

MX300

Современный PAC-контроллер для автоматизации технологических процессов







Контроллеры Optimus Drive серии MX300 на базе среды CODESYS являются многофункциональными контроллерами PAC класса, предназначенными для решения широкого круга задач общей автоматизации в промышленности и задач управления сложным движением по шине EtherCAT с большим быстродействием. Обладают большим объёмом программы и данных, способны обработать большое количество входных/выходных сигналов.

Прекрасно подходят в качестве управляющего устройства для различного технологического оборудования, упаковочных машин, станков, АСУ роботов и производственных линий средних масштабов. Высокие программные возможности контроллеров позволяют решать задачи, требующие сложных вычислений, логики и операций с данными

Программа поставок контроллеров

PAC EtherCAT

Сетевые решения

Локальные решения

Функциональность





MX308



MX316





AX-308E
AX-316E





AS200

AX-300N





AS300



SV2



SE







SA2/ES2

SS2

A/T/H





Стоимость

Что такое контроллеры PAC класса

Programmable Automation Controller (ARC Advisory Group, 2001 г.)

Высокопроизводительная аппаратная платформа на базе полноценного процессора ARM/X86 архитектуры + концепция Soft PLC

+

Функционал общепромышленного контроллера + мощные вычислительные возможности

+

Встроенные функции управления интерполированным движением на базе EtherCAT

+

Широкие коммуникационные возможности с поддержкой удалённых станций

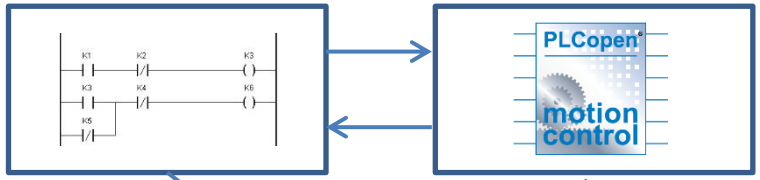
+

Максимально развитый набор программных средств, библиотек и шаблонов, с поддержкой большого количества типов данных, структур, функциональных блоков и т.д. в Единой Среде Программирования

PAC = PLC + MC + RTU + мощная единая среда разработки

Функционально контроллеры MX300 объединяют функции PLC + Motion Controller и поддерживают распределенный ввод/вывод EtherCAT/Ethernet

MX300 – полноценный PAC-контроллер



PLC

- **Процессор ARM**
- **Память 20 + 20 Mb**
- **Ввод-вывод**
- **Интерфейсы**



MC

- **Codesys SoftMotion Library SM3_Basic/Robotics/CNC V4.16.0.0**
- **LS_IpoLib, Motion Instructions Library (экономит ресурсы контроллера)**

Станция удаленного в/в



Серво



ПЧ



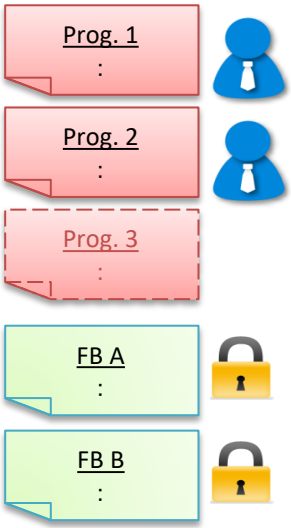
EtherCAT

CODESYS | EtherCAT | OPC UA | Modbus | EtherNet/IP | PLCopen logic | PLCopen motion control

Поддерживаются все инструменты программирования стандарта МЭК

PLC

Программные блоки



Совместная разработка

Несколько специалистов могут одновременно разрабатывать каждый свою часть

Парольная защита

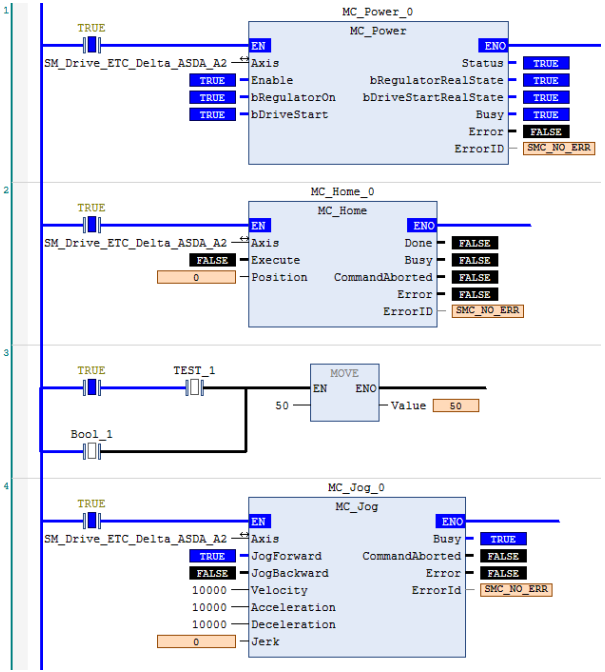
Конкретное POU пароль

Удобно разрабатывать и отлаживать

Структурирование проекта

- Программы
- Функциональные блоки
- Функции
- Интерфейсы
- Структуры
- Глобальные переменные
- Локальные переменные
- Менеджер задач
- Поддержка большого количества типов данных и сложных структур данных
- Инструменты отладки и мониторинга

Большой объём программы и данных, 40 Мб



Функции управления движением

Motion

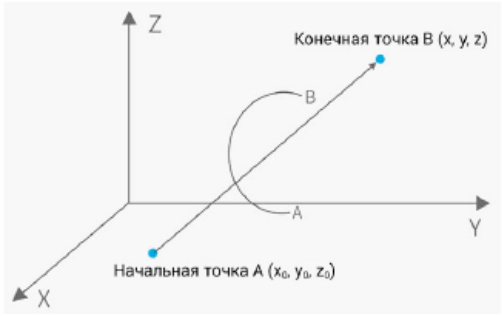
SM3_Basic – одноосевое движение, E-CAM, GEAR. Не требует больших ресурсов от контроллера

SM3_Robotics – управление роботами и системами со сложной кинематикой, сложная интерполяция. Требует больших ресурсов от контроллера

SM3_CNC – реализация простых функций ЧПУ, возможность отработки G-кодов. Умеренно расходует ресурсы контроллера. Загрузка кодов через SD карту и ftp

LS_IpoLib, Motion Instructions Library – простая интерполяция, включая спиральную. Не требует больших ресурсов от контроллера





