

SCADA КРУГ-2000 версии 4.4:
новая версия – новые возможности

Модульная интегрированная SCADA-система КРУГ-2000® российского производства – средство для построения автоматизированных систем управления объектами предприятий, систем телемеханики, для решения задач учета энергоресурсов и диспетчеризации. SCADA КРУГ 2000 является 100-процентным импортозамещающим продуктом. В статье представлены особенности и преимущества построения автоматизированных систем на базе SCADA КРУГ-2000, в том числе на базе ее новой версии 4.4.

НПФ «КРУГ», г. Пенза

В январе 2023 года НПФ «КРУГ» объявила о выходе новой версии флагманского программного продукта SCADA КРУГ-2000®. Данное программное обеспечение имеет многолетнюю историю, и в компании продолжают активно его развивать.

SCADA КРУГ-2000 – это 100-процентно российский программный продукт, предназначенный для построения автоматизированных систем управления технологическими процессами предприятий (АСУ ТП), систем телемеханики, решения задач учета энергоресурсов и диспетчеризации в различных сферах хозяйства, включая энергетику, газовую, нефтяную, химическую и пищевую отрасли промышленности, а также стройиндустрию, ЖКХ, теплосети, водоканалы и т.д. Внесена в реестр отечественных программ для ЭВМ и БД Минцифры РФ под № 541.

SCADA КРУГ-2000 входит в состав программно-аппаратного (программно-технического) комплекса КРУГ-2000 (ПАК ПТК КРУГ-2000®), что обеспечивает самую глубокую интеграцию верхнего (серверного) уровня с нижним (контроллерным) за счет использования специализированных проприетарных отказоустойчивых протоколов обмена данными между этими уровнями. При использовании ПАК ПТК КРУГ-2000 применяется единая среда разработки для обоих уровней, заполняется единая непротиворечивая база данных (БД) и т.д. Это существенно снижает время и трудозатраты на создание и развертывание систем автоматизации.

Несмотря на то что компания пропагандирует преимущества тесной интеграции серверного и контроллерного уровней путем использования внутренних протоколов обмена, SCADA КРУГ-2000 может легко интегрироваться со сторонними системами или устройствами за счет поддержки широкого спектра открытых протоколов обмена и стандартов:

- OPC-клиент-серверных спецификаций DA, HDA, UA;
- Modbus RTU/TCP;
- МЭК 60870-5-101/104;

- файлообмена;
- интеграции с SQL СУБД;
- других схем интеграции, вплоть до возможности разработки уникального коммуникационного программного обеспечения (драйверов).

Благодаря модульной структуре на базе SCADA КРУГ-2000 можно разрабатывать системы автоматизации самой разной сложности и масштаба: от небольших локальных систем до больших систем с разветвленной архитектурой. Заказчик платит только за ту функциональность, те программные модули, которые ему необходимы в конкретном проекте.

Разработчиками данного ПО предусмотрен целый комплекс мер для повышения надежности технического решения системы автоматизации опасных производственных объектов (ОПО), а именно:

- поддержка различных схем 100-процентного «горячего» резервирования аппаратного обеспечения как на серверном, так и на контроллерном уровнях (при использовании в составе ПАК ПТК КРУГ-2000);
- поддержка схем 100-процентного «горячего» резервирования каналов связи;
- поддержка средств программного и аппаратного перезапуска (watchdog – сторожевой таймер);
- поддержка нескольких вариантов коррекции времени (внутренний алгоритм, NTP) и многое другое.

SCADA КРУГ-2000 управляет опасными объектами таких крупных компаний, как «Газпром», «Роснефть», «Сургутнефтегаз», «Транснефть», «Т Плюс», «Интер РАО», «Фортум» и т. д.

О возможностях и преимуществах SCADA КРУГ-2000 можно рассказывать очень долго. Но предметом нашей статьи в первую очередь является новая функциональность SCADA КРУГ-2000 версии 4.4, поэтому более подробно остановимся на ней.

Создавая новую версию SCADA КРУГ-2000, разработчики преследовали несколько основных целей:

- оптимизация и повышение производительности систем автоматизации;
- повышение информационной безопасности разработки и последующего применения программного обеспечения;
- повышение удобства при разработке систем автоматизации;
- улучшение эргономики интерфейса разрабатываемых систем автоматизации.

Ниже представлено краткое описание новых функций, с помощью которых поставленные цели были достигнуты.

База данных

В новой версии оптимизирована структура базы данных:

- для максимальной совместимости базы данных SCADA КРУГ-2000 со спецификациями протокола OPC во все типы переменных добавлен атрибут «Качество» (в дополнение к существующим встроенным алгоритмам обработки переменных по качеству и диагностике);
- для расширения поддерживаемых типов данных у переменных типа PB добавлен атрибут «Текущее значение» с форматом данных «вещественное двойной точности» (double, 8 байт).

