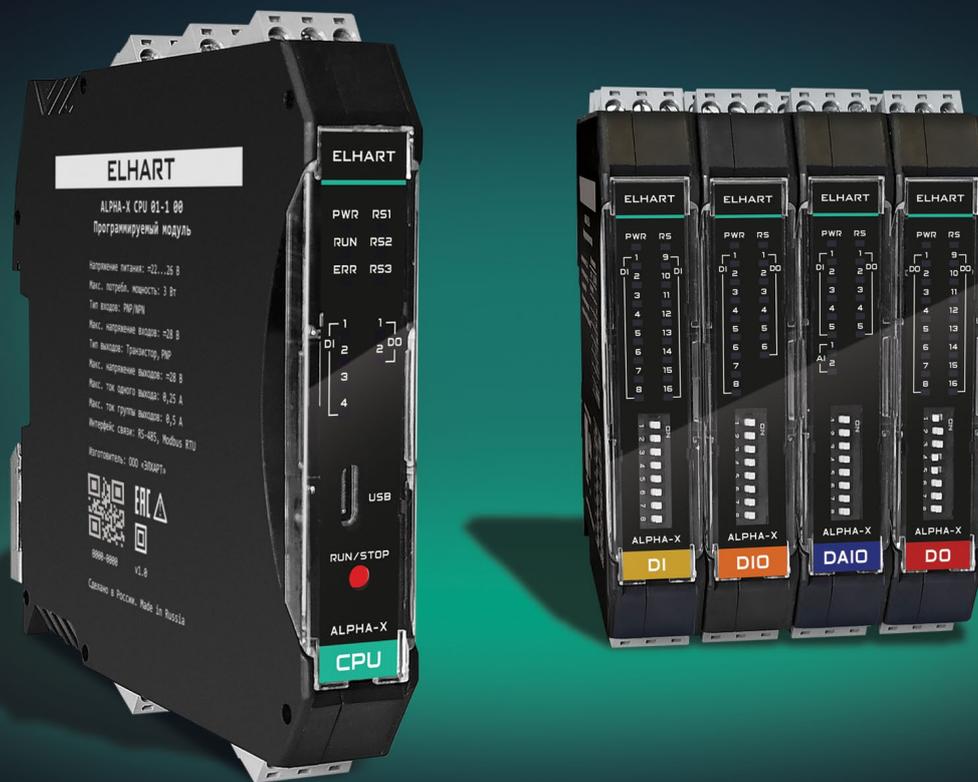


ALPHA-X

МОДУЛЬНЫЙ ПЛК, ПРОГРАММИРУЕМЫЙ НА C / C++



Комплексное решение

– Программируемый модуль Alpha-X CPU предназначен для реализации алгоритма управления в соответствии с заданной пользователем логикой. Поддержка до 1500 точек ввода / вывода

– Более 10 различных модификаций модулей расширения: дискретные, аналоговые, комбинированные и специальные

– Модули расширения могут применяться как совместно с Alpha-X CPU, так и с ПЛК других производителей (интерфейс RS-485, протокол Modbus RTU)

Высокая технологичность

– Скорость обмена по внутренней шине до 256 000 бит/сек

– Гальваническая изоляция цепей интерфейса, входов / выходов и питания 1500 В

– Высокая точность измерения: 0,1% для сигналов тока / напряжения, 0,25% для сигналов датчиков температуры

– Компактная конструкция и большое количество каналов ввода / вывода на модуль

– Встроенные счётчики и частотомеры

Удобство использования

– Глубокая настройка всех параметров модулей расширения с помощью бесплатного конфигуратора ELHART

– Удобная настройка параметров связи с помощью dip-переключателей

– Съёмные клеммы для быстрого монтажа

– Общая шина питания и интерфейса

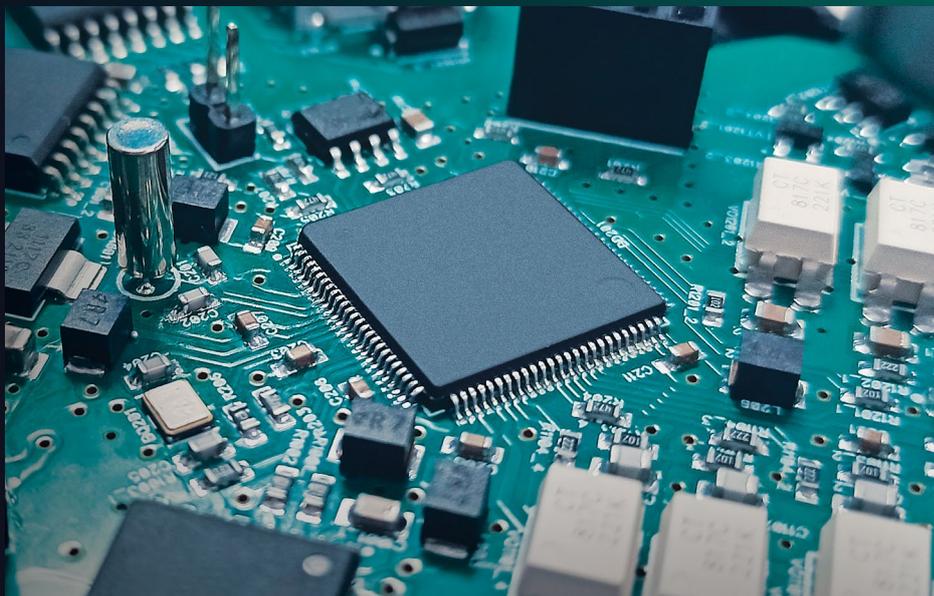
– Возможность реализации собственного протокола на модуле CPU