Широкие коммуникационные возможности

Information layer

HMI

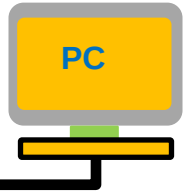


EtherNet/IP

switch



OPC UA



до 32767 каналов ввода-вывода



MX-300

Field bus layer

Modbus

EtherCAT

EtherNet/IP

EtherCAT

Modbus

OPC UA





Servo



VFD



RTU



Высокая гибкость системы, подходит для разнообразных задач

PAC

Общее быстродействие системы

Объём программы, вычислений и данных

Умеренная цена



MX300

Компромисс использования ресурсов контроллера

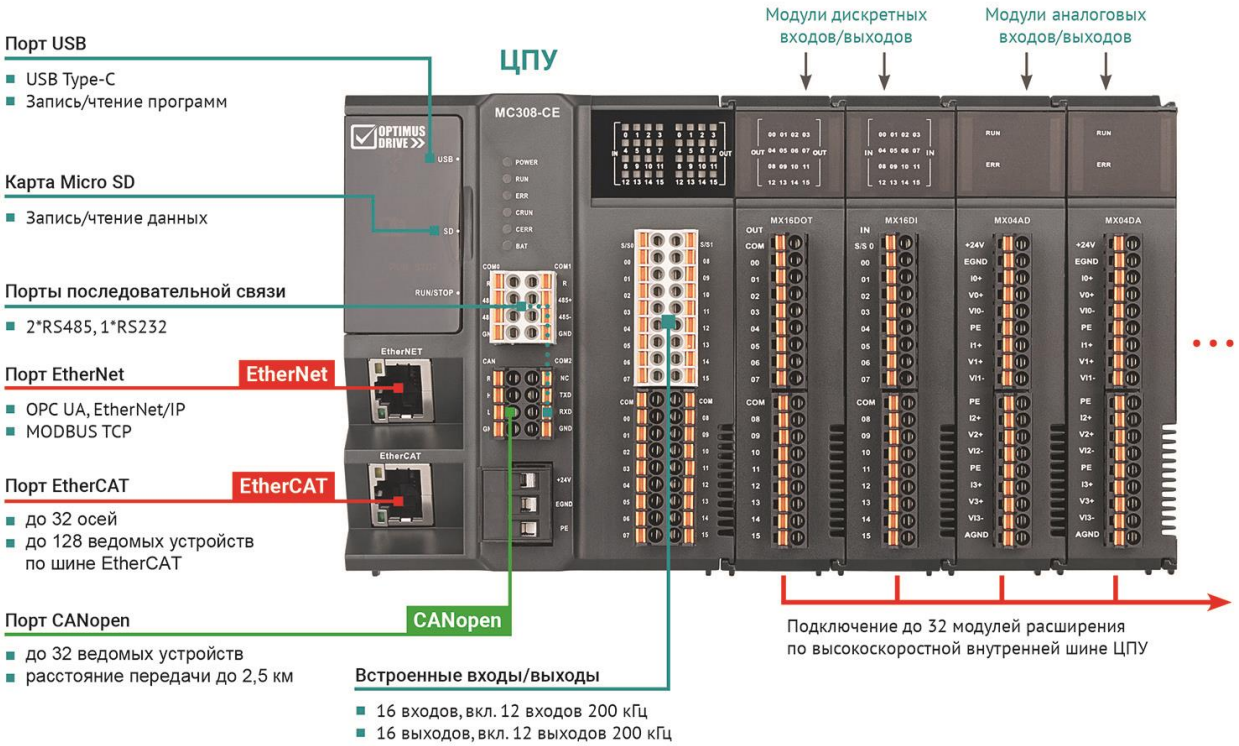
Уровень сложности управления движением

Количество точек ввода-вывода и интерфейсов

СОСТАВ АППАРАТНОЙ ЧАСТИ

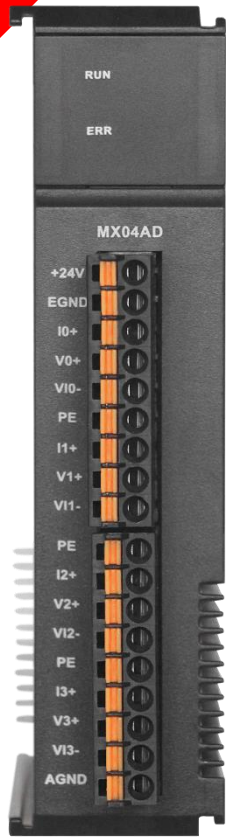
Модель	MX308	MX316	MX332
Кол-во поддерживаемых осей EtherCAT	8	16	32
Процессор	ARM Cortex A9 2x 866 МГц		
Цикл управления	От 0,5 мсек		
Встроенные входы/выходы	16 DI/16 DO, 6 каналов счетчиков (NPN/PNP, до 200 кГц)/ 6 каналов импульсных выходов (NPN, до 200 кГц)		
Встроенный порт Ethernet	100 Мбит/с EtherNet/IP, MODBUS-TCP (Client/Server), OPC-UA (Server), Socket, программирование и отладка		
Порты последовательной связи	2xRS485, 1xRS232 Modbus-RTU (M/S)		
Память программ	20 Мб		
Память данных	20 Мб , из них 512 Кб энергонезависимая		
Встроенный порт USB	Type-C, программирование и отладка		
Слот карты памяти	microSD, до 32 Гб, для хранения данных и загрузки программы		

Компоновка аппаратной части ЦПУ MX300



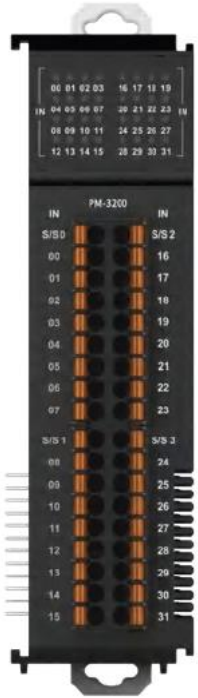
- Универсальный модульный контроллер для управления 8/16/32 осями EtherCAT и 6 импульсными осями в режиме AB (12 выходов 200 кГц)
- 2-х ядерный процессор Cortex A9 866 МГц
- Объём памяти и данных 40 Мб, ЧРВ (RTC)
- 6 двухфазных счётчиков по 200 кГц (12 входов)
- Встроенные порты Ethernet, EtherCAT, RS232, 2xRS485, CANopen, USB
- mic SD: архив, G-коды, загрузка программы
- Встроенные 16 DI/16 DO
- Локально расширяется 32 модулями серии MX, до 1024 каналов DI/DO или 128 AI/AO
- До 128 узлов и до 32 767 каналов распределенного ввода/вывода для сети EtherCAT
- Программная платформа CODESYS в качестве среды разработки предлагается Designer-AX v1.5+ или CODESYS v3.5.18.30

МОДУЛИ ВВОДА/ВЫВОДА



Модель	Количество каналов	Тип
MX16DI	16	DI NPN/PNP
MX16DOR	16	DO реле
MX16DOT	16	DO NPN
MX16DOP	16	DO PNP
MX04AD	4	AI U/I 16 бит
MX04DA	4	AO U/I 16 бит
MX04TC	4	Термопары J, K, R, S, T, E, N, B
MX04RC	4	Термосопротивления Pt100/Pt1000/Cu50/Cu100

МОДУЛИ ВВОДА/ВЫВОДА – ПОСТАВКА ПО ЗАПРОСУ



Модель	Количество каналов	Тип
MX32DI	32	DI NPN/PNP 24 В=
MX32DI-HD	32	DI NPN/PNP MIL 24 В=
MX32DOT	32	DO NPN 24 В=
MX32DOT-HD	32	DO NPN MIL 24 В=
MX16XDT	8/8	DI NPN/PNP + DO NPN 24 В=

РАСПРЕДЕЛЁННЫЙ ВВОД-ВЫВОД

Станция удалённого ввода-вывода EtherCAT

R2EC



Стандартные модули ввода-вывода от контроллеров MX300.
Один EtherCAT адрес на всю сборку



СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЁННОГО ВВОДА/ВЫВОДА

- До **128** узлов EtherCAT на контроллер
- До **32767** каналов удаленного в/в EtherCAT на контроллер
- Гибкая топология (разветвители)
- Технология Distributed Clock



Локальный в/в MX
512* DI/DO
или
128 AI/AO

До 100 м





Удаленный в/в MX
512* DI/DO
или
128 AI/AO

EtherCAT®



Удаленный в/в DVP-S

У модулей AS и DVP есть метрологи-ческий сертификат

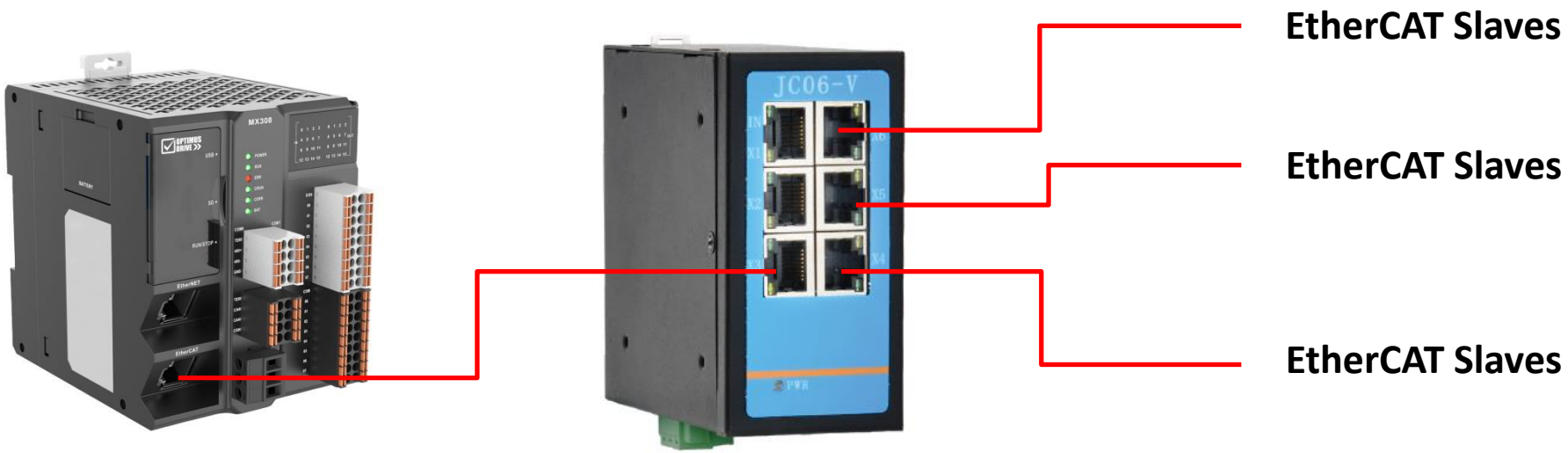


Удаленный в/в AS



Удаленный в/в R1

ПОДДЕРЖКА РАЗВЕТВЛЁННОЙ ТОПОЛОГИИ EtherCAT



Модель	Число портов	Тип
SC5-JC04	4	Разветвитель для сети EtherCat, 4 порта, питание 24 В=
SC5-JC06-V	6	Разветвитель для сети EtherCat, 6 портов, питание 24 В=

