



**VOLGA**  
**АВТОМАТИКА**  
ГРУППА КОМПАНИЙ



# Концепция построения АСУТП предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности

г. Казань

# ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ (АСУТП)

С 2003 года «НПК «ВОЛГА-АВТОМАТИКА» автоматизирует крупнейшие промышленные предприятия России.

Мы приобрели высокую компетентность в реализации проектов с использованием продукции таких фирм как:



**PROSOFT**  
SYSTEMS



А также имеем большой опыт внедрения систем автоматизации на базе оборудования известных мировых вендоров:

**SIEMENS Honeywell**  **Allen-Bradley**

Наш сотрудники систематически проходят обучение по специальным программам и всегда в курсе последних новинок, решений и продуктов, появляющихся на рынке.



Наши постоянные заказчики:



**СИБУР**



# Современные вызовы

- В настоящее время сложилась ситуация, при которой все ведущие мировые вендоры систем автоматизации покинули российский рынок.
- В рамках импортозамещения российские производители предлагают отдельные элементы аппаратного и программного обеспечения.
- Отсутствуют готовые решения с полноценным функционалом АСУТП, который ранее обеспечивали продукты ведущих зарубежных компаний.

## Привычные DCS системы мировых брендов предоставляли для конечного пользователя:

- развитые функции управления процессами, позволяющие сократить время разработки и уменьшить количество ошибок как разработчиков, так и персонала производств;
- удобные решения, не требовавшие высокой квалификации персонала для внесения изменений;
- механизмы настройки, включающие в себя функцию массового внесения изменений;
- стандартизованные функциональные блоки и унифицированные подходы к программированию, которые позволяли модернизировать систему без привязки к конкретному интегратору.

Зарубежные DCS системы обладали многими другими преимуществами, которые не предоставляются отечественными разработчиками по умолчанию, и в текущих реалиях являются проблемой системного интегратора и конечного заказчика.

## Решения

ООО «НПК «ВОЛГА-АВТОМАТИКА» предлагает программно-технический комплекс, предоставляющий конечному пользователю функционал АСУТП, близкий к функционалу DCS ведущих мировых брендов.

### Программно-технический комплекс включает в себя:

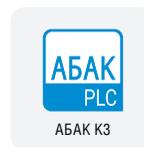
- 
- Контроллеры Regul R500 и R500S;
  - Программную платформу ПК КАСКАД;
  - Программные модули и библиотеки разработки ООО «НПК «ВОЛГА-АВТОМАТИКА»;
  - Инструменты и средства для интеграции со смежными системами (ЛСУ, КТК, СУУТП, системы распознавания номеров, СКУД и т.д.);
  - Инструменты и средства для интеграции с вышестоящими системами (MES, ERP, 1С и т.д.).

# Платформа АСУТП от НПК «ВОЛГА-АВТОМАТИКА»\*

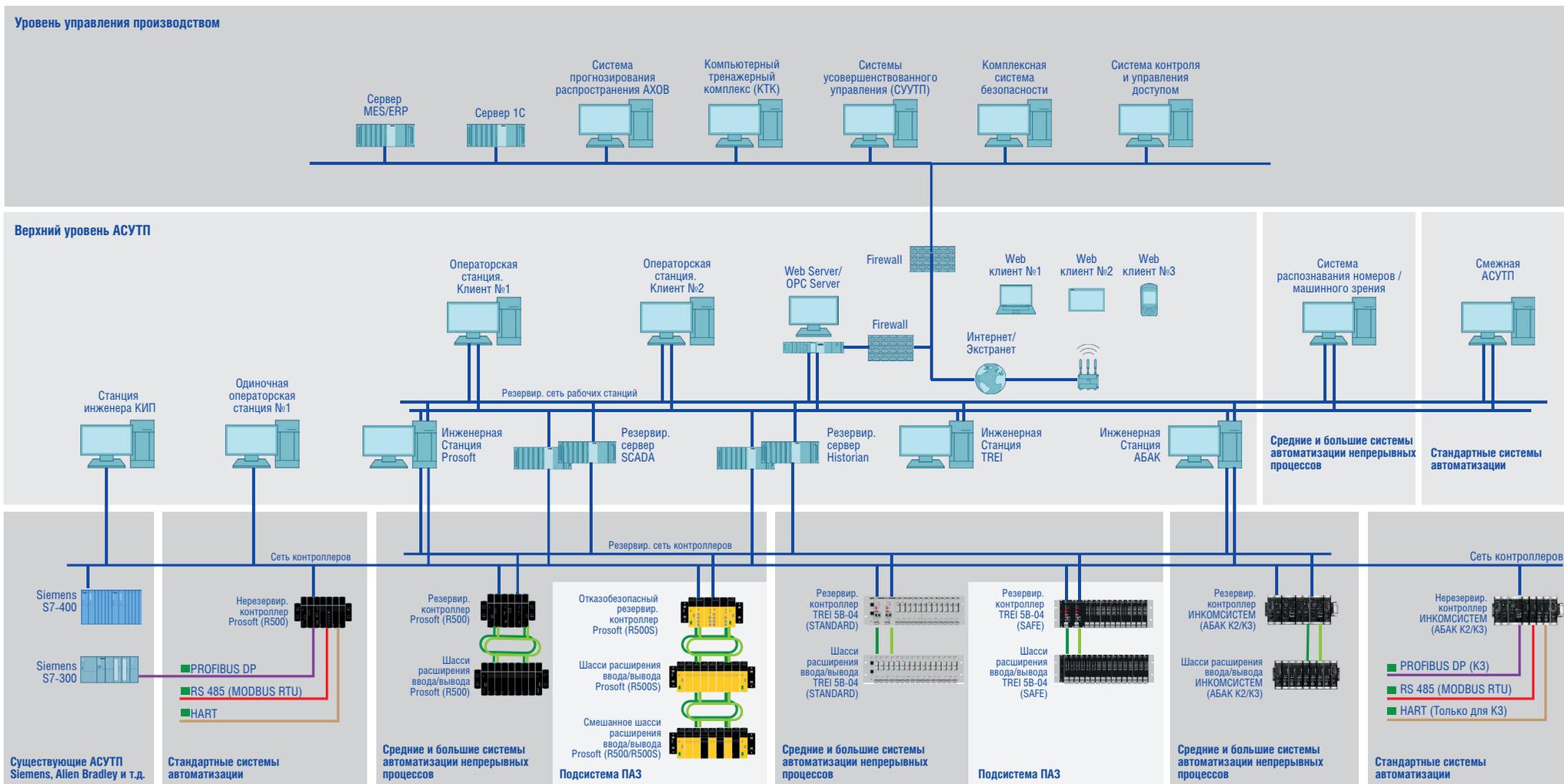
## Программные модули ВА



\*Предлагаемая комбинация является оптимальной, при желании возможно использование других отечественных ПЛК (СибКом Цифра, АБАК и других) и Scada-систем (Альфа-Платформа) с частичной потерей функциональности.



# Пример структуры АСУТП



# Преимущества для разработчика

## Уменьшение затрат на разработку технической документации и прикладного программного обеспечения.

Благодаря стандартизации процессов программирования и наличию библиотек графических элементов типовых объектов, необходимых для объектов нефтехимической промышленности.

## Снижение требований к квалификации программистов.

В результате использования функциональных блоков, позволяющих «бесшовно» реализовать возможности резервирования контроллерных и коммуникационных модулей, модулей ввода/вывода.

## Упрощение конфигурирования системы и уменьшение количества ошибок

За счёт реализации функций массового параметрирования.

# Преимущества для обслуживающего персонала

**Ускорение начальной настройки системы или изменение параметров в технологическом процессе, минимизация ошибок.**

Благодаря реализации функций массового параметрирования.

**Простота внесения изменений.**

Обеспечивается надежной системой резервирования, позволяющей вносить любые изменения в режиме «онлайн» без риска потери.

**Простота выявления неисправностей.**

Благодаря развитой системе диагностики.

**Сокращение времени обучения для инженеров АСУТП, ранее работавших с системами Siemens.**

За счёт использования функциональных блоков со стандартной для пользователей PCS7 логикой работы.

## Преимущества для эксплуатирующего персонала

### Уменьшение количества ошибочных действий оператора.

Благодаря навигационной панели с индикаторами аварийной и предупредительной сигнализации оператор установки оперативно получает критически важную информацию в рамках системы.

### Уменьшение времени реакции на изменения в техпроцессе.

Благодаря удобной системе навигации, которая позволяет быстро переключаться на нужную мнемосхему.

### Повышение эффективности работы оператора

Оператор может одновременно контролировать большее количество объектов без увеличения фактической нагрузки.

## Преимущества для собственника

### Уменьшение стоимости проектирования и отсутствие привязки к системному интегратору.

Благодаря стандартизации процессов программирования и наличия библиотек графических элементов типовых объектов для предприятий нефтехимической промышленности.

### Повышение надежности, увеличение безопасности технологического процесса.

Обеспечивается надежной системой резервирования, позволяющей вносить любые изменения в режиме «онлайн» без риска потери данных.

### Уменьшение расходов на обслуживание.

За счет сокращения длительности простоя при капитальном ремонте, модернизации систем и внесении изменений в технологический процесс, а также за счет уменьшения количества обслуживающего персонала.

### Уменьшение количества эксплуатационного персонала.

За счет увеличения количества объектов одновременного мониторинга одним оператором, без увеличения рабочей нагрузки.

# Сравнение отечественных контроллеров



Наименование

Наименование	R500/R500S (Prosoft)	АБАК КЗ (ИНКОМСИС-ТЕМ)	СК-4000 (СибКом)	TREI-5B-04 STANDART/ SAFE (TREI)	Elicont-100 (ЭЛАРА)	Базис 100 (Экоресурс)
Поддержка резервирования на уровне контроллеров, коммуникационных модулей, модулей ввода/вывода	+	+	+	+	+	+
Поддержка «горячей замены» модулей.	+	+	+	+	+	+
Возможность загрузки онлайн-изменений проектов в ПЛК	+	+	+	+	+	+
Поддержка HART-протокола (модули ввода/вывода, контроллеры)	+	+	+	-	-	-
Аппаратные решения с учетом требований УПБ по ГОСТ Р МЭК 61508	+	-*	-*	+	-*	-*
Поддерживаемые протоколы передачи данных	Modbus RTU Modbus TCP Profibus DP OPC UA	Modbus RTU Modbus TCP Profibus DP OPC UA	Modbus RTU Modbus TCP Profibus DP OPC UA	Modbus RTU OPC UA	Modbus RTU Modbus TCP OPC UA	Modbus RTU Modbus TCP OPC UA
Языки программирования МЭК 61131-3	+	+	+	+	+	-
Разработка прикладного ПО в среде Linux	-	-	-	+	-	-

\* - допускается использование в системах, к которым предъявляются требования по УПБ, при условии резервирования всех компонентов, включая модули ввода/вывода.

# Сравнение SCADA отечественных производителей

Характеристика	КАСКАД	Альфа-Платформа	Астра-Регул
Добавление нового параметра на мнемосхему	Выполняется в режиме «Онлайн». После добавления в конфигурацию сервера автоматически доступен в среде разработки HMI.	Выполняется в режиме «Оффлайн». Нужно добавить параметр в несколько таблиц в конфигурации сервера, а затем привязать в среде разработки HMI к адресному пространству сервера.	
Применение изменений	В режиме «Онлайн», достаточно обновить мнемосхему.	В режиме «Оффлайн», нужна загрузка новой конфигурации сервера и перезапуск проекта HMI.	
Приложение для конфигурации базы данных сервера и разработка HMI	Единое.	Разные.	
Стандартные решения для массового создания параметров системы	Существуют.	Отсутствуют.	
Экспорт/импорт данных	Инструмент Visard позволяет вывести как все данные проекта, так и отдельные данные по выбранным переменным с возможностью дальнейшего редактирования в среде Office.	Параметры из дерева проекта выводятся в виде xml-файла с расширением *.omx-export, структура файла не позволяет простому пользователю обеспечить массовое параметрирование. Продвинутые пользователи и интеграторы могут создавать Excel файлы и макросы для работы с указанным файлом для реализации возможностей массового параметрирования. Обработанный таким образом файл *.omx-export меняет только конфигурацию сервера и требует дополнительной привязки переменных к адресам ПЛК.	
Драйверы для подключения внешних устройств	OPC DA/HDA/A&E/XML DA/UA, IEC 60870-5-101/104, IEC 61850, Modbus TCP, Siemens S7, Rockwell, Omron, Mitsubishi и т.д.	OPC DA/HDA/A&E/XML DA/UA, IEC 60870-5-101/104, IEC 61850, Modbus TCP. Нет рабочего драйвера для Siemens S7, Rockwell и т.д	
Инструменты для разработки дополнительных драйверов силами пользователей.	Существуют.	Отсутствуют.	

# Сравнение SCADA отечественных производителей

Характеристика	КАСКАД	Альфа-Платформа	Астра-Регул
Наличие стандартных функциональных блоков контроллера и графических элементов мнемосхем	Есть открытая библиотека графических элементов (доступна для редактирования под конкретного заказчика).	Отсутствует стандартная библиотека.	Есть стандартная скомпилированная библиотека функциональных блоков для ПЛК Regul R500/R500S (не доступна для редактирования).  Есть стандартная скомпилированная библиотека графических элементов (не доступна для редактирования).
Возможность создания элементов силами интегратора или пользователя	Существует.	Существует.	Существует.
Возможность быстрой разработки дополнительных функциональных элементов системы, возможность настройки платформы под нужды заказчика	Возможна реализация любого нестандартного функционала, а также модификация/ адаптация любого стандартного компонента системы, в том числе с применением low-code и графических инструментов для быстрой разработки. Эти функции делают КАСКАД универсальной цифровой платформой.	Есть набор готовых компонентов системы, однако их модификация крайне затруднена.  Нет возможности глубоко кастомизировать систему силами пользователя или интегратора, нельзя самостоятельно реализовывать собственные цифровые сервисы.	
Открытость кода	Около 60% кода открыто.	Отсутствует.	
Применяемая СУБД	Есть возможность построения исторических архивов на базе InfluxDB, PostgreSQL, PostgresPro.	Базовый вариант – проприетарная СУБД Alpha.Historian, возможность использования PostgreSQL.	
Совместимость с ОС Linux	Полная.	Частичная. Инженерный пакет Dev.Studio совместим только с ОС Windows	
Лицензирование архивных тегов	Бесплатное, неограниченное.	Платное.	

# Преимущества SCADA КАСКАД\*



\* в сравнении с Альфа-Платформа, АстраРегул

## Простота внесения изменений и наличие инструментов массового параметрирования:

- снижает требования к квалификации штатного персонала заказчика;
- уменьшает время разработки;
- понижает вероятность ошибок при внесении изменений в периоды пусконаладки и технического перевооружения.
- позволяет сократить длительность планового останова для модернизации систем и внесения изменений в технологический процесс.

