

МПСУЭПИТК

Человеко-машинный интерфейс

До сих пор мы обсуждали проблемы связи ПЛК с объектом управления и способы реализации управления. Но ПЛК также должен быть «связан» с человеком-оператором, принимая от него команды и отображая состояние объекта управления в легкодоступной и понятной форме. Такая связь известна под названием «человекомашинный интерфейс», и ее можно представить в виде рис. 6.1.

Исследование и проектирование такого интерфейса называется эргономикой и имеет целью гарантировать, чтобы оператор выполнял свою работу эффективно, в комфортных условиях и с минимумом ошибок.



Не менее важным является логика действия органов управления. Так, для запуска какого-либо устройства совершенно естественным (и интуитивно понятным) является поворот выключателя по часовой стрелке, а если где-то еще для этого предусмотрен поворот против часовой стрелки, то это легко может сбить с толку. На рис. 6.4 приведены ожидаемые реакции для распространенных органов управления. Если орган управления предназначен для перемещения объекта (например, задавать движение вдоль или поперек), то он должен имитировать данный объект.

Цвета кнопок также помогают понять их назначение. Согласно стандарту BS-2771, рекомендуются следующие цвета:

Красный	Стоп, Выкл., Аварийная остановка
Зеленый	Пуск
Черный	Другие функции (например, замедление, сброс, проверка)
Желтый	Вмешательство (например, продолжение работы после устранения неисправности)

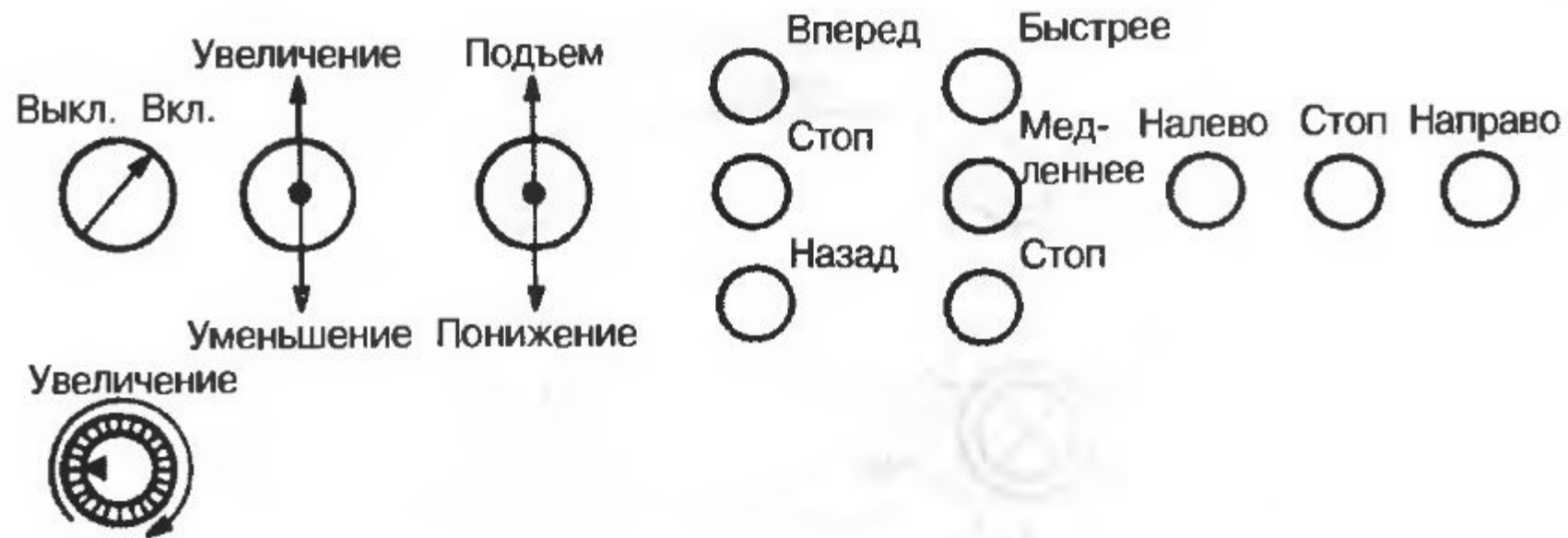


Рис. 6.4. Интуитивно воспринимаемое действие органов управления

Ввод данных

Оператор, разумеется, должен вводить данные и производить определенные действия. Одним из пригодных для этого средств является клавиатура, но некоторые люди боятся работать с ней (здесь помощь могут оказать домашние компьютеры), а кабель, соединяющий клавиатуру с устройством, всегда оказывается склонным к повреждению. Наличие грязи вблизи клавиатуры может привести к тому, что клавиши будут заблокированы, поэтому в таких условиях лучше использовать мембранную клавиатуру с тактильной обратной связью (по ощущению).

