



# FlexPilot R3: Новая эра АСУ ТП для промышленной автоматизации

Николай Морозов

В условиях стремительного развития промышленной автоматизации и цифровизации производства особую актуальность приобретают высокопроизводительные и гибкие системы управления технологическими процессами. Компания «Айтерика» представляет свою флагманскую модель – FlexPilot R3, воплощающую передовые технологии и инновационные подходы к построению систем автоматизации.

## Введение

FlexPilot R3 является частью нового семейства продуктов, разработанных с учётом современных требований к АСУ ТП. Данная серия уже успешно зарекомендовала себя на различных рынках, включая автоматизацию железнодорожных систем, угольную промышленность, очистку воды, системах HVAC, энергетической промышленности и автоматизацию трансформаторных подстанций. Широкий спектр применений демонстрирует универсальность и надёжность решения FlexPilot R3.



FlexPilot R3

## Архитектура и производительность

В основе FlexPilot R3 лежит высокопроизводительный процессор, основанный на архитектуре ARM и имеющий тактовую частоту 1 ГГц, что обеспечивает впечатляющую вычислительную мощность при низком энергопотреблении. Использование семейства ARM-процессоров позволяет достичь оптимального баланса между производительностью и энергоэффективностью, что особенно важно для систем с ограниченными ресурсами питания. Это

преимущество позволяет сократить затраты на обеспечение гарантированным (бесперебойным) питанием.

Контроллер оснащён 16 Мбайт памяти для исполнительной программы и 64 Мбайт встроенной памяти для хранения данных, что обеспечивает достаточный объём для хранения программ, данных и архивов. Операционная система реального времени (OSPV) гарантирует детерминированное выполнение задач с минимальными задержками. Время выполнения одной инструкции составляет всего 10 нс, что обеспечивает высокую скорость реакции на изменения в технологическом процессе. Одним из ключевых преимуществ FlexPilot R3 является достижение высоких показателей компактности при сохранении функциональности. Малый вес и габариты устройства в сочетании с повышенной производительностью выгодно отличают его от аналогичных систем того же уровня. Это позволяет оптимизировать пространство в шкафах управления и снизить затраты на монтаж и обслуживание.

## Коммуникационные возможности

FlexPilot R3 обладает широкими коммуникационными возможностями:

- два порта Ethernet 10/100/1000 Мбит/с с поддержкой протоколов Modbus TCP, OPC UA, CODESYS OPC UA;
- модуль расширения порта Ethernet с 1 портом и 4 портами RS-485 для работы с полевыми устройствами по Modbus RTU/TCP;
- модуль с портом шины связи CAN2.0;

- модуль CANopen communication;
- модуль связи EtherCAT;
- модуль связи Profibus-DP;
- модуль связи Profinet.

Также в системе используются модули связи для реализации распределённого управления, которые объединяют единой шиной опроса на скорости 100 Мбит/с периферийные корзины ввода-вывода. Максимальное количество корзин может достигать тридцати под управлением одного ЦПУ, а максимальная ёмкость тегов такого кластера – до 40 000. Таким образом, можно собирать различные комбинации кластеров с удалённой периферией ввода-вывода, создавая системы с необходимой ёмкостью. Наличие разнообразных интерфейсов позволяет интегрировать FlexPilot R3 в существующие АСУ ТП и организовывать взаимодействие с широким спектром оборудования. Такой функционал обеспечивает возможность реализации концепции «Индустрия 4.0» и создания распределённых систем управления.

## Модули ввода-вывода

FlexPilot R3 реализует работу с распределённой системой ввода-вывода на базе модулей серии FP-R3. Доступны следующие типы модулей:

- дискретные входы (24 В пост. тока, 16, 32 канала, 220 В пер. тока, 8, 16 каналов);
- дискретные выходы (24 В пост. тока, 16, 32 канала, 0,5 А на канал 220 В AC, 16 каналов 5 А на канал);
- аналоговые входы (4...20 мА / 1...5 В / 0...20 мА / 0...10 В / ±20 мА / ±10 В, 8, 4 канала, 16 бит с точностью 0,2%, 0,1%);

- аналоговые выходы (4~20 мА / 1~5 В / 0~20 мА / 0~10 В / ±20 мА / ±10 В, 4, 8 канала, 16 бит);
- модули для подключения термопар и термосопротивлений;
- модуль измерения частоты, 2...20 кГц;
- 16-канальный модуль с функцией регистрации событий (SOE).

Особое внимание уделено точности измерений. Измерительные модули FlexPilot R3 работают с высочайшей точностью, которая по желанию заказчика может быть доведена до тысячных долей процента от шкалы. Это открывает новые возможности для применения системы в отраслях, требующих прецизионного контроля параметров технологических процессов.