АКСЕССУАРЫ – КАБЕЛИ ETHERCAT



Модель	Длина	Тип
CABLE-TX0M3-BUS	30 см	Кабель EtherCAT, разъемы RJ45, цвет фиолетовый, длина 0,3 м
CABLE-TX0M5-BUS	50 см	Кабель EtherCAT, разъемы RJ45, цвет фиолетовый, длина 0,5 м
CABLE-TX1M0-BUS	1 м	Кабель EtherCAT, разъемы RJ45, цвет фиолетовый, длина 1 м
CABLE-TX2M0-BUS	2 м	Кабель EtherCAT, разъемы RJ45, цвет фиолетовый, длина 2 м
CABLE-TX5M0-BUS	5 м	Кабель EtherCAT, разъемы RJ45, цвет фиолетовый, длина 3 м
CABLE-TX10M0-BUS	10 м	Кабель EtherCAT, разъемы RJ45, цвет фиолетовый, длина 10 м
CABLE-TX20M0-BUS	20 м	Кабель EtherCAT, разъемы RJ45, цвет фиолетовый, длина 20 м

Распределённый ввод-вывод Ethernet/RS485



Локальный в/в MX
512* DI/DO
или
128 AI/AO

До 100 м

- Дискретные, аналоговые, температурный (термосопротивления) модули серии **H -e** для **Ethernet** или **H** для **RS-485** + температурные модули (термопары) и модуль тензодатчиков для **RS-485**
- Подключение через интерфейсы Ethernet (протокол Modbus-TCP) или RS-485 (протокол Modbus-RTU) – в зависимости от варианта модуля
- Асинхронный обмен данными между ЦПУ и модулями H - скорость чтения и записи входов/выходов ниже по сравнению с локальными модулями MX или в сети EtherCAT



Коммутатор
Ethernet
серии ODS

Modbus



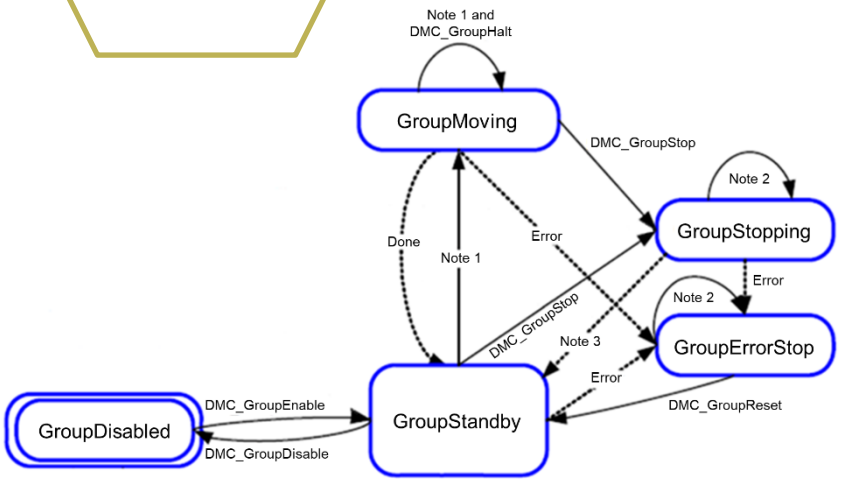


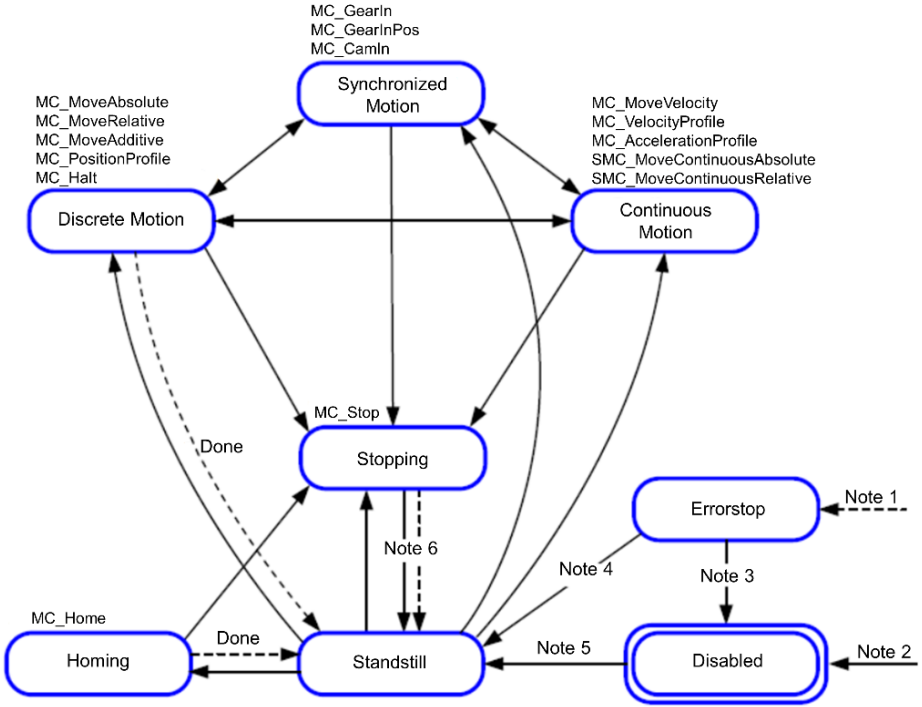
Удаленный в/в
Модули серии H -e
Optimus Drive

У модулей H есть метрологический сертификат

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ

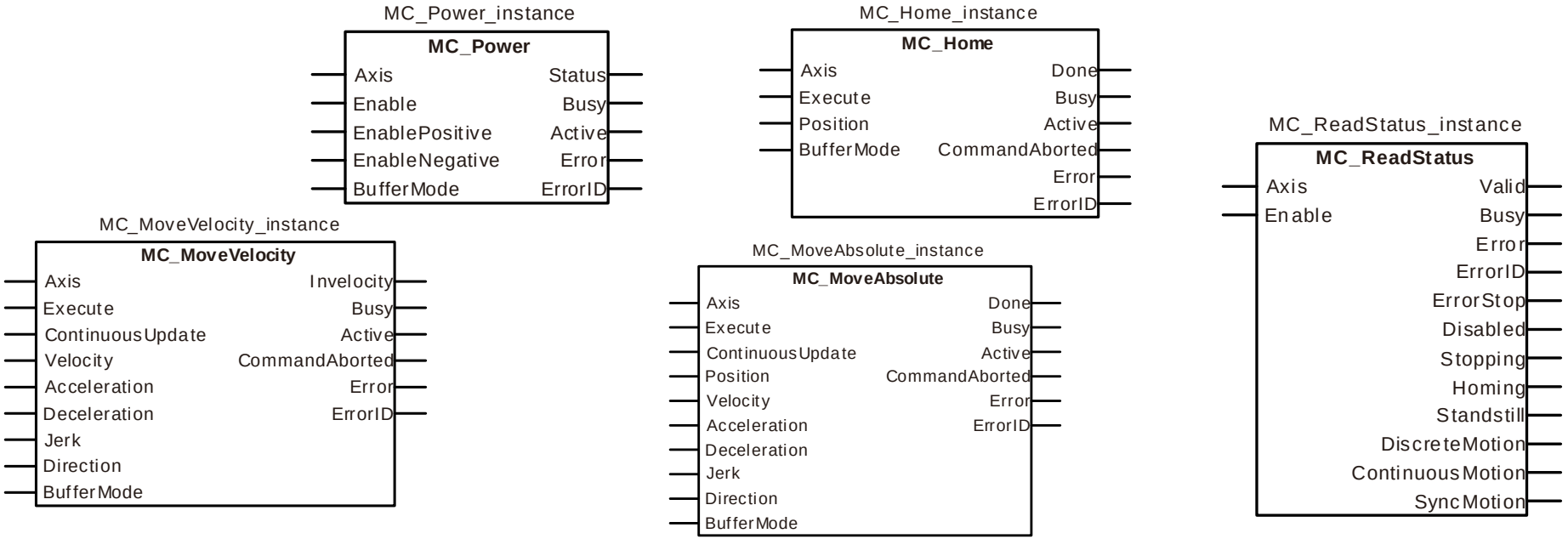
Команды движения полностью соответствует стандарту PLCopen





