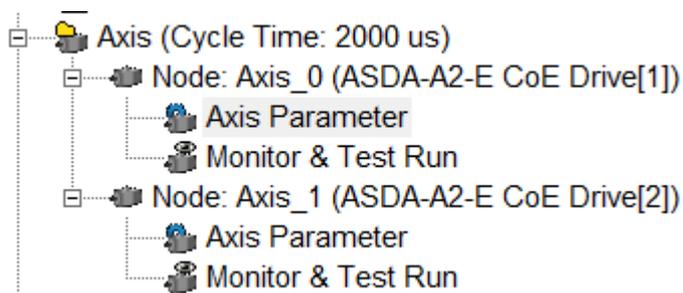


Рекомендации по настройке параметров осей контроллеров АН-ЕМС

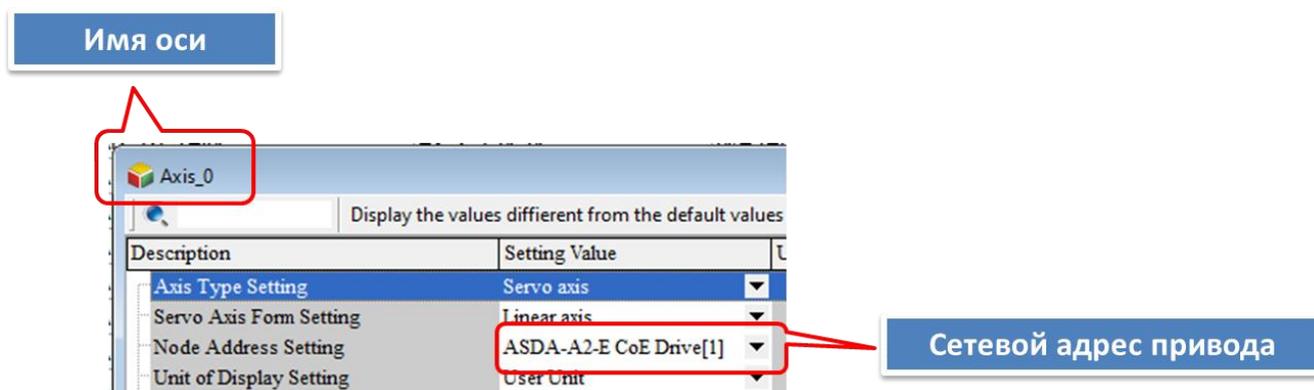
Для задания параметров осей необходимо в среде программирования ISPSOft открыть форму Axis, в которой создаются оси:



Внимание!

Осям можно дать своё имя, но использовать только латинские буквы, цифры и нижнее подчёркивание (подчёркивание не должно быть первым и последним символом). По умолчанию оси создаются с последовательной нумерацией: Axis_0, Axis_1 и т.д. К оси можно привязать любой из приводов, определённых в HWCONFIG EtherCAT Builder. Т.е. адреса приводов и названия осей – это разные вещи. Их можно привязывать друг к другу в любом соответствии.

Например, к оси Axis_0 можно привязать привод с сетевым адресом 1 (этот адрес был выдан при формировании сети в конфигураторе EtherCAT Builder):

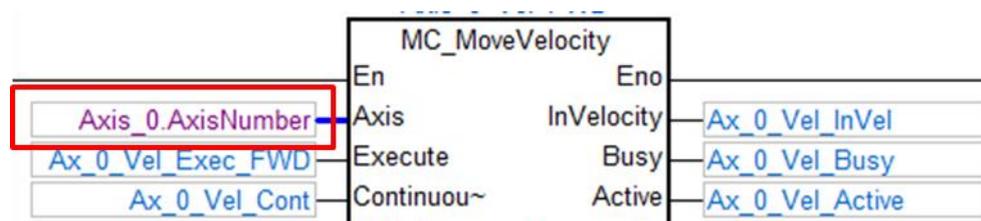


Внимание!

В инструкциях движения номер оси нужно выбирать только через специальную структуру, которая подсвечивается как переменная с именем оси и параметром AxisNumber.