Модули ввода-вывода подключаются к контроллеру по высокоскоростной шине CC, CE либо внутренней шине CN, обеспечивающей скорость передачи данных до 100 Мбит/с. Поддерживается горячая замена модулей без остановки технологического процесса, что повышает гибкость системы и снижает время простоя при обслуживании.

## Программирование и конфигурирование

Программирование FlexPilot R3 осуществляется в среде разработки, поддерживающей все пять языков стандарта МЭК 61131-3:

- 1) LD (Ladder Diagram);
- 2) FBD (Function Block Diagram);
- 3) ST (Structured Text);
- 4) IL (Instruction List);
- 5) SFC (Sequential Function Chart).

Среда разработки предоставляет разработчикам широкий набор инструментов:

- встроенный отладчик с поддержкой точек останова и пошагового выполнения;
- система контроля версий;
- библиотека стандартных функциональных блоков;
- средства для создания пользовательских функциональных блоков.

## Надёжность и отказоустойчивость

FlexPilot R3 разработан с учётом высоких требований к надёжности промышленного оборудования:

- диапазон рабочих температур: от 0°C до +60°C;
- степень защиты корпуса: IP20;
- устойчивость к вибрациям и ударам согласно ГОСТ 28203-89;
- наработка на отказ: не менее 100 000 ч;

- гальваническая изоляция входов-выходов: 1000 В.

Одной из ключевых особенностей FlexPilot R3 является поддержка горячего резервирования. Система может быть сконфигурирована в режиме горячего резерва как на уровне центральных процессоров, так и на уровне модулей питания. Это обеспечивает высочайший уровень отказоустойчивости и минимизирует риск простоя технологического оборудования.

## Интеграция с MES- и ERP-системами

FlexPilot R3 обеспечивает бесшовную интеграцию уровня АСУ ТП с системами управления производством (MES) и корпоративными информационными системами (ERP):

- встроенный OPC UA сервер с поддержкой профиля безопасности PubSub;
- поддержка протокола Modbus RTU/TCP.

Эти возможности позволяют организовать эффективный обмен данными между уровнями производства и управления предприятием, что критически важно для реализации концепции «Индустрия 4.0».

## Регистрация событий и точное время

В системе FlexPilot R3 реализован модуль регистрации событий с меткой точного времени (SOE – Sequence of Events). Это позволяет с высокой точностью фиксировать последовательность событий в технологическом процессе, что особенно важно для анализа аварийных ситуаций и оптимизации работы оборудования. Система синхронизации времени поддерживает протокол NTP (Network Time Protocol) для обеспечения точности временных меток до миллисекунд. Это открывает новые возможности для применения FlexPilot R3 в системах, требующих высокоточной синхронизации, таких как энергетические объекты или системы управления движением.

## Заключение

FlexPilot R3 представляет собой современное и высокопроизводительное решение для построения систем автоматизации различного масштаба и сложности. Сочетание мощной аппаратной платформы, развитых коммуникационных возможностей и удобных средств разработки делает FlexPilot R3 привлекательным выбором для системных интеграторов и конечных пользователей.

*Ключевые преимущества FlexPilot R3:*

- высокая производительность и детерминированность работы;
- компактность и энергоэффективность;
- широкие коммуникационные возможности;
- поддержка распределённых систем ввода-вывода с высокой точностью измерений;
- соответствие современным требованиям информационной безопасности;
- удобные средства программирования и конфигурирования;
- возможность интеграции с системами верхнего уровня;
- надёжность и отказоустойчивость с поддержкой двойного резервирования;
- модуль регистрации событий с меткой точного времени (SOE);
- универсальность применения в различных отраслях промышленности.

FlexPilot R3 позволяет реализовывать сложные алгоритмы управления, обрабатывать большие объёмы данных и обеспечивать высокую скорость реакции на изменения в технологическом процессе. Это делает его оптимальным выбором для создания современных и эффективных АСУ ТП в широком спектре отраслей – от железнодорожного транспорта до пищевой промышленности.

Благодаря своей универсальности, надёжности и инновационным технологиям FlexPilot R3 становится ключевым элементом в стратегии цифровой трансформации промышленных предприятий. Система не только отвечает текущим потребностям рынка, но и обеспечивает задел на будущее, позволяя легко адаптироваться к новым вызовам и требованиям индустрии 4.0. Выбирая FlexPilot R3, предприятия получают не просто контроллер, а комплексное решение, способное стать основой для построения современных, эффективных и масштабируемых систем автоматизации. Это инвестиция в будущее, которая позволит повысить конкурентоспособность и эффективность производства в долгосрочной перспективе. ●

*Больше информации о FlexPilot R3 вы можете получить, обратившись по этим контактам:*  
 Телефон: +7 495 134 11 00  
 Почта: office@iterica.ru



Официальный сайт  
производителя



Электронная  
версия статьи