Руководство по пусконаладке
сервоконтроллера CMMR-AS-...-EC-S0

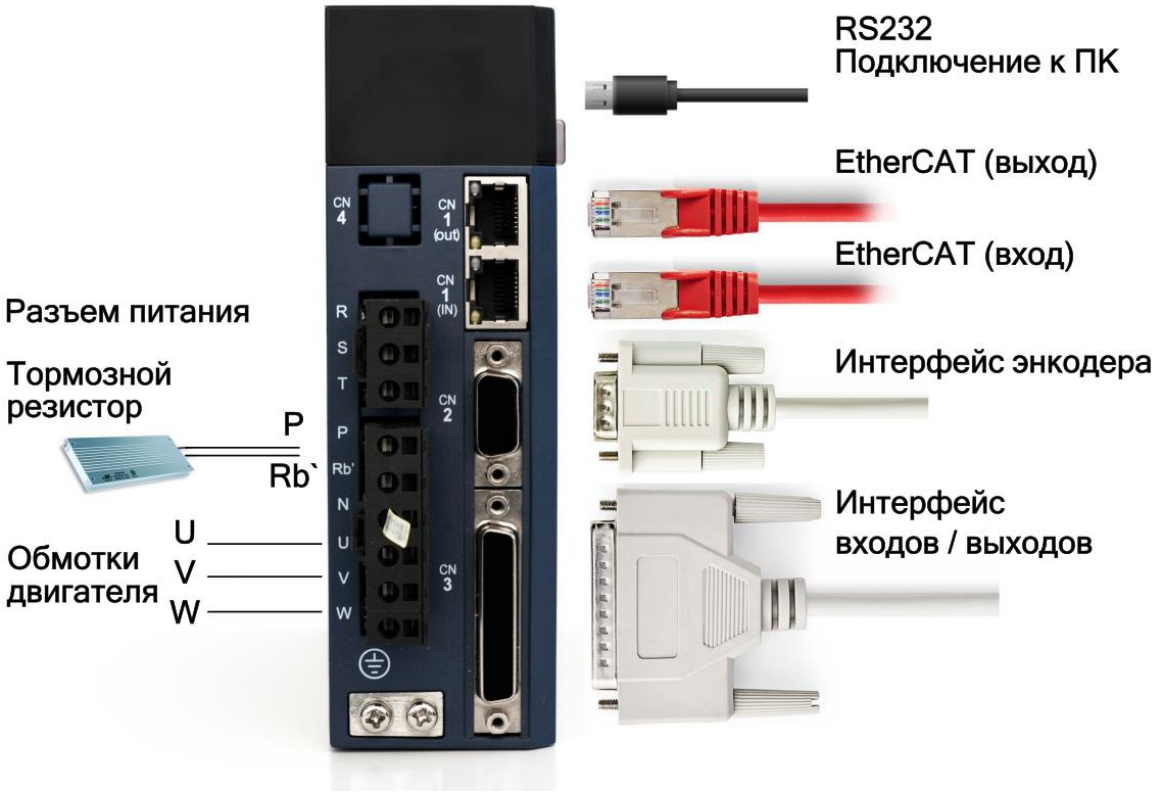


Оглавление

1 Внешний вид и общее описание клемм и разъемов. 4
1.1 Название и функция клеммы главной цепи 4
1.2 Разъемы подключения к сети Ethercat CN1 и CN2 5
1.3 Разъем подключения энкодера сервомотора CN2 (мама) 5
1.3.1 Назначение контактов 5
1.4 Разъем интерфейса управления CN3 (мама) 6
1.4.1 Назначение контактов 6
1.4.2 Рекомендуемая конфигурация назначений DI/DO 6
1.5 Разъем мониторинга CN5 8
1.6 Панель управления 8
2 Электрическое подключение. 9
2.1 Общий вид подключений 9
2.2 Подключение электропитания. 9
2.2.1 Сервоконтроллер с номинальным напряжением 220 VAC 9
2.2.2 Сервоконтроллер с номинальным напряжением 380 VAC 10
2.3 Подключение силового кабеля двигателя. 10
2.4 Подключение тормозного резистора 11
2.5 Подключение кабеля энкодера двигателя 12
3 Первое включение 13
3.1 Общий вид 13
3.2 Подача питания 13
3.3 Определение соответствия пар полюсов двигателя и параметров энкодера **Ошибка! Закладка не определена.**
3.4 Режим JOG 16
4 Конфигурация сервопривода 17
4.1 Настройка обратной связи 17
4.1.1 По уровням жесткости 17
4.2 Осциллограф в VECObserve 22
4.2.1 Добавление отслеживаемых параметров 22
4.2.2 Настройка области отображения 22
4.2.3 Функции области отображения 23
4.3 Конфигурация дискретных входов 24
4.3.1 Конфигурация через VECObserve 24
4.3.2 Конфигурация через CodeSys 27