Стандартизованные инструкции управления движением

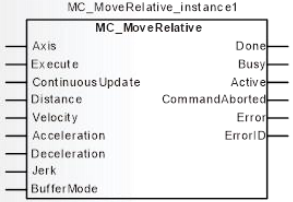
Позволяют легко и общепринятым способом реализовать перемещение по осям в требуемом режиме: скорости, позиционирования, момента, возврата в ноль, контролировать состояние осей и т.д. Позиции задаются сразу в единицах длины (мм, мкм и т.д.), а не в импульсах



Поддерживается буферный режим

Переход с одного участка траектории на другой без остановки

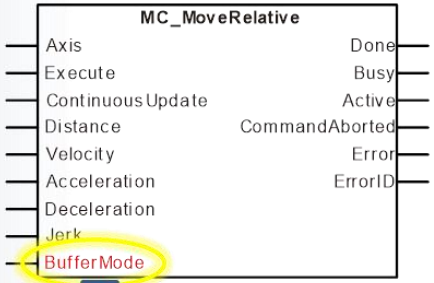
MC_MoveRelative_instance1



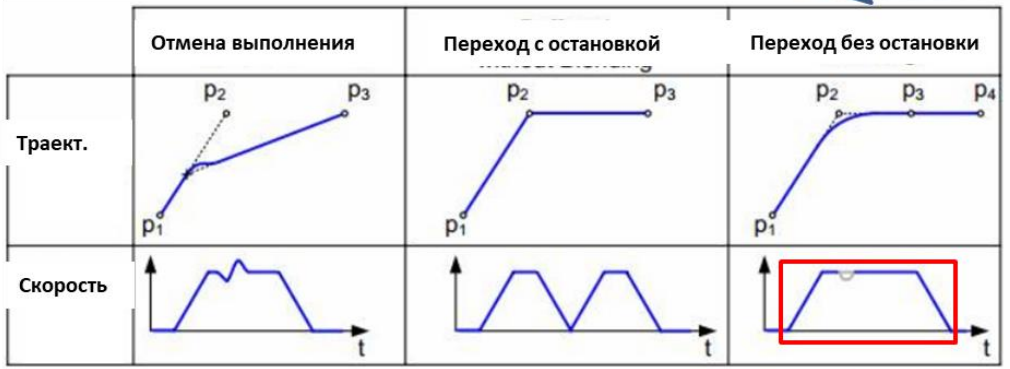
Текущая исполняемая инструкция

Следующая инструкция

MC_MoveRelative_instance2



При включении буферного режима переход с одного участка на другой скорость выравнивается по уставкам обеих инструкций без остановки движения



Различные виды осей движения

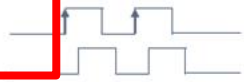


Ручной задатчик





Оси инкрементальных энкодеров



Pulse Train



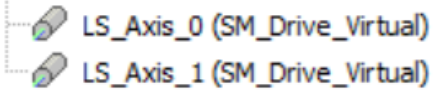
Импульсные оси

EtherCAT



Оси EtherCAT

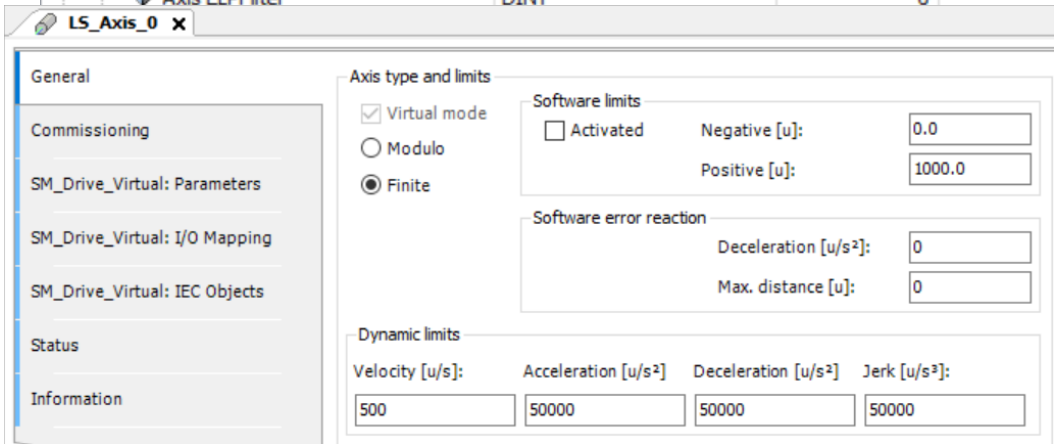
Виртуальные оси



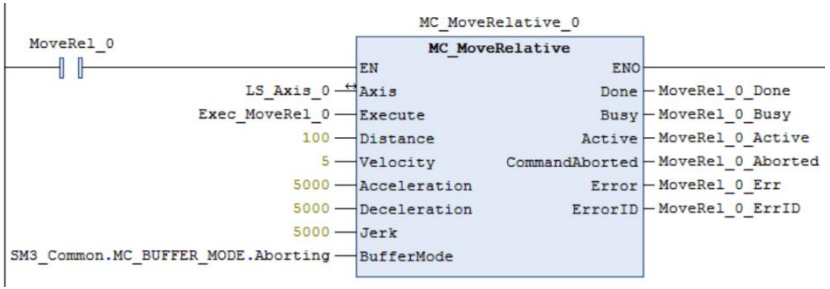
Импульсная ось как расширение к виртуальной оси

Может быть использована как обычная ось во всех командах движения

Axis_1_Pulse_FPGA_Config		
Pulse Axis Mode	DINT	6
Encoder SetWork Mode	DINT	0
Encoder ABPhase	DINT	0
Axis Ratio Nume	DINT	10000
Axis Ratio Denom	DINT	1000
Axis HardLimit	BOOL	FALSE
Axis ELPFilter	DINT	0