**Полноценная поддержка большого числа драйверов** позволяет подключать к единой SCADA контроллерное оборудование наиболее распространенных производителей, а наличие инструмента для создания собственных драйверов позволяет подключить контроллерное оборудование с проприетарным протоколом без взаимодействия с разработчиком SCADA. К примеру, поддержка протокола S7 Communication и Rockwell позволяет подключать существующие контроллеры Siemens и Allen-Bradley без дополнительного конфигурирования самих контроллеров, что особенно актуально для контроллерного оборудования, защищенного паролем.

**Открытый код, наличие инструментов для быстрой разработки** позволяет модернизировать и создавать компоненты SCADA пользователям или интеграторам. Задачи решаются быстро, пользователи не зависят от разработчика SCADA или конкретного системного интегратора.

## Программные модули

НПК «ВОЛГА-АВТОМАТИКА», имея большой опыт реализации АСУТП на объектах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, разработала пользовательские библиотеки и функциональные блоки:



**VaLib** – модуль библиотек управления процессом



**VaGui** – модуль графического интерфейса пользователя



**VaParam** – модуль массового параметрирования



**VaDiag** – модуль библиотек для диагностики аппаратных компонентов

Применение указанных блоков позволяет получить функционал АСУТП, близкий к функционалу DCS систем мировых брендов.

# Программные модули

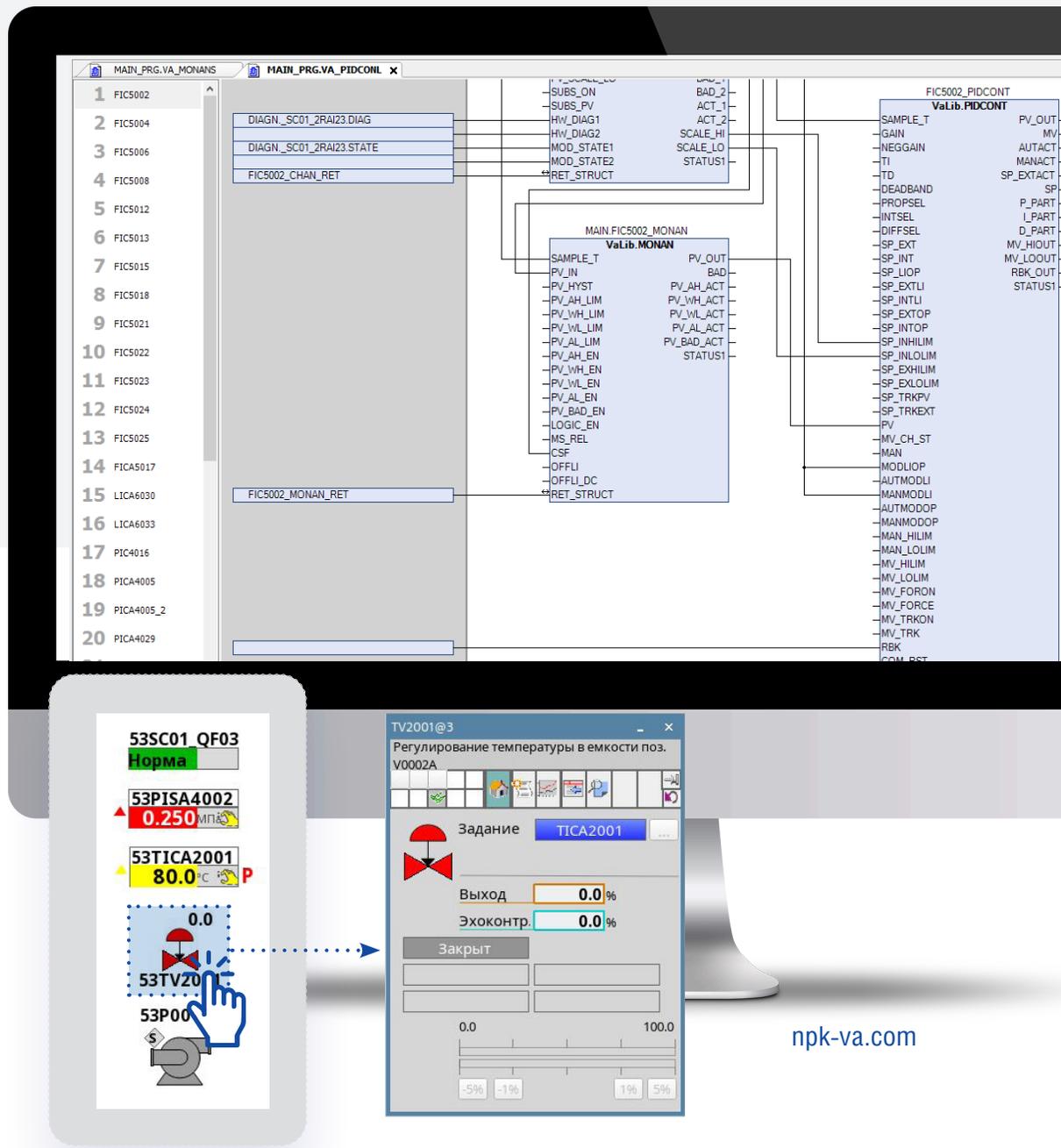


Модуль **VaLib** – библиотека управления процессом, которая включает в себя готовые протестированные функциональные блоки, символы (пиктограммы), а также типовые экраны панели управления (фейсплейтов).

Блоки организованы в библиотеку и представляют собой базовые элементы для графического проектирования систем автоматизации.

Библиотека **VaLib** вобрала в себя широкий спектр технологических блоков, базирующихся на опыте, накопленном при решении многих типовых для объектов нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности задач и учитывающих специфику различных типов контрольно-измерительных приборов и исполнительных устройств.

Визуально привлекательный и удобный для управления пользовательский интерфейс облегчает и ускоряет взаимодействие оператора с технологическим процессом.



# Программные модули



Экранные панели управления (фейсплейты) – это дополнительный графический интерфейс типового устройства, например, датчика температуры регулирующего клапана, насоса. Фейсплейты обеспечивают доступ операторов к дополнительной информации и настройкам (корректировка уставок, блокировок, параметров обратной связи) в режиме онлайн.

Фейсплейт открывается после нажатия на пиктограмму средства измерения, исполнительного устройства или технологического оборудования в окне мнемосхемы.

TV2003@2  
Регулирование температуры в емкости поз. V0003

Задание TICA2003

Выход 50.0 %

Эхоконтр. 50.0 %

0.0 100.0

-5% -1% 1% 5%

TICA2003@1  
Температура в емкости поз. V0003

Режим Ручной

Знач. 50.0 °C

Задание 50.0 °C

Выход 50.0 %

Эхоконтр. 50.0 %

5% 1% -1% -5%

0.0 100.0

-5% -1% 1% 5%

LIA6009@3  
Уровень в емкости поз. V0003

Границы

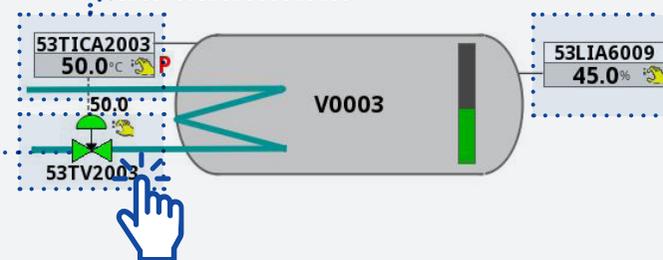
Граница НН

Граница Н 80.0 %

Гистерезис 0.0 %

Граница L 20.0 %

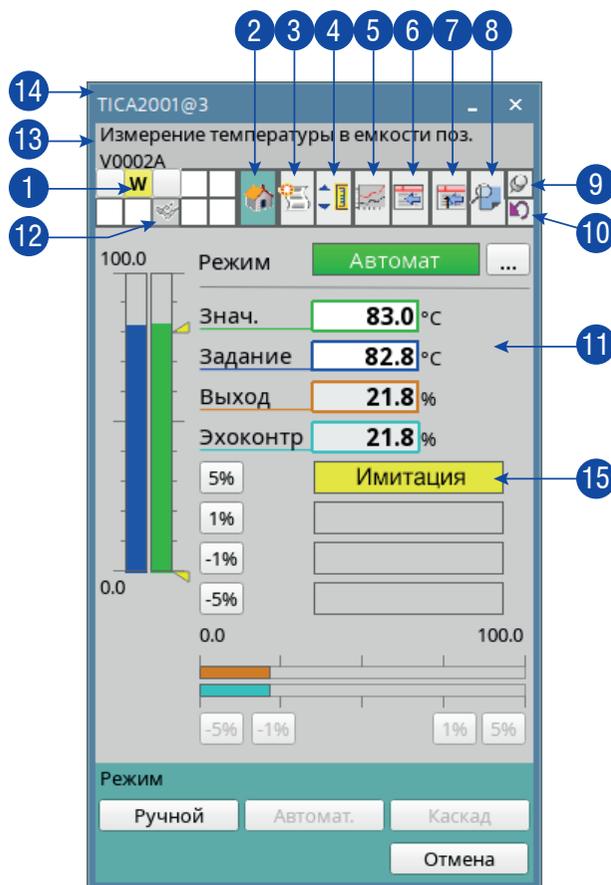
Граница LL



# Программные модули

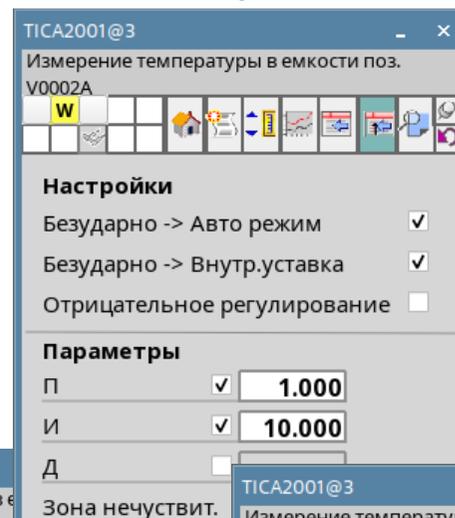


Фейсплейты модуля VaLib имеют разветвленную структуру окон, между которыми возможно переключение при помощи пиктограмм в верхней части фейсплейта.

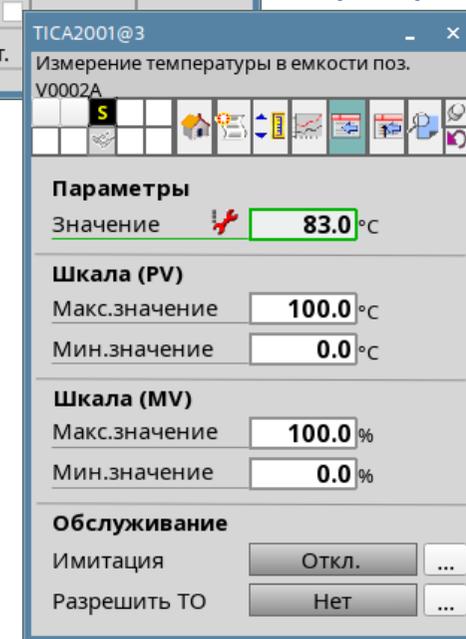


- 1 Общий индикатор сообщений. **A W S**  
 «А» – наличие элементов с активными аварийными сообщениями,  
 «W» – наличие элементов с активными предупредител. сообщениями,  
 «S» – наличие системных ошибок;
- 2 Главное окно «Стандарт»;
- 3 Окно «Сообщения»;
- 4 Окно «Пороги»;
- 5 Окно «Тренды»;
- 6 Окно «Параметры»;
- 7 Окно «Настройки»;
- 8 Окно «Обзор»;
- 9 Кнопка фиксации лицевой панели;
- 10 Кнопка возврата к пиктограмме параметра;
- 11 Область отображения окон;
- 12 Кнопка квитирования сообщения;
- 13 Комментарий;
- 14 Positional designation.
- 15 Режим имитации

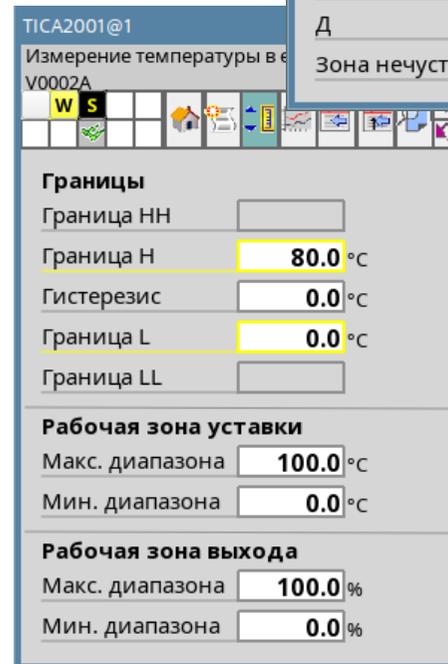
Окно «Настройки»



Окно «Параметры»



Окно «Пороги»





## Обширный набор блоков библиотеки модуля VaLib включает

- Блоки обработки дискретных и аналоговых сигналов.
- Блоки мониторинга дискретных и аналоговых параметров.
- Блоки ПИД-регуляторов.
- Блоки дозирования.
- Блоки блокировок.
- Блоки управления насосами.
- Блоки управления отсечными и регулируемыми клапанами.
- Блоки интеграции полевых устройств по протоколам HART, Modbus.

**VaLib** позволяет обеспечить гибкую адаптацию функциональных возможностей библиотечных блоков, а также упрощает процесс пуска-наладки за счёт возможности имитации сигналов непосредственно со станции оператора.