4.4 Конфигурация хоуминга 28
4.5 Конфигурация скейлинга 29
4.6 Ограничение тока двигателя 30
5 Неисправности 31
5.1 Описание категорий ошибок 31
5.2 Описание кодов ошибок 32

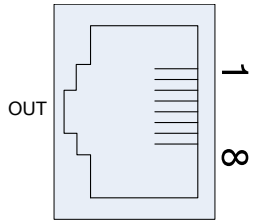
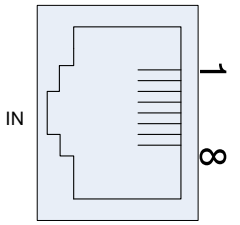
1 Внешний вид и общее описание клемм и разъемов.



1.1 Название и функция клеммы главной цепи

Обозначение	Наименование	Функция
R, S, T	Клеммы подвода силового электропитания	Источник питания. ВНИМАНИЕ! В случае сервоконтроллера на 220В, используется только однофазное подключение, например клеммы R и T.
U, V, W	Клеммы подсоединения сервомотора	Подключение силового питания к сервомотору. U, V, W.
P, Rb’	Клеммы тормозного резистора	Подключение внешнего тормозного резистора
P, N	Клеммы шины постоянного тока	Внешний модуль энергосбережения или общая шина постоянного тока
⏚	Клемма заземления	Подключается к проводу заземления питающей сети и непосредственно к проводу заземления сервомотора.

1.2 Разъемы подключения к сети Ethercat CN1 и CN2

CN1 (Out)		**CN1 к следующему слейву Ethercat**
CN1 (In)		**CN2 от мастера Ethercat**

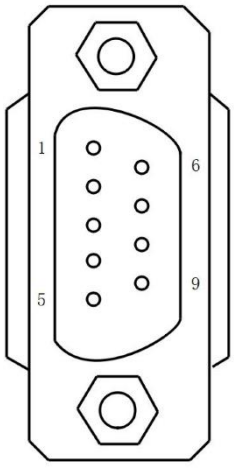
1.3 Разъем подключения энкодера сервомотора CN2 (мама)

Интерфейс энкодера CN2 расположен на передней панели контроллера двигателя CMMR-AS. Интерфейс CN2 предназначен для присоединения энкодера, встроенного в серводвигатель.

Контроллер поддерживает различные типы энкодеров двигателей (см. разд. 2.5).

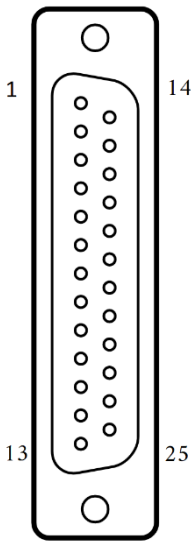
1.3.1 Назначение контактов

Контакт	Наименование	Контакт	Наименование
1	A+ или CLK+	2	A- или CLK
3	B+ или DATA+	4	B- или DATA-
5	Z+ или «SIGNAL +» абсолютного энкодера	6	Z- или «SIGNAL-» абсолютного энкодера
7	+5V	8	0V
9	Reserve	Case	Заземление



1.4 Разъем интерфейса управления CN3 (мама)

Разъем CN3 расположен на передней панели контроллера двигателя. Разъем оснащен дискретными входами и выходами, для связи с ПЛК и подключения внешних устройств, таких как концевые и аварийные датчики, реле управления H3 тормозом двигателя.



Функционирования разъема требует подключения внешнего 24В питания. Управляющие сигналы подаются на выходные транзисторы через гальваническую развязку.

Тип входов и выходов (PNP/NPN) можно настроить в зависимости от применения. Для конфигурации типа входа NPN для всех входов контроллера двигателя, необходимо замкнуть контакт 10 (SW-DI) на контакт 12 (+24VDC). Чтобы установить тип всех входов на PNP, необходимо замкнуть контакт 10 (SW-DI) на контакт 17 (COM).

