAF и запускается только после того, как в режиме симуляции или дистанционно запущен отладчик. Графический редактор "ПРОЖЕКТОРА" позволяет использовать следующие функции по представлению данных:



Картинка. Отображение растровых статичных изображений в форматах BMP и WMF. Количество картинок не ограничено. Картинки готовятся в других графических редакторах.



Булевская иконка. Вывод дискретных переменных в виде отдельных изображений для состояний TRUE и FALSE, изображения готовятся в отдельных файлах формата ICO. Иконки готовятся в других графических редакторах.



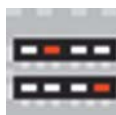
Текст. Вывод цифрового значения присоединенных аналоговых переменных.



Кривая. Графическое представление аналоговой переменной в виде тренда реального времени. Глубина вложения графика - 200 последних измерений.



Колонка. Вертикальные или горизонтальные столбики для аналоговых переменных, включая биполярный вариант столбиков.

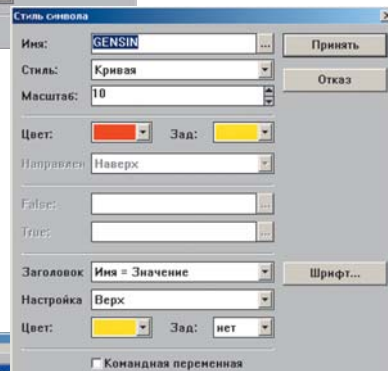
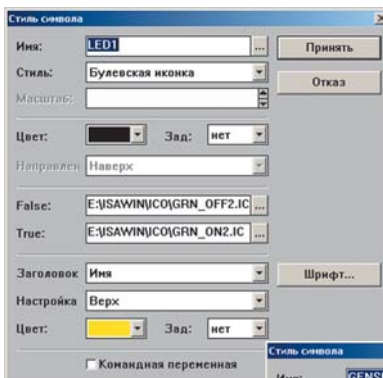


Битовое поле. Графическое изображение 32-х битовых целых переменных.

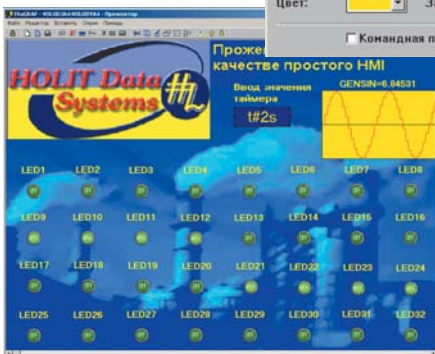
Итоговый видеокادر "ПРОЖЕКТОРА" состоит из фоновых картинок и наложенных на них графических динамических символов, которые будут анимированы во время отладки. Последовательность подготовки экранов HMI следующая:

- ввод фоновых растровых изображений;
- размещение динамических символов;
- привязка динамических объектов к переменным проекта и настройка параметров отображения.

Поддерживаются все основные команды редактирования (изменение размера, группировка/разгруппировка, копирование/вставка и т.п.). Дистанционное управление предусматривает возможность изменения значений переменных проекта, определенных как командные. В целом, работа с редактором



не представляет каких-либо трудностей. Кроме контекстнозависимой помощи и детально описанного в руководстве пользователя примера, имеется



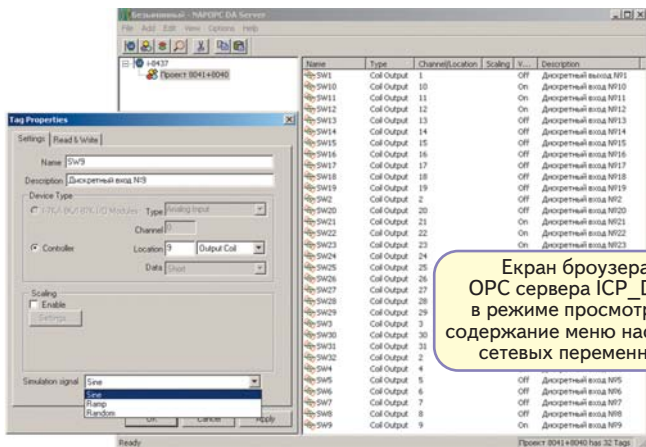
традиционный демонстрационный проект ISaGRAF, а также некоторый набор готовых ICO изображений для дискретных переменных.

