

# Универсальный машинный контроллер с искусственным интеллектом

NX701-Z□□00 / NY5□2-Z□□00

Настоящие инновации  
преодолевают границы  
ВОЗМОЖНОГО

Sysmac — товарный знак или зарегистрированный товарный знак OMRON Corporation в Японии и других странах, используемый для продуктов промышленной автоматизации OMRON.  
 Microsoft и Windows — товарные знаки или зарегистрированные товарные знаки Microsoft Corporation в США и/или других странах.  
 EtherCAT® — зарегистрированный товарный знак компании Beckho Automation GmbH (Германия), запатентовавшей технологию EtherCAT.  
 Ethernet/IP™, CIP Safety™ и DeviceNet™ являются товарными знаками компании ODVA.  
 Intel, Celeron и Intel Core — товарные знаки Intel Corporation в США и/или других странах.  
 Данный продукт включает программное обеспечение, разработанное OpenSSL Project для использования в OpenSSL Toolkit.  
 (http://www.openssl.org/)  
 Прочие фирменные наименования и названия продуктов, встречающиеся в настоящем документе, являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний.  
 Изображения и схемы продукции, используемые в данном каталоге, могут отличаться от реальных изделий.

**OMRON Corporation**  
Киото, ЯПОНИЯ

**Промышленная автоматизация**

**Контакты: [www.ia.omron.com](http://www.ia.omron.com)**

*Региональный головной офис*

**OMRON EUROPE B.V.**  
Wegalaan 67-69, 2132 JD Hoofddorp  
The Netherlands  
Тел.: (31)2356-81-300/Факс: (31)2356-81-388

**OMRON ELECTRONICS LLC**  
2895 Greenspoint Parkway, Suite 200 Homan Estates,  
IL 60169 U.S.A.  
Тел.: (1) 847-843-7900/Факс: (1) 847-843-7787

**OMRON ASIA PACIFIC PTE. LTD.**  
No. 438A Alexandra Road # 05-05/08 (Lobby 2),  
Alexandra Technopark,  
Singapore 119967  
Тел.: (65) 6835-3011/Факс: (65) 6835-2711

**OMRON (CHINA) CO., LTD.**  
Room 2211, Bank of China Tower,  
200 Yin Cheng Zhong Road,  
PuDong New Area, Shanghai, 200120, China  
Тел.: (86) 21-5037-2222/Факс: (86) 21-5037-2200

**Уполномоченный дистрибьютор:**

© OMRON Corporation 2018 Все права защищены.  
В целях совершенствования продукции технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Кат. № P137-E1-01

0118

**sysmac**  
always in control



## Искусственный интеллект и Интернет вещей помогают людям и оборудованию развиваться вместе на фабриках будущего

В то время как производственные процессы стремительно развиваются и усложняются, мир сталкивается с сокращением количества рабочей силы и нехваткой квалифицированных инженеров. Поэтому Omron создает фабрику будущего, где люди и оборудование будут развиваться совместно при помощи технологий искусственного интеллекта и Интернета вещей, применяемых на уровне оборудования, и реализует неявные знания – например, профессиональную интуицию и опыт экспертов – в практических решениях.

Цель Omron – при помощи своей системы на базе контроллеров с искусственным интеллектом реализовать фабрику будущего.

- Непрерывная работа оборудования
- Максимальное повышение производительности оборудования
- Нулевое количество поломок оборудования



Способность производства обучаться и развиваться становится необходимым свойством интеллектуальных промышленных предприятий



## Совершенный контроллер для граничных вычислений, объединяющий в себе искусственный интеллект и функции управления

Универсальный машинный контроллер с искусственным интеллектом (контроллер с ИИ) объединяет в себе уникальный функционал искусственного интеллекта с функциями управления, позволяя обрабатывать информацию на уровне АСУ ТП в режиме реального времени. Контроллер с ИИ моментально и точно обнаруживает отклонения в работе производственного оборудования и выдает корректирующие управляющие воздействия с периодом порядка десятков микросекунд. Помимо непрерывной диагностики состояния машин, такая система позволяет избежать дефектов качества выпускаемой продукции, начинающихся возникать на высокоскоростных производственных линиях спустя очень короткое время.



