

# FIO-PAC Suite – ИННОВАЦИОННЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ LinPAC/XPAC

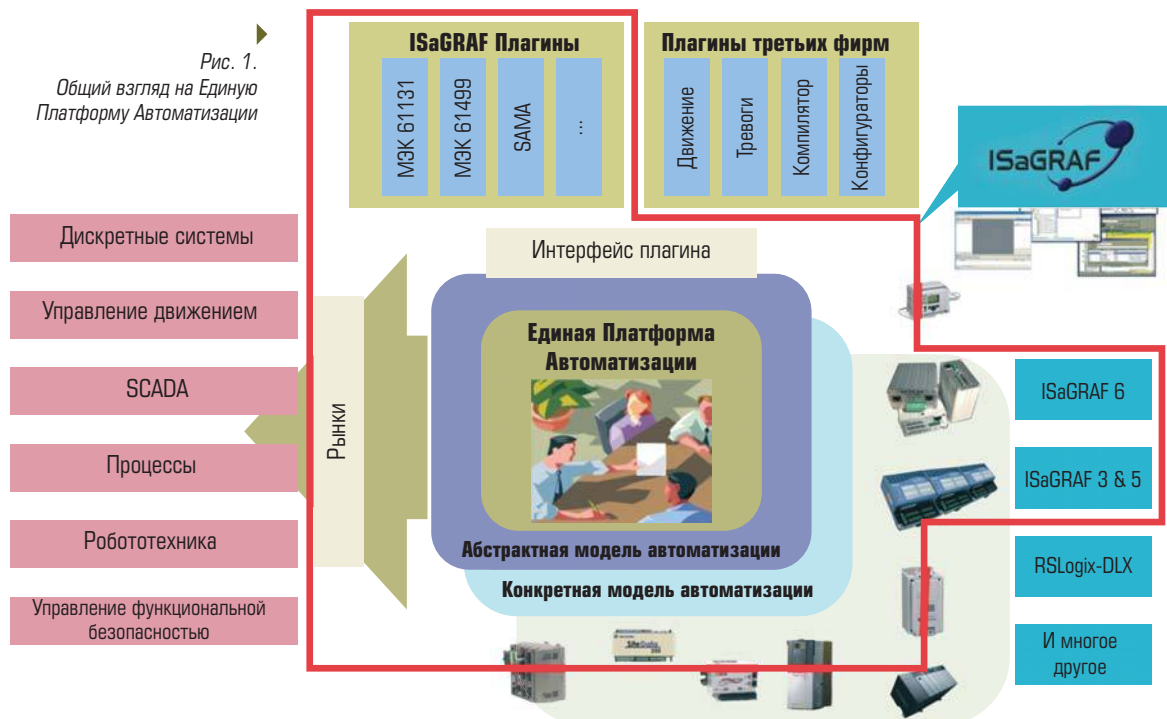
**А.Е. РИЗО, С.В. ЗОЛОТАРЕВ (Компания “ФИОРД”)**



Представлена краткая информация о FIO-PAC Suite – программном пакете для контроллеров LinPAC/XPAC компании ICP DAS, основанном на технологии программирования ISaGRAF 6 и Единой Платформе Автоматизации. FIO-PAC Suite разработан специалистами компании “ФИОРД” (Санкт-Петербург) и вызвал значительный интерес среди отечественных системных интеграторов и зарубежных специалистов, так как позволяет существенно ускорить процесс разработки приложений и повысить функциональные возможности и надёжность систем в целом. Статья построена в виде ответов на часто задаваемые вопросы по FIO-PAC Suite.

Перед тем, как перейти непосредственно к вопросам по FIO-PAC Suite, вкратце напомним о технологии ISaGRAF. Комплекс средств ISaGRAF компании Rockwell Automation (владельца торговой марки ISaGRAF) широко известен как инструмент разработки приложений для программируемых логических контроллеров (ПЛК) на языках стандарта IEC 61131-3 и IEC 61499, который позволяет создавать локальные или распределенные системы управления процессами. Основа технологии – среда разработки приложений ISaGRAF Workbench и адаптируемая под различные аппаратно-программные платфор-

мы исполнительная система (ИС) ISaGRAF Runtime (Target). В ISaGRAF поддерживаются все пять языков стандарта IEC 61131-3. На основе ISaGRAF 6 разработана Единая Платформа Автоматизации (ACP, Automation Collaborative Platform) [1, 2] как среда, управляемая с помощью открытых подключаемых модулей – плагинов, и представляющая собой расширяемый слой абстракции с общим интерфейсом, который обеспечивает унифицированные функциональные возможности, выбираемые пользователем с целью интеграции разнородных продуктов в единую интегрированную среду разработки (рис. 1).