Особенности обмена данными ISaGRAF-Embedded/SCADA

Популярный пакет разработки встраиваемых приложений для управляющих контроллеров ISaGRAF является средством SOFTLOGIC— программирования и не предназначен для решения SCADA/HMI задач в полном объеме. Наличие встроенного DDE сервера и, особенно, графического отладчика "ПРОЖЕКТОР", позволяют решить задачи визуализации данных на верхнем уровне АСУ лишь в ограниченном виде. Таким образом, при проектировании системы управления неизбежно возникает вопрос совместимости программного продукта, реализующего операторский интерфейс на PC платформе верхнего уровня с нижним уровнем АСУ - ISaGRAF— контроллером. Возможности обмена проекта ISaGRAF с верхним уровнем АСУ определяются встроенной поддержкой двух типов информационных интерфейсов: MODBUS и OPC.



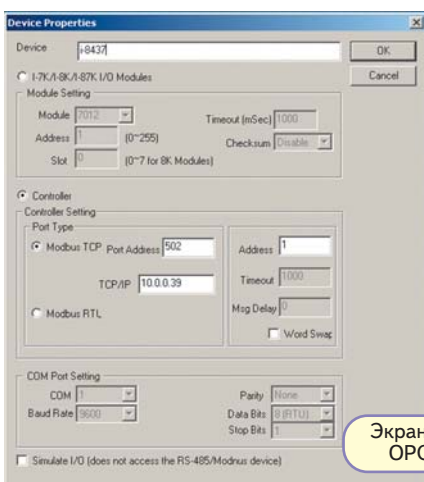
универсального OPC броузера клиентской части интерфейса. Большинство разработчиков оборудования комплектуют свои устройства OPC сервером. С другой стороны, поддержка OPC интерфейсов является штатной функцией любой современной системы SCADA. После инсталляции сервера происходит его регистрация в операционной системе. Затем обычно требуется настроить доступ к сетевым переменным через конфигурацию группы, устройства и, собственно, каналов. Разработки производителей отличаются степенью автоматизации самого процесса настройки интерфейса, но в целом этот этап не вызывает проблем. После этого OPC-клиент, который входит в практически любую SCADA, может обеспечивать автоматический доступ к тегам (сетевым переменным) подключенных устройств через любой из зарегистрированных в системе серверов. Физически обмен может производиться по последовательному каналу RS-232/485 или Ethernet. В настоящее время под Windows 95/98/NT/2000/XP для свободного использования доступны OPC сервер от разработчиков ISaGRAF (Altersys) — OPC DA Server, и от производителя контроллеров I-7000/8000 — NAOPC DA Server (ICP_DAS). Для решения задачи обмена данными между ISaGRAF встроенными контроллерами ICP DAS I-7000/8000 и SCADA системами верхнего уровня можно использовать любой из них.



Экран броузера OPC сервера ICP_DAS в режиме просмотра и содержание меню настроек сетевых переменных

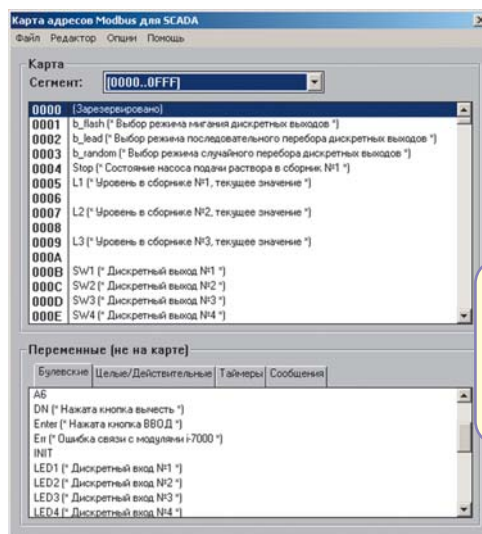
Теперь перейдем к варианту сетевого взаимодействия верхнего и нижнего уровней системы с использованием MODBUS. В зависимости от того, какой физический канал используется, ISaGRAF поддерживает две разновидности этого протокола - MODBUS RTU и MODBUS TCP/IP. Для организации такого обмена в проекте ISaGRAF