Кроме того, существенные закономерности, которые специалисты по обработке данных обычно обнаруживают в результате кропотливого анализа массивов данных, реализованы Omron в виде готовых функциональных программных компонентов - Sysmac Library for AI controllers ("Библиотека Sysmac для контроллеров ИИ"). В настоящее время доступна библиотека диагностики состояния типовых узлов машин AI Predictive Maintenance ("Предиктивное обслуживание на основе ИИ"), с помощью которой можно сократить незапланированные простои и обеспечить непрерывную работу оборудования, а позже станут доступны и другие библиотеки, которые помогут максимально повысить производительность и добиться полного отсутствия поломок оборудования.

# Предиктивное обслуживание при помощи ИИ обеспечивает непрерывность работы производственного оборудования

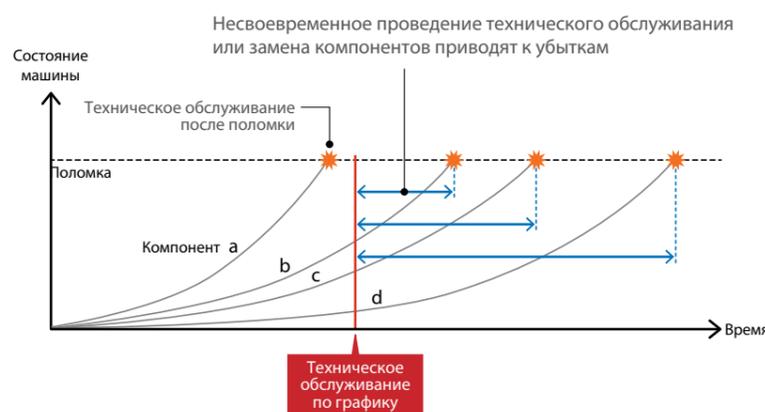
## Инновационное планирование технического обслуживания на основе данных о состоянии оборудования

Необычное поведение отслеживается в режиме реального времени путем анализа данных о работе оборудования. Это позволяет вам проводить техническое обслуживание машины тогда, когда это действительно необходимо.

Раньше: реактивное или регулярное техническое обслуживание

### Реактивное или регулярное техническое обслуживание специалистами

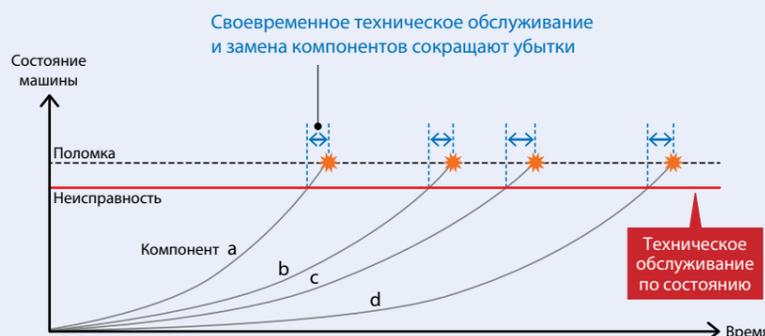
Квалифицированные специалисты выполняли техническое обслуживание, основываясь на интуиции и опыте, через определенные промежутки времени или после обнаружения неисправности (техническое обслуживание по графику).



Сейчас: предиктивное обслуживание

### Предиктивное обслуживание с использованием контроллера с ИИ

Искусственный интеллект контролирует состояние оборудования, отслеживая данные о его работе. Предиктивное обслуживание выполняется на основании состояния машины, когда это необходимо (техническое обслуживание по состоянию).