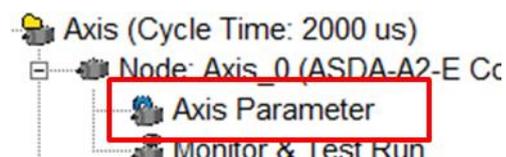
Например, для оси с именем Axis_0 данный параметр будет выглядеть как:

Axis_0.AxisNumber



Можно поменять название Axis_0, например, на Knife. Но выбирать её всё равно нужно исключительно описанным выше способом: Knife.AxisNumber

При двойном щелчке мышки по пункту Axis Parameter откроется форма с параметрами оси:



A screenshot of the 'Axis_0' parameter configuration window. The window title is 'Axis_0'. Below the title bar is a search field and two buttons: 'Display the values different from the default values' and 'Restore the values'. Below this is a table with three columns: 'Description', 'Setting Value', and 'Unit'.

| Description | Setting Value | Unit |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Axis Type Setting | Servo axis | |
| Servo Axis Form Setting | Linear axis | |
| Node Address Setting | ASDA-A2-E CoE Drive[1] | |
| Unit of Display Setting | User Unit | |
| Pulse Count Per Motor Rotation | 10000 | Pulse |
| Distance Count Per Motor Rotation | 10000 | User Unit |
| Maximum speed Setting | 1000000 | User Unit/s |
| Start-up speed Setting | 0 | User Unit/s |
| Maximum Acceleration Setting | 2000000 | User Unit/s ² |
| Maximum Deceleration Setting | 2000000 | User Unit/s ² |

Перемещение по осям задаётся в единицах пользователя, т.е. в линейных единицах длины. Например, предположим, что сервопривод подключен к ШВП с шагом 20 мм на 1 оборот. Тогда мы должны задать следующие параметры:

Для обеспечения точности позиционирования количество импульсов на оборот сервомотора рекомендуется 1 000 000 импульсов на 1 оборот двигателя:

| | | |
|--------------------------------|---------|-------|
| Pulse Count Per Motor Rotation | 1000000 | Pulse |
|--------------------------------|---------|-------|

Также, нужно задать правильное соотношение коэффициента редукции для того, чтобы получить правильное число импульсов на оборот 1 000 000:

| | |
|------------------------|-----|
| Gear Ratio Numerator | 128 |
| Gear Ratio Denominator | 100 |

У привода ASD-A2-E энкодер имеет 1 280 000 импульсов на оборот. Следовательно, чтобы заставить привод сделать один оборот, подав на него 1 000 000 импульсов, необходимо умножить на коэффициент 1,28, т.е. числитель = 128, а знаменатель 100.

Дистанция на 1 оборот двигателя. В нашем примере задаётся 20000, что означает 20 мм с точностью до микрона:

| | | |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| Distance Count Per Motor Rotation | 20000 | User Unit |
|-----------------------------------|-------|-----------|

Максимально допустимая скорость. Измеряется в единицах пользователя в секунду. Т.е. мы задаём не обороты в минуту, а то расстояние, которое допустимо пройти за секунду. Если мы хотим разрешить стандартную максимальную скорость привода в 3000 об/мин, то необходимо сделать следующие расчёты:

$$3000 : 60 = 50 \text{ оборотов в секунду}$$

$50 \times 20000 = 1\,000\,000$ единиц пользователя в секунду. Таким образом, если при всех сделанных на настоящий момент настройках задать скорость 1 000 000, например в ФБ MoveVelocity, то привод будет вращаться со скоростью 3000 оборотов в минуту.

| | | |
|-----------------------|---------|-------------|
| Maximum speed Setting | 1000000 | User Unit/s |
|-----------------------|---------|-------------|

Максимально допустимые разгон и замедление. Задаются в единицах пользователя в секунду в квадрате. Данная величина физически означает время, за которое привод разгонится от нуля до максимальной скорости. Т.е. если Вы в команде движения задали скорость меньше максимальной, то и разгон будет меньше по времени. Для получения величины максимального разгона/замедления необходимо сделать следующие расчёты:

Ускорение – это количество приращений скорости за единицу времени. Привод ASD-A2-E имеет минимальное ускорение в 1 мс. Т.е. привод в ненагруженном состоянии может выйти на скорость в 3000 оборотов за 1 мс.