CPU: АППАРАТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Доступные компоненты

При создании линейки Alpha-X основной задачей разработчиков было использование компонентов, доступность которых не изменится вследствие введения новых санкций.

Это является важным требованием при выпуске на рынок новых решений в условиях ограниченного выбора комплектующих. При этом для всех использованных компонентов прорабатывалась база pin-to-pin совместимых замен, т.е. компонентов, имеющих одинаковый функционал, корпус и распиновку.



3 изолированных интерфейса RS-485

Большинство задач требуют наличие трех последовательных интерфейсов: первый для связи с модулями расширения, второй для связи с панелью оператора и ещё один для опроса внешних устройств или диспетчеризации.

Все последовательные интерфейсы гальванически изолированы от питания и друг от друга.

USB Type-C для программирования

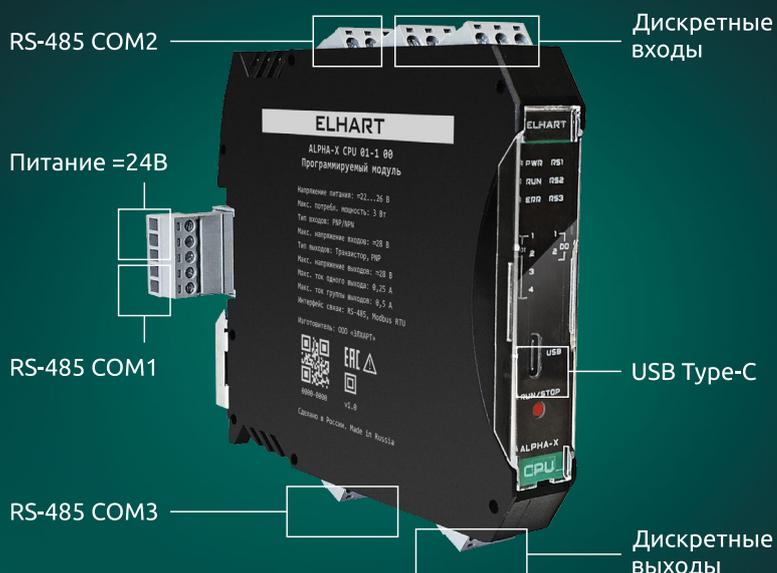
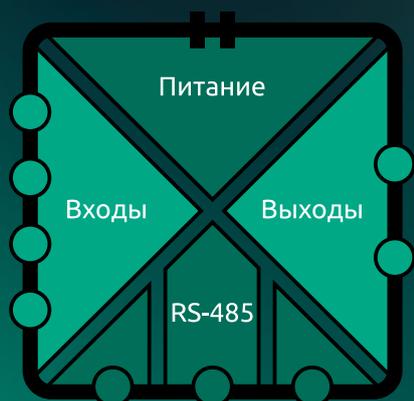
Наличие USB для программирования является де-факто стандартом для современного ПЛК.

И ещё один приятный бонус: предусмотрена возможность работы с терминалом через USB, что открывает дополнительные возможности для отладки.

Встроенные входы-выходы и часы

Помимо интерфейсов, модуль CPU имеет несколько дискретных входов и выходов.