#### Преимущества предиктивного обслуживания

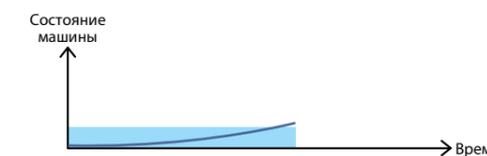
1. Сокращение времени простоев снижает производственные убытки
2. Своевременное обслуживание сокращает затраты
3. Замена компонентов по необходимости избавляет от необходимости держать запасные части
4. Причину возникновения неисправностей можно определить без анализа
5. Техническое обслуживание может быть стандартизировано и не требует специальных знаний и навыков

## Процедура предиктивного обслуживания с использованием искусственного интеллекта

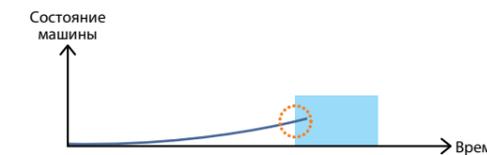
**Шаг 1** **Машинное обучение для создания модели**  
На основе текущих данных нормального состояния оборудования, включая пороговые значения, проводится обучение и создается модель. (Модель обычного поведения изучена.)



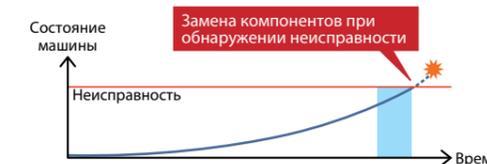
**Шаг 2** **Мониторинг оборудования**  
Работа оборудования отслеживается в соответствии с моделью. Если текущие данные состояния оборудования превышают пороговые значения, выдается уведомление.



**Шаг 3** **Установка новых пороговых значений**  
Состояние оборудования проверяется. Если неисправность не обнаружена, устанавливаются новые пороговые значения.



**Шаг 4** **Замена компонентов**  
Несмотря на повторную настройку пороговых значений возникает неисправность. Неисправные компоненты оборудования заменяются.



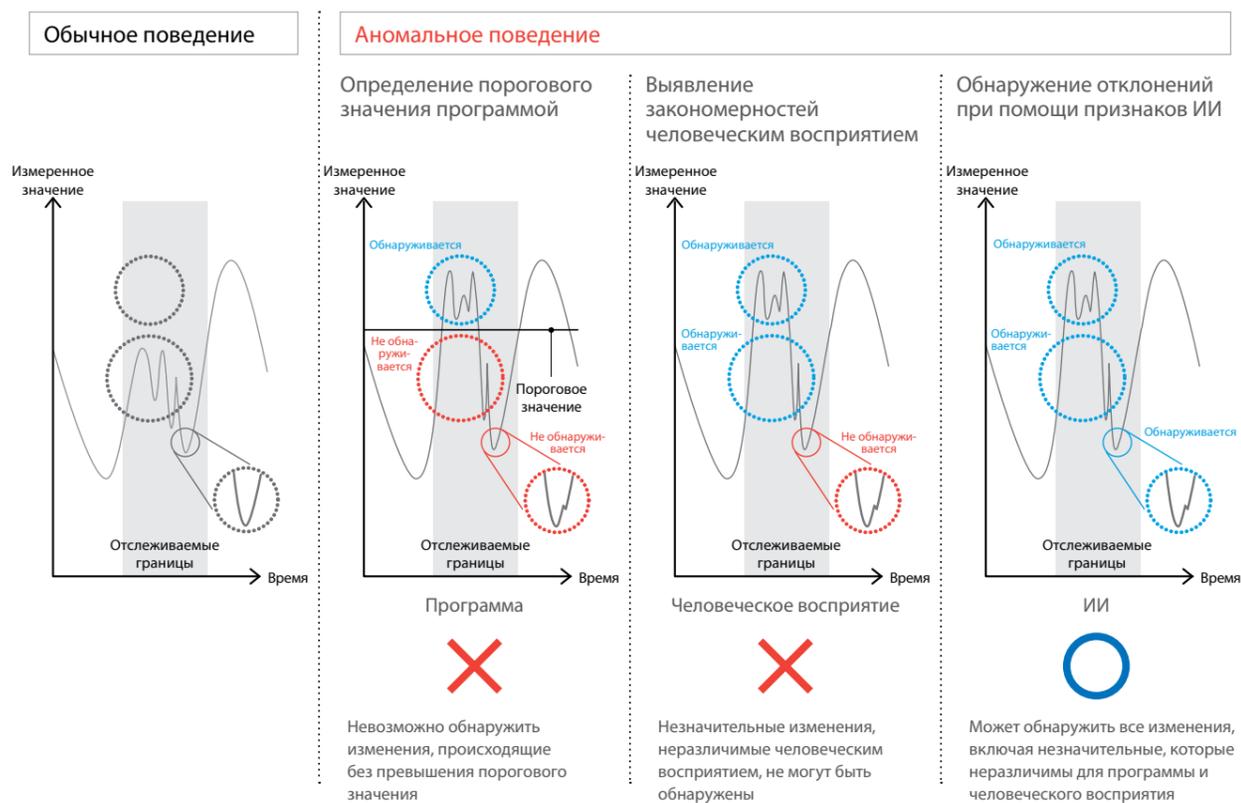
**Шаг 5** **Создание модели для новых компонентов**  
После замены компонентов на основе предыдущего уровня возникновения неисправности создается новая модель, включающая пороговые значения. Повторение этих шагов повышает надежность технического обслуживания по состоянию.