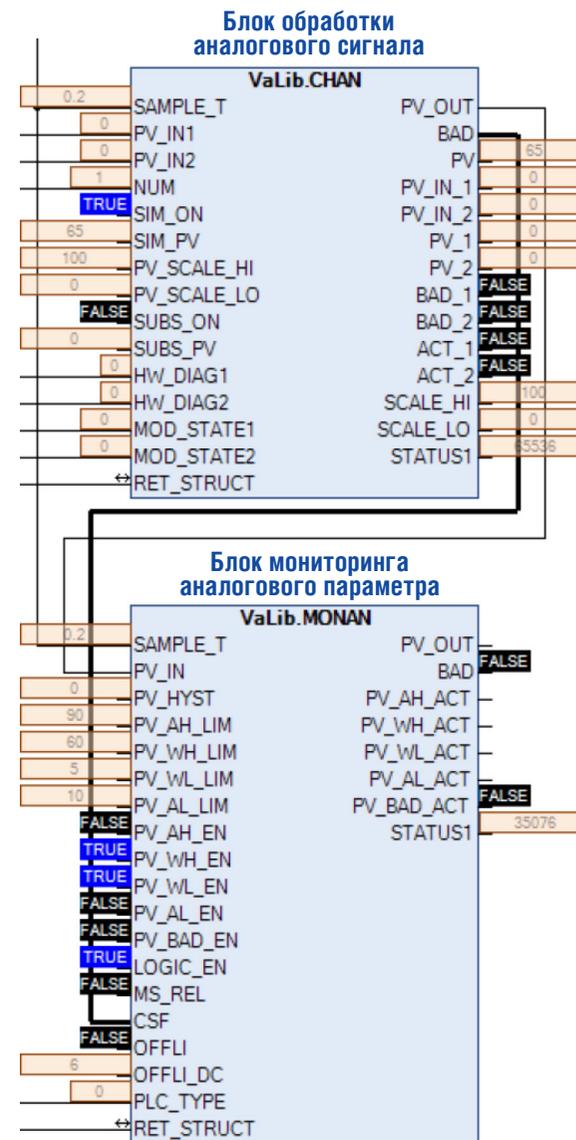
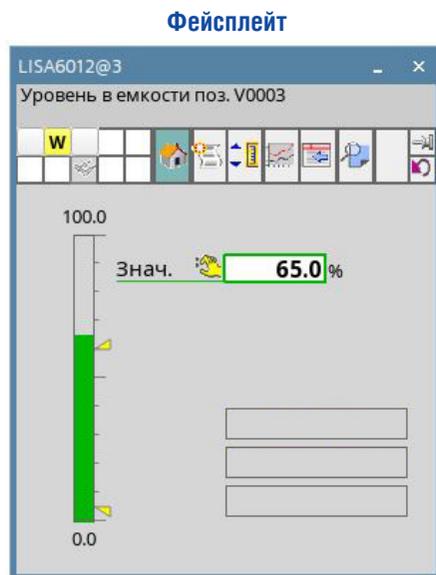
# Программные модули



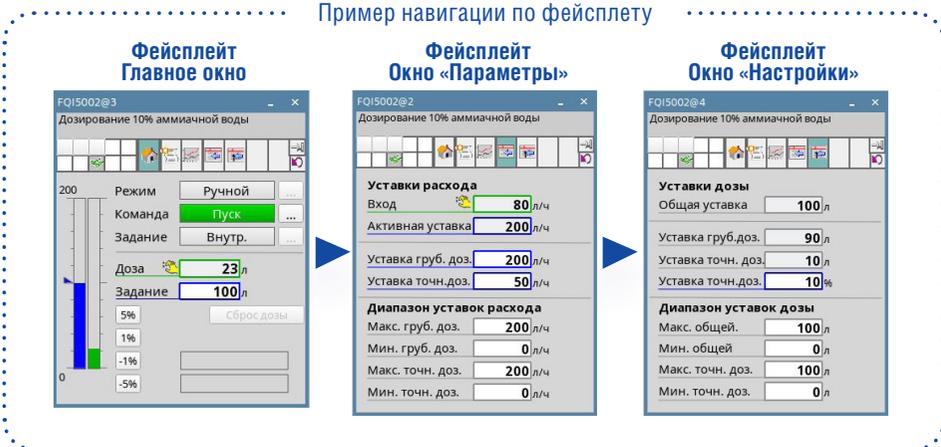
## Примеры использования блоков модуля VaLib

### Аналоговый параметр

- ПИД-регулятор
- Регулирующий клапан
- Отсечной клапан
- Насос
- Дозатор



Пример навигации по фейсплеиту



# Программные модули



## Примеры использования блоков модуля VaLib

Аналоговый параметр

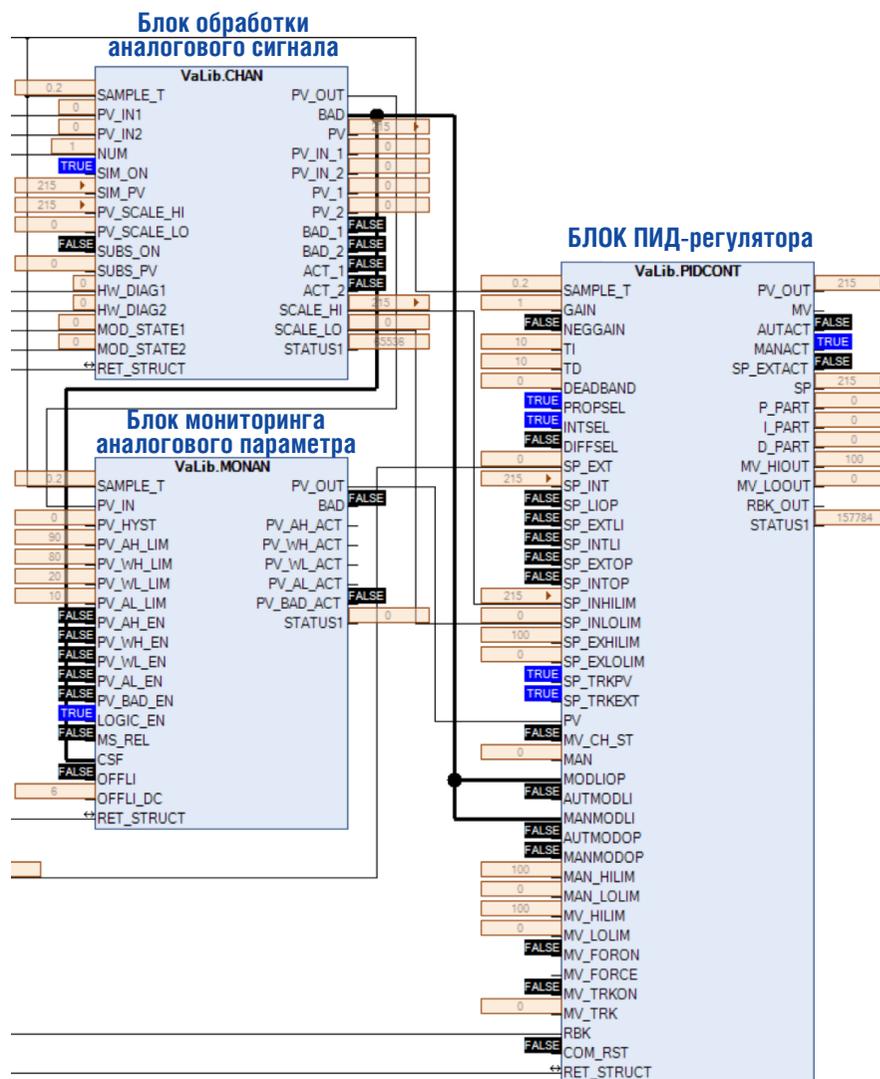
ПИД-регулятор

Регулирующий клапан

Отсечной клапан

Насос

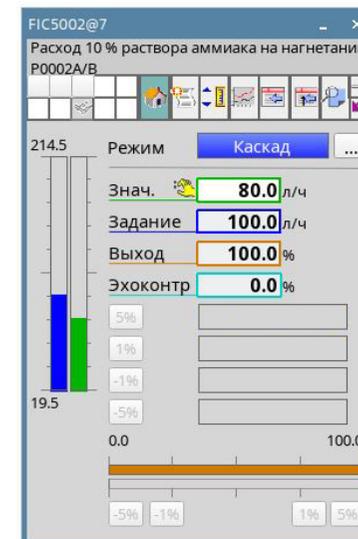
Дозатор



Пиктограмма расходомера на мнемосхеме



Фейсплейт



# Программные модули



## Примеры использования блоков модуля VaLib

Аналоговый параметр

ПИД-регулятор

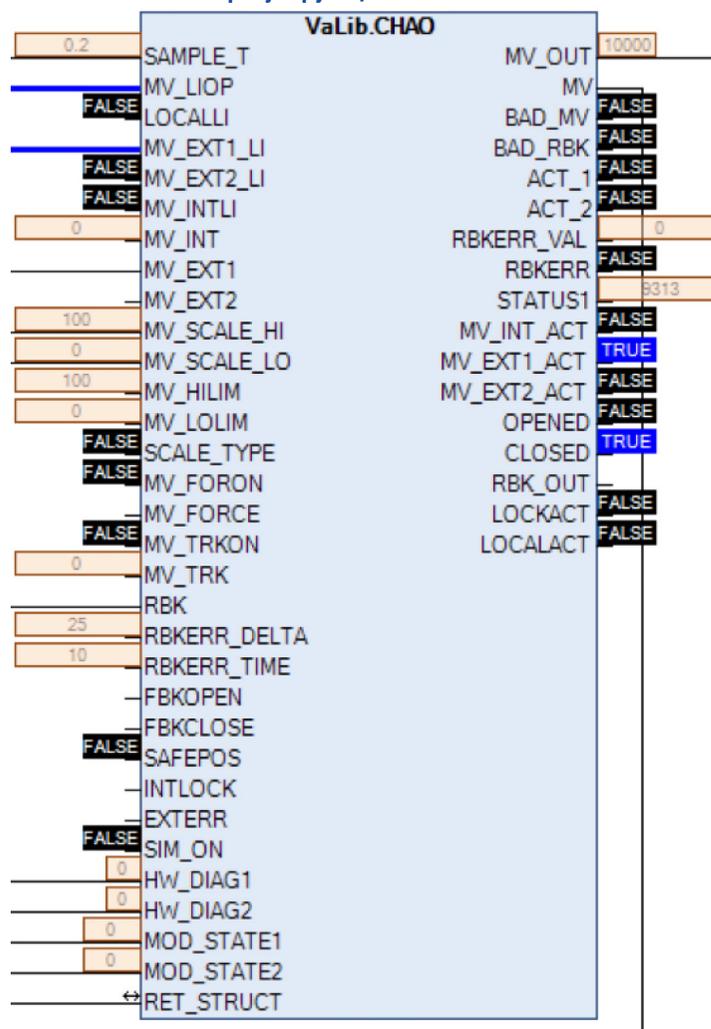
Регулирующий клапан

Отсечной клапан

Насос

Дозатор

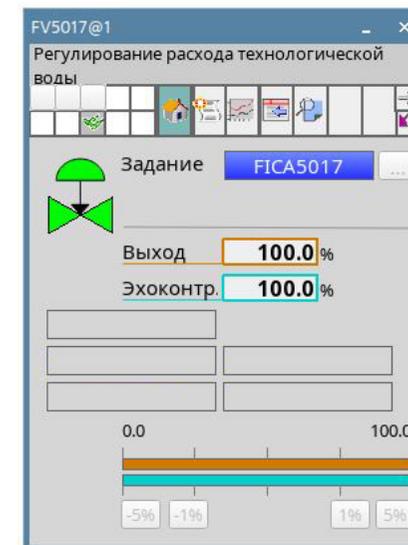
Блок управления регулирующим клапаном



Пиктограмма регулирующего клапана на мнемосхеме



Фейсплейт



# Программные модули



## Примеры использования блоков модуля VaLib

Аналоговый параметр

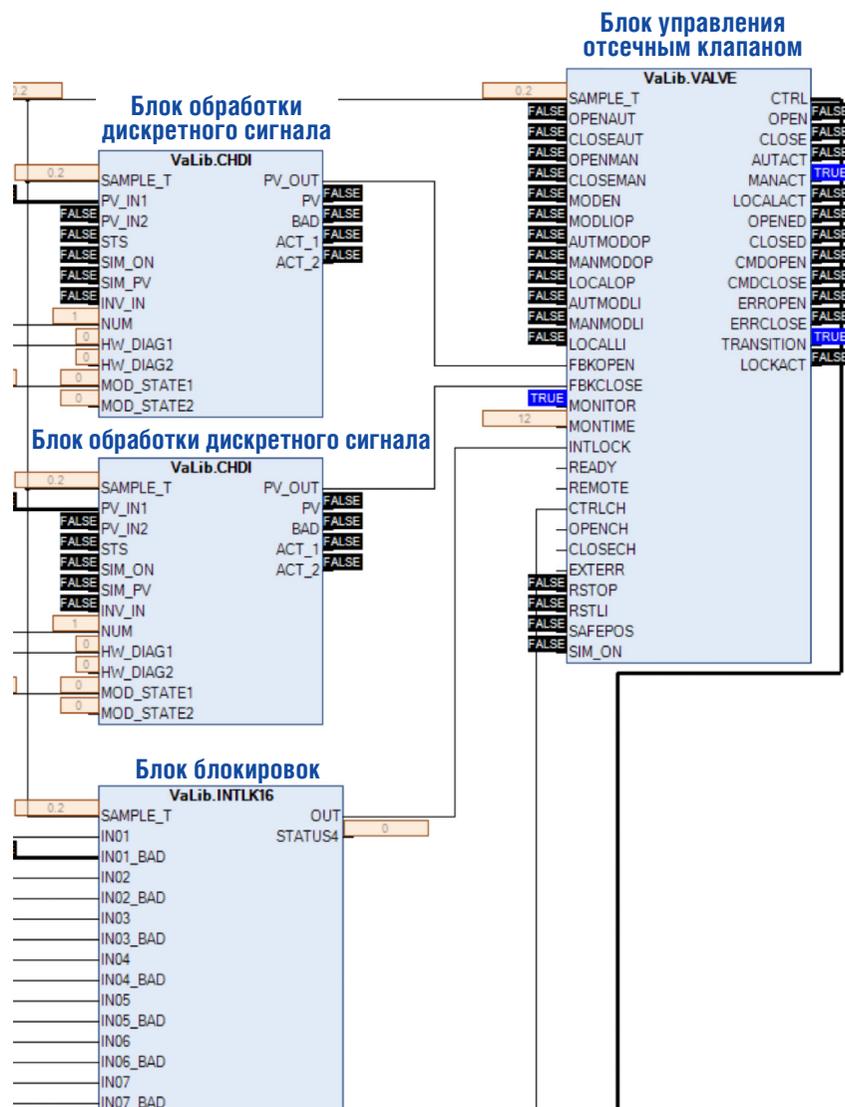
ПИД-регулятор

Регулирующий клапан

Отсечной клапан

Насос

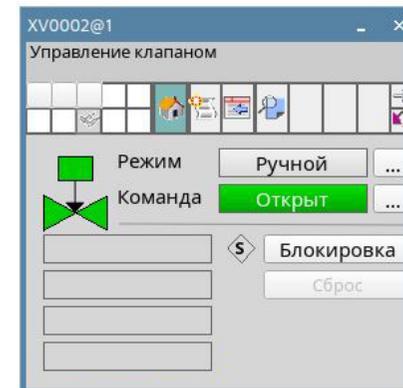
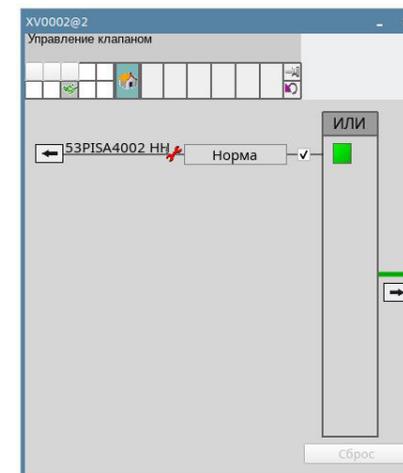
Дозатор