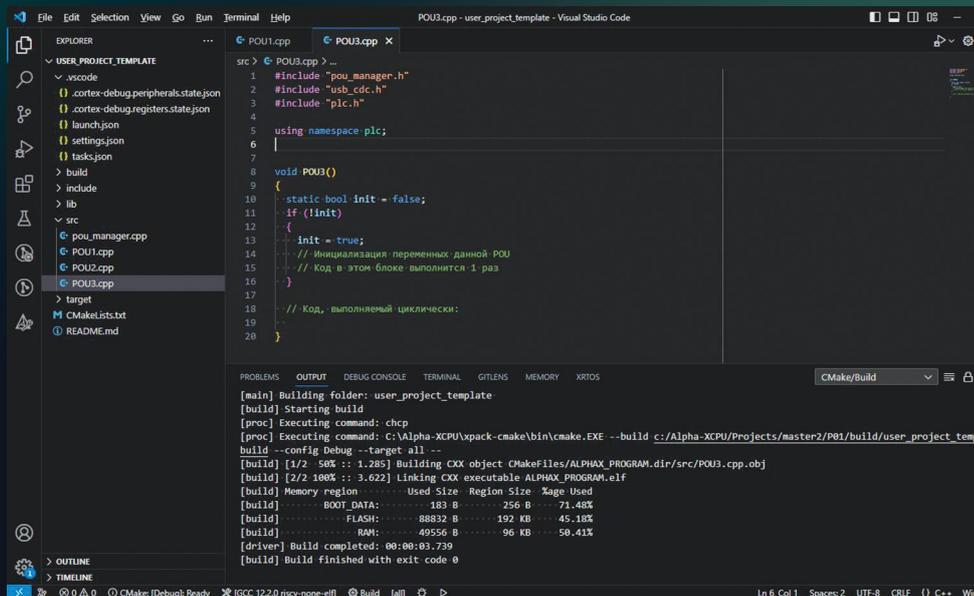
Часы реального времени позволяют изменять логику управляющего алгоритма в зависимости от сезона, месяца, дня недели и т.п.



СРУ: ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ

Свободный выбор редактора кода

В качестве среды разработки пользовательской программы можно применять любой удобный редактор кода на С. По умолчанию, предлагается использовать свободно распространяемый редактор VS Code. Данный редактор известен удобством и обширной экосистемой расширений. Это значит, что есть возможность устанавливать дополнительные инструменты и плагины, чтобы улучшить свой опыт разработки.



Знакомый функционал в новом облики на С / С++

Сравнивая графические и текстовые языки, можно выделить несколько существенных преимуществ последних. При использовании текстового языка упрощается работа с циклами и массивами, повышается компактность математических вычислений, а также улучшается читаемость кода для разветвлённых алгоритмов.

Помимо этого, появляется возможность использовать систему контроля версий, что особенно актуально для объёмных проектов.

Чтобы облегчить переход на новую платформу, в ядре Alpha-X были реализованы многие концепции, которые встречаются в других средах программирования.

Синтаксис работы с собственными входами-выходами, интерфейсами и энергонезависимой памятью покажется знакомым программисту, имеющему опыт работы на ST в CODESYS, даже если он не знаком с языками С / С++.

Модель PLCopen для интерфейсов связи

Связь по интерфейсу RS-485 работает как функциональный блок типа Execute. Это означает, что его поведение и состояния будут такими же, как при использовании функциональных блоков библиотеки IoDrvModbus в CODESYS V3.5. Кроме того, предусмотрена возможность прямого доступа к порту для реализации нестандартных протоколов связи.

```
// Запуск опроса канала №1
channel1.execute = true;
if(channel1.done())
{
    // Сброс ФБ по завершению опроса
    channel1.execute = false;
    // Получение данных типа float из буфера (индекс 0)
    current_data = readFloat(buffer, 0);
}
// Выполнение функционального блока
channel1();
```

Ключевое слово retain

Для создания энергонезависимой переменной достаточно указать ключевое слово retain. Остальное самостоятельно сделает операционная система.

```
// Создание энергонезависимой переменной типа int16_t
retain int16_t my_variable;

// Создание массива из 10 энергонезависимых переменных
// типа float
retain float arr[10];
```

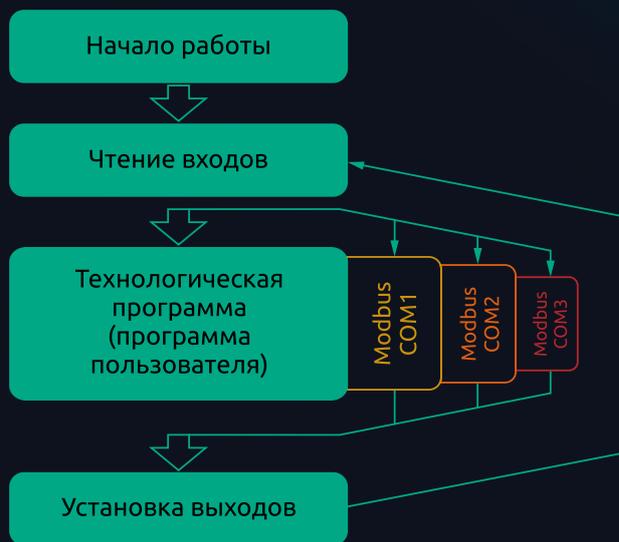
CPU: ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ

Отладка через терминал по USB

Функционал работы с терминалом открывает дополнительные возможности для отладки. Используя обычный кабель OTG, можно подключить к ПЛК большинство современных смартфонов для считывания лога ошибок, изменения текущих параметров и т.п. Для этого на смартфон необходимо установить бесплатную программу по работе с терминалом через USB.