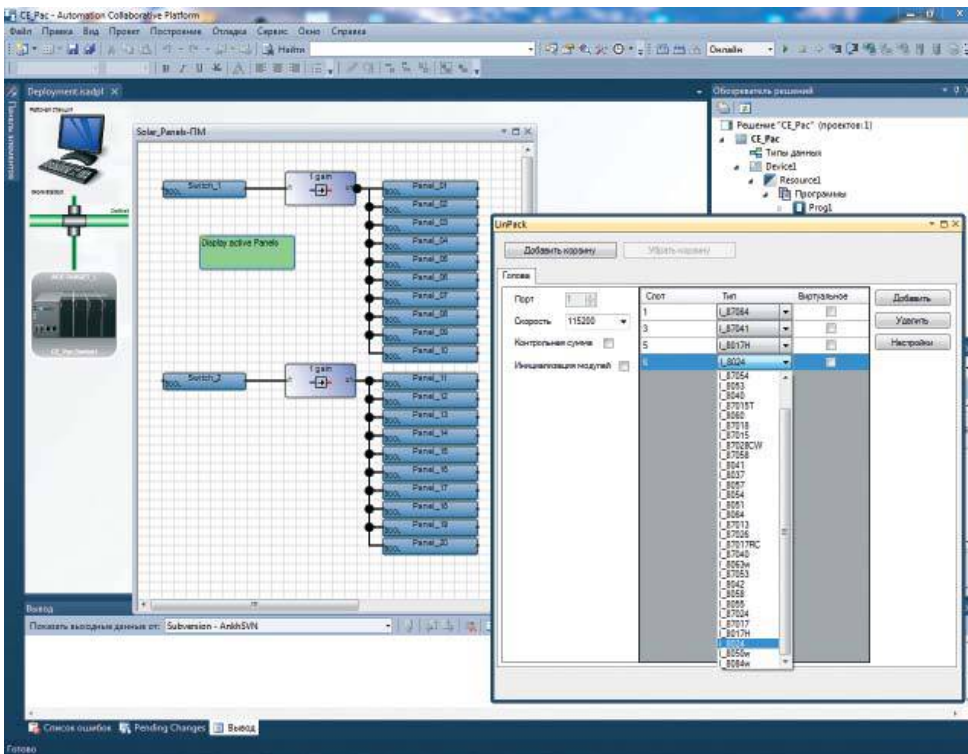


Рис. 2. Пример интерфейса FIO-PAC Suite

Приведем некоторые данные о контроллерах LinPAC и XPAC тайваньской компании ICP DAS (<http://icpdas.com.tw>). Серия XPAC на данный момент является самой высокопроизводительной серией в линейке контроллеров ICP DAS. В зависимости от модели контроллер может быть построен на высокопроизводительном процессоре LX800 или Intel Atom, работает под управлением операционной системы Windows Embedded Standard 2009 или Windows CE 6.0. Серия LinPAC разработана на базе процессора PXA270 520 МГц серии и на ПЛК этой серии установлена операционная система Linux 2.6. ПЛК LinPAC имеют встроенный видеоконтроллер с портом VGA, разъемы USB, сетевые интерфейсы (Ethernet и RS-232/485), возможность подключить мышь и клавиатуру.

Теперь дадим ответы на наиболее часто задаваемые вопросы относительно FIO-PAC Suite.

### 1. ЧТО ТАКОЕ FIO-PAC Suite?

FIO-PAC Suite – пакет технических и коммерческих предложений для поставщиков и пользователей ПЛК LinPAC и XPAC компании ICP DAS. FIO-PAC Suite основан на технологии программирования ISaGRAF 6 и Единой Платформе Автоматизации (рис. 2) и разработан специалистами компании “ФИОРД” (Санкт-Петербург).