Пиктограмма отсечного клапана на мнемосхеме 53XV0002



Фейсплейты



# Программные модули



## Примеры использования блоков модуля VaLib

Аналоговый параметр

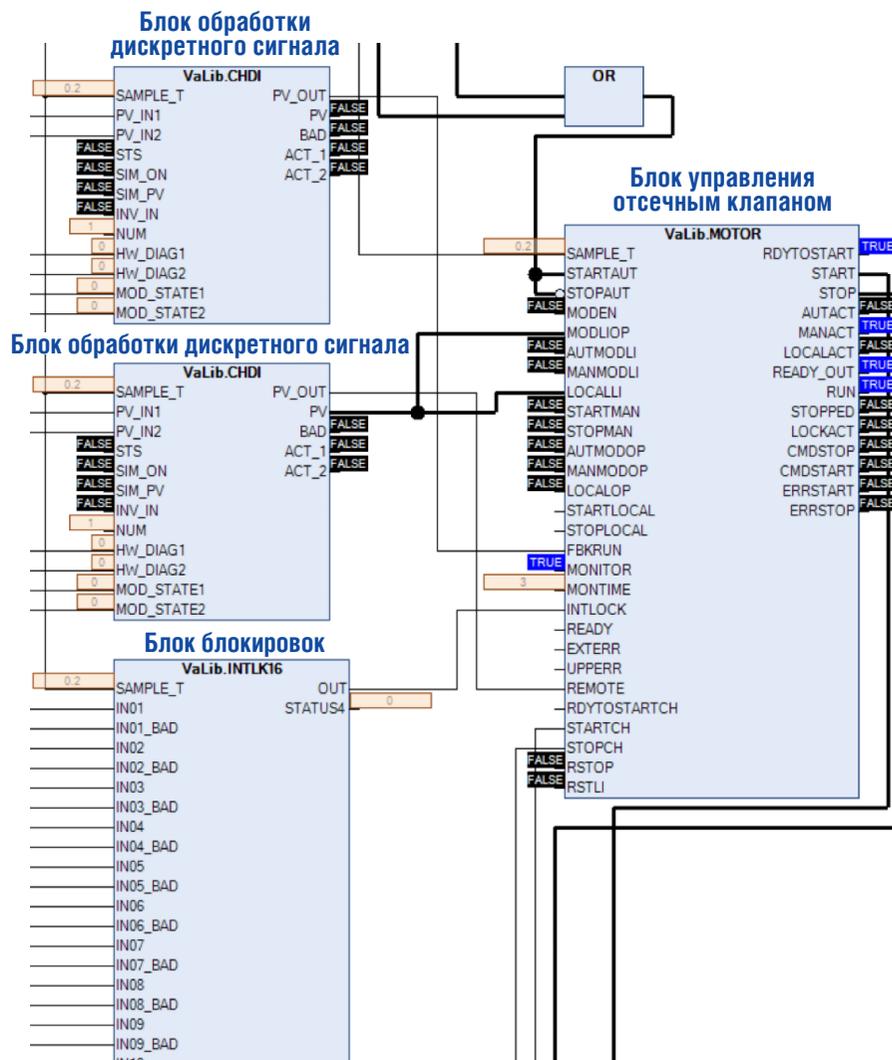
ПИД-регулятор

Регулирующий клапан

Отсечной клапан

**Насос**

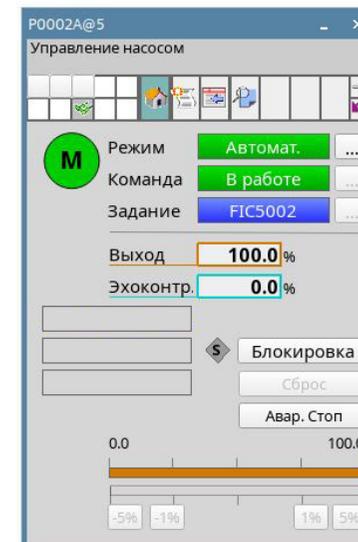
Дозатор



Пиктограмма насоса на мнемосхеме 53P0002A



Фейсплейт

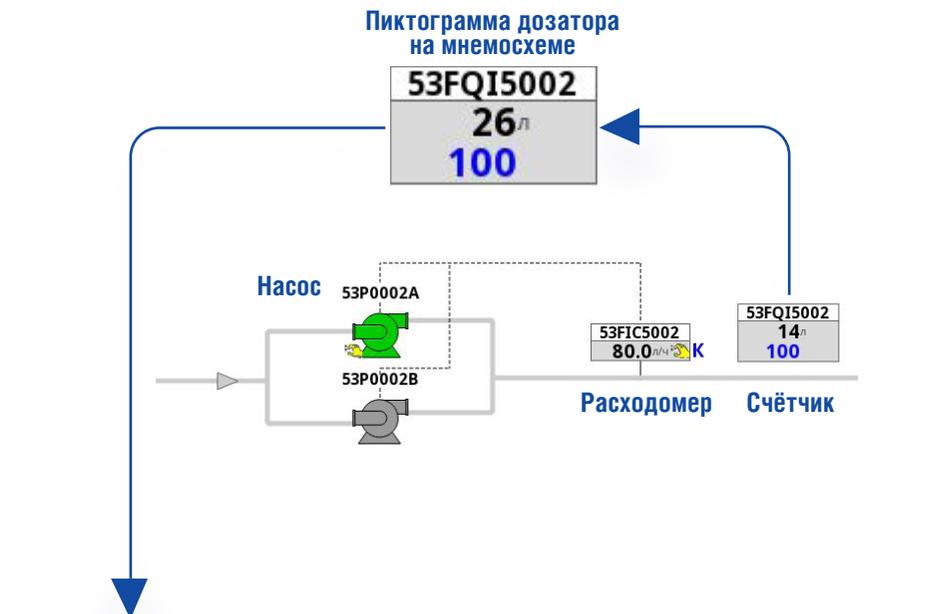


# Программные модули



## Примеры использования блоков модуля VaLib

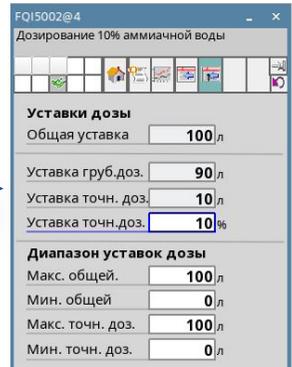
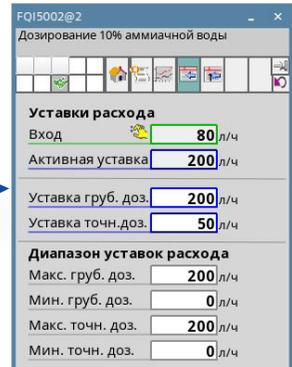
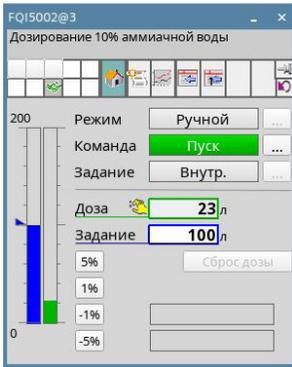
- Аналоговый параметр
- ПИД-регулятор
- Регулирующий клапан
- Отсечной клапан
- Насос
- Дозатор



Фейсплейт дозатора. Главное окно

Фейсплейт дозатора. Окно «Параметры»

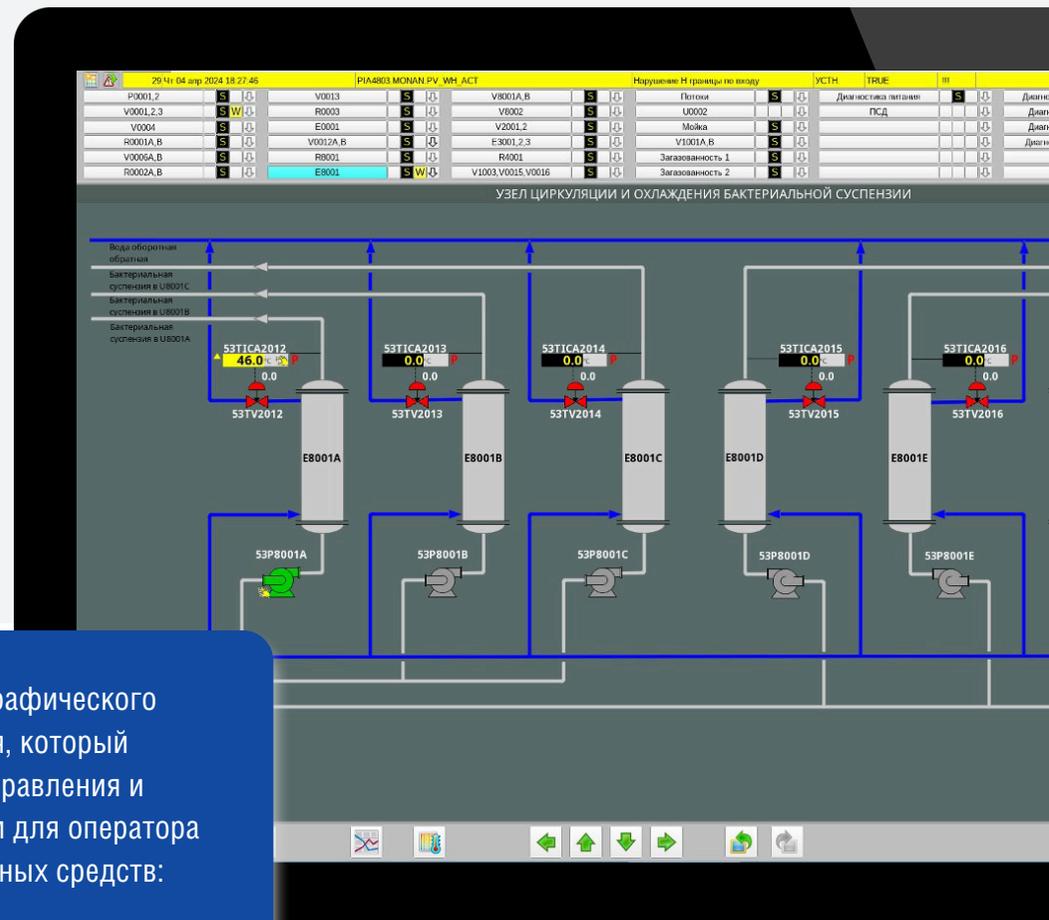
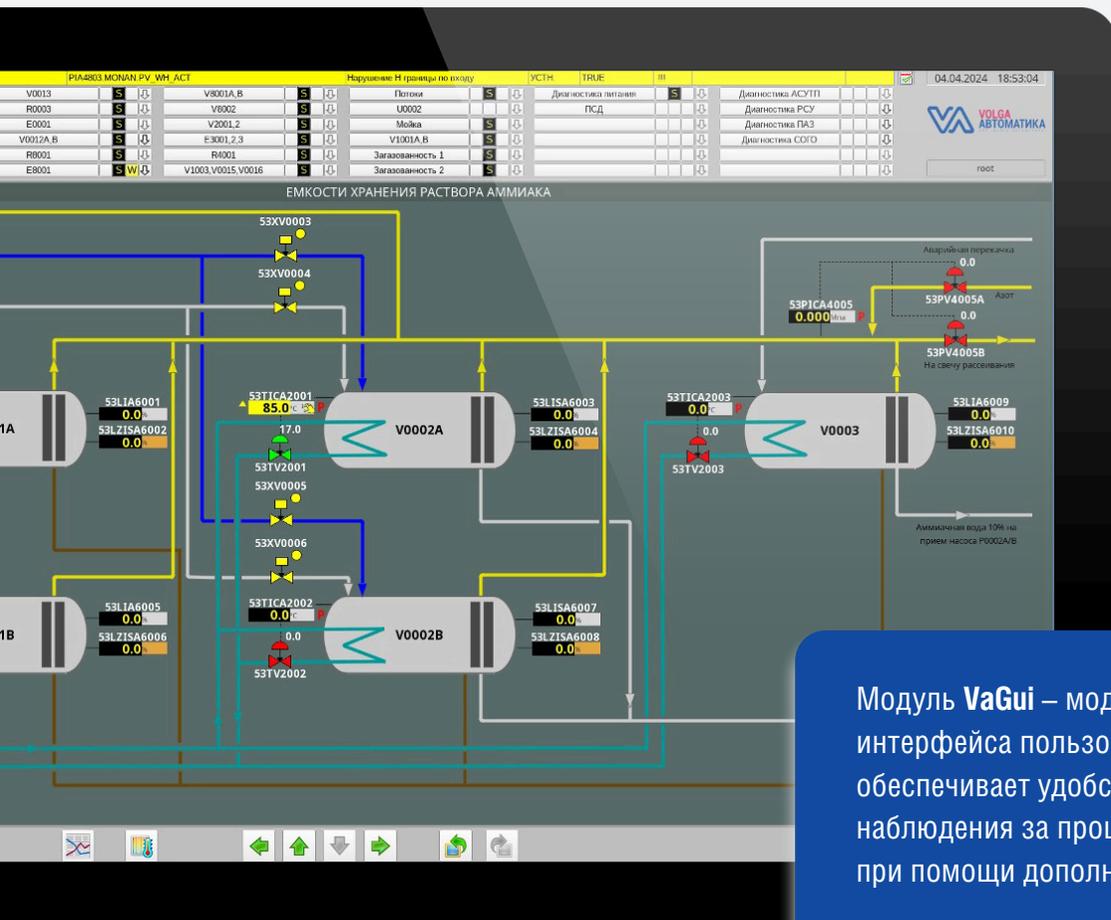
Фейсплейт дозатора. Окно «Настройки»



### Блок дозирования

VaLib.DOSE		
SAMPLE_T	CTRL	FALSE
TI	CTRL2	FALSE
SP_LIOP	DOSSTART	FALSE
SP_EXTOP	DOSEND	TRUE
SP_INTOP	DOSON	FALSE
SP_EXTLI	DOSOFF	FALSE
SP_INTLI	DOSPAUSE	FALSE
SP_TRKEXT	AUTACT	FALSE
DQ_EXT	MANACT	TRUE
DQ_INT	LOCKACT	FALSE
DQ_HILIM	SP_EXTRACT	FALSE
DQ_LOLIM	DQ_SP	100
DQ2_EXT	DQ1_SP	90
DQ2_INT	DQ2_SP	10
DQ2_HILIM	DQ_EXTOUT	0
DQ2_LOLIM	DQ2_EXTOUT	0
SP_EXT	DQ_OUT	598
SP_INT	SP	0
SP_HILIM	SP1	100
SP_LOLIM	SP2	50
SP2_EXT	SP_EXTOUT	0
SP2_INT	SP2_EXTOUT	0
SP2_HILIM	PV_OUT	215
SP2_LOLIM	STATUS1	2097494
PV		
215	PV_SCALE_HI	
0	PV_SCALE_LO	
200	DQ_SCALE_HI	
0	DQ_SCALE_LO	
FALSE	STARTAUT	
FALSE	CANCELAUT	
FALSE	PAUSEAUT	
FALSE	CONTAUT	
FALSE	STARTMAN	
FALSE	CANCELMAN	
FALSE	PAUSEMAN	
FALSE	CONTMAN	
TRUE	MODLIOP	
FALSE	AUTMODOP	
FALSE	MANMODOP	
FALSE	AUTMODLI	
FALSE	MANMODLI	
FALSE	RSTDQ_OP	
FALSE	RSTDQ_LI	
	INTLOCK	
	CTRLCH	
	CTRL2CH	
	RET_STRUCT	

# Программные модули



Модуль VaGui – модуль графического интерфейса пользователя, который обеспечивает удобство управления и наблюдения за процессом для оператора при помощи дополнительных средств:

- элементов навигации и поиска;
- типовых графиков и трендов;
- элементов аварийных и диагностических сообщений.