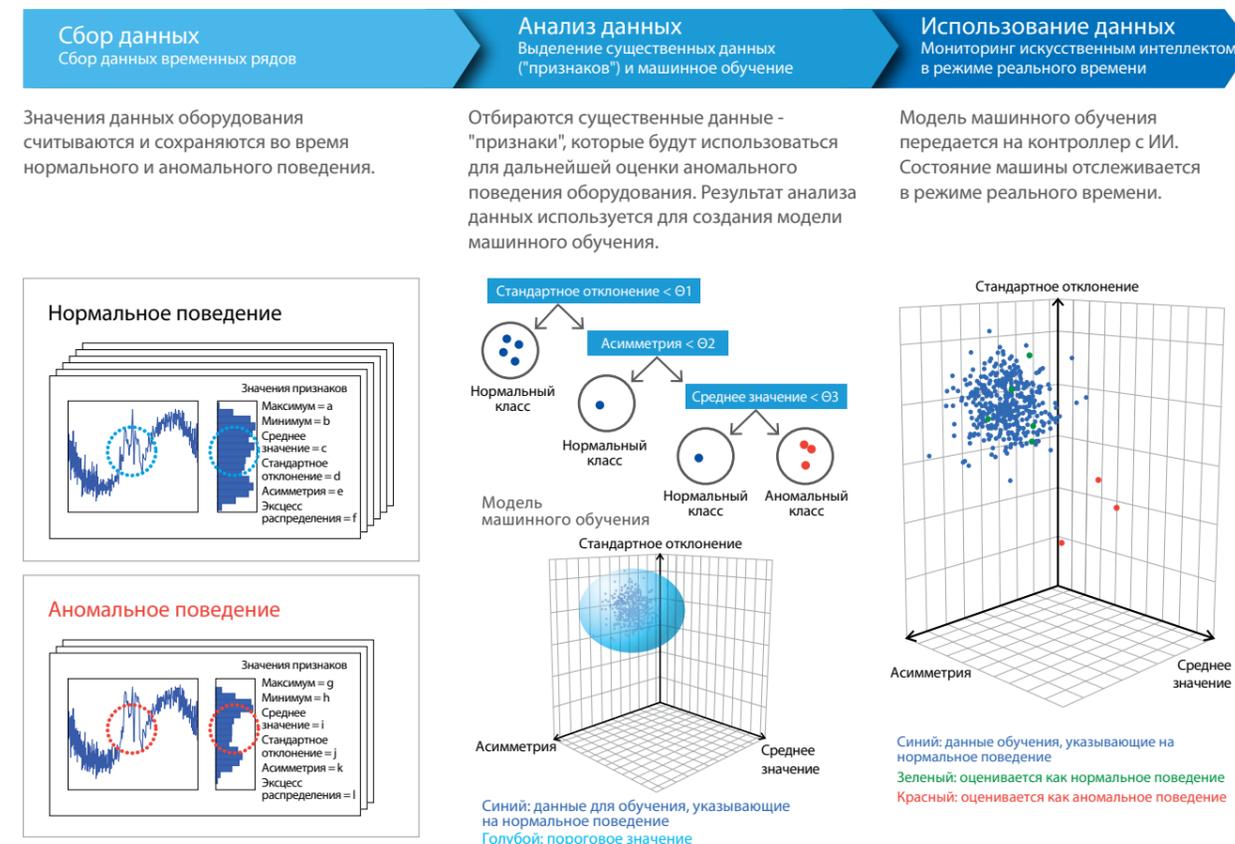
## Контроллер с ИИ быстро и точно обнаруживает неисправности