Теперь пересчитываем в наши единицы пользователя. У нас максимальная скорость в 3000 оборотов в минуту соответствует 1 000 000 единиц длины пользователя в секунду. Т.е., 1000000 соответствует ускорению, при котором привод разгонится до максимальной скорости в 3000 оборотов в минуту за 1 секунду. Чтобы получить максимально возможное ускорение необходимо это разделить на 0,001 (перевести в мс):

$$\text{макс. ускорение} = \text{максимальная скорость в секунду} / 1 \text{ мс} = \text{макс. скорость} / 0,001 = \text{макс. скорость} * 1000$$

В нашем примере максимально возможное ускорение составит:

$$1\,000\,000 * 1000 = 1\,000\,000\,000 \text{ единиц пользователя в сек в квадрате}$$

Т.е. если в инструкции движения, например MoveVelocity, задать параметр ускорения как 1 000 000 000, то привод будет пытаться разогнаться до скорости в 3000 оборотов в минуту за 1 мс.

По понятным причинам такое ускорение на нагруженном приводе задавать нельзя. Поэтому максимальное ускорение мы ограничим в 100 000 000 единиц пользователя в секунду в квадрате, т.е. 10 мс.

Следовательно, для задания параметра ускорения в инструкциях движения необходимо делать следующие расчёты:

максимальное ускорение (до 3000 оборотов в минуту):

$$10 \text{ мс} = 1\,000\,000\,000 : 10 = 100\,000\,000 \text{ ед. пользователя в сек. в квадрате}$$

| | | |
|------------------------------|-----------|---------------|
| Maximum Acceleration Setting | 100000000 | User Unit/s^2 |
| Maximum Deceleration Setting | 100000000 | User Unit/s^2 |

Примеры уставок для различных значений ускорения:

$$100 \text{ мс} = 1\,000\,000\,000 : 100 = 10\,000\,000$$

$$20 \text{ мс} = 1\,000\,000\,000 : 20 = 50\,000\,000$$

$$1000 \text{ мс} = 1\,000\,000\,000 : 1000 = 1\,000\,000$$

В целом для расчёта уставок скоростей и ускорений в единицах пользователя можно воспользоваться следующими пропорциями:

Расчёт единиц скорости:

$$\frac{\text{Макс. допустимая скорость об/мин}}{\text{Макс. допустимая скорость user units/s}} = \frac{\text{Требуемая скорость в об/мин}}{X}$$

$$X = \frac{\text{Требуемая скорость об/мин} * \text{Макс допустимая скорость user units/s}}{\text{Макс. допустимая скорость об/мин}}$$

Например, при наших настройках скорость в 300 об/мин будет:

$$X = (300 * 1\,000\,000) / 3000 = 100\,000 \text{ user units/s}$$

Т.е. в инструкции MoveVelocity нужно задать в уставке скорости - 100 000 единиц

Для получения скорости в 2250 об/мин:

$$X = (2250 * 1\,000\,000) / 3000 = 750\,000 \text{ user units/s}$$

Т.е. в инструкции MoveVelocity нужно задать в уставке скорости - 750 000 единиц

Расчёт единиц ускорения/замедления:

$$X = \text{Макс. возможное ускорение за 1 мс} / \text{Требуемое ускорение в мс}$$

Например, для получения ускорения в 14 мс необходимо:

$$X = 1\,000\,000\,000 / 14 = 71\,428\,571 \text{ (с округлением, при таких цифрах десятые физического смысла не имеют)}$$

Т.е. в инструкции MoveVelocity нужно задать в уставке ускорения - 71 428 571 единиц

** Параметр JERK (вторая производная от скорости) в инструкциях движения для быстрой реакции необходимо установить примерно на порядок меньше, чем ускорение.

Т.е., если ускорение 10 000 000, то рывок 1 000 000.