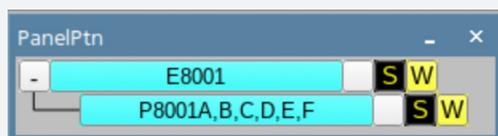
# Программные модули



Панель навигации модуля **VaGui** позволяет осуществлять навигацию по мнемосхемам. Информировать о появлении предупредительных и аварийных сообщений.

29 Apr 04 apr 2024 18:07:28		TICA2001.MONAN.PV.WH.ACT		Нарушение Н границы по входу		УСТН	TRUE	III	04.04.2024 18:07:42	
P0001,2	S	V0013	S	V8001A,B	S	Потоки	S	Диагностика питания	S	Диагностика АСУТП
V0001,2,3	S W	R0003	S	V8002	S	U0002		ПСД		Диагностика РСУ
V0004	S	E0001	S	V2001,2	S	Мойка	S			Диагностика ПАЭ
R0001A,B	S	V0012A,B	S	E3001,2,3	S	V1001A,B	S			Диагностика СОГО
V0006A,B	S	R8001	S	R4001	S	Загазованность 1	S			
R0002A,B	S	E8001	S	V1003,V0015,V0016	S	Загазованность 2	S			

Выбор мнемосхемы осуществляется нажатием соответствующей кнопки **P0001,2** на панели навигации.



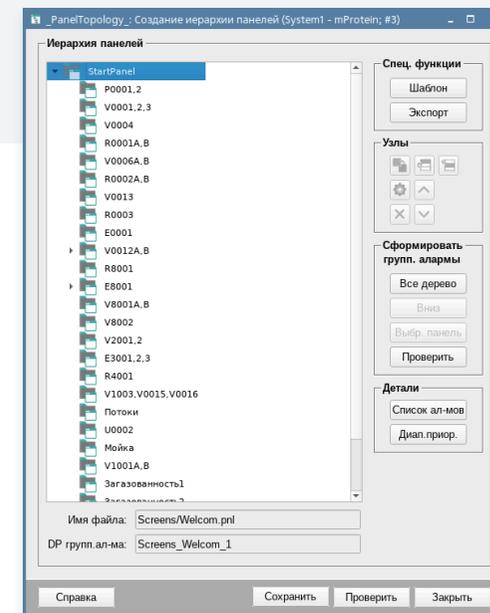
Часть мнемосхем объединена в группы в соответствии с технологическим процессом или функциональным назначением.

Каждая кнопка панели навигации содержит область группового индикатора, служащую для индикации наличия аварийной или предупредительной сигнализации на мнемосхеме.



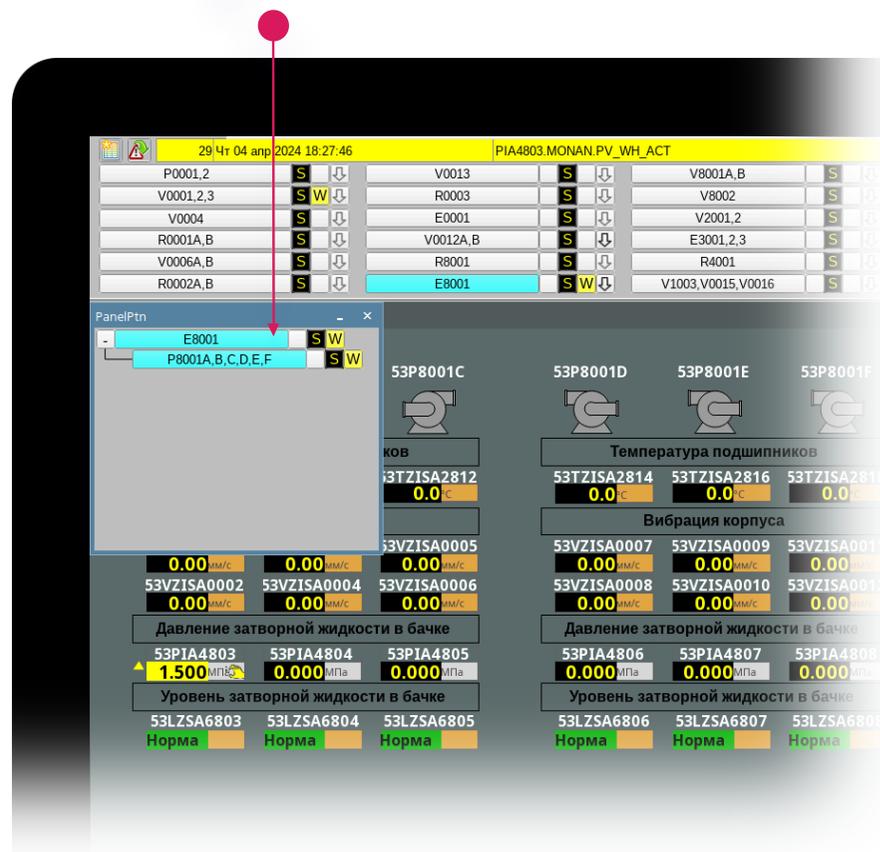
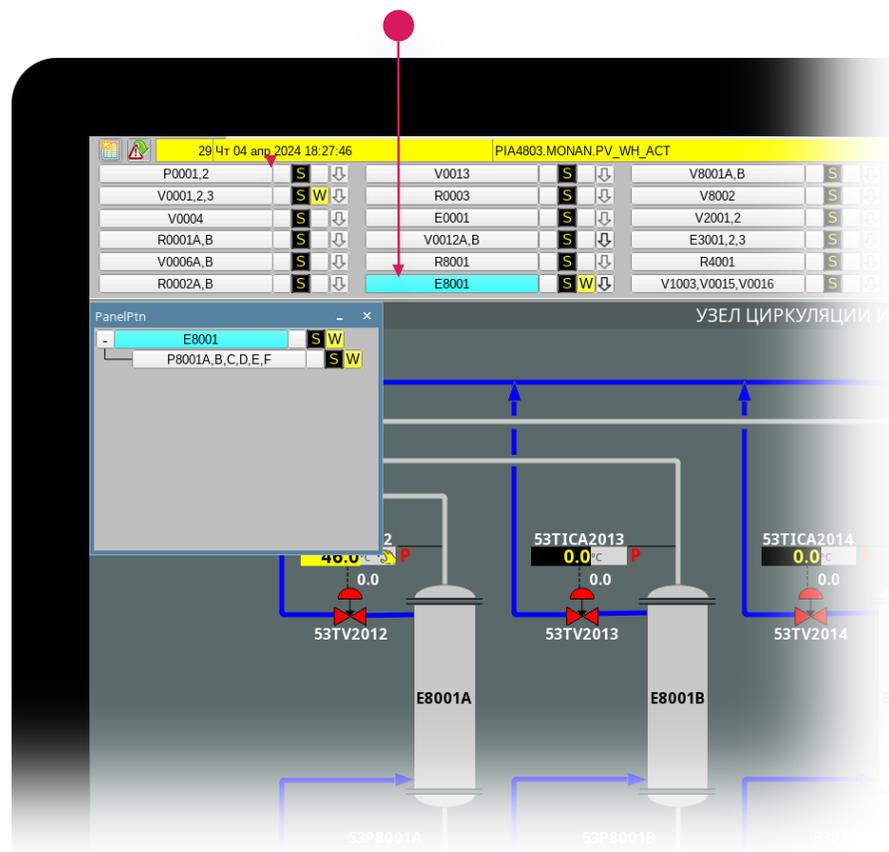
Для навигации по мнемосхемам, находящимся внутри групп, необходимо нажать на стрелку  рядом с названием группы на панели навигации, при этом откроется окно группы мнемосхем.

Менеджер иерархии экранов создает иерархическую структуру видеокadres, позволяет перемещаться в пределах этой структуры и напрямую выбирать для просмотра кадры процесса более низкого уровня иерархии. Структура может быть сконфигурирована в режиме онлайн пользователем системы.



## Пример работы элементов окна навигации модуля VaGui:

В примере представлен узел емкостей с циркуляционными насосами. Для удобочитаемости мнемосхемы обвязка насосов представлена на отдельной мнемосхеме. Переключение между мнемосхемами осуществляется при помощи окна навигации. Открытая мнемосхема дополнительно подсвечивается (●)



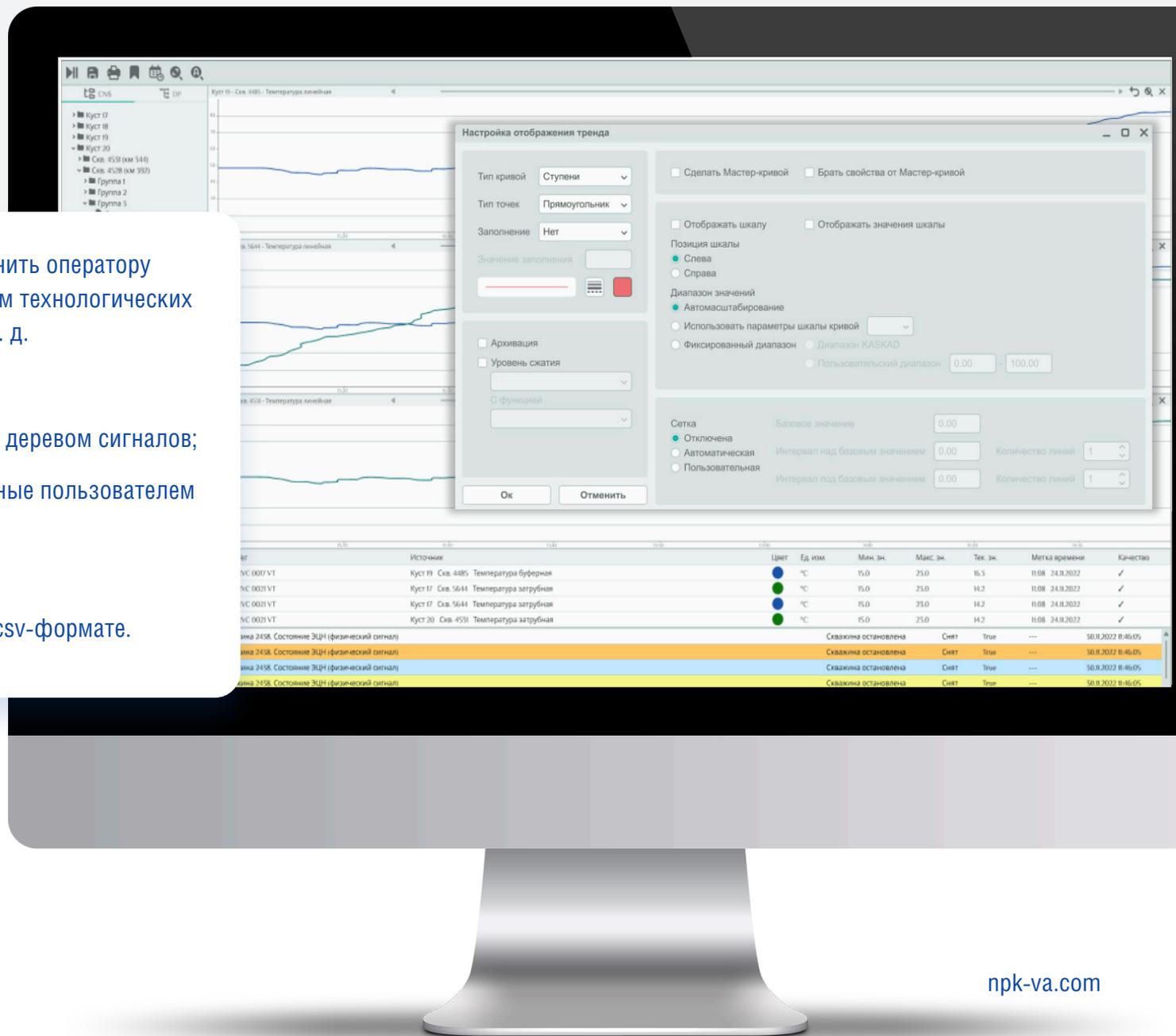
# Программные модули



Графики и тренды позволяют обеспечить оператору наглядный доступ к архивным данным технологических параметров, их анализ, сравнение и т. д.

**Модуль VaGui позволяет получить:**

- интеграцию трендов и графиков с деревом сигналов;
- возможность сохранять настроенные пользователем конфигурации окна;
- удобство настройки графиков;
- возможность выгрузки данных в csv-формате.

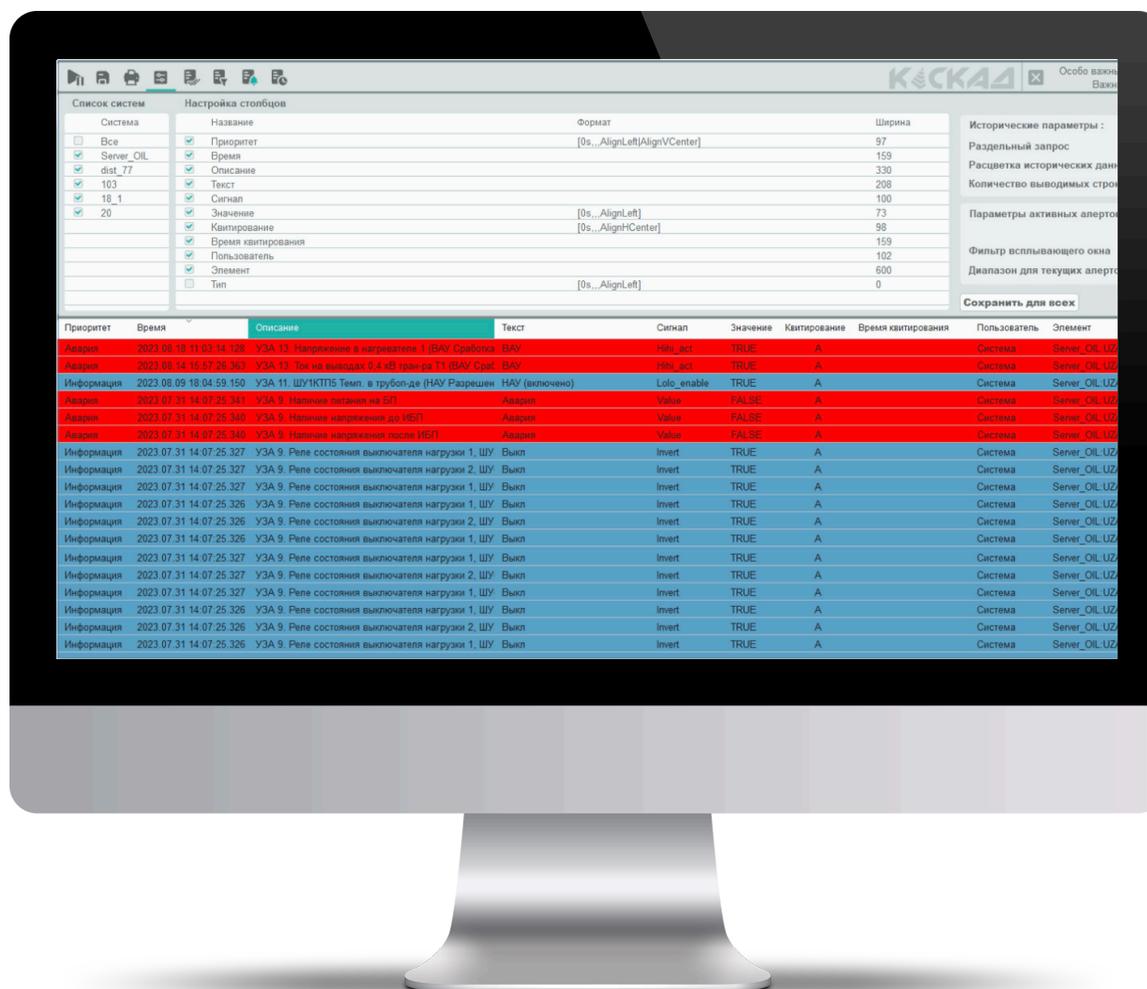


# Программные модули



Модуль **VaGui** включает в себя инструмент формирования аварийных и диагностических сообщений - Журнал тревог и сообщений.