Связь через OPC (Object Linking and Embedding for Process Control) является наиболее простым и быстрым способом получить данные от контроллера нижнего уровня. Для тех, кто пока не использовал OPC, напомним, что эта технология представляет собой воплощение нового, современного подхода к проблеме взаимодействия разнородных интеллектуальных средств автоматизации с верхним уровнем системы, когда пользователю нет необходимости задумываться о реализациях конкретных протоколов и драйверов. Фактически, OPC-сервер выполняет функции стандартизированного драйвера того или иного устройства. Пользователь имеет возможность конфигурировать, просматривать и изменять данные разнородных устройств в окне



Экран настройки устройств OPC сервера ICP_DAS

достаточно для выбранных переменных установить сетевые адреса. Если переменные проекта уже определены, то эту процедуру удобнее всего произвести в специальном редакторе "Карта адресов MODBUS для SCADA". Процедура сетевой идентификации переменных ISaGRAF с использованием карты адресов для SCADA



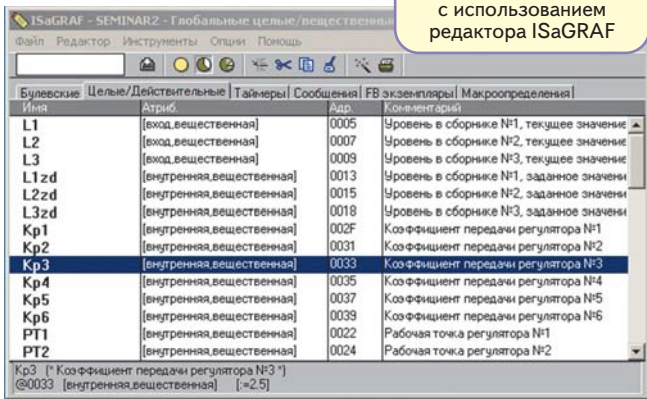
Процедура сетевой идентификации переменных ISaGRAF с использованием карты адресов для SCADA

достаточно для выбранных переменных установить сетевые адреса. Если переменные проекта уже определены, то эту процедуру удобнее всего произвести в специальном редакторе "Карта адресов MODBUS для SCADA". Кро-

ISaGRAF-Embedded

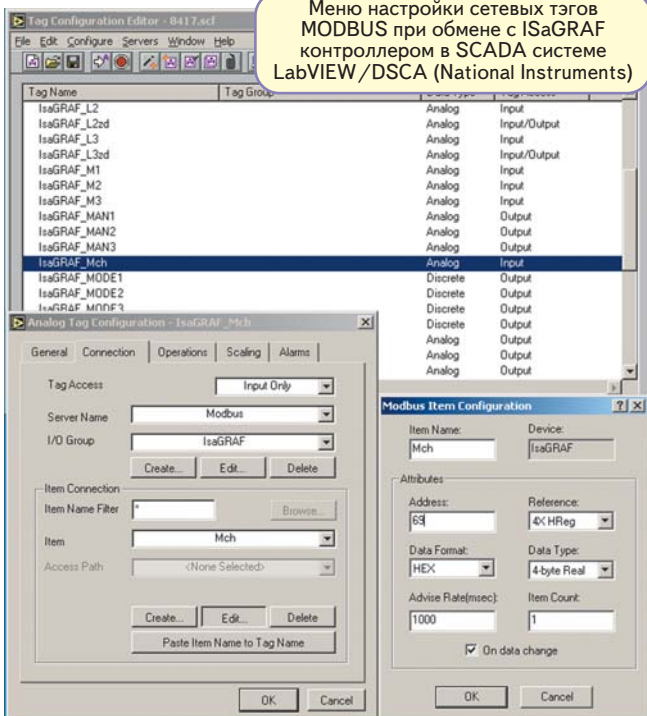
ме этого, сетевую идентификацию переменных можно производить и в словаре (редактор декларации переменных ISaGRAF). Особенностью назначения MODBUS адресов является то, что для вещественных аналоговых переменных, требующих как чтения, так и записи, необходимо выделять по два адреса, а общее пространство адресов ограничено областью 1...4095. Эти особенности связаны с особенностями протокола, когда для того, чтобы читать и запи-

Присвоение сетевых адресов MODBUS с использованием редактора ISaGRAF



сывать вещественные аналоговые переменные (при этом используется MODBUS функция 16) требуется 4 байта. Для представления сигналов аналогового ввода/вывода в реализации MODBUS I-84X7/88X7 обычно используются целые переменные со знаком, которые имеют диапазон от -32768 до +32767 (что соответствует, например, электрическим $\pm 10V$ или $\pm 20mA$) и занимают 2 байта. В свою очередь, все внутренние аналоговые целые переменные и аналоговые вещественные переменные проекта ISaGRAF являются 32-х битными (диапазон изменения от -2147483648 до 2147483647) и требуют 4 байта транспортного формата MODBUS. При назначении аналоговой переменной одного сетевого адреса, ей выделяется только 2 байта, однако если при сетевой идентификации оставить не занятым следующий адрес, переменная займет требуемую область в 4 байта.