В некоторых применениях это позволит отказаться от использования панели оператора.

К примеру, если нужно скорректировать уставку или откалибровать датчик, достаточно подключить телефон и указать соответствующую команду.



Операционная система реального времени

В основе работы модуля CPU лежит система реального времени FreeRTOS, необходимая для реализации механизмов многозадачности на микроконтроллере.

Использование FreeRTOS позволяет упростить алгоритм пользовательской программы, так как часть функций выполняется средствами операционной системы.

К примеру, при организации опроса по Modbus не нужно думать о таймаутах и прерываниях, чтобы не потерять посылку. Ведь задачи Modbus происходят параллельно выполнению технологической программы, при этом для пользователя всегда доступны самые актуальные значения Modbus-переменных.

Возможность реализовать нестандартный протокол

Наличие функционала прямой работы с портом позволяет реализовать собственный протокол для работы с оборудованием, не поддерживающим работу по Modbus RTU.

Разделение на пользовательские подпрограммы

Позволяет лучше структурировать код и повысить его читаемость. Изменение периодов выполнения подпрограмм позволяет гибко управлять распределением процессорного времени.

При этом предусмотрено автоматическое определение конца посылки по стоп-символу, последовательности символов, интервалу тишины или переполнению буфера.

```
void PLC_MainSetup()
{
    // Подпрограмма №1 с периодом вызова не чаще чем
    // один раз в 10 мс
    AddPOU(POU1, 10);
    // Подпрограмма №2 с периодом вызова не чаще чем
    // один раз в 1 с
    AddPOU(POU2, 1000);
}
```

МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА



Дискретные входы

Универсальное подключение по схеме PNP или NPN

Максимальная частота работы входов 4 кГц

Встроенные счётчики и частотомеры

Аналоговые входы (ток и напряжение)

Настраиваемые диапазоны от 0 до 20 мА и от 0 до 10 В

Предел основной приведенной погрешности $\pm 0,1\%$

Время опроса одного канала 250 мс, при отключении режекторного фильтра - 70 мс

Дискретные выходы (транзисторы)

Подключение по схеме PNP

Работа в режиме ШИМ, минимальное время импульса 50 мс

Нагрузка до 250 мА на канал, до 2 А на группу

Аналоговые входы (температура)

Типы поддерживаемых терморпар: J, K, L, B, S

Типы поддерживаемых термометров сопротивления: 50M, Pt100, 100П, Pt1000

Предел основной приведенной погрешности $\pm 0,25\%$

Время опроса одного канала 320 мс

Дискретные выходы (реле)

Напряжение до 250 В переменного тока, до 30 В постоянного тока

Нагрузка до 1 А на канал, до 2 А на группу

Аналоговые выходы

Активные выходы — не требуется включение внешнего источника питания в цепь выхода

Настраиваемые диапазоны от 0 до 20 мА и от 0 до 10 В

Предел основной приведенной погрешности $\pm 0,1\%$

Большой ассортимент для решения широкого спектра задач

Группа	Наименование	Дискретные входы DI	Дискретные выходы DO	Аналоговые входы AI	Аналоговые выходы AO
Дискретные модули	Alpha-X DI 16	16			
	Alpha-X DO 16P		16 Транзисторы PNP		
	Alpha-X DO 12R		12 Реле		
	Alpha-X DIO 8/8P	8	8 Транзисторы PNP		
	Alpha-X DIO 8/6R	8	6 Реле		
Аналоговые модули	Alpha-X AI 8			8 0...20 мА / 0 ...10 В	
	Alpha-X AI 6T			6 RTD / TC	
	Alpha-X AO 4				4 0...20 мА / 0 ...10 В
Комбинированные модули	Alpha-X DAIO 5/5P 2T/0	5	5 Транзисторы PNP	2 RTD / TC	
	Alpha-X DAIO 8/4R 2/0	8	4 Реле	2 0...20 мА / 0 ...10 В	
ПИД-регулятор	Alpha-X PID 4/2P2R 2T/0	4	2 Реле 2 Транзисторы PNP	2 RTD / TC	
Весовые модули	Alpha-X WM 1W			1 Тензометрический	
	Alpha-X WM 2W			2 Тензометрические	
	Alpha-X WM 2/4P 1W/1	2	4 Транзисторы PNP	1 Тензометрический	1 0...20 мА / 0 ...10 В

Возможна разработка специализированных модулей.

Направление развития проекта





Тел. 8 800 775-46-82
info@elhart.ru
elhart.ru