Максимальный ток дискретного выхода - **200 мА**.

1.4.1 Назначение контактов

Контакт	Наименование	Функция	Контакт	Наименование	Функция
11, 12	+24	Внешнее питание 24VDC для входов/выходов	4	RST	Функция "Reset"
9, 17	COM		24	AGND	Заземление аналоговых входов
3	DO1C	Программируемые дискретные выходы	25	AI1	Аналоговые входы
2	DO2C		13	AI2	
1	DO3C		10	SW-DI	Пин конфигурации типа входов NPN/PNP
14	DO3E		20	OA+	Энкодерный вход. Необходимо задать разрешение энкодера через параметр P03.78.
15	DO2E		21	OA-	
16	DO1E		22	OB+	
8	DI1	Программируемые дискретные входы	23	OB-	
7	DI2		18	+5V	Внутренний источник питания +5VDC
6	DI3		19	0V	
5	DI4		Корпус	GND	Заземление

1.4.2 Рекомендуемая конфигурация назначений DI/DO

Все входы и выходы контроллера двигателя CMMR-AS являются конфигурируемыми, что позволяет изменять назначение каждого входа или выхода. Однако, некоторые входы/выходы не могут использоваться с тем или иным функционалом. Ниже приведена таблица с рекомендуемой конфигурацией назначений входов/выходов для CMMR-AS-EC.

Конфигурация назначений входов/выходов производится в ПО VECObserve. Подробная инструкция по конфигурации приведена в разделе 4.2 данного руководства.

Внимание! Для корректной работы входов и выходов необходимо задать значение параметра P08.42 → 2.

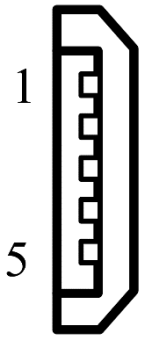
Контакт	Наименование	Функция	Контакт	Назначение	Функция
9	0V	Внешнее питание	11	+24VDC	Внешнее питание
8	DI1	Negative limit switch	16	DO1	Fault output
7	DI2	Positive limit switch	15	DO2	Zero speed
6	DI3	Home switch	14	DO3	Brake output
5	DI4	STO			

Внимание! При подборе реле управления тормозом двигателя, необходимо учитывать, что максимальный ток дискретного выхода контроллера двигателя составляет 200 мА.

1.5 Разъем мониторинга CN5

Разъем CN5 расположен на передней панели справа от сегментного индикатора. Разъем предназначен для подключения к ПК, для обновления / мониторинга значений параметров контроллера, снятия осциллограмм, конфигурирования и тестирования при помощи ПО VECObserve.

Контакт	Обозначение	Описание
1	GND	Заземление
2	NC	Не подключен
3	TXD	RS232 передача
4	RXD	RS232 приём
5	FGARST	FPGA сброс