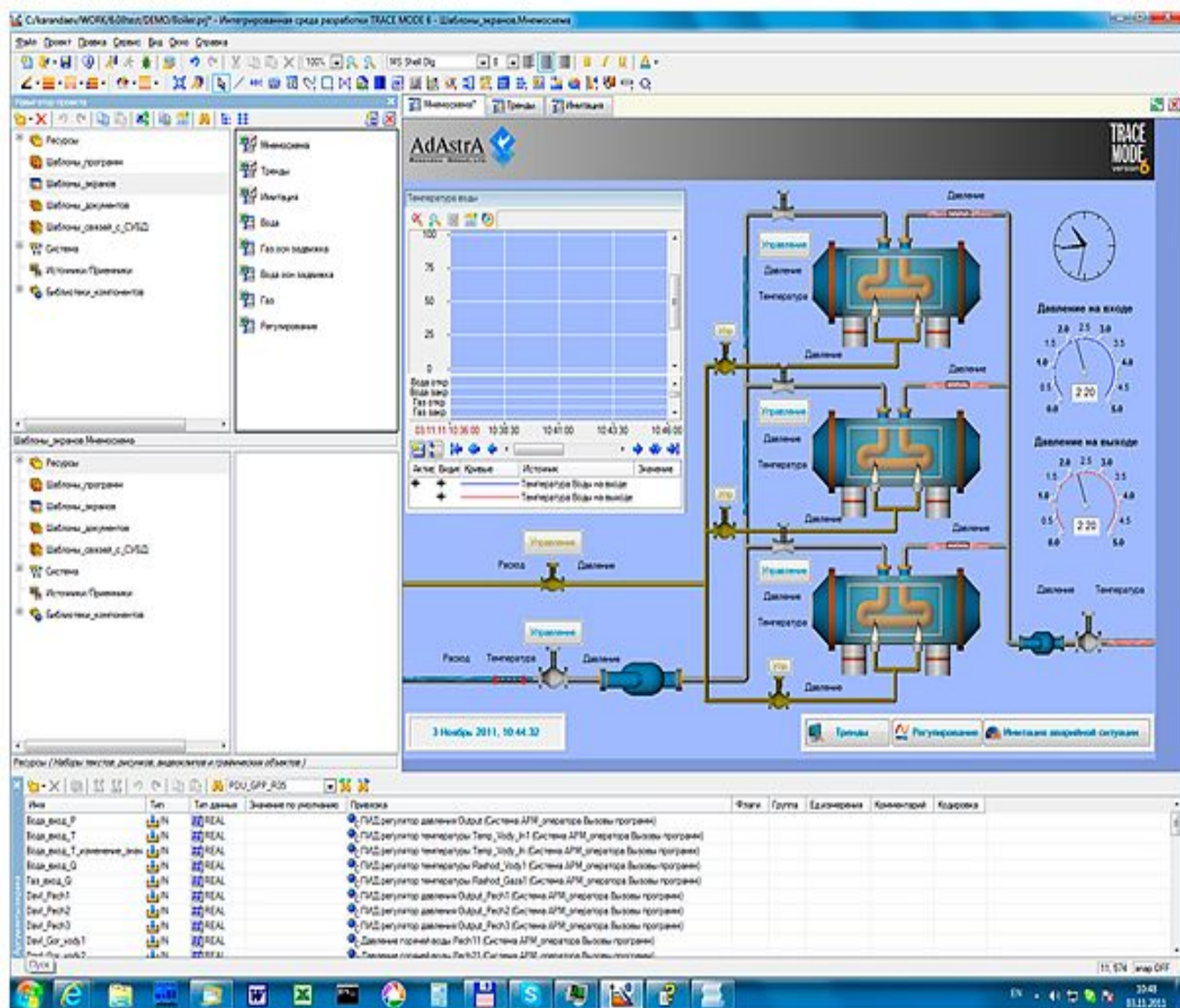
Другим полезным средством являются сенсорные клавиши. Они представляют собой ряд кнопок (чаще всего 10), расположенных на экране ниже группы программно-управляемых блоков. При смене экрана их назначение также может быть изменено с помощью кнопок, как показано на рис. 6.31.

Если оператору нужно получить доступ к точкам, расположенным где угодно на экране, то лучшим средством для этого является шаровой манипулятор. С его помощью можно управлять перемещением курсора по экрану так же, как это выполняется посредством мыши. Все обычные действия можно выполнить,

Комплексы SCADA

Персональные компьютеры обладают гораздо лучшими графическими возможностями, чем ПЛК средней мощности, поэтому не удивительно, что они все шире используются в качестве промежуточной связи между человеком и ПЛК. Они обычно называются системами SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных). Как говорит само название, они действуют как супервизор высшего уровня и обычно используются для задания уставок переменным объектам и отображения состояния объекта на экранах высокого качества. Они также обеспечивают запоминание данных о работе объекта в течение нескольких дней, что позволяет исследовать все, что произошло после того или иного события.