Журнал может быть гибко настроен. Имеется возможность поиска и фильтрации сообщений и событий, а также возможность настройки визуального отображения сообщений по приоритету. Могут быть использованы всплывающие окна для особо важных аварийных сигналов.



# Программные модули



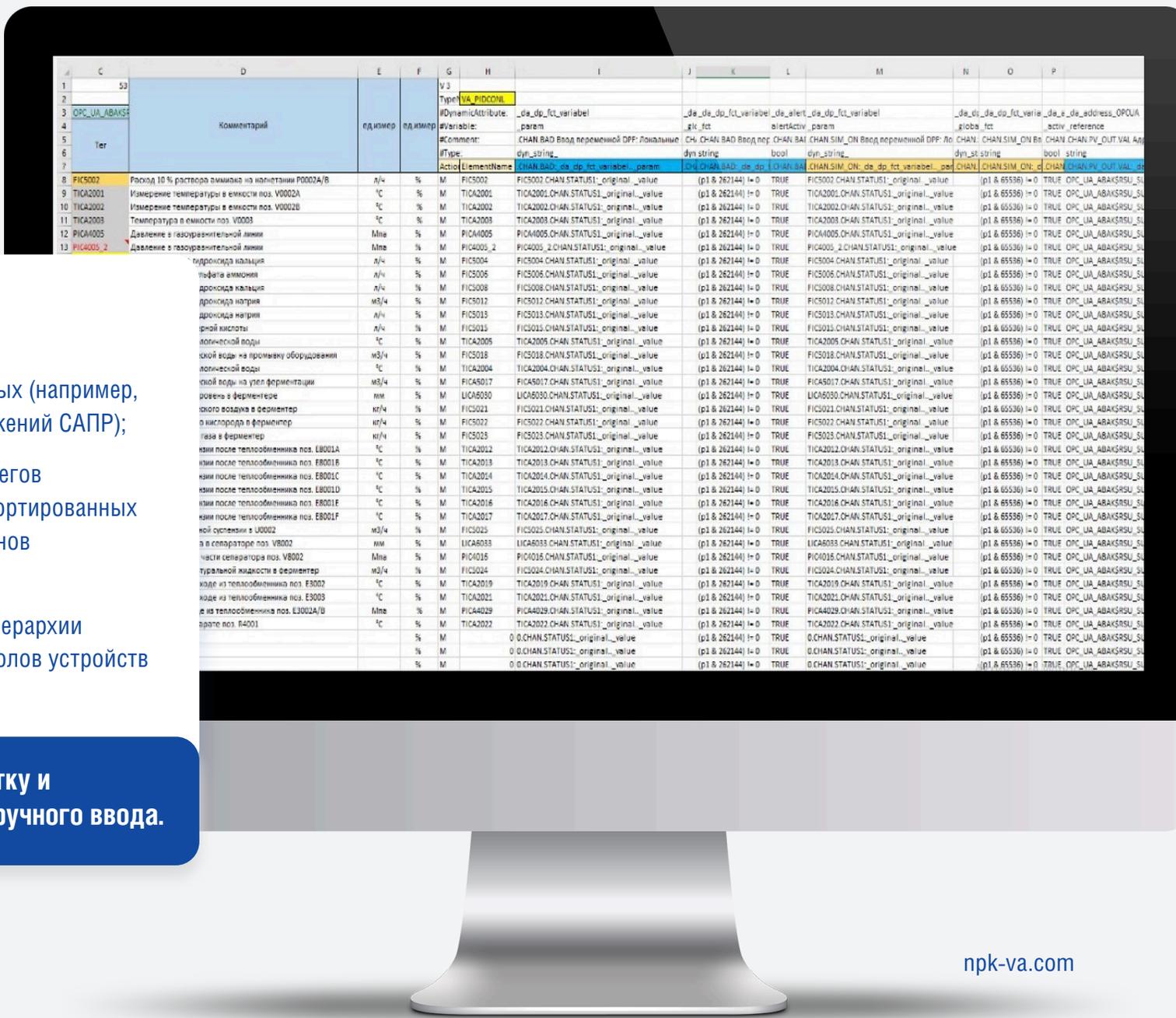
## Модуль VaParam – модуль импорта/экспорта.

Модуль позволяет значительно сократить время разработки средних и больших проектов, а также обеспечить высокую скорость внесения изменений. Массовая параметризация осуществляется при помощи одного Excel-файла, что позволяет отслеживать изменения, обеспечивает доступ к единому источнику информации для всех участников проекта (проектировщиков, технологов, программистов, всех заинтересованных служб заказчика).

### Модуль VaParam позволяет обеспечить:

- массовое параметрирование баз данных (теги с привязкой к адресному пространству контроллера);
- автоматическое создание мнемосхем с привязкой графических элементов к конкретным мнемосхемам;
- автоматическое создание функциональных блоков ПЛК с привязкой к тегам и адресному пространству контроллеров.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1													
2													
3	OPC_UA_ABAKSE												
4		комментарий		едиммер	едиммер								
5	Ter												
6													
7													
8	PICA002	Расход 10 % раствора аммиака на налетании P0002A/B	л/ч	%	M	PICA002	PICA002.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA002.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
9	TICA2001	Измерение температуры в емкости поз. V0002A	°C	%	M	TICA2001	TICA2001.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2001.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
10	TICA2002	Измерение температуры в емкости поз. V0002B	°C	%	M	TICA2002	TICA2002.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2002.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
11	TICA2003	Температура в емкости поз. V0003	°C	%	M	TICA2003	TICA2003.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2003.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
12	PICA4005	Давление в газоразделительной линии	Mpa	%	M	PICA4005	PICA4005.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA4005.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
13	PICA005_2	Давление в газоразделительной линии	Mpa	%	M	PICA005_2	PICA005_2.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA005_2.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
14	PICA004	Расход раствора гидроксида кальция	л/ч	%	M	PICA004	PICA004.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA004.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
15	PICA006	Расход раствора сульфата аммония	л/ч	%	M	PICA006	PICA006.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA006.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
16	PICA008	Расход раствора гидроксида кальция	л/ч	%	M	PICA008	PICA008.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA008.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
17	PICA017	Расход раствора гидроксида натрия	м3/ч	%	M	PICA017	PICA017.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA017.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
18	PICA015	Расход раствора гидроксида натрия	л/ч	%	M	PICA015	PICA015.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA015.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
19	PICA015	Расход раствора серной кислоты	л/ч	%	M	PICA015	PICA015.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA015.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
20	TICA2005	Температура технологической воды	°C	%	M	TICA2005	TICA2005.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2005.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
21	PICA018	Расход теплоносительной воды на промывку оборотной	м3/ч	%	M	PICA018	PICA018.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA018.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
22	TICA2004	Температура технологической воды	°C	%	M	TICA2004	TICA2004.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2004.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
23	PICA4017	Расход теплоносительной воды на улет. ферментации	м3/ч	%	M	PICA4017	PICA4017.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA4017.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
24	UCA6030	Гидравлический процесс в ферментере	mm	%	M	UCA6030	UCA6030.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	UCA6030.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
25	PICA021	Расход теплоносительной воды в ферментер	л/ч	%	M	PICA021	PICA021.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA021.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
26	PICA027	Расход теплоносительной воды в ферментер	л/ч	%	M	PICA027	PICA027.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA027.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
27	PICA023	Расход природного газа в ферментер	л/ч	%	M	PICA023	PICA023.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA023.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
28	TICA2012	Температура суспензии после теплообменника поз. E8001A	°C	%	M	TICA2012	TICA2012.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2012.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
29	TICA2018	Температура суспензии после теплообменника поз. E8001B	°C	%	M	TICA2018	TICA2018.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2018.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
30	TICA2014	Температура суспензии после теплообменника поз. E8001C	°C	%	M	TICA2014	TICA2014.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2014.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
31	TICA2015	Температура суспензии после теплообменника поз. E8001D	°C	%	M	TICA2015	TICA2015.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2015.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
32	TICA2016	Температура суспензии после теплообменника поз. E8001E	°C	%	M	TICA2016	TICA2016.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2016.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
33	TICA2017	Температура суспензии после теплообменника поз. E8001F	°C	%	M	TICA2017	TICA2017.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2017.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
34	PICA025	Расход бактериальной суспензии в U0002	м3/ч	%	M	PICA025	PICA025.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA025.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
35	UCA6033	Уровень конденсата в сепараторе поз. V8002	mm	%	M	UCA6033	UCA6033.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	UCA6033.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
36	PICA016	Давление в нижней части сепаратора поз. V8002	Mpa	%	M	PICA016	PICA016.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA016.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
37	PICA024	Расход пшеницы культуральной жидкости в ферментер	м3/ч	%	M	PICA024	PICA024.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA024.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
38	TICA2019	Температура на выходе из теплообменника поз. E3002	°C	%	M	TICA2019	TICA2019.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2019.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
39	TICA2021	Температура на выходе из теплообменника поз. E3003	°C	%	M	TICA2021	TICA2021.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2021.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
40	PICA4029	Давление на выходе из теплообменника поз. E3002A/B	Mpa	%	M	PICA4029	PICA4029.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	PICA4029.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
41	TICA2022	Температура в аппарате поз. P4001	°C	%	M	TICA2022	TICA2022.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	TICA2022.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
42							0.O.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	O.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
43							0.O.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	O.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		
44							0.O.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 262144) I=0	TRUE	O.CHAN.STATUS1_original_value	(p1 & 65536)		



## Преимущества использования VaParam:

- импорт готовых проектных данных (например, списка тегов процесса из приложений САПР);
- автоматическое генерирование тегов процесса и копий на основе импортированных списков тегов процесса и шаблонов технологических компонентов;
- автоматическое генерирование иерархии изображений, размещения символов устройств на мнемосхемах и их привязки;

Сокращение времени на разработку и исключение возможных ошибок ручного ввода.

# Программные модули



Модуль **VaDiag** – библиотека для диагностики аппаратных компонентов.

Обеспечивает наглядную визуализацию элементов диагностики контроллерного оборудования АСУТП. Объем получаемой диагностической информации зависит от контроллерного оборудования. К примеру, для контроллеров R500/R500S фирмы Prosoft доступен следующий объем диагностической информации.

## **Модули оконечные/ интерфейсные модули:**

- соединение портов;
- аппаратная ошибка модуля.

## **Модули аналогового ввода/вывода:**

- текущая версия СПО;
- минимальная версия СПО;
- аппаратная ошибка модуля;
- диагностика каналов (выход за границу измерения электрической величины, обрыв канала, аппаратная неисправность канала).

## **Модули дискретного ввода/вывода:**

- текущая версия СПО;
- минимальная версия СПО;
- аппаратная ошибка модуля;
- диагностика каналов.

## **Модули источника питания:**

- наличие внешнего питания;
- аппаратная ошибка модуля.

## **Модули центрального процессора:**

- текущая версия СПО;
- отсутствие или неисправность одного из модулей контроллера;
- аппаратная ошибка ЦПУ;
- загрузка ядер ЦПУ;
- температура модуля;
- программная ошибка в модуле ЦПУ;
- системное время ЦПУ;
- соединение портов и т.д.

# Программные модули



Модуль **VaDiag** расширяет стандартные функции диагностики КАСКАД и обеспечивает наглядную визуализацию элементов диагностики подсистем АСУТП. Позволяет отображать информацию о состоянии рабочих мест операторов, инженерных станций, серверов, состоянии линий связи, контроллерного оборудования и т.д.



Оперативная память: 28.0 %

Диск. пространство: 87.0 %

Data manager

Event manager

Активный драйвер

Активный DIST

Активный EVENT

Принять изменения

Оперативная память

Диск. пространство

Data manager

Event manager

№ID	Устройство	Состояние	Пользователь	Ввод	IP	Сервер	Обновлено
1	SD-MSI-6	State: running	root	22/08/2023 16:31:08	192.168.4.27	SD-MSI-6	22/08/2023 16:32:02
7	SD-MSI-6	State: running	root	22/08/2023 16:31:09	192.168.4.27	SD-MSI-6	22/08/2023 16:32:02
8	LAPTOP-1SPECTIQ	State: running	Не определен	22/08/2023 16:34:29	192.168.4.27	SD-MSI-6	22/08/2023 16:34:29

# Программные модули



The screenshot displays the VA Diag software interface. At the top, there is a grid of module status indicators for various units like C-101, K-101, E-105, T-101, and K-102. Below this is a large green area showing a rack of modules. The modules are labeled with their IDs: 1G01, 1A101, 1A102, 1A103, 1A104, 1A105, 1A001, 1A002, 1A003, and 1G02. The 1G02 module is highlighted with a red border. Various diagnostic labels are overlaid on the interface:

- Температура модуля (Module temperature) - points to a temperature reading of 62 °C on the 1G01 module.
- Загрузка ядер ЦПУ (CPU core load) - points to a 44% load on the 1G01 module.
- Аппаратные ошибки (Hardware errors) - points to PF and HF error codes on the 1G01 module.
- Программные ошибки (Software errors) - points to PF and HF error codes on the 1G01 module.
- Диагностика каналов (Channel diagnosis) - points to the AI 16 081 modules.
- Наличие внешнего питания (Presence of external power) - points to the 1G02 module.
- Аппаратная ошибка модуля (Module hardware error) - points to an ERR error code on the 1G02 module.
- Состояние портов (Port status) - points to the bottom of the 1G02 module.
- Текущая версия СПО (Current version of the software) - points to the bottom of the 1G01 module.
- Аппаратная ошибка модуля (Module hardware error) - points to the bottom of the 1G02 module.

At the bottom of the interface is a toolbar with various icons for navigation and actions.

# Интеграция АСУТП со смежными системами

**Функциональные возможности платформы позволяют использовать её не только для задач АСУТП, но и для широкого круга смежных задач благодаря:**

- полноценной поддержке большого числа драйверов внешних устройств, а также наличие инструмента для создания собственных драйверов;
- Поддержке стандартных протоколов, например, таких как S7 Communication и Rockwell, которые позволяют подключать существующие контроллеры Siemens и Allen-Bradley без дополнительного конфигурирования самих контроллеров;
- возможности реализации любого нестандартного функционала, а также модификации/адаптации любого стандартного компонента системы, в том числе с применением low-code и графических инструментов для быстрой разработки.