1.6 Панель управления

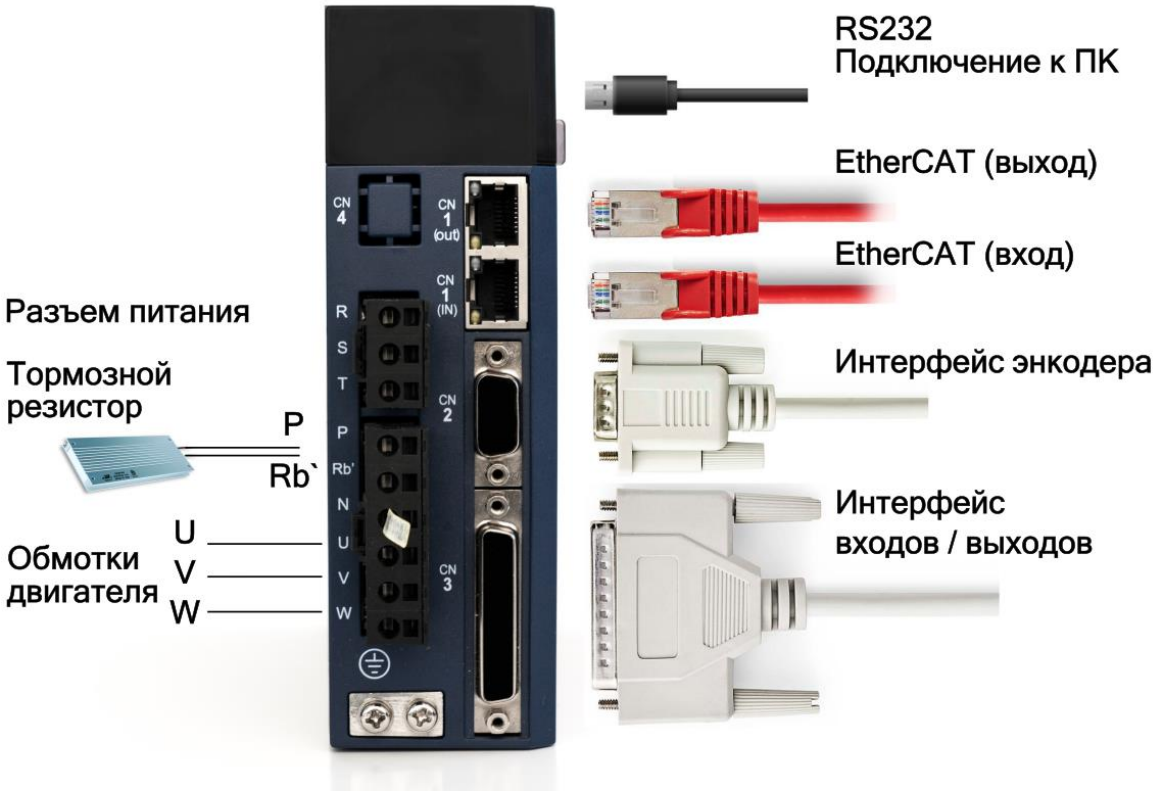
Панель содержит 5 кнопок и 5 семи сегментных индикаторов. Общие функции пяти кнопок показаны в таблице ниже.



Кнопка	Функция
MODE	Переключение режима, возврат в предыдущее меню
▲(увеличение)	Увеличивает значение мигающего сегмента
▼(уменьшение)	Уменьшает значение мигающего сегмента
◄◄(сдвиг)	Перемещает мигающий сегмент влево Сброс ошибки Выполняет функцию Fn
SET (выбор)	Значения параметров чтения/записи

2 Электрическое подключение.

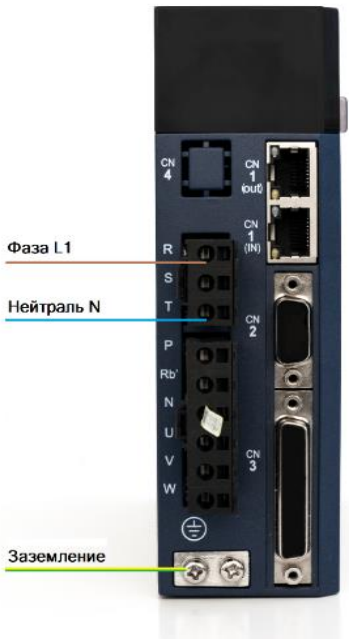
2.1 Общий вид подключений.



2.2 Подключение электропитания.

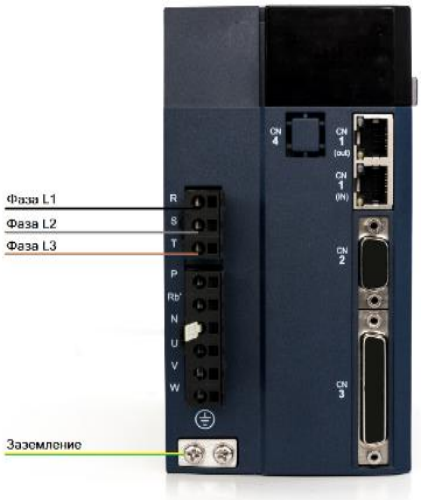
2.2.1 Сервоконтроллер с номинальным напряжением 220 VAC

Подключите фазу L1 к клемме R, нейтраль N к клемме T. А также жёлто-зелёный провод заземления к клемме ⏚.



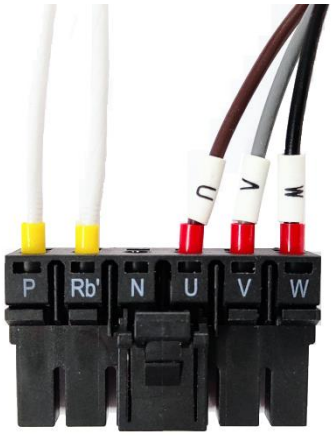
2.2.2 Сервоконтроллер с номинальным напряжением 380 VAC

Подключите Фазу L1 к клемме R, Фазу L2 к клемме S, а Фазу L3 к клемме T. А также, жёлто-зелёный провод заземления к клемме ⏚.