Дистрибутив FIO-PAC Suite включает в себя исполнительные системы ISaGRAF 6 Fiord Target для контроллеров LinPAC/XPAC с набором драйверов и сервисных библиотек, БЕСПЛАТНЫЙ пакет разработки приложений с сервисными плагинами для инсталляции ИС, сканирования конфигурации контроллеров и лицензирования ИС, а также опциональные сервисные средства. В настоящее время пользователю предлагаются следующие сервисные плагины: “FIO-PAC конфигуратор” для настройки и конфигурирования ПЛК в среде ISaGRAF, “FIO-Modbus конфигуратор” для поддержки работы по протоколу Modbus, установщик исполнительной системы в контроллеры, инструменты лицензирования и активации ИС, плагины конфигурирования системы архивирования IAS и быстрого доступа к данным FDA.

### 2. КАКОЕ СТАНДАРТНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ LinPAC/XPAC ПРЕДЛАГАЕТ КОМПАНИЯ ICP DAS? В ЧЕМ НЕДОСТАТКИ СТАНДАРТНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ОТ ICP DAS?

Для работы с контроллерами LinPAC компания ICP DAS предлагает пользователю использовать LinPAC SDK для кросс-разработки

на языке C в среде Windows или Linux. LinPAC SDK включает библиотеки, демонстрационные примеры и кросс-инструментарий GNU ToolChain. Для контроллеров XPAC компания ICP DAS предлагает использовать DLL для модулей ввода-вывода и протокола Modbus (RTU и TCP) в среде Visual Studio.NET 2005/2008, OPC-сервер и версию ISaGRAF 3.

Как видно невооруженным взглядом, “штатные” средства программирования LinPAC/XPAC компании ICP DAS требуют достаточно высокого уровня знаний и программирования на “низком” уровне на языке C либо использовать достаточно устаревшую версию ISaGRAF 3. Поэтому весьма актуален вопрос перехода на современную среду разработки, ориентированную не на профессионального программиста, а на специалистов в области систем управления. Например, такую как ISaGRAF 6.

### **3. КАКИЕ МОДЕЛИ LinPAC/XPAC ПОДДЕРЖИВАЮТСЯ В FIO-PAC Suite?**

Под ОС Linux (модели называются LinPAC) поддерживаются модели на архитектуре ARM (серия LP-51x1 и серия LP-8x31/LP-8x41, процессор PXA270, 520 MHz) и x86 (серия LP-8x81 с процессором LX 800 500 MHz, серия LP-8x81-Atom с процессором Atom 1.33 GHz). Под ОС Windows Embedded Standard 2009 (модели называются XPAC) поддерживаются модели на архитектуре x86 (серия XP-8x41 с процессором LX 800 500 MHz, серия XP-8x41-Atom с процессором Atom Z520 (1.33 GHz)).

### **4. КАКИЕ МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА LinPAC/XPAC ПОДДЕРЖИВАЮТСЯ В FIO-PAC Suite?**

Поддерживаются корзины расширения 8К, модули I-8xxx (параллельные и последовательные модули) и I-7xxx. В настоящее время список поддерживаемых модулей включает около 50 модулей разного типа и постоянно расширяется.

### **5. ЧТО ВКЛЮЧАЕТ ИСПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА “ISaGRAF 6 Fiord Target” ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ LinPAC/XPAC?**

Исполнительная система “ISaGRAF 6 Fiord Target” для контроллеров LinPAC/XPAC включает драйверы протоколов Modbus RTU/TCP в режимах Master/Slave, библиотеки

драйверов для модулей I-7000, I-8000, библиотеки функций (функциональные блоки ПИД-регулятора, ШИМ, быстрая обработка массивов и матриц, модуль отправки тревог, фильтры сигналов, модуль инициализации переменных, работа с последовательным портом, чтение/запись значений переменных с\на диск; отправка SMS сообщений, вызов внешних программ, работа с таймером).

### **6. КАКИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ МОГУТ БЫТЬ ВКЛЮЧЕНЫ В ISaGRAF 6 Fiord Target?**

Дополнительные опции исполнительной системы ISaGRAF 6 Fiord Target включают по желанию пользователя: архивирование (IAS Logger, IAS Collector), быстрый обмен данными с контроллерами через FDA OPC Server, драйверы протокола IEC 60870-5-104 Master/Slave, модуль горячего резервирования, планирование действий на объекте по расписанию.