**Преимущества:**

- единая аппаратная база;
- сокращение издержек на эксплуатацию;
- удобное представление разнородной информации в единой системе.

**Примеры систем, которые могут быть реализованы на базе предлагаемой платформы:**

- системы контроля и управления доступом (СКУД);
- системы усовершенствованного управления (СУУТП);
- системы прогнозирования распространения аварийных химически опасных веществ (АХОВ);
- компьютерные тренажерные комплексы (КТК);
- системы автоматического пожаротушения;
- комплексные системы безопасности (КСБ).

# Системы усовершенствованного управления (СУУТП)

- СУУТП - это система усовершенствованного управления техпроцессом, задача которой повысить эффективность технологических процессов за счет осуществления непрерывной оптимизации процесса по заданным экономическим и технологическим критериям.
- Интеграция АСУТП и СУУТП осуществляется путем передачи из АСУТП текущих значений технологических параметров и приемом расчетных значений сигналов задания для ПИД регуляторов.
- В АСУТП заказчика также интегрируются элементы пользовательского интерфейса СУУТП на рабочих местах операторов-технологов.



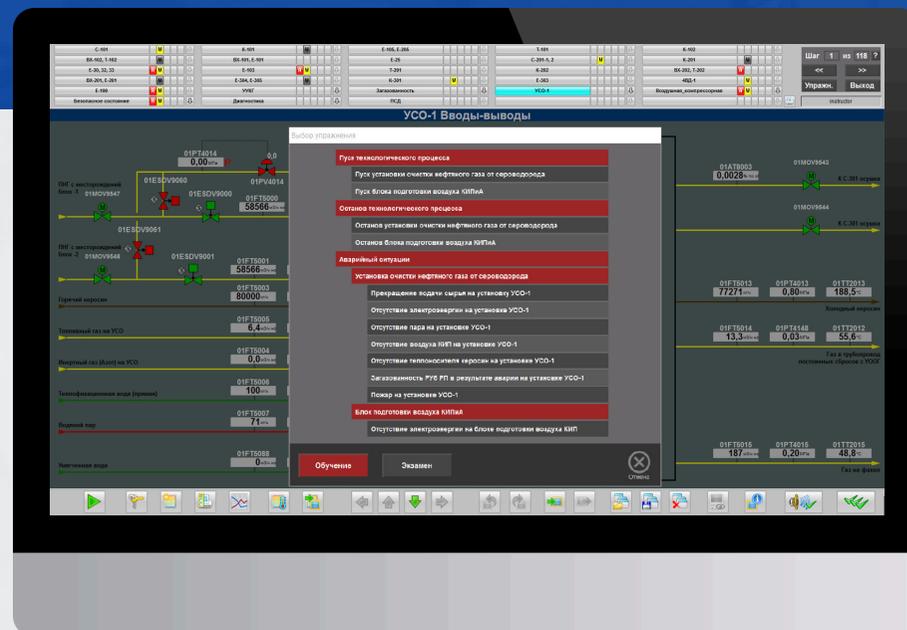
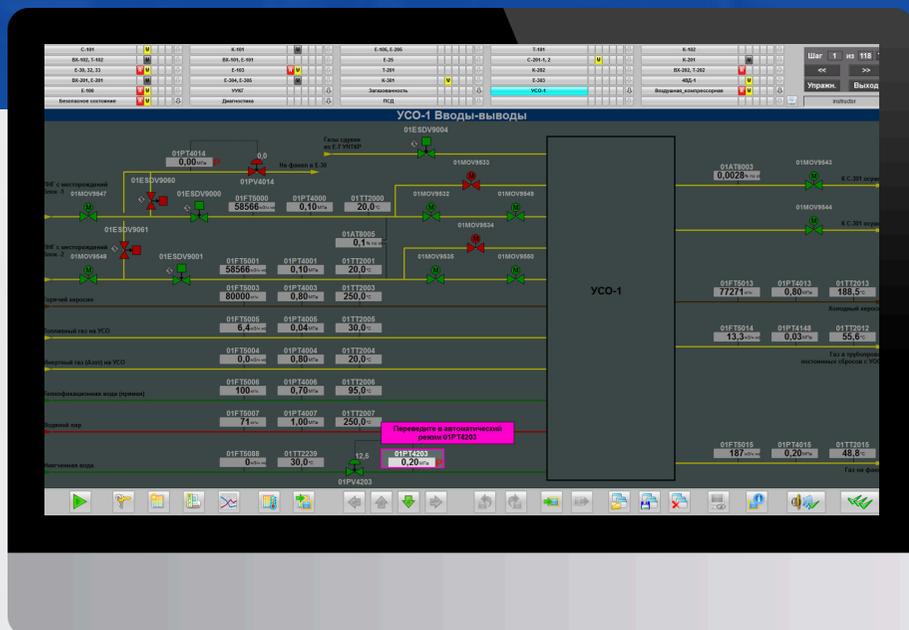
# Компьютерные тренажёрные комплексы (КТК)

ООО «НПК «ВОЛГА-АВТОМАТИКА» разрабатывает компьютерные тренажерные комплексы операторов-технологов, которые включают в себя:

- **рабочие станции операторов-технологов** с программным обеспечением ПК КАСКАД, средствами симуляции прикладного программного обеспечения контроллера, средствами расчета хода технологического процесса по заданным динамическим моделям конкретного производства;
- **рабочую станцию инструктора** с набором инструментов, необходимых и достаточных для эффективного дистанционного администрирования учебного процесса и создания (редактирования) нестандартных учебных упражнений.

Использование тренажерных комплексов позволяет обучить операторов-технологов упражнениям пуска, останова, а также отработать действия операторов в аварийных ситуациях.

**Наличие КТК является обязательным для объектов с технологическими блоками I и II категории.**

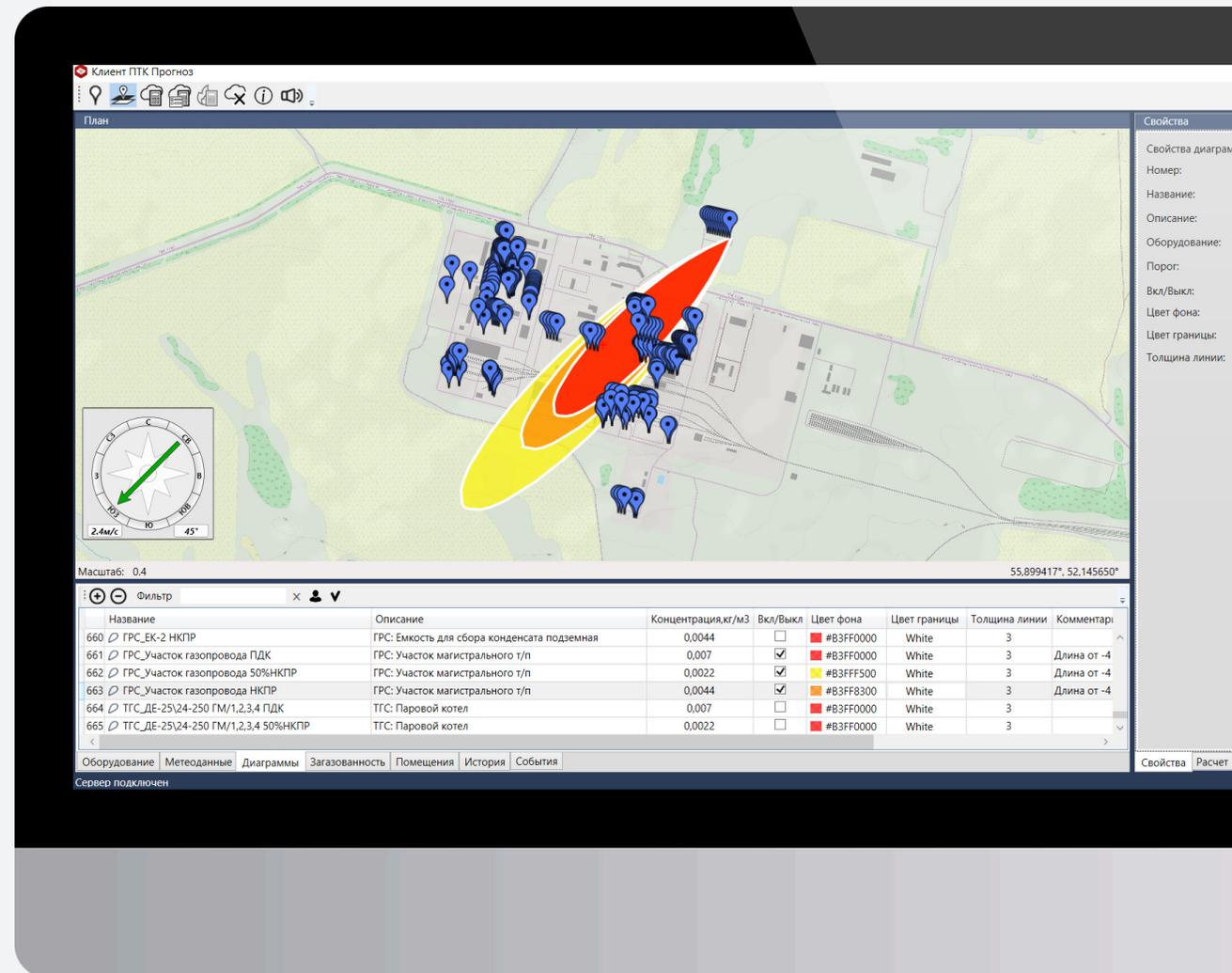


# Система прогнозирования распространения облака опасных химических веществ ПК «ПРОГНОЗ»



НПК «ВОЛГА-АВТОМАТИКА» разработала программный комплекс «ПРОГНОЗ», который позволяет по утвержденным Ростехнадзором методикам в автоматическом режиме выполнять прогнозирование образования вероятного пути, концентрации и времени распространения опасного химического вещества на основе данных, получаемых в реальном времени от метеостанций, датчиков загазованности и датчиков контроля технологических параметров (уровнемеров, датчиков давления и др.), определяющих фактическое количество опасного вещества.

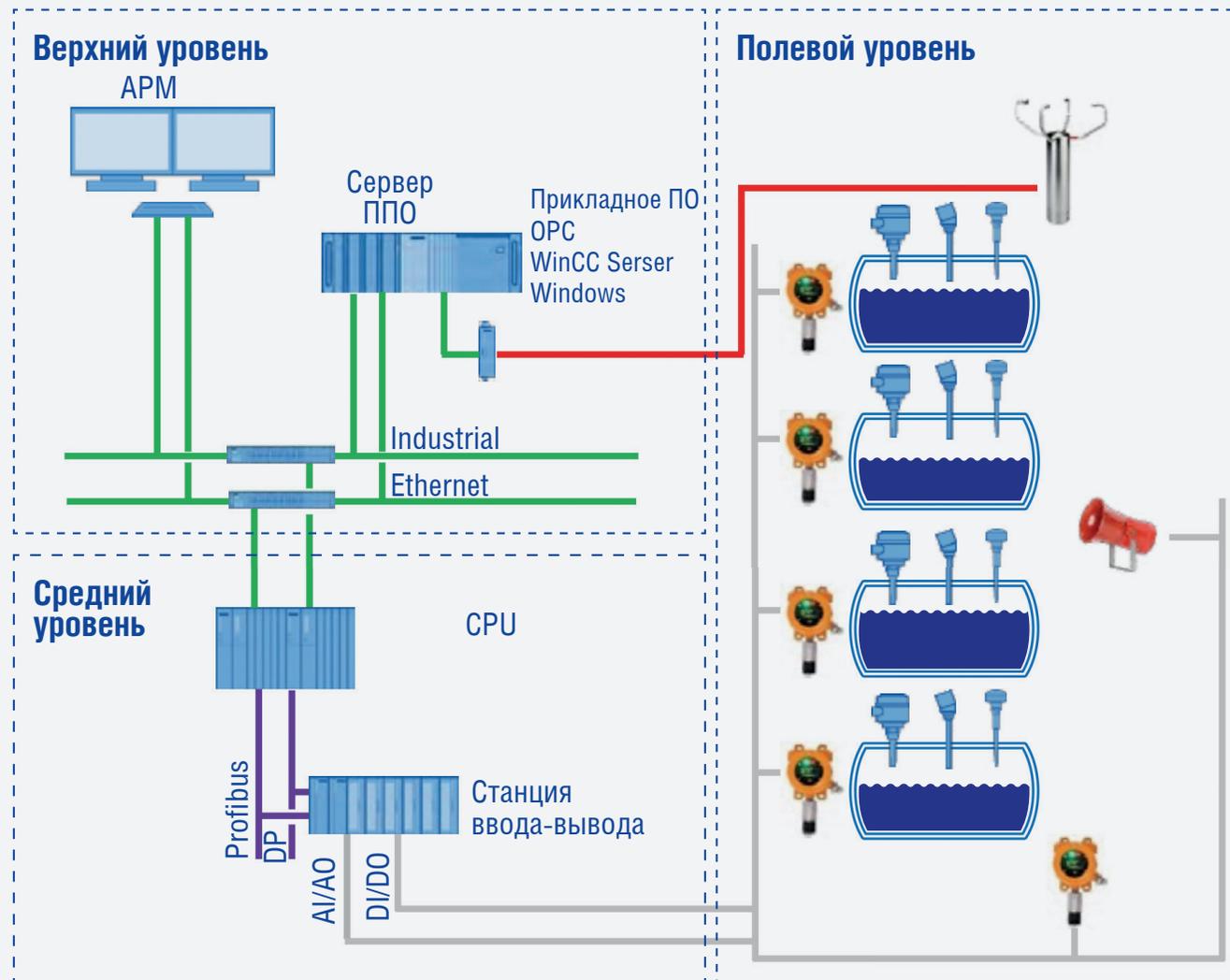
ПК «Прогноз» включен в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.