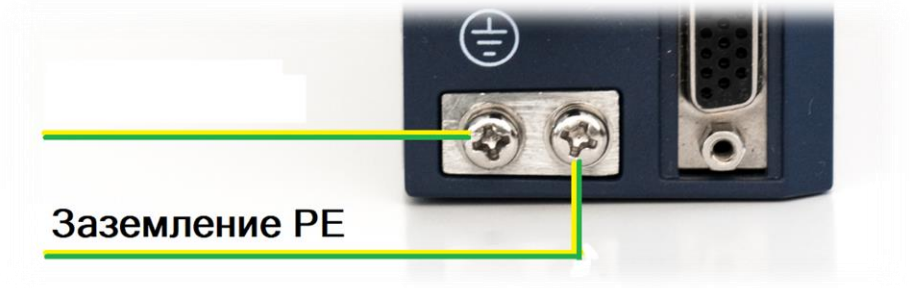


2.3 Подключение силового кабеля двигателя.

2.3.1. Подключите провода силового кабеля двигателя U, V, W к соответствующим клеммам разъёма.



2.3.2. Провод заземления жёлто-зеленого цвета необходимо подключить к клемме заземления ⏚.



Внимание! Убедитесь, что провода плотно сидят в разъеме, и проведите визуальную оценку!

2.4 Подключение тормозного резистора



Клеммы тормозного резистора расположены на разъеме с клеммами фаз двигателя, на лицевой стороне контроллера CMMR-AS.

Во время торможения, синхронный двигатель работает как генератор. В этом случае, двигатель передает выработанную электрическую энергию в контур постоянного тока контроллера.

При достижении критического напряжения на конденсаторах контура постоянного тока, автоматика замыкает цепь с тормозным резистором, и излишняя электрическая энергия поглощается тормозным резистором и преобразуется в тепло. Если критическое напряжение достигается, а тормозной резистор не подключен к контроллеру, то контроллер выдаст ошибку **Er.102**.

Несмотря на это, контур постоянного тока контроллеров двигателей CMMR-AS имеет высокую емкость, что позволяет использовать его без тормозного резистора в задачах с небольшими нагрузками и средней динамикой.

Подключение.

Один из выводов тормозного резистора необходимо подключить к клемме **P**, а второй вывод к клемме **Rb'**.

Внимание! Убедитесь, что кабель плотно сидит в разъеме, и проведите визуальную оценку!

Внимание! Подключение тормозного резистора к контактам P и N строго запрещено, так как может возможен выход изделия из строя!

2.5 Подключение кабеля энкодера двигателя

Интерфейс энкодера CN2 расположен на передней панели контроллера двигателя CMMR-AS. Интерфейс CN2 предназначен для присоединения энкодера, встроенного в серводвигатель.

1. Правильно сориентируйте коннектор энкодерного кабеля относительно разъема CN2;
2. Вставьте коннектор энкодерного кабеля в разъем CN2;
3. Закрутите удерживающие винты.



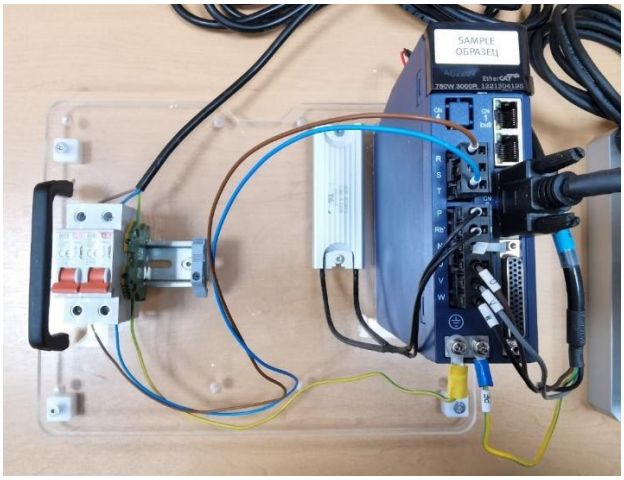
Внимание! Убедитесь, что кабель плотно сидит в разъеме, и проведите визуальную оценку!