Уникальные функции проверки соответствия текущих данных с моделью позволяют отслеживать прежде недоступные показатели состояния машины, что помогает контроллеру с ИИ обнаруживать anomalous поведение оборудования с минимальными временными задержками на уровне микросекунд

### Сравнение возможностей обнаружения неисправностей традиционным методом и с использованием ИИ (для данных временных рядов, таких как напряжение или ток)



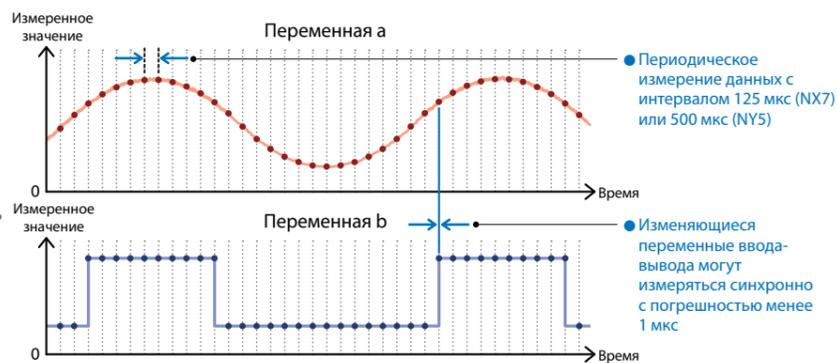
### Обработка данных моделью для обнаружения отклонений



### Быстрая и точная диагностика

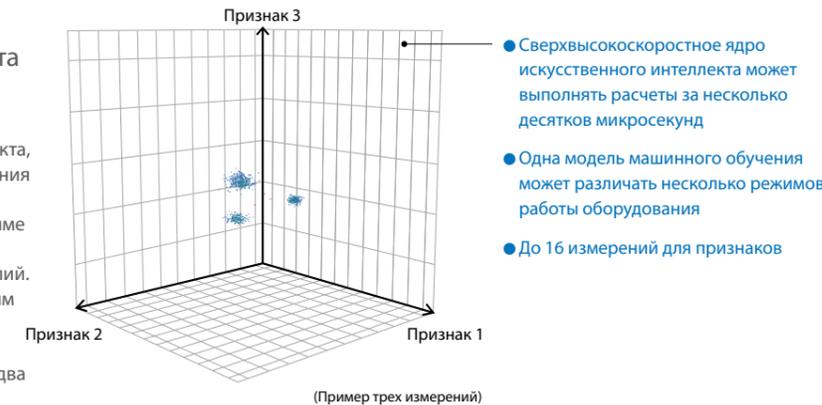
#### Функция высокоскоростной базы данных временных рядов

Сбор и хранение данных временных рядов полностью синхронизированы с циклом управления. Периодическое измерение данных используется для понимания поведения машины, что позволяет создавать точные модели обучения и оценки. Более того, возможность подключения к системам верхнего уровня позволяет интегрировать искусственный интеллект на уровне АСУ ТП и ИТ-системы, что помогает оптимизировать внедрение Интернета вещей на предприятиях.