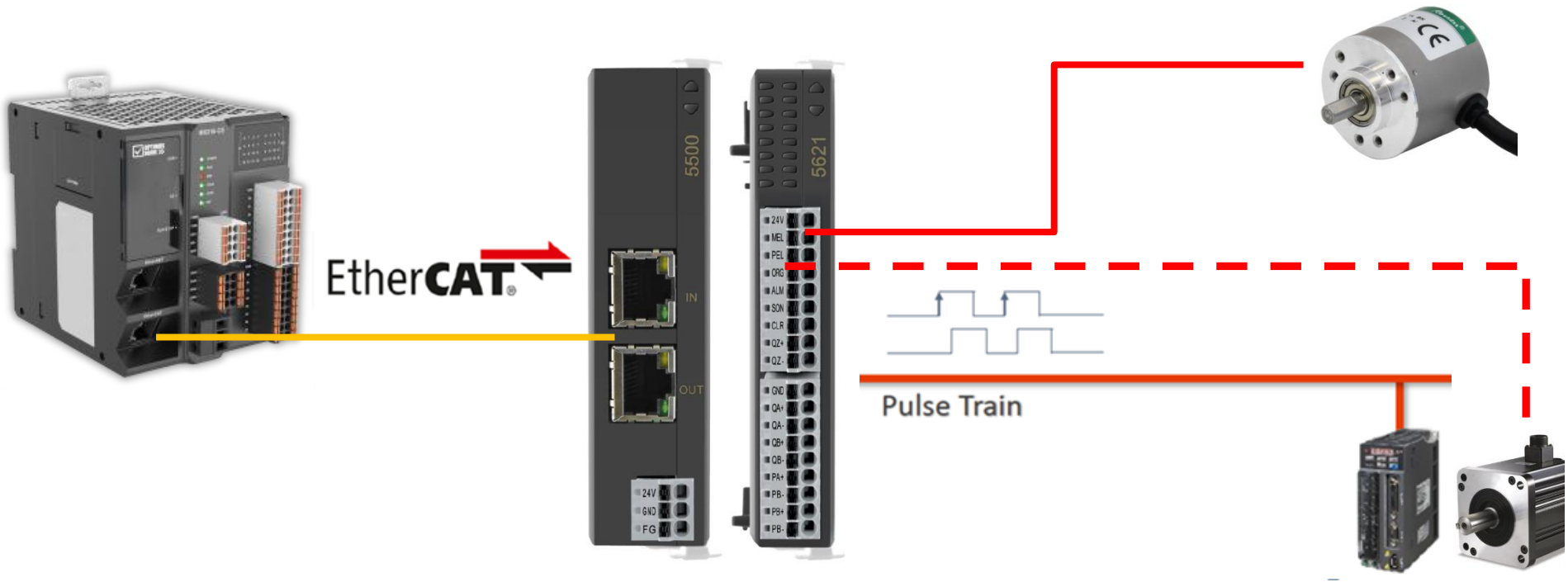




Удалённая ось энкодера или импульсная ось + ОС по положению

Работает в общем такте шины EtherCAT и в проекте будет как EtherCAT ось

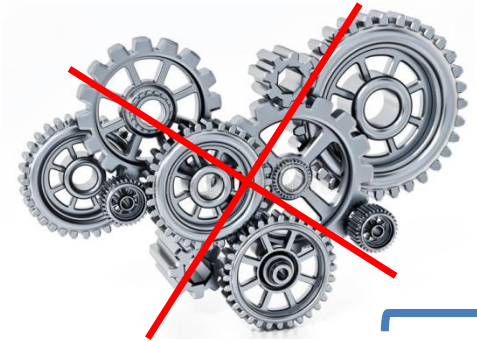
MX300 + Каплер Delta R1-EC5500D1 + импульсный модуль Delta R1-EC5621D1

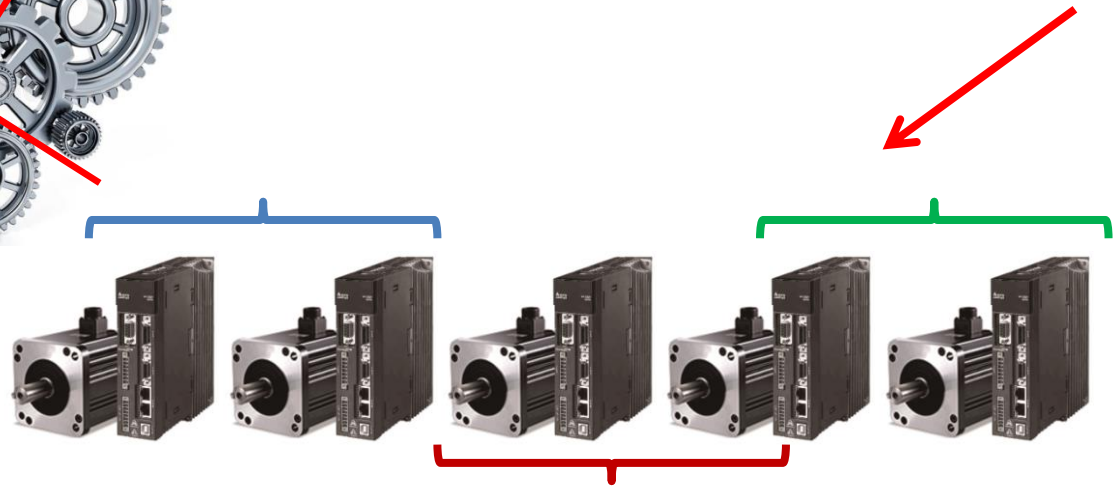


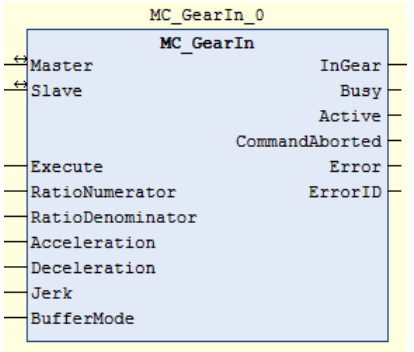
Электронный редуктор E-GEAR
Библиотека SM3_Basic

Электронный редуктор – это программная реализация повышения или понижения выходных оборотов относительно входных

Электронный редуктор позволяет реализовать неограниченное число вариантов зависимого движения одной оси относительно другой через простую смену коэффициента редукции в прикладной инструкции, в том числе и изменить направление вращения

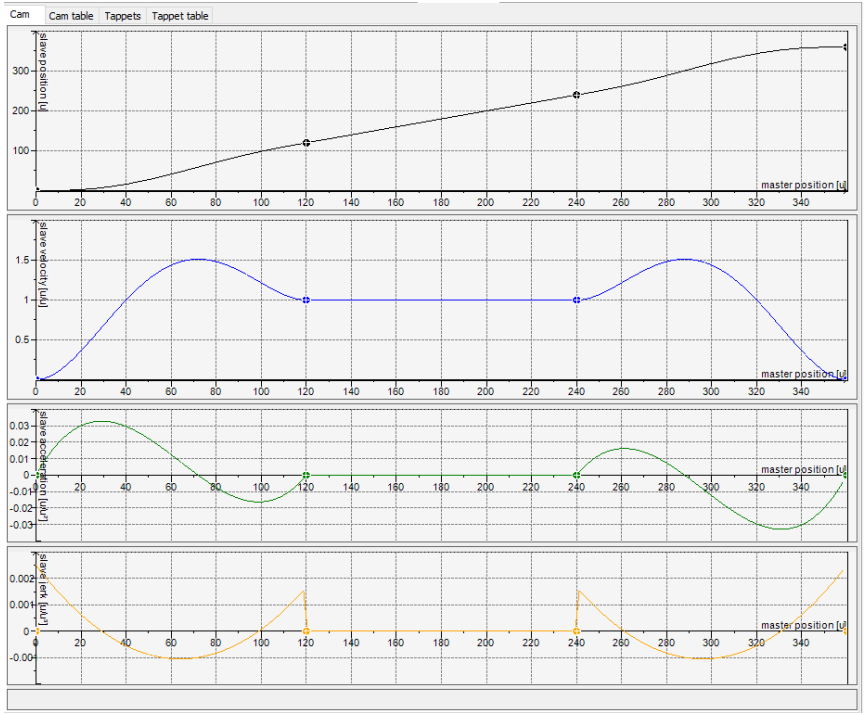






Электронный кулачок E-CAM
Библиотека SM3_Basic

Электронный кулачок – соотношение позиций мастер оси (X) и ведомой оси (Y)



Кривая электронного кулачка строится по ключевым точкам.

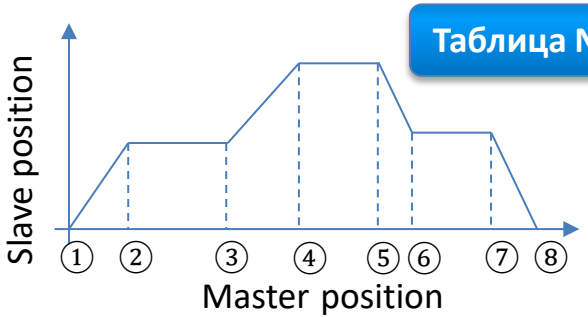
При построении кривой электронного кулачка также рассчитываются графики скорости и ускорения

```
IF TableSelect1.Done AND TableSelect2.Done THEN
    CamIn.StartMode := ramp_in;
    CamIn.VelocityDiff := 10;
    CamIn.Acceleration := 100;
    CamIn.Deceleration := 100;
    CamIn.CamTableID := TableSelect1.CamTableID;
    CamIn.Execute := TRUE;
    MoveVirtual.Execute := TRUE;

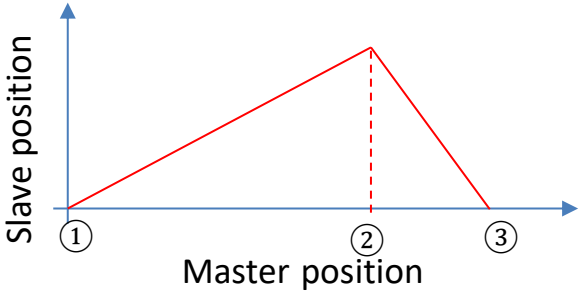
    fMasterDest := CamIn.CamTableID.EndMaster;
    state := state + 10;
END_IF
```

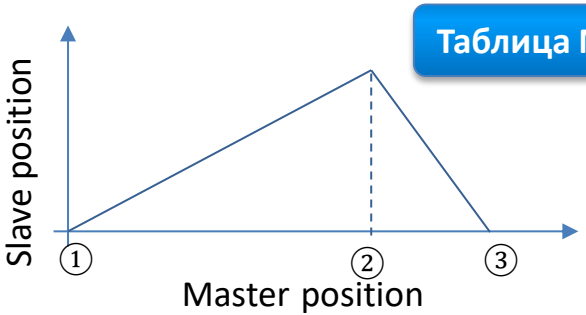
Динамическое обновление точек E-CAM

Точки таблицы E-CAM можно менять прямо в программе



Можно переключиться на другую таблицу





или можно поменять точку в таблице



Команды линейной и круговой интерполяции
Библиотека SM3_Robotics

Поддерживают буферный режим

MC_AddAxisToGroup_0
MC_AddAxisToGroup
AxisGroup
Axis
Execute
Done
Busy
Error
ErrorID