Другими распространенными особенностями SCADA являются отслеживание тенденций (построение графиков изменения во времени переменных объектов) и аварийная сигнализация. К использованию последней следует подходить с крайней осторожностью. Простота дополнения системы SCADA средствами аварийной сигнализации может привести к появлению большого количества сигналов, которые способны ошеломить оператора. и.



SCADA TRACE MODE® 6 состоит из инструментальной системы - **Интегрированной среды разработки** и из набора **исполнительных модулей**. Инструментальная система используется на рабочем месте **разработчика АСУ**. В ней создается набор файлов, который называется **проектом TRACE MODE**.

С помощью **исполнительных модулей TRACE MODE®** проект АСУ **запускается** на исполнение в реальном времени. SCADA TRACE MODE позволяет создавать проект сразу для **нескольких исполнительных модулей - узлов** проекта. Каждому узлу проекта соответствует **одна инсталляция** исполнительного модуля.

С помощью интегрированной инструментальной системы SCADA TRACE MODE можно:

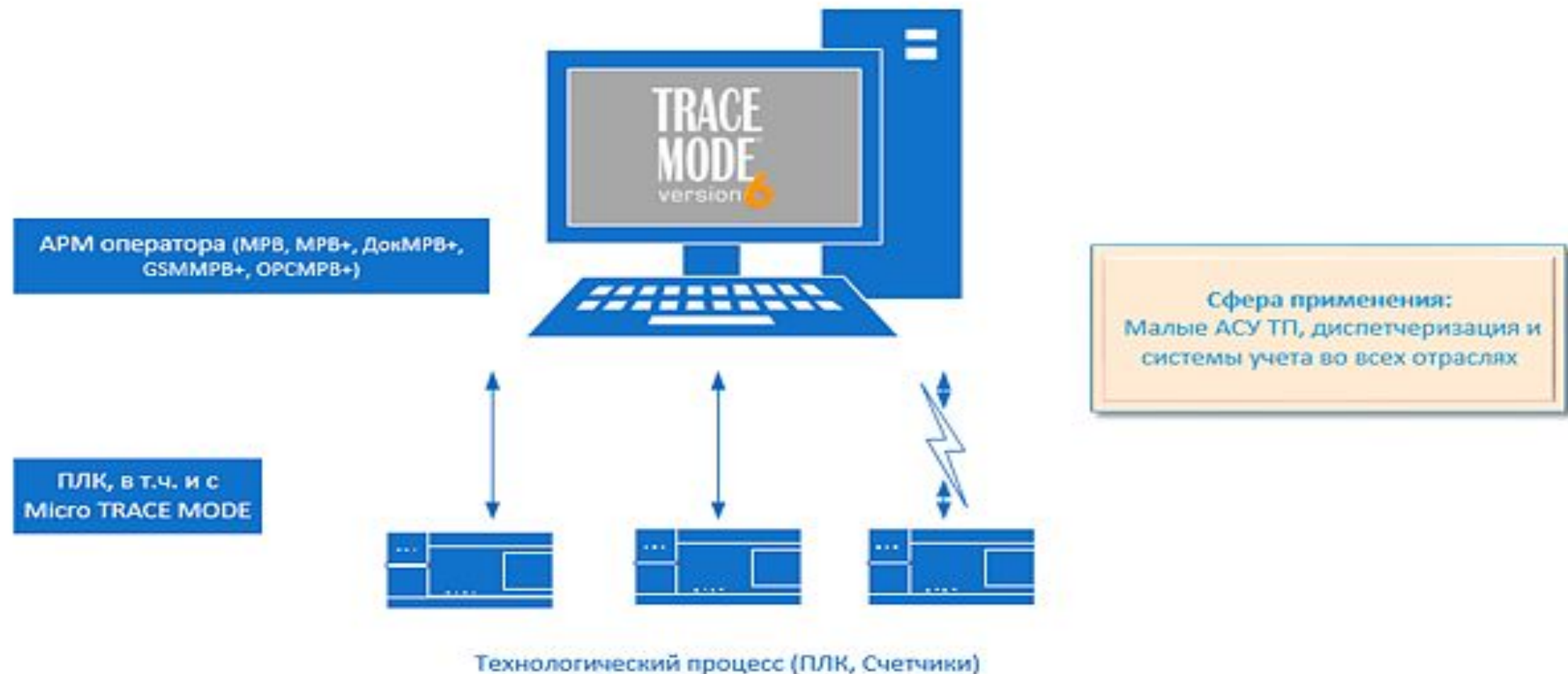
- подключиться к более чем к 2588 ПЛК, счетчикам и устройствам через бесплатные драйверы или OPC;
- разработать качественный графический операторский интерфейс (SCADA/HMI) в т.ч. и с web-доступом;
- создать базу систему записи истории процесса в собственной промышленной СУБД;
- написать программы управления на 5-и языках стандарта МЭК 6-1131/3, по расписаниям, статистическим данным, или с помощью рецептов;
- настроить систему безопасности SCADA, соответствующую современным требованиям;
- запрограммировать промышленный контроллер (SOFTLOGIC) на 5-и языках стандарта МЭК 6-1131/3;
- создать систему управления тревожными и предупредительными сообщениями;
- генерировать качественные отчеты, при помощи собственного генератора;
- создать АСУ ТП в различных архитектурах: распределенных (PCU), клиент-серверных или web-ориентированных;
- разработать надежные системы в условиях плохой связи (телемеханика);
- легко создавать надежные резервированные системы;
- воспользоваться мощными средствами отладки и удаленной диагностики АСУ.