#### Сверхвысокоскоростное ядро искусственного интеллекта

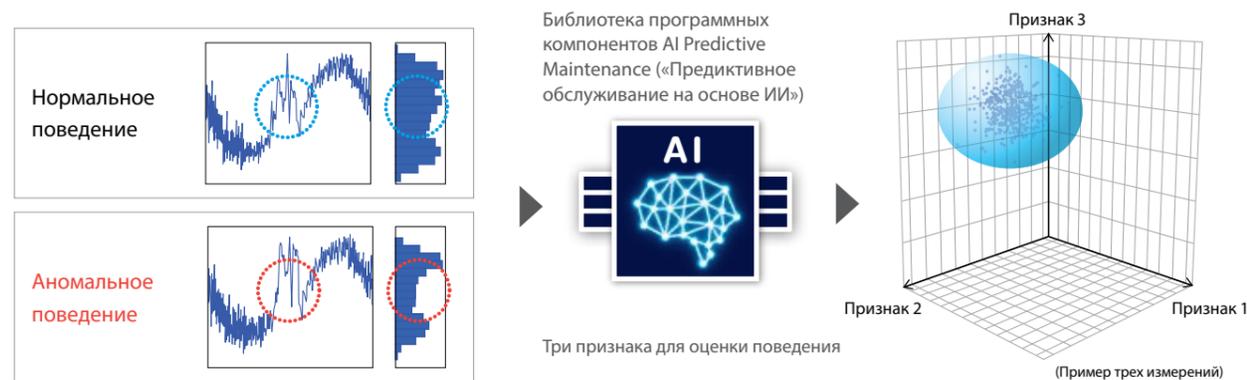
Искусственный интеллект обеспечивает скорость и точность – компания Ompop разработала ядро искусственного интеллекта, взяв за основу алгоритм машинного обучения Isolation Forest, наилучшим образом подходящий для обработки данных в режиме реального времени, и отладив его для повышения точности обнаружения аномалий. Алгоритм, применимый к мультимодальным данным, может использоваться для производственных линий с большим ассортиментом продукции, где требуются два или более рабочих режима.



# Библиотека AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на базе ИИ») обеспечивает бесперебойную работу технологического оборудования

## Программные компоненты для точного обнаружения аномального поведения

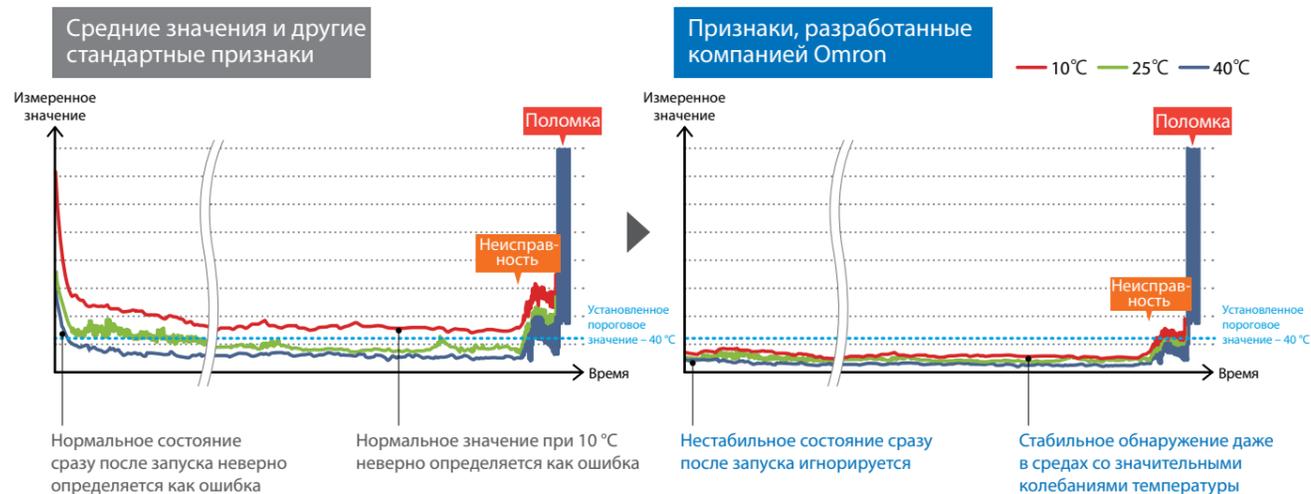
Библиотека программных компонентов AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на основе ИИ») рассчитывает оптимальные значения признаков на основе данных, получаемых от рабочих механизмов, для оценки состояния производственного оборудования. Теперь вы можете приступить к проведению профилактического обслуживания.



Примечание: специалисты Omron могут оптимизировать данные для машинного обучения и пороговые значения под ваше производственное оборудование. Для получения более подробной информации обратитесь к представителю Omron.