### **7. КАКОВА КОММЕРЧЕСКАЯ СТОРОНА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ FIO-PAC Suite?**

Для пользователя (системного интегратора) коммерческая сторона вопроса подразумевает следующее: использование FIO-PAC Suite в проектах пользователей, добавление в исполнительную систему драйверов и функций с помощью I/O DevKit (средства разработки драйверов) и приобретение лицензий по мере необходимости, собственный бренд (торговая марка) среды разработки, лицензионная защита исполнительного модуля для контроллеров, пакетное приобретение лицензий для исполнительных систем ISaGRAF, бесплатное обучение сотрудников (вебинары). Пояснение коммерческих деталей использования FIO-PAC Suite можно получить, обратившись в компанию “ФИОРД”.

### **8. КАК ПРОИСХОДИТ УСТАНОВКА ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА LinPAC/XPAC?**

Для установки исполнительной системы на LinPAC/XPAC используется плагин “FIO-PAC установка” (рис. 8), который позволяет скопировать ИС непосредственно на контроллер без каких-либо дополнительных утилит. После запуска плагина из меню “Сервис” появится

окно плагина (рис. 3), затем надо ввести IP-адрес контроллера, серию контроллера, логин и пароль (для XPAC ничего в эти поля вводить не надо) и нажать кнопку “ПУСК”. После успешного завершения загрузки ИС появится окно “Перезагрузите контроллер для завершения установки”.

**9. КАК ПРОИСХОДИТ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ И АКТИВАЦИЯ FIO-PAC Suite на LinPAC/XPAC?**

Исполнительные системы для LinPAC/XPAC защищены цифровой подписью. Для того чтобы ИС могла работать на контроллере в полнофункциональном режиме, необходимо наличие двух файлов: файла license.txt, содержащего серийный номер контроллера и выбранные опции ИС, и файла подписи license.sig. Без наличия этих файлов можно запускать ИС, загружать в контроллер проекты, но ИС будет работать в демо-режиме ограниченное количество времени. После первого запуска ИС автоматически генерируется файл license.txt. Затем необходимо в среде АСР выбрать и запустить плагин “FIO-PAC лицензирование” в меню “Сервис”. Вам будет предъявлено окно для ввода данных лицензирования (рис. 4): надо ввести IP-адрес контроллера, логин и пароль (для XPAC Логин сделайте пустым). Далее нажмите кнопку “Скачать” для получения файла license.txt с серийным номером контроллера. Затем в панели “Генерация” выберите дополнительные опции, которые Вам нужны (опции, входящие бесплатно в пакет будут просто перечислены) и нажмите кнопку “Сгенерировать” для добавления в файл license.txt опций для лицензирования. Плагин запросит путь для сохранения файла license.txt. Сгенерированный плагином файл license.txt необходимо отправить в компанию “ФИОРД” по электронной почте (info@fiord.com) с указанием номера счета на лицензию FIO-PAC. В ответ пользователю будет отправлен файл с цифровой подписью license.sig.

**10. КАК ПРОИСХОДИТ КОНФИГУРИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ ВВОДА-ВЫВОДА КОНТРОЛЛЕРОВ С ПОМОЩЬЮ FIO-PAC Suite?**

Использование модулей ввода-вывода в проекте ISaGRAF требует монтажа соответствующих устройств проекта. Плагин

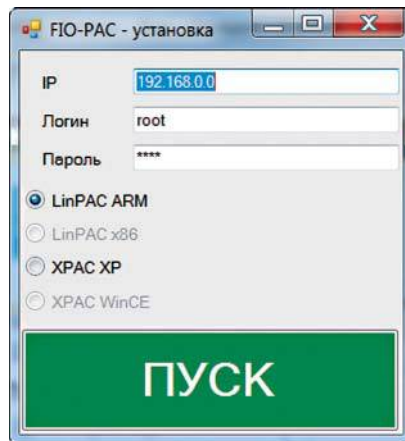


Рис. 3. Окно ввода данных по установке ИС ISaGRAF 6 Fiord Target на LinPAC/XPAC

“FIO-PAC конфигуратор” из меню “Сервис” среды АСР позволяет осуществить его более удобным способом, чем стандартные средства ISaGRAF 6. “FIO-PAC конфигурактор” обеспечивает автоматическое определение модулей ввода/вывода и автоматическое включение в проект соответствующих виртуальных устройств и активацию драйверов ИС, настройку параметров: контроллера и сетей модулей ввода-вывода, “ручное” включение/отключение модулей в проекте, поддержку корзин расширения 8К, модулей I-8xxx (параллельные и последовательные модули) и I-7xxx.