Также в систему входят некоторые элементы управления **бизнес-процессами** производства:

- систем управления основными фондами и техническим обслуживанием оборудования (EAM);
- систем управления производством (MES).

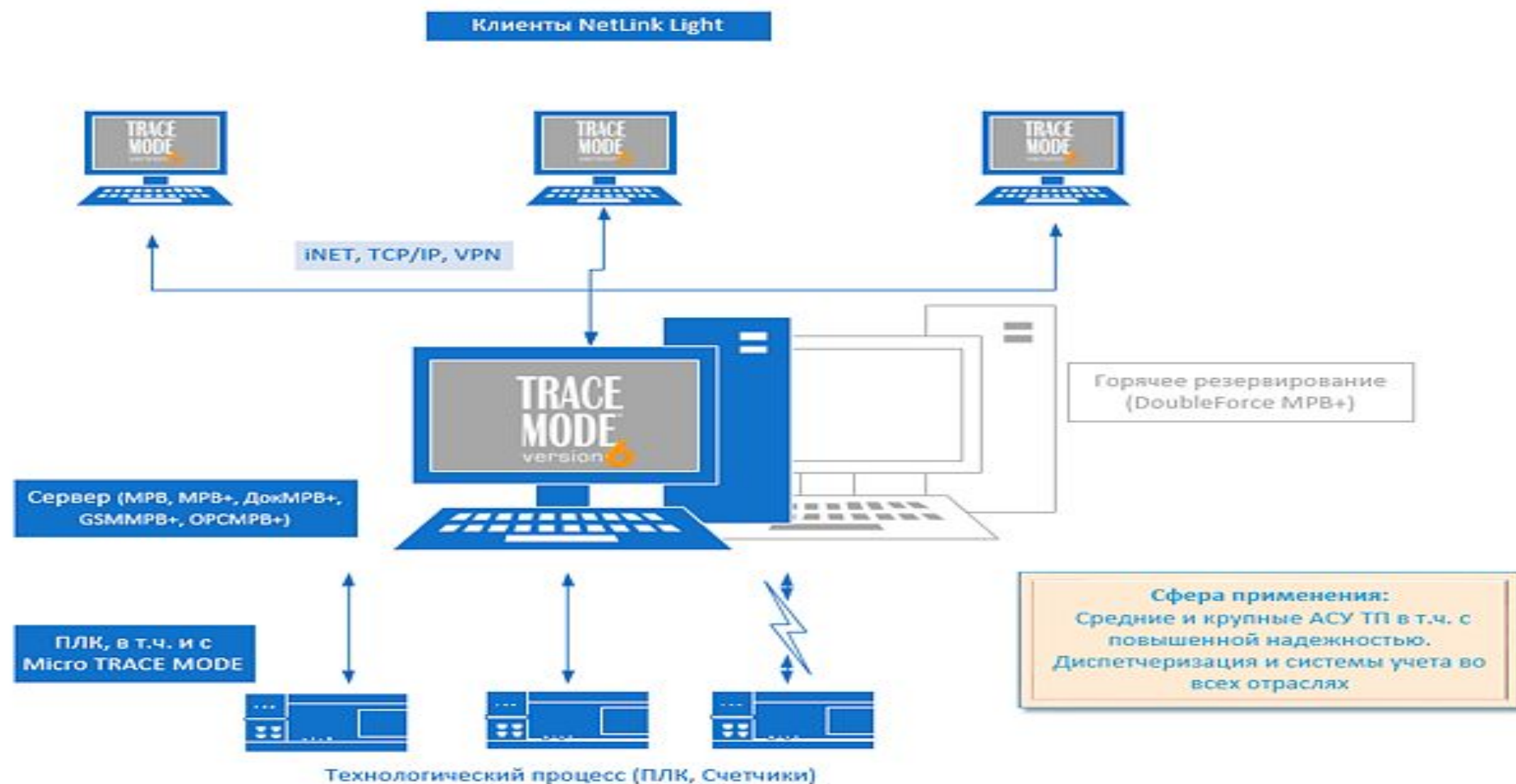
При помощи SCADA TRACE MODE можно создавать системы автоматизации практически любых архитектур.