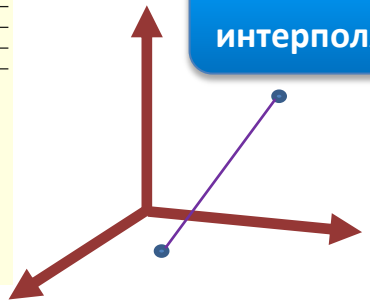
Группировка осей

MC_GroupEnable_0
MC_GroupEnable
AxisGroup
Execute
CompatibilityOptions
Done
Busy
Error
ErrorID

Активация группы

MC_MoveLinearRelative_1
MC_MoveLinearRelative
AxisGroup
Execute
Distance
Velocity
Acceleration
Deceleration
Jerk
CoordSystem
BufferMode
TransitionMode
TransitionParameter
OrientationMode
VelFactor
AccFactor
JerkFactor
Done
Busy
Active
CommandAborted
CommandAccepted
Error
ErrorID
MovementId

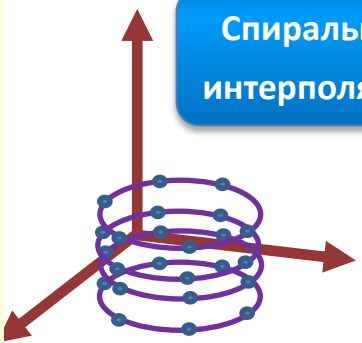
Линейная интерполяция

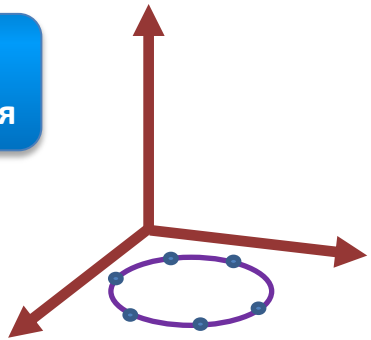


Круговая интерполяция

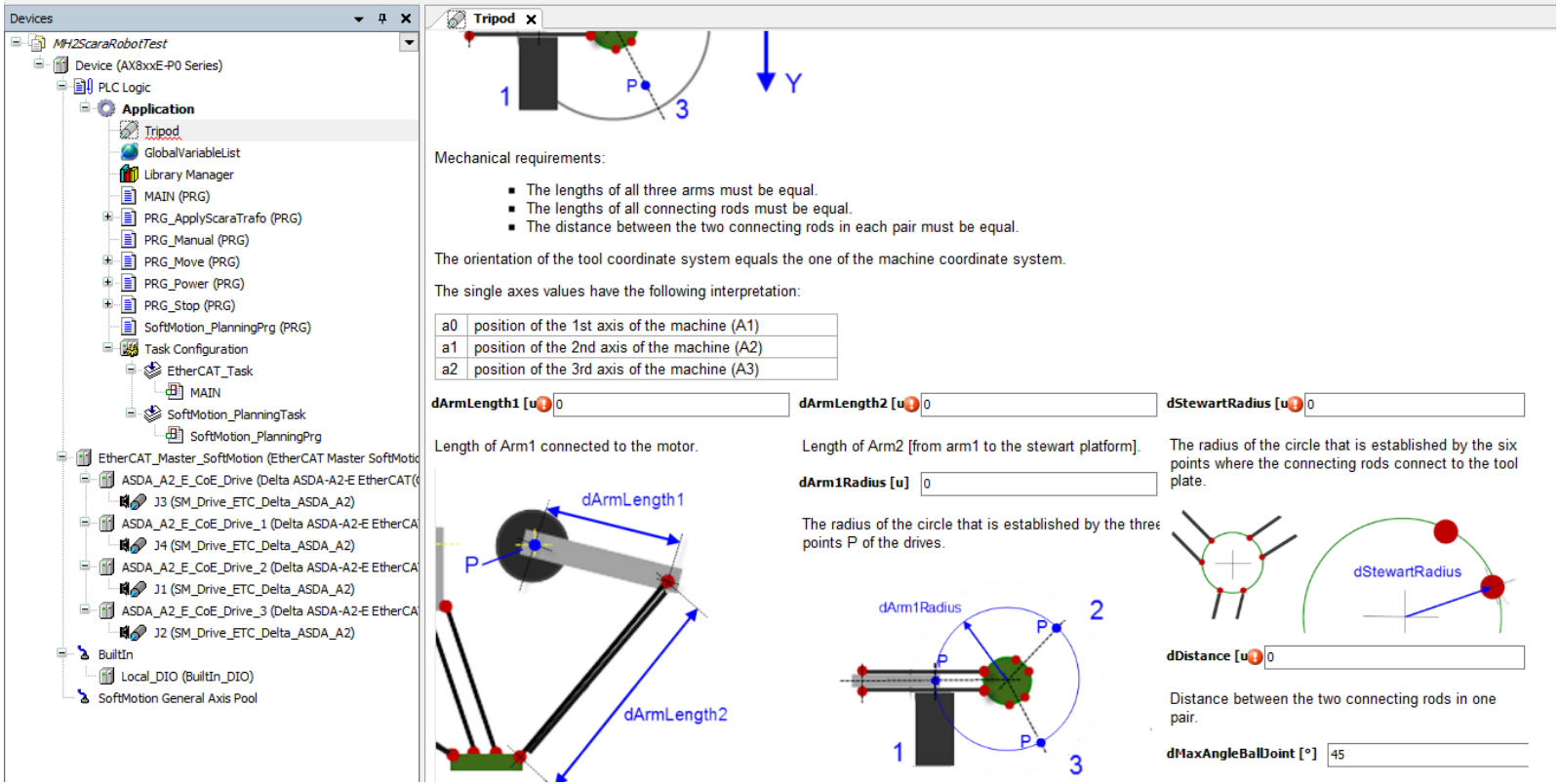
MC_MoveCircularRelative_0
MC_MoveCircularRelative
AxisGroup
Execute
CircMode
AuxPoint
EndPoint
PathChoice
Velocity
Acceleration
Deceleration
Jerk
CoordSystem
BufferMode
TransitionMode
TransitionParameter
OrientationMode
VelFactor
AccFactor
JerkFactor
Done
Busy
Active
CommandAborted
CommandAccepted
Error
ErrorID
MovementId