Для контроллеров серии LinPAC существует возможность автоматического определения модулей ввода-вывода, подключенных к контроллеру: для этого надо загрузить конфигурацию (отдельно для каждой сети/корзины и внутренней шины) и ввести IP-адрес, логин и пароль контроллера. Загрузка конфигурации занимает менее 5 секунд для внутренней шины и 0,5 – 1,5 минуты в других случаях. После за-

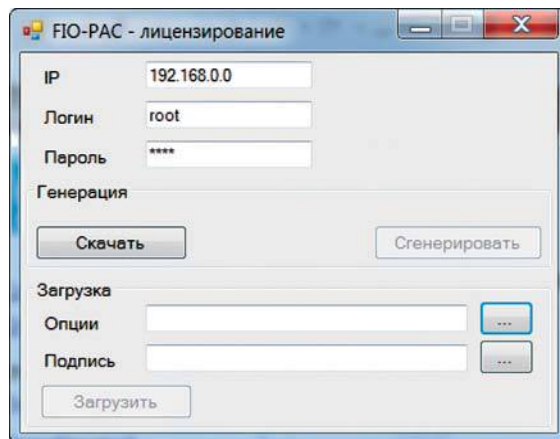


Рис. 4. Окно ввода данных лицензирования



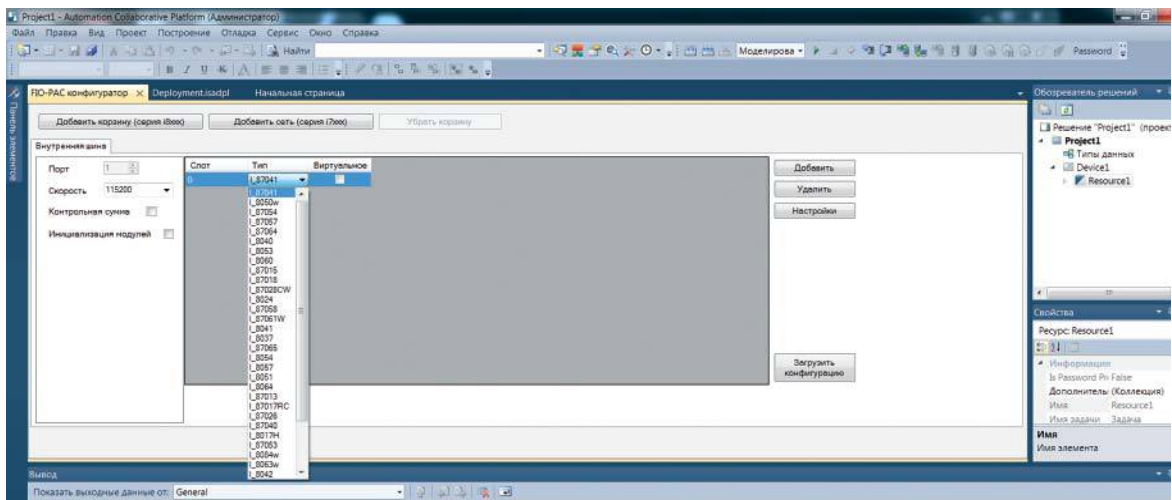
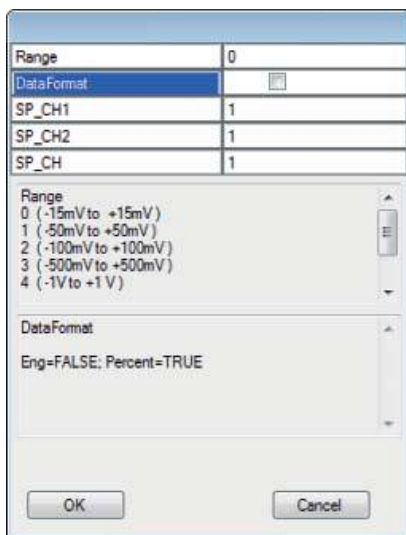


Рис. 5. Пример выбора типа модуля

Рис. 6. Пример окна настройки параметров модуля



вершения операции для добавления устройства надо выбрать тип модуля в выпадающем списке в колонке “Тип”(рис. 5) и настроить его параметры (рис. 6).