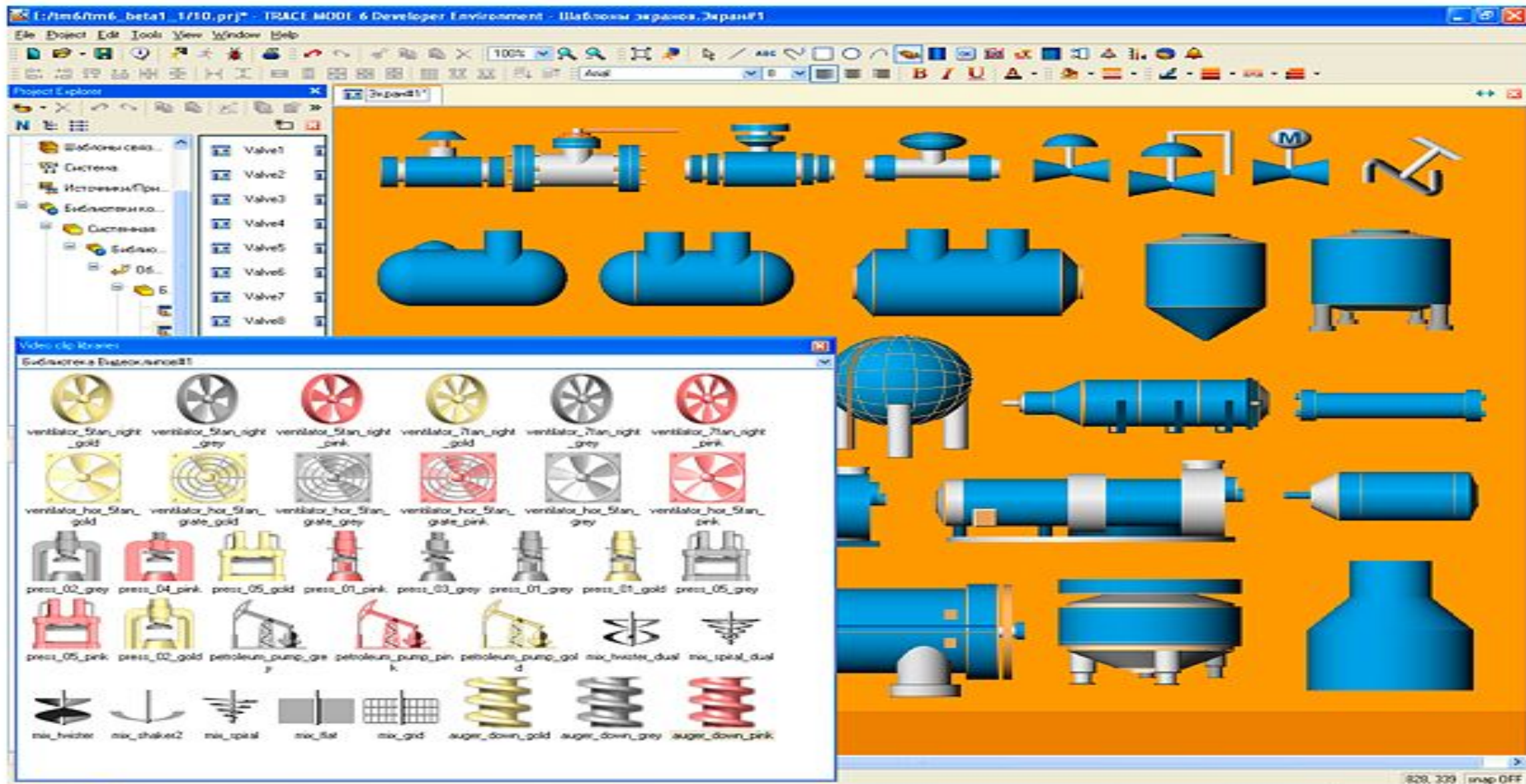
SCADA TRACE MODE как автономное приложение