OPC UA клиент/сервер

Разработчики постоянно расширяют возможности интеграции АСУ ТП на базе SCADA КРУГ-2000 со сторонними системами за счет поддержки популярных протоколов обмена данными. Так, в версии 4.4 и OPC-клиент, и OPC-сервер в дополнение к уже поддерживаемым спецификациям DA (оперативные данные) и HDA (исторические данные) получили поддержку спецификации UA (в части как оперативных данных, так и исторических). Благодаря этому увеличена гибкость при проектировании архитектуры системы автоматизации, так как отсутствует необходимость настраивать DCOM (как того требуют спецификации DA и HDA) и можно легко настраивать работу в самых разветвленных и сложных сетях.

Информационная безопасность (кибербезопасность)

При работе над новой версией специалисты НПФ «КРУГ» уделили особое внимание вопросам безопасной разработки программного обеспечения и последующего его использования. Помимо расширения сотрудничества с компаниями-вендорами в области промышленной кибербезопасности и работ, направленных на все большую интеграцию с их сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации (СЗИ), был проведен комплекс мероприятий по внедрению в жизненный цикл программных продуктов элементов безопасной разработки (статический анализ кода, динамический анализ кода и др.).

Также был реализован ряд функций, нацеленных на повышение информационной безопасности систем автоматизации, разработанных на базе SCADA КРУГ-2000:

- контроль целостности (CRC) программных компонентов и устанавливаемых обновлений;
- регистрация в системе факта формирования и записи на физический носитель информации;
- регистрация в системе факта формирования и выдачи на печать документов;
- регистрация в системе попыток (в том числе неудачных) обращения к объектам доступа;
- регистрация событий штатного завершения сеанса работы в прикладном (специальном) программном обеспечении.

Организовано своевременное уведомление по электронной почте всех пользователей о выпущенных обновлениях и исправлениях в SCADA КРУГ-2000.

Новый сервер (дизайнер) отчетов

Новая версия 4.4 помимо традиционной для SCADA КРУГ-2000 системы формирования отчетов получила новый сервер и дизайнер отчетных документов, которые позволяют:

- разрабатывать отчетные документы практически любой сложности: таблицы, диаграммы, гистограммы, графики и т.д.;
- использовать в качестве источников данных одновременно базу данных SCADA КРУГ-2000 и сторонние СУБД SQL;
- формировать отчеты как в стандартном для SCADA КРУГ-2000 не редактируемом формате EMF, так и практически в любом общедоступном формате: PDF, XLS, DOC и др.;
- включать в состав отчетов изображения, ссылки на запуск различных приложений и т. д.;
- формировать отчеты как по расписанию (календарь), так и по со-

бытию из программы пользователя («Ядро КРУГОЛ»), и многое другое.

Графический интерфейс

Оптимизированы возможности уже имеющейся функциональности для разработки удобного пользовательского интерфейса систем автоматизации таких территориально распределенных объектов, как водоканалы, тепловые сети, электрические сети и др. Теперь динамические шаблоны имеют в своем составе атрибут «Географические координаты» (долгота, широта) и с помощью нового динамического элемента «Карта» могут быть привязаны к наиболее распространенным ГИС-системам (рис. 1).



