**CADA** ([аббр.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) от [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) ***S****upervisory****C****ontrol****A****nd****D****ata****A****cquisition* — *диспетчерское управление и сбор данных*) — [программный пакет](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC), предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. SCADA может являться частью [АСУ ТП](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%A1%D0%A3_%D0%A2%D0%9F), [АСКУЭ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F_%D0%B8_%D1%83%D1%87%D0%B5%D1%82%D0%B0_%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2), системы экологического мониторинга, научного эксперимента, автоматизации здания и т. д. SCADA-системы используются во всех отраслях хозяйства, где требуется обеспечивать операторский контроль за технологическими процессами в реальном времени. Данное программное обеспечение устанавливается на компьютеры и, для связи с объектом, использует драйверы ввода-вывода или [OPC](https://ru.wikipedia.org/wiki/OPC)/DDE серверы. Программный код может быть как написан на одном из языков программирования, так и сгенерирован в среде проектирования.

Иногда SCADA-системы комплектуются дополнительным ПО для программирования промышленных контроллеров. Такие SCADA-системы называются интегрированными и к ним добавляют термин *SoftLogic*.

Термин «SCADA» имеет двоякое толкование. Наиболее широко распространено понимание SCADA как приложения[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/SCADA#cite_note-1), то есть программного комплекса, обеспечивающего выполнение указанных функций, а также инструментальных средств для разработки этого программного обеспечения. Однако часто под SCADA-системой подразумевают программно-аппаратный комплекс. Подобное понимание термина SCADA более характерно для раздела [телеметрия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F).

Значение термина SCADA претерпело изменения вместе с развитием технологий автоматизации и управления технологическими процессами. В 80-е годы под SCADA-системами чаще понимали программно-аппаратные комплексы сбора данных в реальном времени. С 90-х годов термин SCADA больше используется для обозначения только программной части [человеко-машинного интерфейса](https://ru.wikipedia.org/wiki/HMI) АСУ ТП.

сновные задачи, решаемые SCADA-системами[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=1) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=1)]

SCADA-системы решают следующие задачи:

* Обмен данными с «устройствами связи с объектом» (то есть с [промышленными контроллерами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80) и [платами ввода-вывода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C)) в реальном времени через драйверы.
* Обработка информации в реальном времени.
* Логическое управление.
* Отображение информации на экране монитора в удобной и понятной для человека форме.
* Ведение базы данных реального времени с технологической информацией.
* Аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями.
* Подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса.
* Осуществление сетевого взаимодействия между SCADA ПК.
* Обеспечение связи с внешними приложениями ([СУБД](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A3%D0%91%D0%94), [электронные таблицы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%86%D1%8B), текстовые процессоры и т. д.).

В системе управления предприятием такими приложениями чаще всего являются приложения, относимые к уровню [MES](https://ru.wikipedia.org/wiki/MES).

SCADA-системы позволяют разрабатывать [АСУ ТП](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%A1%D0%A3_%D0%A2%D0%9F) как автономные приложения, а также в клиент-серверной или в распределённой архитектуре.

**Требования, предъявляемые к SCADA-системам**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=2) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=2)]

* надёжность системы (технологическая и функциональная);
* безопасность управления;
* точность обработки и представления данных;
* простота расширения системы.

**SCADA-системы предназначены для**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=3) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=3)]

* более точного ведения технологического процесса, стабилизации качества продукции и уменьшения процента брака;
* уменьшения действий оператора, с целью концентрации его внимания на выработке более эффективных решений по управлению процессом;
* программного контроля правильности выработки команд дистанционного управления и, следовательно, минимизации количества ошибок, допускаемых операторами;
* автоматического выявления и оповещения об аварийных и предаварийных ситуациях;
* предоставления полной необходимой информации персоналу в виде различных отчётов;
* анализа факторов, влияющих на качество готовой продукции[[2]](https://ru.wikipedia.org/wiki/SCADA#cite_note-2).