Меню настройки сетевых тэгов MODBUS при обмене с ISaGRAF контроллером в SCADA системе LabVIEW/DSCA (National Instruments)



Разработчики ICP_DAS гарантируют полное совпадение схемы адресации переменных для таких известных SCADA как Lookout/LabVIEW, Genesis, Citech, Wizcon, iFix, INTOUCH. Безусловно, для успешной связи с верхним уровнем системы управления необходимо правильно указать ID адрес контроллера в сети RS-485 или его IP адрес в сети Ethernet. Если все настройки сетевого взаимодействия произведены корректно, то ничто не мешает SCADA системе успешно обмениваться данными с исполняющим контроллером нижнего уровня.

Поддержка ISaGRAF операторских панелей

В системах промышленной автоматики часто возникает необходимость в терминалах ввода/вывода - операторских панелей. В условиях цеха не всегда удобно и не рационально использовать в качестве терминала персональный компьютер. ISaGRAF-контроллеры I-7188xGD и I-8xx7 имеют встроенный пятисегментный светодиодный индикатор, а контроллеры 8000-серии еще и четыре внешних программируемых кнопки и три дискретных индикатора. Однако этих средств оперативного управления в большинстве случаев недостаточно - необходим вывод текстовой или графической информации, а также ввод численных значений и команд управления.

ISaGRAF-контроллеры ICP_DAS поддерживают работу с операторскими панелями серии Touch. В устройствах этой серии реализована современная концепция построения пульта оператора - совмещение индикатора и клавиатуры на основе графических LCD панелей с сенсорным экраном. Панели серии Touch позволяют выводить на экран большие объемы информации - от простых текстовых сообщений до сложных графических мнемосхем. Все модели имеют многостраничную память, позволяющую накапливать и выводить ранее полученные сообщения и изображения. Для связи контроллера с операторскими панелями используется последовательный порт COM1 (RS232), а система сетевой идентификации переменных совпадает со спецификацией протокола MODBUS RTU. Технология программирования обмена проекта ISaGRAF основана на присвоении сетевым переменным уникальных адресов с последующей настройкой протокола и интерфейса оператора в оболочке EasyBuilder 500.

Однако панели серии Touch следует отнести к категории не очень доступных по цене для отечественных пользователей. По нашей просьбе компанией ICP_DAS в ISaGRAF была включена поддержка недорогой модели



Touch 200/200S
топо 5.7" STN, 320x240
видимая область 120x90 мм
габ. размер 204x150x75 мм
защита передней панели IP 65
питание 21-28В/220мА



Touch 500T/500S
color 10,4" TFT, 640x480
видимая область 215x162 мм
габ. размер 315x238x62 мм
защита передней панели IP-65
питание 21-28В, 440мА

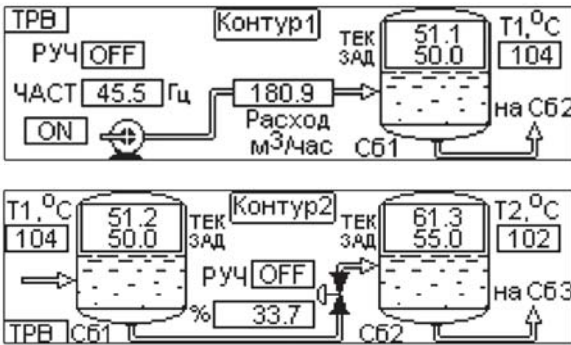
операторской панели MMICON, на основе которой начато производство операторских панелей HMI-24064g.

Операторская панель может выводить на графический LCD-дисплей с разрешением 240x64 дискретные, аналоговые и строковые переменные проекта ISaGRAF, а также осуществлять ввод текстовых и цифровых данных с функциональной мембранной клавиатуры (16 кнопок). Все эти операции реализованы в среде разработки ISaGRAF Workbench. Управление панелью осуществляет ISaGRAF-контроллер модификаций I-7188XG/7188EG/8417/8817/8437/8837.