### 11. КАК НАСТРОИТЬ FIO-PAC Suite ДЛЯ РАБОТЫ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS НА КОНТРОЛЛЕРАХ LinPAC/XPAC?

Для этого можно использовать плагин “FIO-Modbus конфигуратор”, который позволяет работать с монтажом устройств Modbus ресурса как с иерархическим деревом (рис. 7), а также фильтровать показываемые устройства по типу драйвера Modbus. Запустив плагин “FIO-Modbus конфигуратор” (рис. 8) из меню “Сервис” среды АСР, надо выбрать тип драйвера (например, ModbusTCP/IP клиент) и после этого задать его параметры (рис. 9).

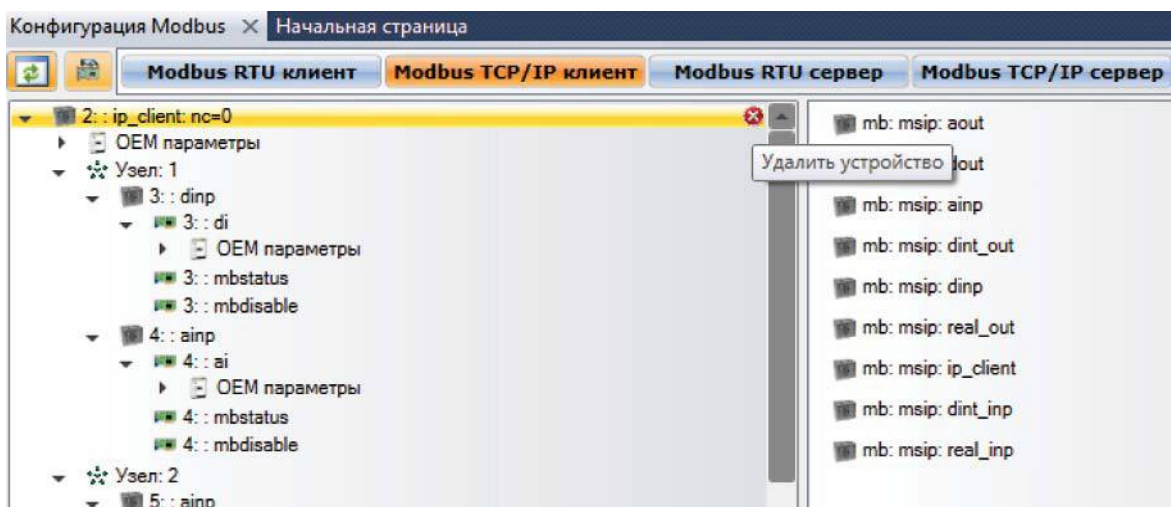


Рис. 7. Пример представления Modbus ресурса в виде иерархического дерева

**12. МОЖНО ЛИ КОНФИГУРИРОВАТЬ В ISaGRAF 6 АСР ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ ISaGRAF 6 Fiord Target?**

Да, можно. Для этого разработаны специальные плагины-конфигураторы, которые значительно упрощают работу пользователя. На момент написания статьи разработаны плагины-конфигураторы системы архивирования IAS и быстрого доступа к данным FDA. Плагин “IAS конфигуриратор” позволяет определять ресурс и набор переменных, значения которых должны обрабатываться системой архивирования IAS. Система архивирования ISaGRAF Archive System (IAS) предназначена для ведения архивов исторических данных на контроллерах с целевой системой ISaGRAF, сбора накопленной информации в единую архивную базу и дальнейшего анализа архивных данных. Плагин “FDA конфигуриратор” позволяет определять ресурс и набор переменных, значения которых должны обрабатываться системой быстрого доступа к данным FDA. Система FDA (Fast Data Access), предназначена для доступа к данным реального времени исполнительной системы ISaGRAF по запросам от OPC-сервера FDA-OPC либо другого приложения.