Основные компоненты SCADA[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=4) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=4)]

SCADA-система обычно содержит следующие подсистемы:

* Драйверы или серверы ввода-вывода — программы, обеспечивающие связь SCADA с [промышленными контроллерами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80), [счётчиками](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%87%D1%91%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B8), [АЦП](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%A6%D0%9F) и другими устройствами ввода-вывода информации.
* [Система реального времени](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8) — программа, обеспечивающая обработку данных в пределах заданного временного цикла с учётом приоритетов.
* [Человеко-машинный интерфейс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%BE-%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81) (**HMI**, [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *Human Machine Interface*) — инструмент, который представляет данные о ходе процесса человеку оператору, что позволяет оператору контролировать процесс и управлять им.
* Программа-редактор для разработки человеко-машинного интерфейса.
* Система логического управления — программа, обеспечивающая исполнение пользовательских программ (скриптов) логического управления в SCADA-системе. Набор редакторов для их разработки.
* [База данных реального времени](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8) — программа, обеспечивающая сохранение истории процесса в режиме реального времени.
* Система управления тревогами — программа, обеспечивающая автоматический контроль технологических событий, отнесение их к категории нормальных, предупреждающих или аварийных, а также обработку событий оператором или компьютером.
* Генератор отчетов — программа, обеспечивающая создание пользовательских отчетов о технологических событиях. Набор редакторов для их разработки.
* Внешние интерфейсы — стандартные интерфейсы обмена данными между SCADA и другими приложениями. Обычно [OPC](https://ru.wikipedia.org/wiki/OPC), [DDE](https://ru.wikipedia.org/wiki/DDE), [ODBC](https://ru.wikipedia.org/wiki/ODBC), [DLL](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8_%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B0%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0) и т. д.

Концепции систем[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=5) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=5)]

Общая схема SCADA-системы

Термин SCADA обычно относится к централизованным системам контроля и управления всей системой, или комплексами систем, осуществляемого с участием человека. Большинство управляющих воздействий выполняется автоматически [УСО](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8_%D1%81_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BC) ([RTU](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8_%D1%81_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%BC)) или [ПЛК](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80) ([PLC](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80)). Непосредственное управление процессом обычно обеспечивается RTU или PLC, а SCADA управляет режимами работы. Например, PLC может управлять потоком охлаждающей воды внутри части производственного процесса, а SCADA система может позволить операторам изменять уставки для потока, менять маршруты движения жидкости, заполнять те или иные ёмкости, а также следить за тревожными сообщениями (*алармами*), такими как — потеря потока и высокая температура, которые должны быть отображены, записаны, и на которые оператор должен своевременно реагировать. Цикл управления с обратной связью проходит через RTU или PLC, в то время как SCADA система контролирует полное выполнение цикла.

Сбор данных начинается в RTU или на уровне PLC и включает показания измерительного прибора. Далее данные собираются и форматируются таким способом, чтобы оператор диспетчерской, используя [HMI](https://ru.wikipedia.org/wiki/HMI), мог принять контролирующие решения — корректировать или прервать стандартное управление средствами RTU/PLC. Данные также могут быть записаны в архив для построения [трендов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B4) и другой аналитической обработки накопленных данных.

Архитектура SCADA-систем[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=6) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=6)]

В зависимости от сложности управляемого технологического процесса, а также требований к надёжности, SCADA-системы строятся по одной из следующих архитектур:

**Автономные**[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=7) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=7)]

При использовании данной архитектуры система состоит из одной или нескольких рабочих станций оператора, которые не «знают» друг о друге. Все функции системы выполняются на единственной (нескольких независимых) станции(ях). Преимущества:

* простота.

Недостатки:

* низкая отказоустойчивость;
* не обеспечивается истинность данных (исторические данные могут отличаться между разными станциями),

[**Клиент-серверные**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80)[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=8) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=8)]

В данном случае система выполняется на сервере, а операторы используют клиентские станции для мониторинга и управления процессом. Высоконадёжные системы строятся на базе двойного либо тройного резервирования серверов и дублирования клиентских станций оператора, дублирования сетевых подключений сервер-сервер и клиент-сервер. При данной архитектуре уже возможно разделение функций SCADA-системы между серверами. Например, сбор данных и управление ПЛК выполняется на одном сервере, архивирование данных — на втором, а взаимодействие с клиентами — на третьем.

[**Распределённые**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=9) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=9)]

При использовании архитектуры [распределенной системы управления](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) (РСУ) вычисления осуществляются на нескольких взаимосвязанных вычислительных устройствах, часто с функцией взаимного [резервирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5). Распределенные SCADA-системы с взаимным резервированием отличаются повышенной надежностью.

SCADA-системы с открытым кодом[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=10) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=10)]

В настоящее время существуют решения, основанные на [открытом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) исходном коде.