HMI-24064g
240x64 или 8 строк по 30 символов
цвет символов и фона: серый на желтом
видимая область 108x77 мм
мембранная клавиатура 16 кнопок, не менее 1 млн. нажатий
10 линий дискретного ввода с гальваноразвязкой
интерфейс - RS485 или RS-232
защита передней панели IP-65
питание 10...30В/1А

Изображение на LCD-панели формируется путем наложения выводимых динамических значений переменных на статический образ фоновой страницы, прописанной во Flash-памяти. Внутренняя EEPROM (32/64/128/256/512К в зависимости от модификации) используется для хранения графических экранов пользователя (соответственно 16/32/64/128/256 страниц).



Процедура подготовки растровых фоновых статических страниц заднего плана предусматривает три этапа:
– подготовка "bmp" файлов в графическом редакторе;
– преобразование в бинарный формат, используя поставляемое в комплекте ПО;
– запись бинарного файла в EEPROM программатором.

Операторская панель HMI-24064g подключается к одному из коммуникационных портов контроллера (RS-232). Для моделей контроллеров серии I-8000 можно использовать COM3, COM4 или COM5, а для моделей серии I-7000 для подключения панели используется только COM3 (доступен в контроллерах с установленным submodule серии X500). С целью обеспечения обмена данными между контроллером и панелью, стандартная библиотека ISaGRAF была дополнена следующими функциями:

MI_BOO	вывод на индикатор дискретной переменной (в виде "ON" или "OFF");
MI_INT	вывод на индикатор аналоговой целочисленной переменной;
MI_REAL	вывод на индикатор аналоговой вещественной переменной;
MI_STR	вывод на индикатор строковой переменной;
MI_INP_N	прием целочисленной аналоговой переменной, набранной на клавиатуре;
MI_INP_S	прием переменной строкового типа, набранной на клавиатуре ;

REAL_STR	преобразование вещественной переменной в строковую;
STR_REAL	преобразование строковой переменной в вещественную.

Таким образом, пользователь может реализовывать вышеперечисленные функции обмена путем использования готовых функциональных блоков в программных редакторах LD, FBD, ST, SFC или FC. Кроме библиотечных функций, также была разработана новая версия целевой системы ISaGRAF для MiniOS7 (именуется разработчиком как ISaGRAF драйвер). Поддержка MMICON включена в целевую систему ISaGRAF начиная с версии 2.21. Обновления ОС, целевой системы и дополнительные функции библиотеки доступны на диске, поставляемом ICP_DAS с контроллером или по Internet-адресам:

i-8xx7

<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/isagraf/8000/driver>
<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/minios7/8000new>
<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/isagraf/Ark>

i-7188XG

<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/isagraf/7188xg/driver>
<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/minios7/7188xb>
<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/isagraf/Ark>

i-7188EG

<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/isagraf/7188eg/driver>
<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/minios7/7188e>
<ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/isagraf/Ark>

Для того, чтобы контроллер обнаружил панель, необходимо в редакторе ввода/вывода ISaGRAF добавить комплексное оборудование mmicon.

В качестве параметра Status необходимо указать номер порта, к которому подключается панель (COM3, 4 или 5). Дискретный вход контролирует связь контроллера с панелью (т.е. TRUE, если связь с панелью установлена и поддерживается, и FALSE, если связь отсутствует). Значение целочисленной входной аналоговой переменной Key_in возвращает код нажатой клавиши на функциональной клавиатуре операторской панели в соответствии с таблицей:

Кнопка	Код	Кнопка	Код
0	16#30	Е	16#44
1	16#31	Ф	16#45
2	16#32	Enter	16#0D
3	16#33	.	16#2E
4	16#34	Налево	16#1B
5	16#35	Направо	16#1A
6	16#36	Верх	16#18
7	16#37	Вниз	16#19
8	16#38	BackSpase	16#08
9	16#39	F1	16#F1
A	16#40	F2	16#F2
B	16#41	F3	16#F3
C	16#42	F4	16#F4
D	16#43		

Выходная целочисленная аналоговая переменная Page_Out определяет номер выводимой на экран дисплея фоновой страницы.

КОНТАКТЫ:
т. (044) 241-8739, 241-6754
e-mail: info@holit.com.ua