## Устойчивость системы сводит к минимуму влияние изменений окружающей среды

Проходит время после запуска оборудования, и температура окружающей среды изменяется в течение дня и в зависимости от сезона. Компания Omron разработала собственные признаки, которые сводят к минимуму воздействие изменений в окружающей среде, помогая вам оптимизировать действия по предиктивному обслуживанию.



※Приведенные выше результаты исследований были получены в условиях тестирования в компании Omron. Компания не может гарантировать получение таких же результатов во всех условиях.

## Конфигурация системы

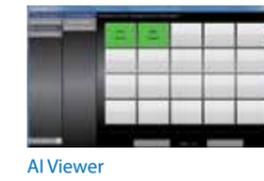
Omron помогает выполнять предиктивное обслуживание с помощью ИИ.

### AI Controller Software

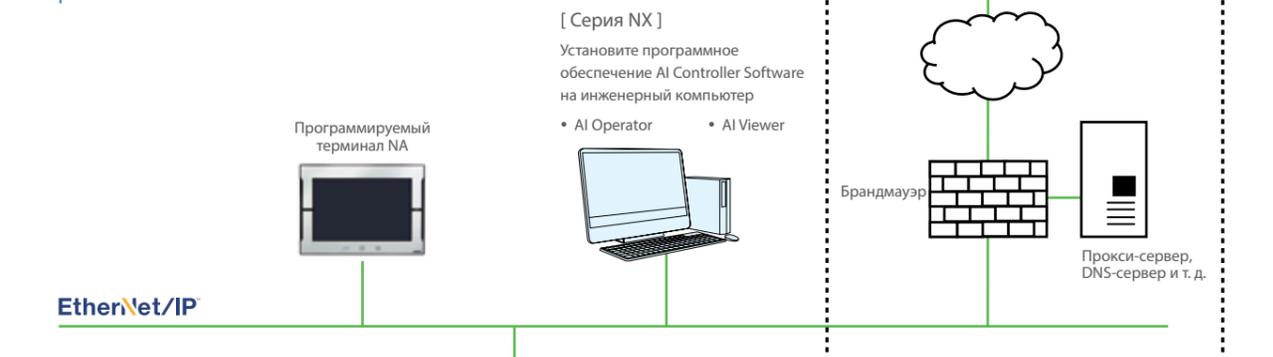
Инструмент конфигурирования



Инструмент визуализации



При желании вы можете установить веб-сервер и передавать на него результаты вычислений



[ Серия NY ]  
Для промышленных компьютеров серии NY установите программное обеспечение AI Controller Software на ОС Windows

- AI Operator
- AI Viewer



Контроллер с искусственным интеллектом

- Функция базы данных временных рядов
- Функция извлечения признаков / машинного обучения
- Функция подключения WebAPI

Библиотека программных компонентов AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на основе ИИ»)

### EtherCAT

Ведомые устройства EtherCAT



## Информация для заказа

## Контроллер серии NX с ИИ

Название продукта	Характеристики			Потребляемый ток (мощность)	Заказной код
	Объем программы	Объем памяти для переменных	Количество осей управления движением		
NX701 Модули ЦПУ с функцией ИИ	80 МБ	4 МБ: сохраняется при отключении питания	256	40 Вт (включая карту памяти SD и торцевую крышку)	NX701-Z700
		256 МБ: не сохраняется при отключении питания	128		NX701-Z600

## Контроллер серии NY с ИИ

Название продукта	Характеристики						Заказной код
	Операционная система	Тип ЦПУ	Количество осей управления движением	Память ОЗУ (тип поп-ЕСС)	Емкость накопителя	Варианты дополнительного интерфейса	
Встраиваемый промышленный ПК с функцией ИИ	Windows Embedded Standard 7 - 64 бит	Intel® Core™ i7-4700EQ	64	16 Гб	128 Гб×2 SSD iMLC/pSLC	RS-232C	NY512-Z500-1XX214T1X
			32				NY512-Z400-1XX214T1X
			16				NY512-Z300-1XX214T1X
			64			DVI-D	NY512-Z500-1XX214T2X
			32				NY512-Z400-1XX214T2X
			16				NY512-Z300-1XX214T2X
Панельный промышленный ПК с функцией ИИ	Windows Embedded Standard 7 - 64 бит	Intel® Core™ i7-4700EQ	64	16 Гб	128 Гб×2 SSD iMLC/pSLC	RS-232C	NY532-Z500-112214T10
			32				NY532-Z400-112214T10
			16				NY532-Z300-112214T10
			64			DVI-D	NY532-Z500-112214T20
			32				NY532-Z400-112214T20
			16				NY532-Z300-112214T20