Рис. 1. Пример использования ГИС-системы

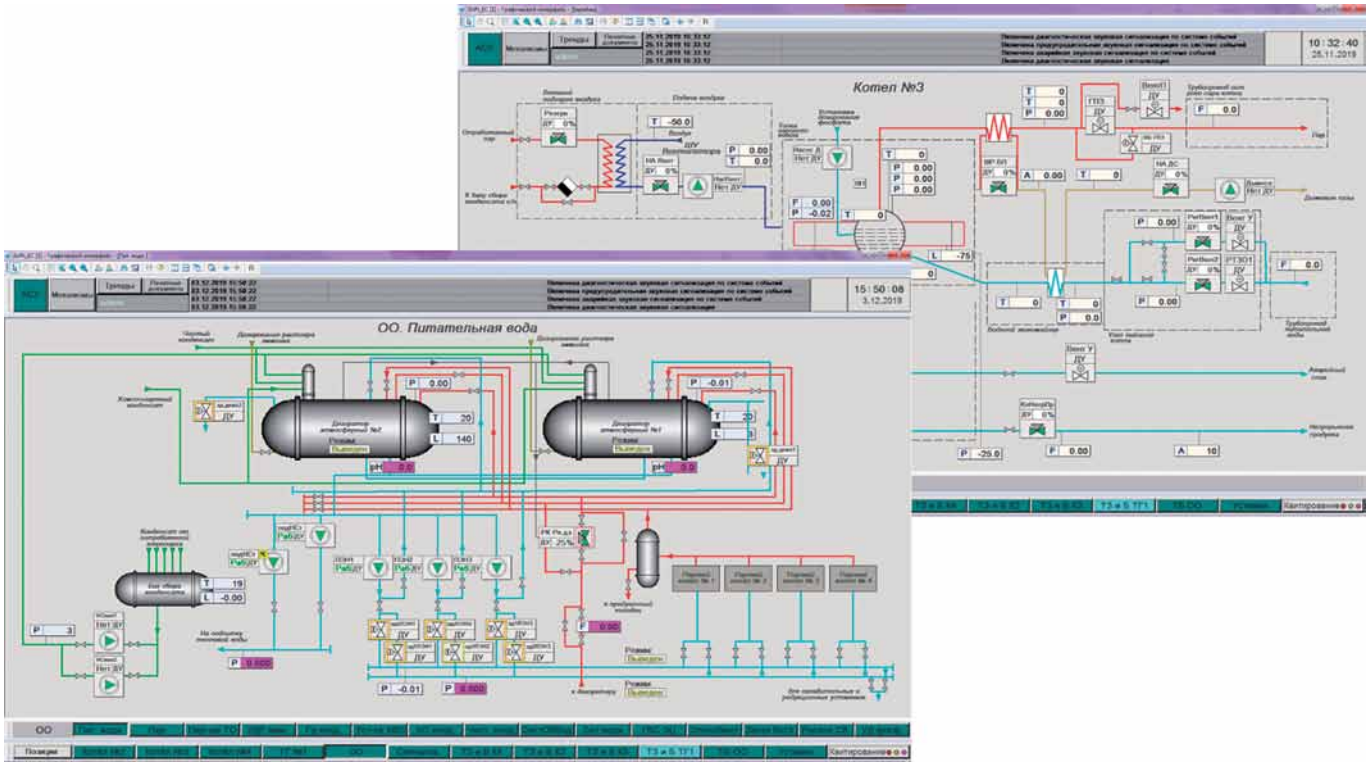


Рис. 2. Пример графического интерфейса

В результате оператор таких систем на экране монитора видит полноценную карту местности, на которой размещены объекты автоматизации в виде дашбородов (динамических шаблонов), содержащих информацию об объекте (контролируемые параметры, органы управления и т.д.). При этом как в онлайн-, так и в офлайн-режиме доступна вся функциональность ГИС-систем: масштабирование, перемещение карты и другие функции.

Расширены возможности по созданию многомониторных автоматизированных рабочих мест. Поддержка большого количества мониторов позволяет оператору одновременно отслеживать ход технологического процесса сразу на нескольких участках (рис. 2).

Функции тренажера (КТК «ТРОПА»)

Продолжается развитие набора функций, позволяющих создавать на базе SCADA КРУГ-2000 компьютерные тренажерные комплексы для подготовки оперативного и обслуживающего персонала предприятия к работе на реальном технологическом оборудовании. С помощью специализированного программного обеспечения – компьютерного тренажерного комплекса «ТРОПА» (КТК «ТРОПА»®), который фактически является надстройкой над SCADA КРУГ-2000, можно создавать полноценные компьютерные тренажеры, имитирующие поведение как технологического объекта, так и самой АСУ ТП (серверов, АРМ, контроллеров). При этом прикладное программное обеспечение (алгоритмы контроллеров, графический проект АРМ и прочие конфигурационные файлы) используется с реальной АСУ ТП. Таким образом, обеспечивается практически 100-процентное совпадение интерфейса и поведения тренажера с реальной системой автоматизации. Это обстоятельство, безусловно, положительно сказывается на уровне подготовки персонала.

Компания «КРУГ» не стоит на месте и продолжает активно развивать свои программные продукты, что особенно важно для обеспечения импортонезависимости и технологического суверенитета нашей страны в условиях санкционного давления.

Литература

1. Ревунов Д. С. Модульная интегрированная SCADA-система КРУГ-2000 российского производства // Control Engineering Россия. 2020. № 6.

2. Угреватов А. Ю. ПАК ПТК КРУГ-2000 – российское решение для промышленной автоматизации // ИСУП. 2022. № 6.

3. SCADA КРУГ-2000 v 4.4 // НПФ «КРУГ»: [сайт]. URL: https://www.krug2000.ru/products/ppr/scada-2000/podrobno_scada.html (дата обращения: 10.04.2023).

А. Ю. Угреватов,
к. т. н., технический директор,
НПФ «КРУГ», г. Пенза,
тел.: +7 (8412) 499-775,
e-mail: krug@krug2000.ru,
сайт: www.krug2000.ru