Клиент-серверная система на базе TRACE MODE

SCADA TRACE MODE в архитектуре КЛИЕНТ-СЕРВЕР



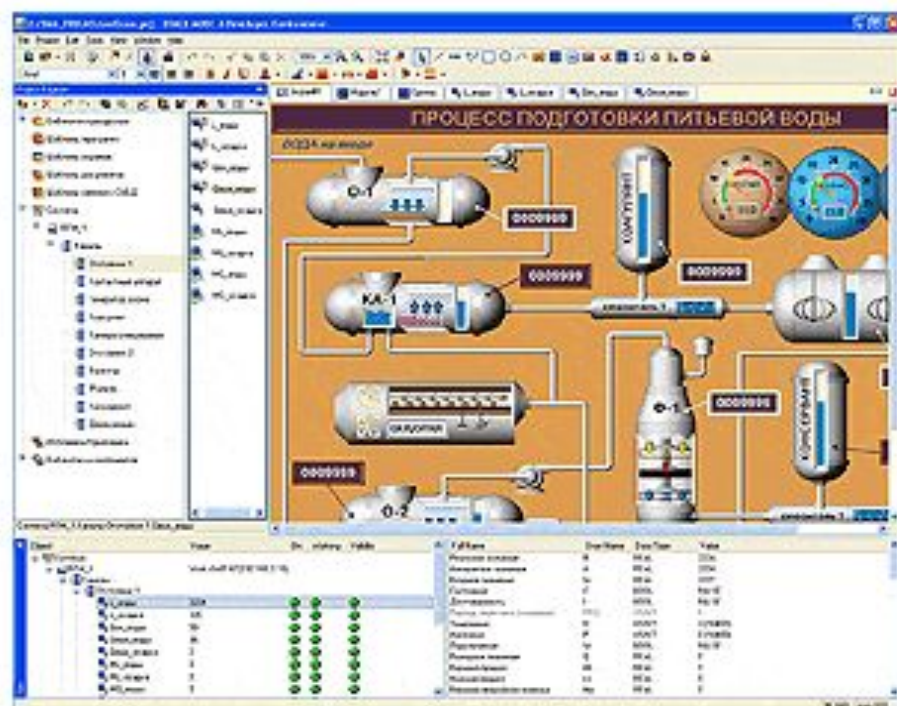


- Драйверы УСО.

Возьмите объект "насос" из библиотеки TRACE MODE 6 и перетащите на иконку ПК, где должна располагаться мнемосхема - вот все, что Вам нужно сделать! TRACE MODE 6 сама создаст экран и запишет алгоритмы управления. Теперь перетащите иконку выбранного Вами контроллера на иконку ПК и к проекту автоматически подключится нужный драйвер. Нажмите кнопку "Старт" и информация реального времени отобразится на мнемосхеме.

TRACE MODE 6:

средства отладки



IEC 61131-3:

- o Techno FBD,
- o Techno LD,
- o Techno ST,
- o Techno IL,
- o Techno SFC;
- эмулятор графики, встроенный в редактор шаблонов экранов;
- отладчик шаблонов отчетов;
- отладчик SQL-запросов.

Во вторую группу входят:

- отладчик реального времени (профайлер) - специальный исполнительный модуль TRACE MODE® 6;
- **SPY** - удаленный отладчик распределенного проекта, встроенный в инструментальную систему TRACE MODE® 6.

TRACE MODE® 6 предоставляет разработчику **широкий спектр средств отладки** проекта на всех этапах разработки - от написания простейших алгоритмов до пуско-наладочных работ на "живом" технологическом процессе. Технологиям отладки в TRACE MODE 6 уделено особое внимание. Продуманный подбор методов отладки проекта позволяет уменьшить время разработки и пуско-наладки, а также повысить надежность АСУТП и АСУП.

Средства отладки проекта АСУ ТП в TRACE MODE® 6 подразделяются на **несколько групп**:

- **отладчики компонентов проекта**, интегрированные с соответствующими редакторами среды разработки TRACE MODE® 6;
- **средства отладки в реальном времени**, позволяющие отслеживать работу серверов TRACE MODE® 6 и T-FACTORY 6 в режиме исполнения проекта;
- средства **диагностики** работающей АСУТП на базе TRACE MODE® 6.

К первой группе относятся:

- отладчики программ [5 языков программирования TRACE MODE® 6](#) стандарта

Отладка и диагностика проекта в реальном времени (на стадии пуско-наладки)

Локальная отладка проекта

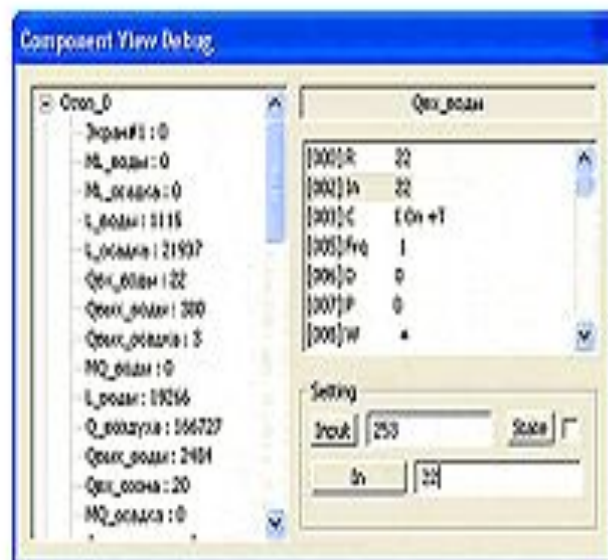
Важный этап наладки АСУТП связан с запуском проекта TRACE MODE® 6 в отладочном мониторе реального времени - профайлере. От обычного исполнительного модуля - MPB он отличается рядом дополнительных функций.