Поддерживаемые стандарты / протоколы	Поддерживаемые энкодеры
T-format	TS5705N50 / TS5700N8401 TS5705N250 / TS5700N8501 SRMA35-M16S17Bit-SSA-C-5V SROA42-M16S23Bit-SC-C-5V
BISS-C	Hengstler AD38 / AD36
A-format	MAR-MX50AUN00
Инкрементальный ABZ энкодер	

3 Первое включение

3.1 Общий вид

Внимание! Первоначальную настройку крайне желательно проводить без нагрузки на валу!



3.2 Подача питания

Включите питание контроллера двигателя. При первом включении может возникнуть ошибка Er.227 (ошибка батареи абсолютного энкодера). Это может происходить если кабель энкодера с батарейкой отключался от двигателя.



Ошибку можно сбросить с помощью одной из встроенных функций контроллера. Чтобы перейти в режим выбора функций, необходимо нажимать на кнопку MODE до появления Fn000.

Функция Fn000 перезагружает контроллер, что позволяет в ручном режиме сбросить практически любую ошибку.



Затем нажать SET, контроллер перезагрузится и ошибка исчезнет. И на экране будет отображено состояние E812 (E- это состояние, не ошибка!):



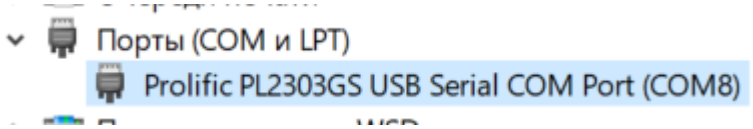
Пример расшифровки кода состояния:

8 Cycle synchronization position
1 Initialization
2 Not ready to connect relay

3.3 Программа параметризации Vecobserv

3.3.1 Используя кабели NEBR-R6W5-K-0.3-S1G9 и, если нужно - NEBR-R4G4-K-1-S1G9 подключитесь к разъёму CN5. Драйвер можно скачать здесь: https://onedrive.live.com/download?cid=D75D52B742BD1D34&resid=D75D52B742BD1D34%21566201&authkey=AMo_JgXeKMoLIA4

Установите драйвер. Номер COM порта можно посмотреть в диспечере устройств:



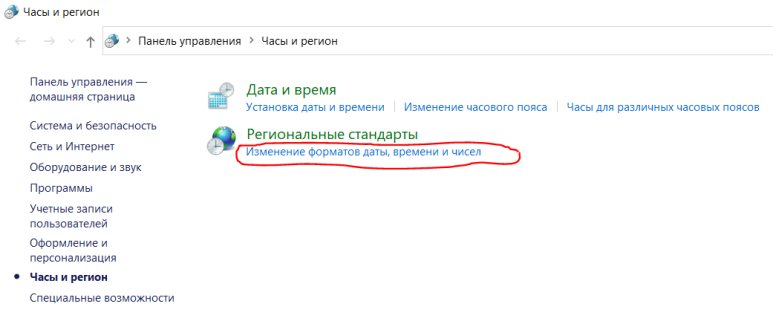


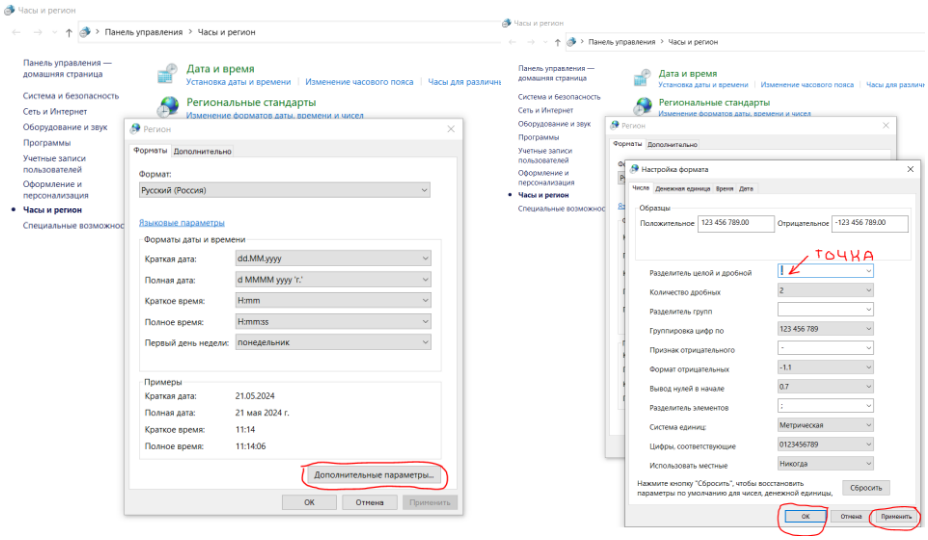




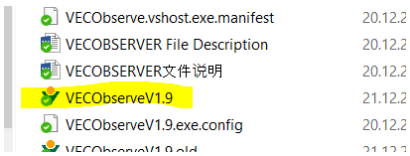
3.3.2 Настройка региональных параметров Windows