Одной из первых систем с открытым кодом, является немецкая система Lintouch. Lintouch это HMI с открытым исходным кодом, который позволяет создавать пользовательские интерфейсы для автоматизации процесса. Lintouch работает на большинстве популярных аппаратных и программных платформ, легко и просто масштабируется. Lintouch является свободным программным обеспечением и распространяется под лицензией GNU General Public License. С использованием редактора Lintouch вы можете легко создать свой собственный HMI путем разработки и тестирования графических экранов. Позже вы можете перенести созданный проект Lintouch на устройстве, где она будет выполняться в Lintouch Runtime.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Этот раздел [**не завершён**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F%3A%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8).Вы поможете проекту, [исправив и дополнив](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%8F%3A%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%B8_%D1%83%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) его. |

Уязвимость[[править](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&veaction=edit&section=11) | [править код](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SCADA&action=edit&section=11)]

SCADA-системы могут быть уязвимы для [хакерских](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%80) атак, так, в 2010 году с использованием вируса [Stuxnet](https://ru.wikipedia.org/wiki/Stuxnet) была осуществлена атака на [центрифуги](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%84%D1%83%D0%B3%D0%B0) для [обогащения урана](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0) в [Иране](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D0%B0%D0%BD)[[3]](https://ru.wikipedia.org/wiki/SCADA#cite_note-Iran-3). Таким образом, для защиты информационных комплексов, содержащих SCADA-системы, требуется соблюдение общих требований [информационной безопасности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C).

26 мая 2016 года компьютерная группа реагирования на чрезвычайные ситуации ([ICS-CERT](https://ru.wikipedia.org/wiki/ICS-CERT)) предупредила[[4]](https://ru.wikipedia.org/wiki/SCADA#cite_note-4) об уязвимостях в SCADA-системах на основе web-технологий, позволяющих удаленно вносить конфигурационные изменения и управлять процессами. Исправить их невозможно, поскольку на устройствах некуда устанавливать патчи[[5]](https://ru.wikipedia.org/wiki/SCADA#cite_note-5).

Программа SCADA Studio Симулятор устройств МЭК 61850 предназначена для моделирования систем автоматизации на базе стандарта МЭК61850. Загрузка конфигурации интеллектуальных электронных устройств осуществляется с использованием SCL файлов. В программе имеется возможность задать различное поведение устройств. В результате работы формируется проект, который загружается на специализированный симулятор устройств МЭК 61850, который может быть выполнен как в виде отдельного физического устройства, так и в виде виртуальной машины для различных систем виртуализации (VMWare, VirtualBox и др.).

 Симулятор исполняет роль устройства уровня присоединения наравне с физическими устройствами релейной защиты, АСУТП, противоаварийной автоматики и другими ИЭУ. Он взаимодействует с другими компонентами (устройствами) испытательного стенда (лаборатории). Специализированное программное обеспечение обеспечивает взаимодействие с внешними компонентами (устройствами), а также содержит модули для логической обработки и архивирования информации.

Симулятор обеспечивает работу по протоколу MMS (МЭК 61850-8-1) как сервер и обеспечивает посылку информации по протоколу GOOSE (МЭК 61850-8-1). Имеется возможность задания значений сигналов как в ручном, так и в автоматическом режиме. Обеспечивается передача информации от моделируемых устройств в соответствии с сервисами протокола МЭК 61850-8-1, принимается и моделируется прохождение всех допустимых стандартом типов команд управления с различными сценариями обработки (позитивными, негативными). Задание сценариев осуществляется интерактивно.

Симулятор МЭК 61850 позволяет осуществлять прием данных по протоколу МЭК 61850-9-2 с возможностью записать данную информацию в виде COMTRADE файла (по логическому выражению (параметру), заданному в модуле логической обработки) для последующего анализа. Также имеется возможность сформировать поток данных по МЭК61850-9-2LE в виде трехфазного набора синусоидальных сигналов тока и напряжения с заданной частотой, амплитудой и начальной фазой.

Для моделирования работы систем автоматизации и управления подсистем подстанции на одном симуляторе моделируется работа до 60 интеллектуальных устройств одновременно. При моделировании одновременной работы нескольких устройств предусмотрен механизм синхронного управления поведением работы этих устройств.  Программа симулятора реализована в виде многооконного интерфейса, где каждое окно отражает поведение отдельного устройства – IED, позволяя тем самым имитировать на одном компьютере работу нескольких серверов МЭК 61850-8-1.

Система мониторинга и управления симулятором выполнена в виде Web сервиса. Web сервис предоставляет функции пользовательского интерфейса и сервисные функции для загрузки конфигурации.