Наиболее востребованная из них - **окно просмотра компонентов**, вызываемое из меню Вид. В нем реализованы ряд возможностей для отладки математической обработки данных одного узла (одной рабочей станции) в реальном времени:

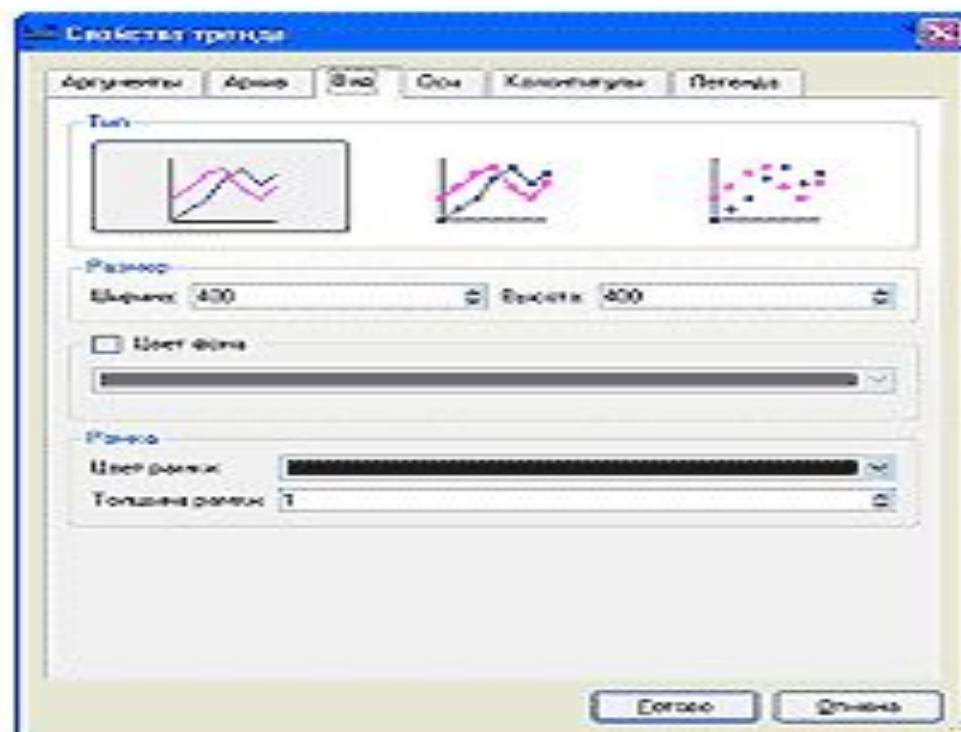
- отображение всех каналов данного узла и их текущих реальных значений;
- отображение всех атрибутов выбранного канала и их текущих значений;
- ввод и посылка произвольного значения в любой атрибут любого канала;
- отображение пользователей подключенных к данному узлу;
- индикация сетевой активности всех узлов проекта.

Таким образом, разработчик получает средство отладки взаимодействия всех программ и потоков данных распределенной АСУ **в рамках одного узла**. По желанию разработчик может отключить в проекте TRACE MODE® 6 связь каналов с источниками данных и отлаживать узел, имитируя различные состояния процесса.

Другая, не менее важная функция профайлера - **протоколирование** своей работы в реальном времени. **Протокол профайлера** сохраняется в обычный текстовый файл. Характер информации, вносимой в протокол, определяется настройками профайлера. Максимально в протокол могут заноситься сообщения 16 различных категорий - от результатов загрузки ресурсных библиотек при старте до каждого изменения значения атрибута любого канала TRACE MODE® 6.



SCADA TRACE MODE® включает в себя несколько типов **генераторов отчетов**, предназначенных для формирования **документов** в автоматическом



непрерывном режиме. Генераторы отчетов TRACE MODE могут в реальном времени создавать практически **любые типы документов**, требующиеся для работы систем SCADA, АСУ ТП, MES и EAM, а именно: *отчеты, диспетчерские ведомости, справки, уведомления, планы и т.д.*

Шаблоны отчетов создаются в удобном визуальном редакторе Интегрированной среды разработки TRACE MODE. Редактор отчетов позволяет осуществлять форматирование текста, работать со списками, таблицами, вставлять растровые изображения, тренды, столбчатые и круговые гистограммы.