**13. ПОДДЕРЖИВАЕТ ЛИ FIO-PAC Suite ЛОКАЛЬНЫЙ И УДАЛЕННЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС НА LinPAC/XPAC?**

Да, поддерживает. Разработан эффективный инструмент ISaQT [3] для реализации

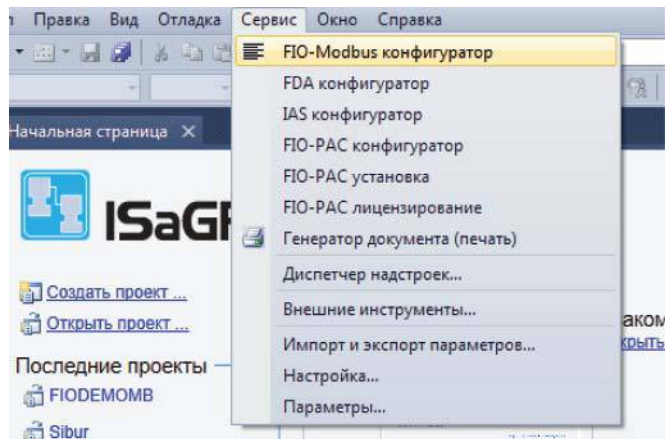


Рис. 8. Меню “Сервис” с вызовами плагинов

графического интерфейса на основе среды Qt и расширения ISaQt, который позволяет пользователю иметь графический интерфейс на ПЛК, выполнять визуализацию изменений данных реального времени как локально на нем самом, так и удаленно с другого компьютера. ISaQt — модуль расширения Qt, необходимый для взаимодействия программы на языке QML с исполнительной системой ISaGRAF [3] посредством протокола FDA. Расширение ISaQt позволяет одновременно устанавливать соединение с несколькими исполнительными системами ISaGRAF, что дает возможность в рамках одного графического интерфейса взаимодействовать с несколькими физическими контроллерами или системами, обобщать информацию от различных систем и принимать комплексные решения. Особенностью графического интерфейса с исполь-