Более подробную информацию см. в техническом описании на универсальные машинные контроллеры с искусственным интеллектом серии NX/NY.

## AI Controller Software

При первой покупке Sysmac Studio необходимо приобрести DVD-диск и необходимое количество лицензий. DVD-диски и лицензии реализуются по отдельности. Лицензии не включают DVD-диск.

Название продукта	Количество лицензий	Заказной код
AI Controller Standard Software*	— (Носитель: только DVD)	SYSMAC-AICSTE00D
	1 лицензия	SYSMAC-AICSTE01L
	10 лицензий	SYSMAC-AICSTE10L
	30 лицензий	SYSMAC-AICSTE30L
	50 лицензий	SYSMAC-AICSTE50L

\*В комплект поставки контроллера NY с искусственным интеллектом входят AI Controller Standard Software и одна лицензия.

## ● Вспомогательное ПО

Название ПО	Описание
AI Operator	AI Operator – это инструмент для настройки функций искусственного интеллекта в контроллере с ИИ, а также для мониторинга его состояния. AI Operator работает с ОС Windows. AI Operator также предоставляет возможность передачи на компьютер результатов расчетов, выполненных с помощью функции извлечения признаков / машинного обучения.
AI Viewer	AI Viewer – это инструмент для визуализации значений признаков и показателей работы оборудования, выводимых функцией извлечения признаков / машинного обучения. Он работает с ОС Windows. AI Operator считывает данные, переданные из контроллера с ИИ, и отображает их на компьютере для просмотра пользователями.

## Библиотека для контроллеров с искусственным интеллектом - Sysmac Library for AI Controller

Загрузите библиотеку Sysmac Library for AI Controller на ваш ПК с помощью программы AI Operator. Перед началом использования библиотеки выполните процедуру ее установки.

Механизм	Код ПО	Описание
Библиотека программных компонентов AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на основе ИИ», цилиндр)	SYSMAC-ZPA001000W	CylinderStatus генерирует переменные, отражающие состояние цилиндра, используемые функцией извлечения признаков / машинного обучения.
Библиотека программных компонентов AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на основе ИИ», шарико-винтовая передача)	SYSMAC-ZPA002000W	BallScrewStatus генерирует переменные, отражающие состояние шарико-винтовой передачи, используемые функцией извлечения признаков / машинного обучения.
Библиотека программных компонентов AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на основе ИИ», ремень и шкив ременной передачи)	SYSMAC-ZPA003000W	BeltPulleyStatus генерирует переменные, отражающие состояние ремня и шкива, используемые функцией извлечения признаков / машинного обучения.

Механизм	Количество лицензий *	Заказной код
Библиотека программных компонентов AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на основе ИИ», цилиндр)	5 лицензий	SYSMAC-ZPA001005L
	10 лицензий	SYSMAC-ZPA001010L
	50 лицензий	SYSMAC-ZPA001050L
Библиотека программных компонентов AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на основе ИИ», шарико-винтовая передача)	5 лицензий	SYSMAC-ZPA002005L
	10 лицензий	SYSMAC-ZPA002010L
	50 лицензий	SYSMAC-ZPA002050L
Библиотека программных компонентов AI Predictive Maintenance («Предиктивное обслуживание на основе ИИ», ремень и шкив ременной передачи)	5 лицензий	SYSMAC-ZPA003005L
	10 лицензий	SYSMAC-ZPA003010L
	50 лицензий	SYSMAC-ZPA003050L

\*Для каждого механизма требуется отдельная лицензия.