Спиральная интерполяция



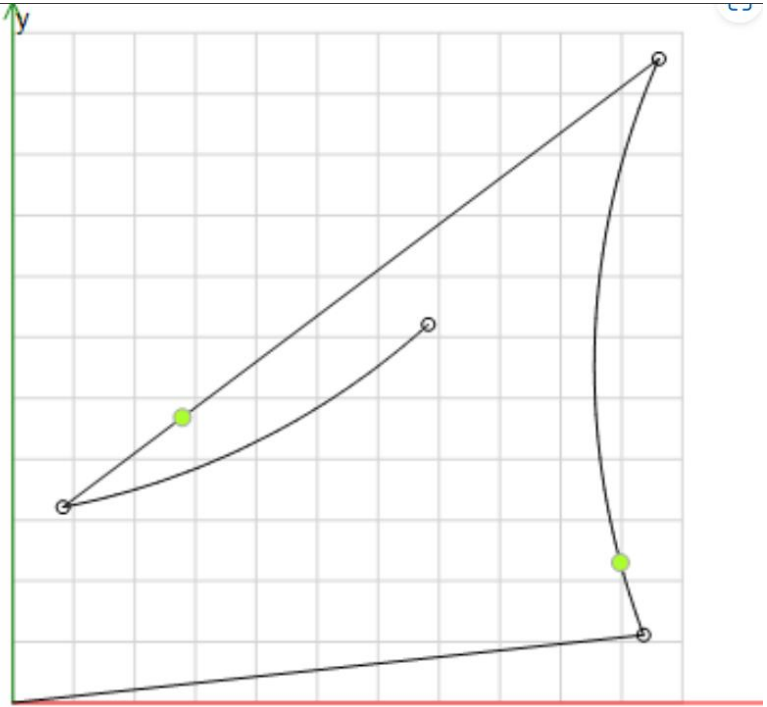


Библиотека SM3_Robotics
Кинематические схемы



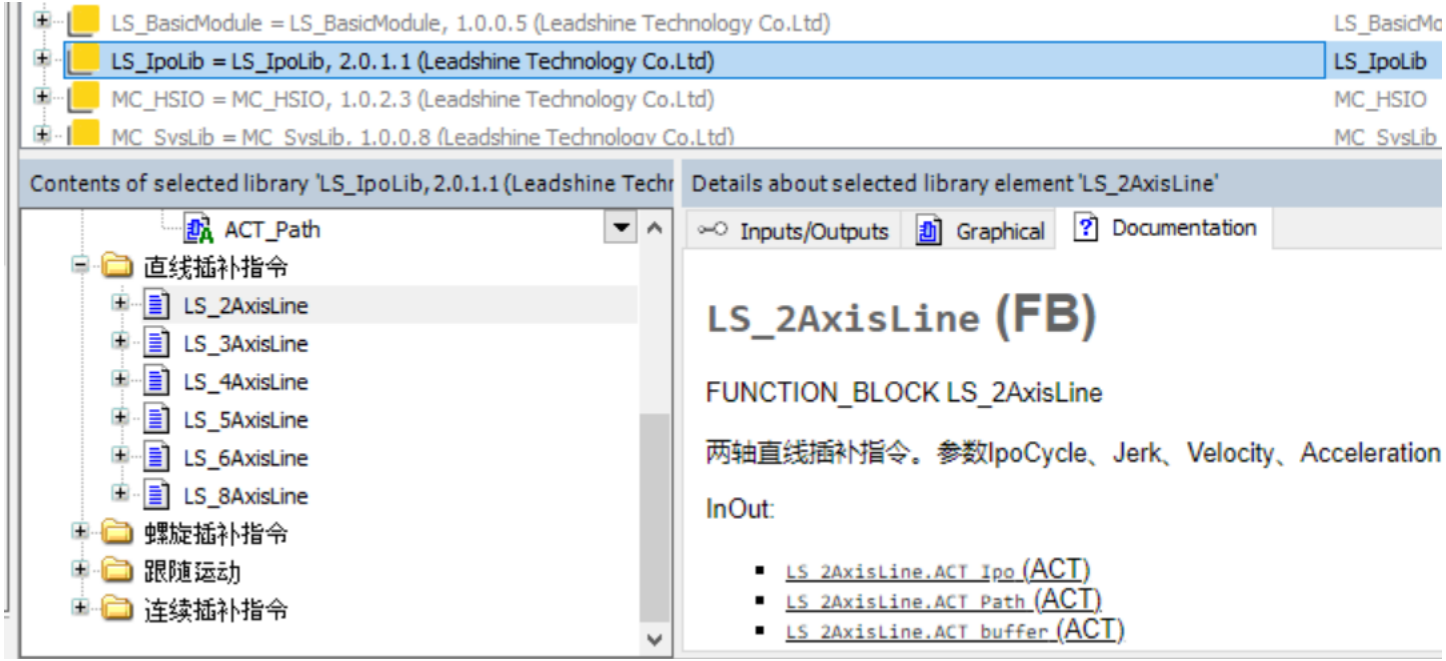
Библиотека SM3_CNC

```
2   N0  G01 X82.9 Y 8.9 A20 F50 E30 E-30
3   N10 G02 X84.9 Y84.6 A40 R100 H12 L10
4   N20 G01 X 6.6 Y25.7 A60 H-1 O0.8
5   N30 G03 X54.6 Y49.7 A80 R100
6
```



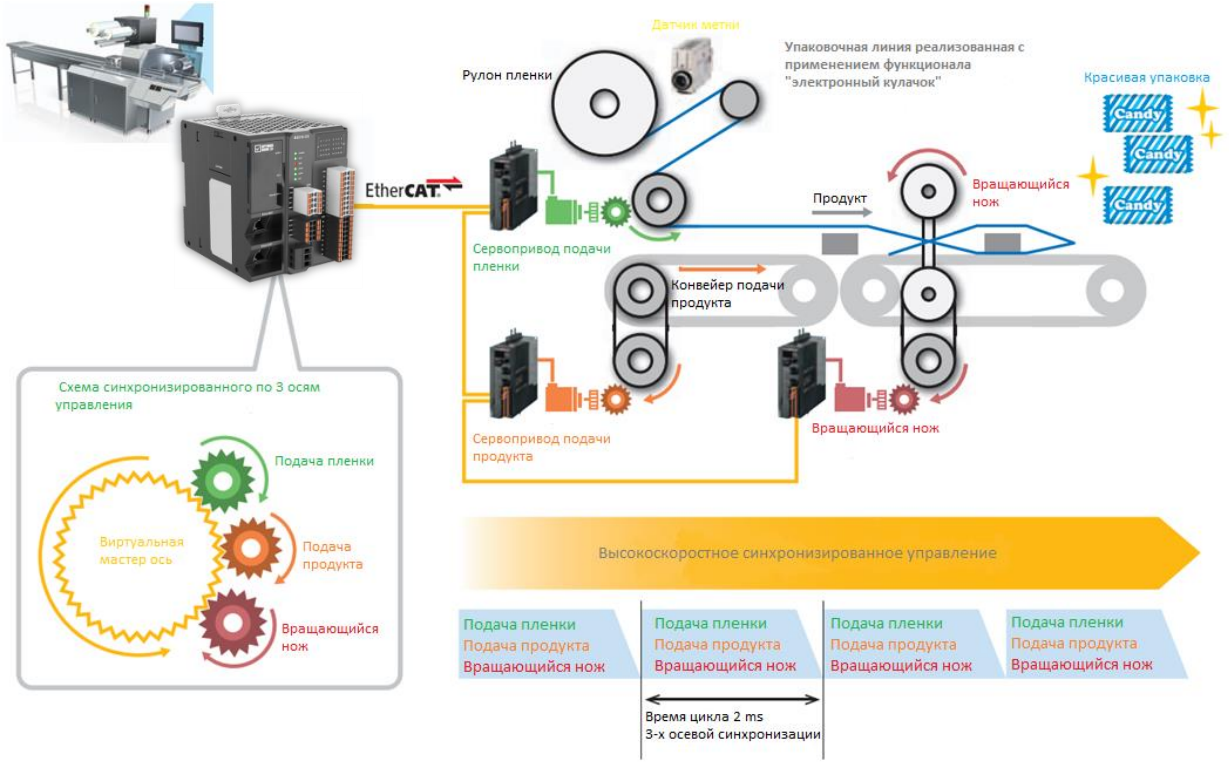
Библиотека LS_IpoLib, Motion Instructions Library

- **линейная и круговая интерполяция**
- **экономит ресурсы контроллера**
- **не поддерживает буферный режим**



ОСНОВНЫЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Основная сфера применения:
Многоосевые задачи и распределённый ввод-вывод



ЦЕЛЕВЫЕ ВИДЫ ОБОРУДОВАНИЯ

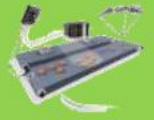




- **Упаковочное и фасовочное оборудование, розлив, этикетировка, отсадочные машины (пищевая промышленность)**
- **Станкостроение, сварочное, гибочное оборудование (металлообработка)**
- **Робототехника**
- **Оборудование для технической обработки бумаги (машины резки, брошюровки и т.п.)**
- **Клеевые машины**
- **Промышленные принтеры и печатные машины**
- **Текстильные и намоточные машины**
- **Системы автоматизации без управления движением с распределенным вводом/выводом на EtherCAT или CANopen**

Пищевая промышленность и производство напитков

Упаковка, этикеровка, фасовка, перекладка, логистика

Первичная упаковка			Вторичная упаковка			Финальная	Логистика
1a. Жидкое дозирование 	1b. Укупорка, Закрытие или Скрепление 	1c. Асептическая картонная упаковка 	Инспекция, сортировка и взвешивание 	2a. Этикировка, маркировка 	2b Конструкция картонной коробки 	3a. Выравнивание, формирование и запечатывание 	Конвейеры 
1d. Упаковка в форму или лоток 	1e.Сыпучее дозирование 	1f. Вертикальн. заполнение и запайка 	2c. Коробка с задней или боковой загрузкой 	2d. Коробка с верхней загрузкой или обертыванием 	2e. Клей, складывание и закрывание 	3b. Упаковка в коробку 	Перемещение 
1g. Горизонт. заполнение и запайка 	1h.Термоформовка и упаковка в блистер 	1i. Складка / закручивание, чайный пакет, кофе пакет 	2f. Обертка целлофановой пленкой 	2g. Термоусадочная обертка 		3c. Паллетирование 	Автоматизиров. складирование 