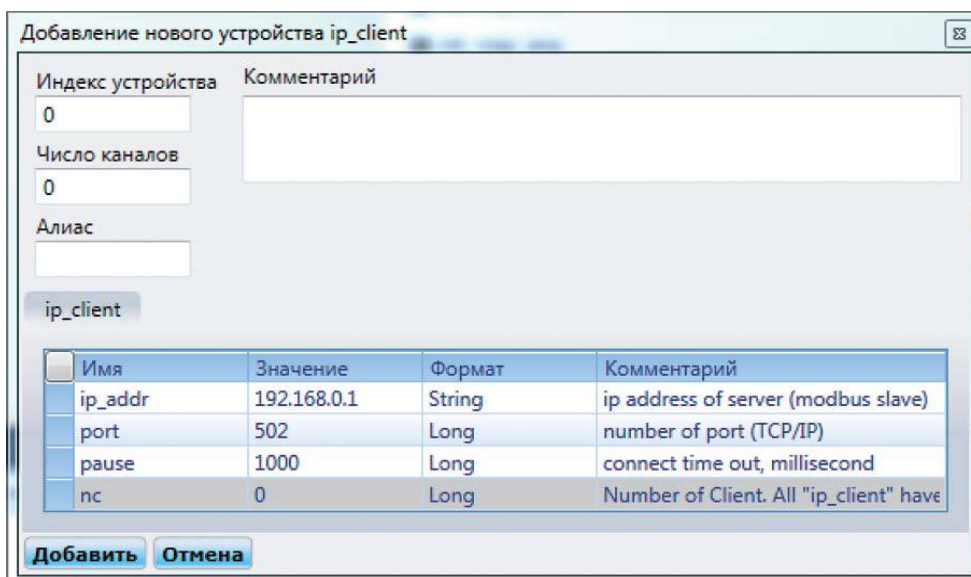


Рис. 9. Пример окна настройки параметров Modbus-устройства

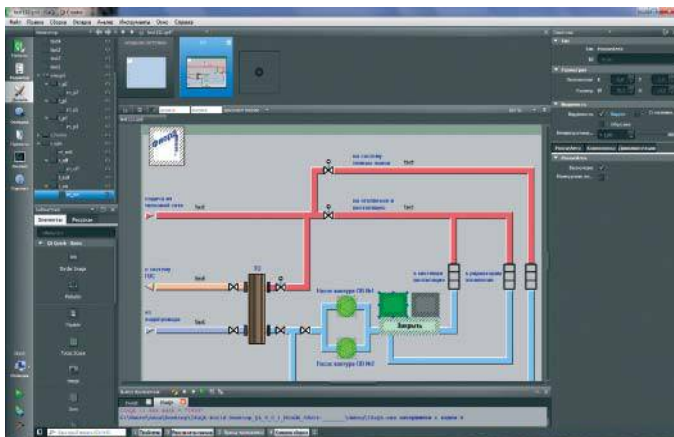


Рис. 10. Пример интерфейса в среде разработки Qt Creator

зованием ISaQt также является его независимость от исполнительной системы ISaGRAF: в случае возникновения программной ошибки графического интерфейса это никак не отразится на работе исполнительной системы. Для разработки мнемосхем используется графический дизайнер — Qt Creator Designer (рис. 10), предоставляющий широкие возможности формирования пользовательского интерфейса без необходимости программирования. Выделим два основных этапа создания графического интерфейса на ПЛК: построение графического интерфейса при помощи дизайнера в Qt Creator и написание списка связей для переменных ISaGRAF и графических элементов. Использование интегрированной среды разработки Qt Designer (рис. 10) существенно ускоряет этап конструирования. Разработка интерфейса пользователя может осуществляться специалистом в области дизайнерских решений, что избавляет от необходимости присутствия в штате программиста для кодирования графического макета. Дизайн интерфейса строится средствами графического редактора Qt Creator из графических элементов и автоматически транслируется в программный код.

#### 14. МОЖНО ЛИ ПРОТЕСТИРОВАТЬ FIO-PAC Suite ДО ПОКУПКИ?

Да, можно. FIO-PAC Suite можно протестировать до покупки, скачав демо-версию

с сайта <http://www.isagraf.ru>. Если Вы имеете в наличии контроллеры LinPAC/XPAC, то сможете: установить на них по сети исполнительные системы ISaGRAF, входящие в состав пакета FIO-PAC Suite, сканировать конфигурацию контроллеров и подключенных к ним I/O-модулей, загружать в них разрабатываемые приложения, исполнять и отлаживать их в “оценочном режиме” (ограничение — 1 час функционирования, размер TIC-кода программ не более 3 Кбайт), удалённо лицензировать ИС, их опции и АСР.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование FIO-PAC Suite вместо стандартного инструментария от ICP DAS — это не только значительный шаг с точки зрения расширения функциональных возможностей ПЛК LinPAC/XPAC, ориентация на лучший в своем классе продукт ISaGRAF 6 в области SoftPLC. Но и оперативно получать высококвалифицированную техническую поддержку на русском языке от разработчика FIO-PAC Suite и возможность добавлять в исполнительную систему собственные драйверы и функции. Еще отметим, что удобная бизнес-модель использования FIO-PAC Suite позволяет приобретать лицензии по мере возникающей необходимости.

#### Список литературы:

1. *Золотарев С.В.* Технология программирования контроллеров ISaGRAF 6 претендует на роль единой платформы автоматизации, Автоматизация и IT в энергетике, № 4, 2011 г.
2. *Колтунцев А.В., Золотарев С.В.* ISaGRAF 6.1: динамичное развитие и концептуальные новшества, Автоматизация в промышленности, № 8, 2012 г.
3. *Александр Крупенькин.* Новый современный инструмент для реализации графического интерфейса с исполнительной системой ISaGRAF, Control Engineering Россия, № 6(48), 2013 г.

*Ризо Алексей Евгеньевич* — генеральный директор компании “ФИОРД”.

*Золотарев Сергей Викторович* — канд. техн. наук, ведущий эксперт компании “ФИОРД”.

Телефон (812) 323-62-12. E-mail: [info@fiord.com](mailto:info@fiord.com) <http://www.fiord.com>, [www.isagraf.ru](http://www.isagraf.ru), [www.fit-pc.ru](http://www.fit-pc.ru)