# Система прогнозирования распространения облака опасных химических веществ ПК «ПРОГНОЗ»

## Состав системы

- Сервер баз данных и выполнения расчетов
- АРМ оператора (существующей АСУТП)
- Расчетное прикладное ПО



# Комплексная система безопасности (КСБ)

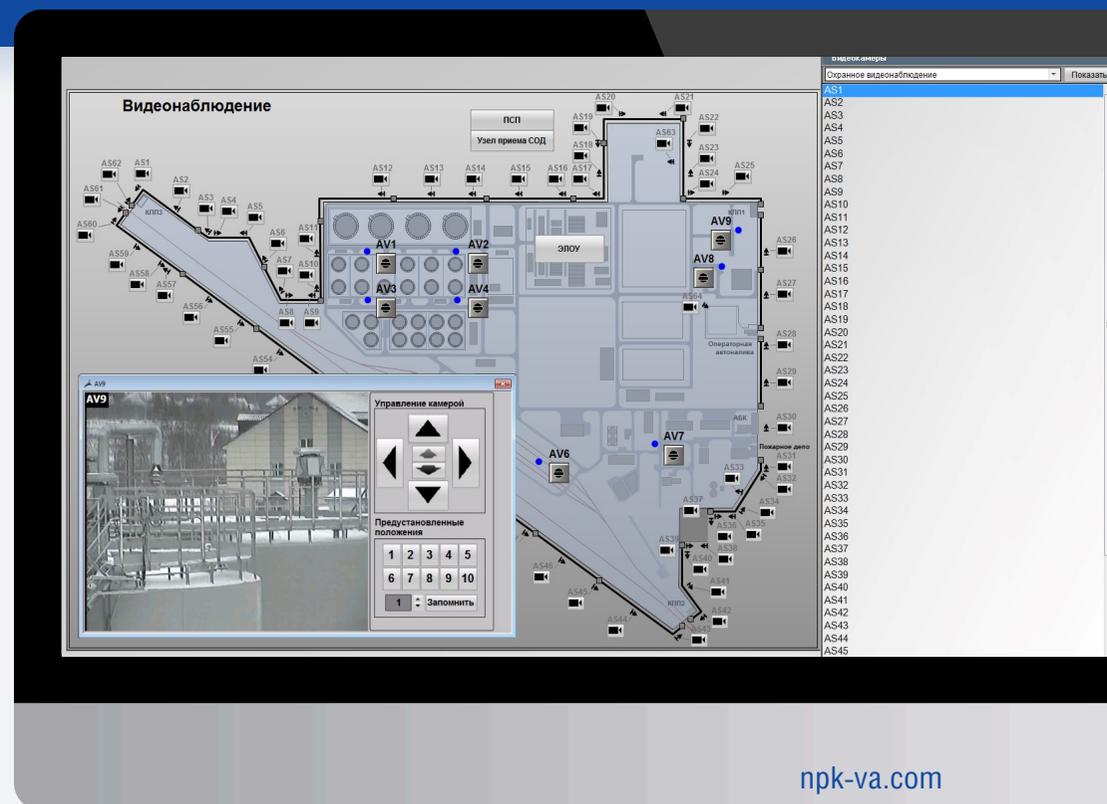
Комплексная система безопасности представляет собой совокупность технических средств, объединённых на основе единой интеграционной платформы для обеспечения высокого уровня защиты объекта. КСБ может включать в себя:

- системы охранного и технологического видеонаблюдения;
- системы контроля и управления доступом;
- системы охранной и тревожной сигнализации, досмотровые системы;
- системы пожарной сигнализации и пожарной автоматики;
- системы оперативной связи и оповещения;
- системы управления инженерными коммуникациями зданий и сооружений и др.

**Интеграция АСУТП и КСБ повышает осведомленность технологического персонала и обеспечивает своевременность и адекватность в принятии решений операторами-технологами.**

В рамках интеграции может быть реализован:

- автоматический вывод в АСУТП изображения с видеокамер по сигналам от пожарной сигнализации или от системы управления доступом;
- автоматическое оповещение персонала об аварии через систему ДГГС.



# Интеграция АСУТП с вышестоящими системами

АСУТП может быть интегрирована с вышестоящими системами.

- Системами MES/ERP;
- Системой 1С.

Для обеспечения требований информационной безопасности интеграция осуществляется при помощи выделенных серверов баз данных.

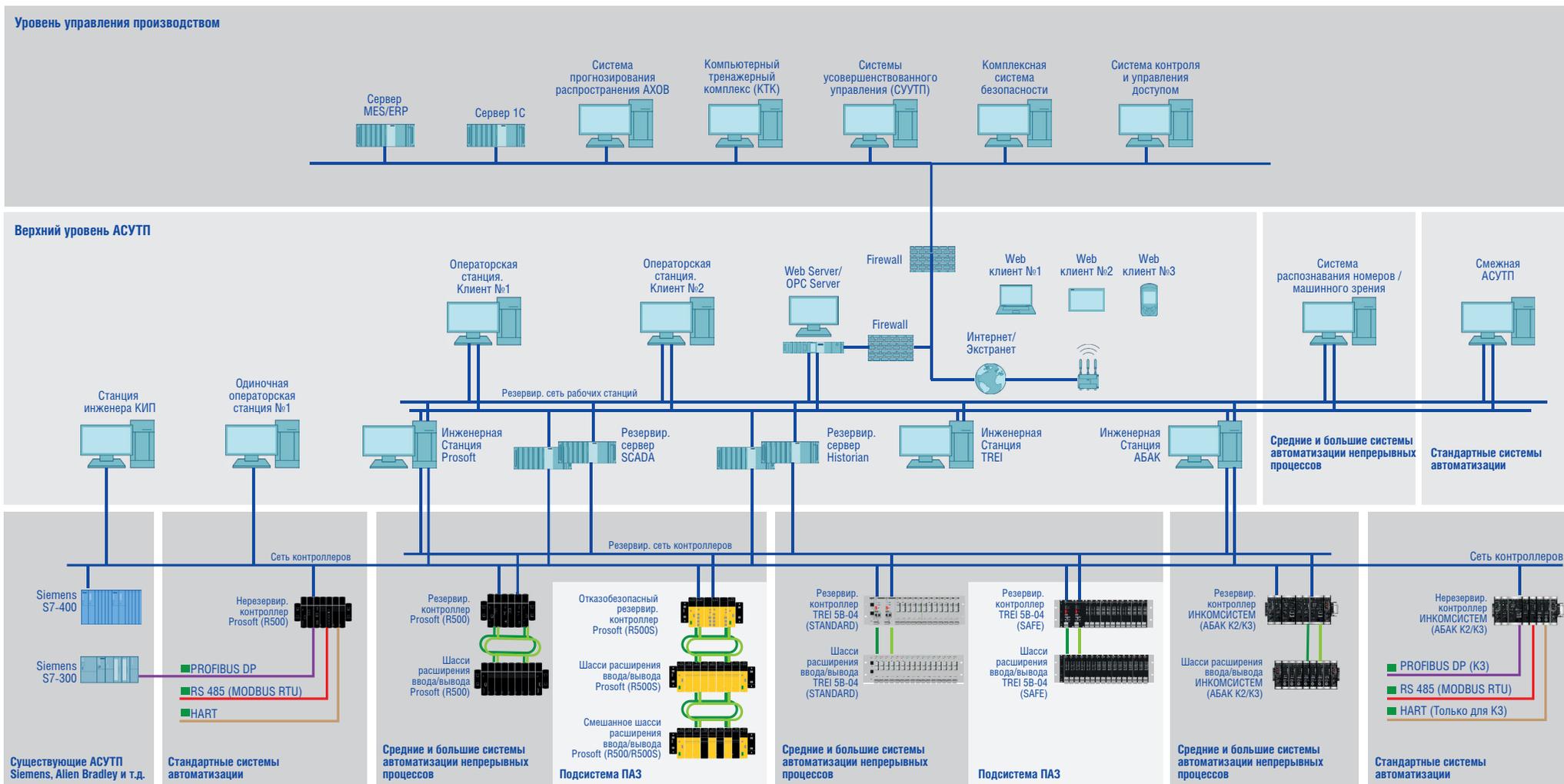
**Организация обмена данными осуществляется с использованием:**

- утвержденных таблиц БД в согласованном с Заказчиком формате;
- стандартных протоколов, таких как OPC.

**Это позволяет решить такие задачи, как:**

- автоматическая передача данных по отгрузке топлива с автомобильных или железнодорожных сливо-наливных эстакад в 1С;
- получение из 1С заказ-наряда на погрузку или выгрузку грузов на автоматизированном складе.

# Пример структуры АСУТП



# Проекты на базе отечественного ПТК

№ проекта	Заказчик	Объем работ	Год	Количество сигналов
0461	ПАО «Нижнекамскнефтехим»	СУ/ПАЗ АСУТП И-4Д цеха1307, РСУ/ПАЗ АСУТП ГБК-20/2 цеха1317 (разработка РД верхнего уровня АСУТП, поставка шкафов, СМР, ПНР, ЭПБ, ПО)	2021	2560 сигналов
0496	ПАО «Нижнекамскнефтехим»	РСУ/ПАЗ АСУТП цеха 1815 ДБ-3 и ввод в промышленную эксплуатацию (разработка ТЗ, РД верхнего уровня АСУТП (АК1, ТХ, АТХ(КИП), поставка, СМР, ПНР, ПО, гарантийное обслуживание)	2022	1471 сигнал
0497	ПАО «Нижнекамскнефтехим»	Перевод КИПиА на электронную ветвь, оснащение микропроцессорной техникой систем ПАЗ регулирования параметров наружной установки №3 цеха №1309 завода БК». (разработка РД, экспертиза ПБ, ввод в промышленную эксплуатацию, обучение)	2022	1003 сигнала
0490	ПАО«Татнефть» им. В.Д. Шашина Нижнекамская нефтебаза	Комплект АСУТП для объекта «Площадка нефтебазы по хранению и перевалке нефти и нефтепродуктов. Техническое перевооружение. Прием и отгрузка светлых нефтепродуктов». Предоставление эксплуатационной и разрешительной документации (разработка РД, прикладного ПО, поставка оборудования, введение в эксплуатацию)	2022	686 сигнал
0498	ПАО«Татнефть» им. В.Д. Шашина Нижнекамская нефтебаза	Автоматизированная система управления пожаротушением объекта «Площадка нефтебазы по хранению и перевалке нефти и нефтепродуктов. Техническое перевооружение. Прием и отгрузка светлых нефтепродуктов». Предоставление эксплуатационной и разрешительной документации (разработка РД, прикладного ПО, поставка оборудования, введение в эксплуатацию)	2022	304 сигнала
0539	ПАО«Татнефть» им. В.Д. Шашина Нижнекамская нефтебаза	Техпереворужение эстакады автоналива Нижнекамской нефтебазы. «Площадка нефтебазы по хранению и перевалке нефти и нефтепродуктов. Техническое перевооружение. Отгрузка светлых нефтепродуктов автотранспортом». Поставка оборудования АСУТП в т.ч. проведение испытаний в целях утверждения типа измерительной системы налива (разработка РД, прикладного ПО, поставка оборудования, введение в эксплуатацию)	2023	261 сигнал
0532	ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина	АСУТП установки по производству микробного белка, (разработка РД, прикладного ПО, поставка оборудования, введение в эксплуатацию)	2023	1360 сигналов
0505	ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина ООО «Процессинговый центр»	Замена существующей SCADA-системы на ПК «Каскад», разработка и модернизация прикладного программного обеспечения - АРМ узла налива нефти НГДУ «Елховнефть»	2022	до 1000 тегов



**VOLGA**  
**АВТОМАТИКА**  
ГРУППА КОМПАНИЙ



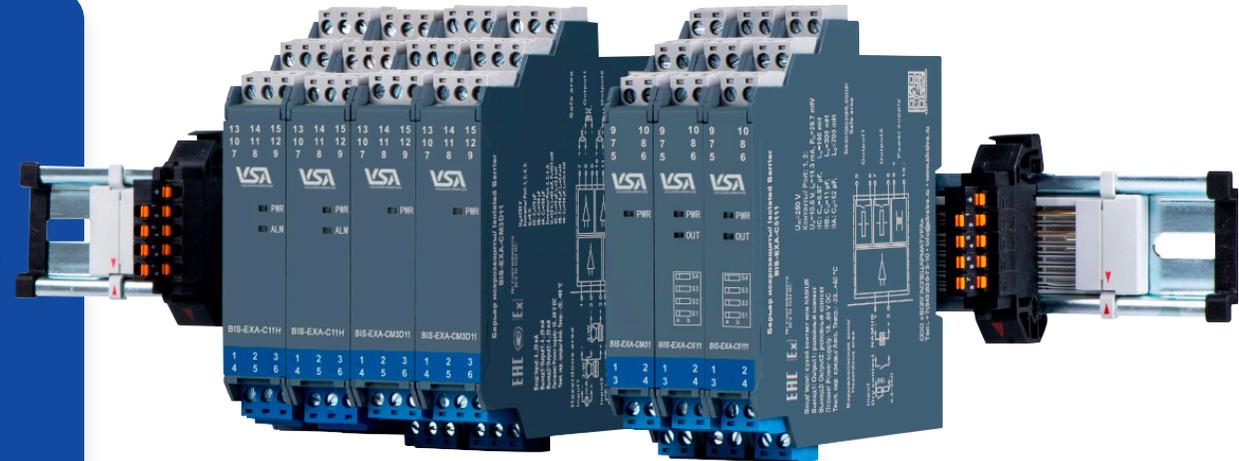
# Дополнительные эксклюзивные продукты и предложения

г. Казань

# Барьеры искрозащиты, преобразователи измерительные и изоляторы гальванические Серии С и К



- Полная замена импортных аналогов. По качеству не уступают продукции европейских производителей. По ряду характеристик превосходят барьеры таких брендов как: TURCK, CHENZHU, Pinghe и др.
- Более 155 вариантов исполнения (AI, AO, DI, DO, FI, температурные и т.д.; 1-, 2-канальные, разветвители)
- Схема питания через клеммы или шину PowerBus
- Передача HART-сигнала
- Возможность конфигурирования: DIP-переключателями, либо с помощью ПО.
- Минимальная погрешность при передаче и преобразовании сигнала (основная погрешность для сигнала 4-20 мА: 0,1%)
- Маркировка взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC/IIb, [Ex ib Gb] IIC/IIb.
- Соответствуют требованиям функциональной безопасности. В линейке представлены устройства, разработанные и изготовленные в соответствии со стандартами МЭК 61508



## Возможные варианты

### Вход:

- Термопара, термосопротивление.
- Токовый сигнал от измерительного датчика.
- Релейный контакт, переключатели.
- Сигнал напряжения, в т.ч. милливольтный.
- Сопротивление.
- Частотный сигнал.
- Мостовые датчики, датчики вибрации.
- Цифровой сигнал связи, HART-протокол

### Выход:

- Токовый сигнал.
- Сигнал напряжения, в т.ч. милливольтный.
- Сопротивление.
- Релейный контакт.
- Пассивный/активный выход.
- Цифровой сигнал связи.

# Барьеры искрозащиты, преобразователи измерительные и изоляторы гальванические Серии Н

- Различные варианты исполнения кабеля для подключения к системам управления ведущих производителей: Honeywell, Yokogawa, Hollsys, Schneider Electric, Emerson, Supcon и т.д.
- Стандартизированный интерфейс, удобное и быстрое подключение.
- Настраиваемый тип, диапазон сигнала и дополнительные функции барьера.
- Технология компенсации холодного спая с измерением температуры спая для термопар.
- Быстродействующий предохранитель с низким внутренним сопротивлением, устойчивый к воздействию температур широкого диапазона.
- Низкая погрешность преобразования.
- В линейке оборудования представлены разветвители: 1 вход на 2 выхода.



## Возможные варианты

### Вход:

Термопара, термопреобразователи сопротивления.

Токовый сигнал от измерительного датчика.

Релейный контакт, переключатели.

Сигнал напряжения.

Частотный сигнал.

Сигнал потенциометра.

### Выход:

Активный токовый сигнал.

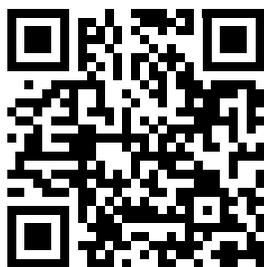
Пассивный токовый сигнал.

Частотный сигнал.

Релейный контакт.



**ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ НАШИМ ОПЫТОМ**



[npk-va.com](http://npk-va.com)