Металлообработка

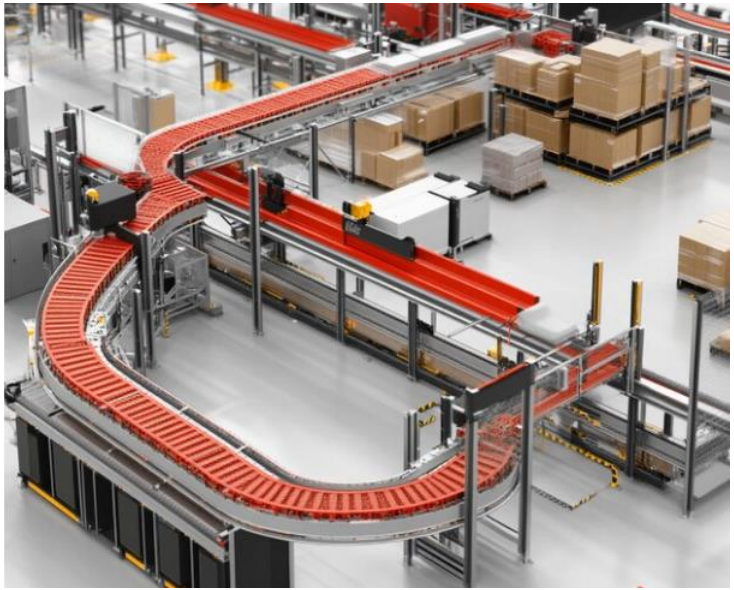
- **Карусельные станки**
- **Расточные станки (ГРС)**
- **Шлифовальные станки**
- **Зубонарезные, зубошлифовальные, зубодолбежные станки**
- **…**






Общепромышленное применение

Распределённый ввод-вывод







ПОДДЕРЖКА КЛИЕНТОВ

ДОСТУПНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



- **Каталог (печатный)**
- **Руководство по эксплуатации (русский язык)**
- **Конфигурационный пакет (package)**
- **Среда программирования Designer-AX 1.6.1 по ссылке (по запросу)**
- **Поддержка и примеры по факту приобретения**

серия

MX300

ЛОКАЛИЗАЦИЯ

OD MX300 Pack Ver.1.1.1.0.package

Device Name:
MX308-CE

Device Address:
0003

Block driver:
UDP

Number of channels:
4

Target ID:
109D 020F

Target Name:
MX300

etwork Path to the Controller

ateway-1:0003

Gateway-1 (Scanning...)

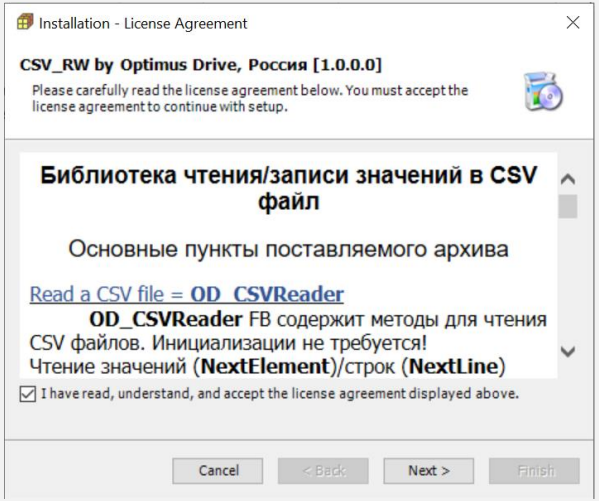
MX308-CE [0003] (active)

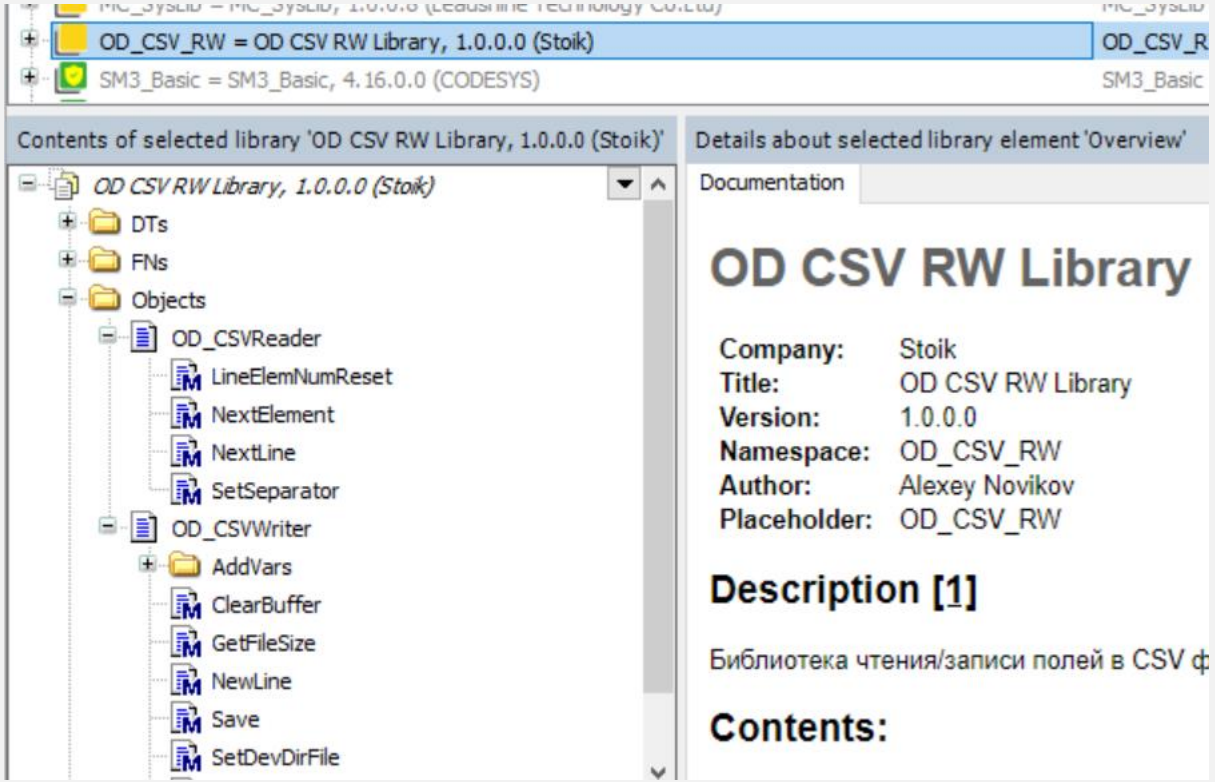
Name	Vendor	Version
Miscellaneous		
MX04AD	Optimus Drive, Россия	3.5.15.40
MX04DA	Optimus Drive, Россия	3.5.15.40
MX16DI	Optimus Drive, Россия	3.5.15.40
MX16DOP	Optimus Drive, Россия	3.5.15.40
MX16DOR	Optimus Drive, Россия	3.5.15.40
MX16DOT	Optimus Drive, Россия	3.5.15.40

CODESYS SoftMotion Win V3	3S - Smart Software Solutions GmbH	3.5.18.50	DEPRECATED CODESYS SoftMotic
CODESYS SoftMotion Win V3 x64	3S - Smart Software Solutions GmbH	3.5.18.50	DEPRECATED CODESYS SoftMotic
MX308-CE	Optimus Drive, Россия	3.5.15.40	Optimus Drive PLC
AX-300NA0PA1	Delta Electronics, Inc.	1.0.7.4	AX-300NA0PA1 logic PLC with 2 E

РАЗРАБОТКА СОБСТВЕННЫХ БИБЛИОТЕК

OD CSV_RW Ver.1.0.0.0.package





РУКОВОДСТВО НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ



Контроллеры промышленные серии MX300

Руководство по эксплуатации

Редакция от июня 2024 года

optimusdrive.ru

Оглавление

Введение 3
Меры предосторожности при эксплуатации 4
Функциональное назначение 5
Перечень оборудования 6
Спецификация ЦПУ (контроллеров) 7
Спецификация дискретных входов-выходов на ЦПУ 8
Внешний вид и размеры 9
Расположение клемм 10
Схемы подключения MX308-CE/MX316-CE/MX332-CE 11
Расположение интерфейсов MX308-CE/MX316-CE/MX332-CE 15
Спецификация источника питания 19
Установка модулей расширения 20
Спецификация модулей дискретных входов-выходов 22

Схемы подключения выходов на модуле расширения MX04DA

Потенциальный режим