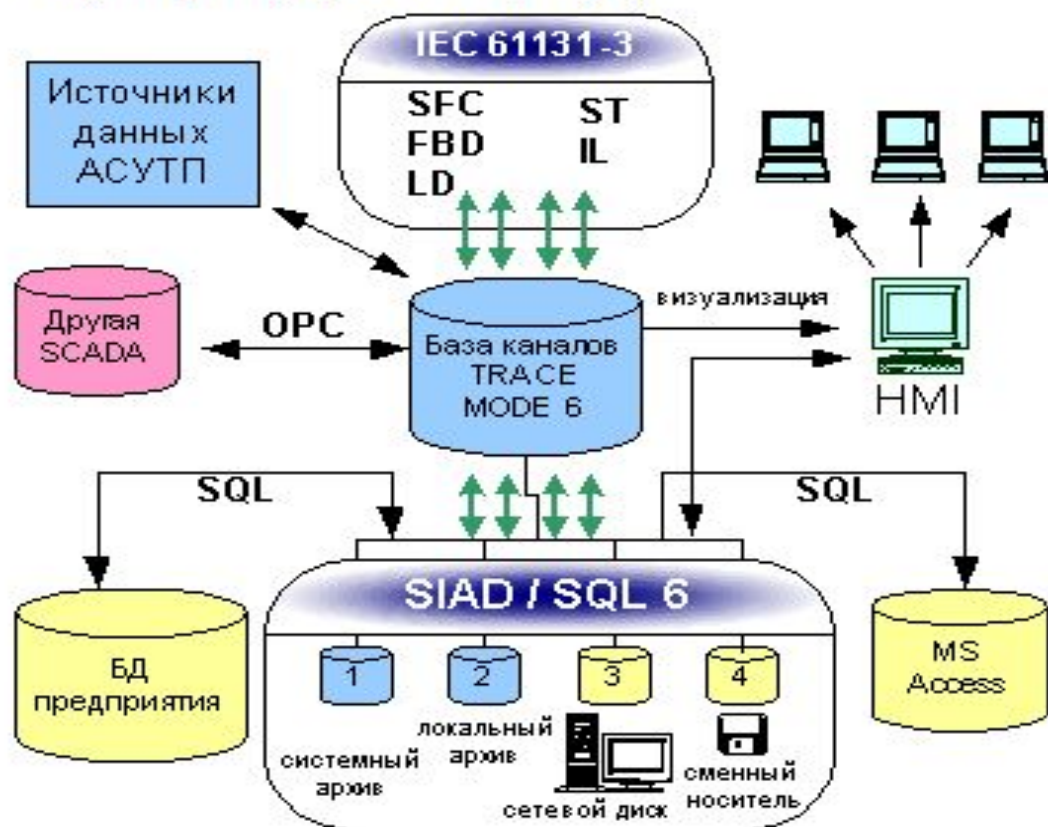
Редактор шаблонов документов позволяет гибко настраивать свойства трендов и гистограмм - задавать тип кривых, цвет фона, линии сетки, масштаб по осям X и Y, колонтитулы и легенду.

Система хранения технологической информации в режиме TRACE MODE® 6 и T-Factory.exe™ 6 спроектирована специально для работы в реальном времени в непрерывном режиме. TRACE MODE обладает собственной высокоскоростной **промышленной СУБД реального времени - SIAD/SQL 6.**

СУБД реального времени SIAD/SQL 6 оптимизирована на **быструю запись и чтение больших объемов информации 24 часа в сутки.** В нее можно записывать значения более **миллиарда параметров с точностью меток времени до 1 мс.** Для обеспечения **надежности** хранения данных в СУБД реального времени SIAD/SQL 6 предусмотрено **горячее резервирование серверов** (дублирование и троирование) и функция автоматического **восстановления** поврежденных архивов.

Основными функциями сервера промышленной СУБД реального времени SIAD/SQL 6 являются:

- архивирование данных реального времени на жесткий диск и сменные носители с **рекордной скоростью;**
- высокоскоростное чтение и выборка данных;
- динамическая оптимизация объема записываемой информации в реальном времени и разбиение данных на тома;
- горячее резервирование серверов;



- автоматическое восстановление данных после сбоя;
- статистическая обработка архивных данных;
- раздельное архивирование групп данных (например, быстро меняющиеся параметры и сводные показатели);
- управление архивированием в реальном времени;
- импорт/экспорт данных из СУБД реального времени SIAD/SQL 6 в любую реляционную СУБД, поддерживающую SQL-запросы;
- наличие развитых средств отладки и формирования SQL-запросов;
- полная интеграция со SCADA TRACE MODE® и EAM/MES/HRM-системой T-Factory.

По результатам **экстремальных тестов** было установлено, что СУБД реального времени SIAD/SQL 6 способна без ошибок записывать **более 1.000.000 изменений аналоговых параметров в секунду, что в 10-100 раз больше отраслевых аналогов.**

Сервер СУБД реального времени SIAD/SQL 6 ведет динамическую оптимизацию записываемой информации, позволяющую на порядок **уменьшить объем архива.**

Запись архивных данных ведется одновременно **в 3 файла** СУБД реального времени SIAD/SQL 6. Еще один архив зарезервирован для системных нужд. Благодаря **гибкой системе настройки** параметров архивации TRACE MODE®, в один файл СУБД РВ можно, например, сохранять историю "быстрых" параметров