Для корректной работы программы Vecobserv, необходимо в региональных настройках Windows установить в качестве разделителя целой и дробной части «точку» вместо «запятой».

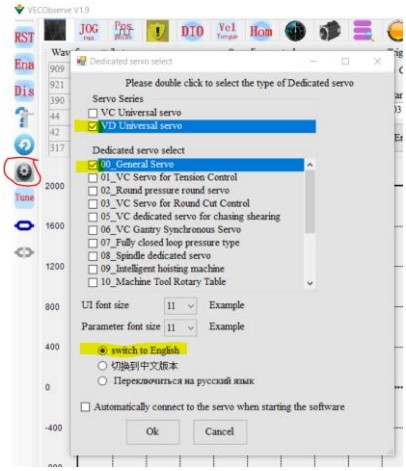




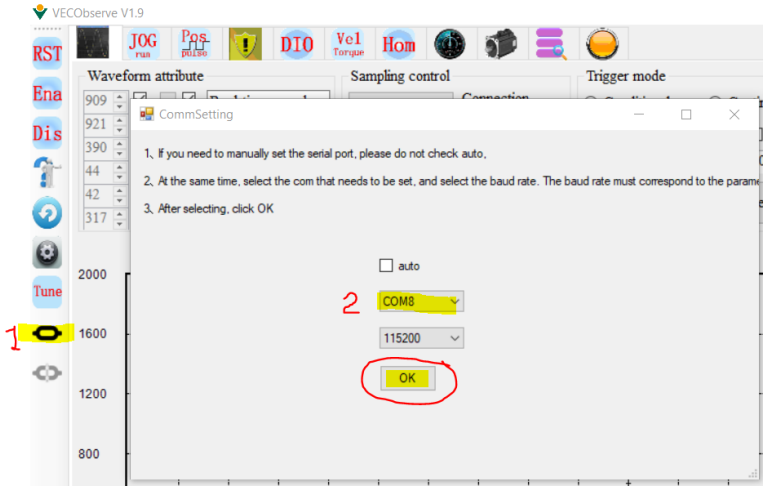
3.3.3 Запустите программу Vecobserv



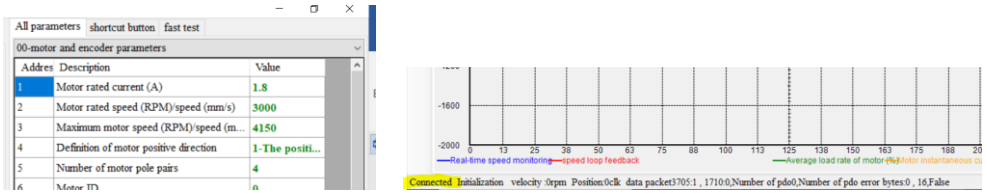
3.3.4 Переключитесь на English



3.3.5 Соединение с контроллером



При успешном подключении, значения параметров в правом столбце станут зелеными, а внизу будет строка «Connected...»



3.4 Режим JOG

Для проверки работоспособности сервосистемы хорошо подходит режим JOG. Для перехода в режим JOG , необходимо нажимать на кнопку MODE до появления Fn000, затем ▲ до Fn001, и SET. На экране появится сообщение 0JoG и привод включиться (появится характерный звук и вал зафиксируется).



Теперь можно нажимать на кнопку ▲, постепенно увеличивая скорость вращения вала, или на кнопку ▼, для уменьшения и вращения в обратном направлении.
Для выхода из режима JOG нажмите кнопку MODE,- мотор остановится.
На этом первое включение можно считать законченной, далее можно приступать к работе.

4 Конфигурация сервопривода

4.1 Настройка обратной связи

В ПО VECObserve есть несколько способов настройки коэффициентов регуляторов обратной связи: с помощью уровней жесткости и ручным способом.

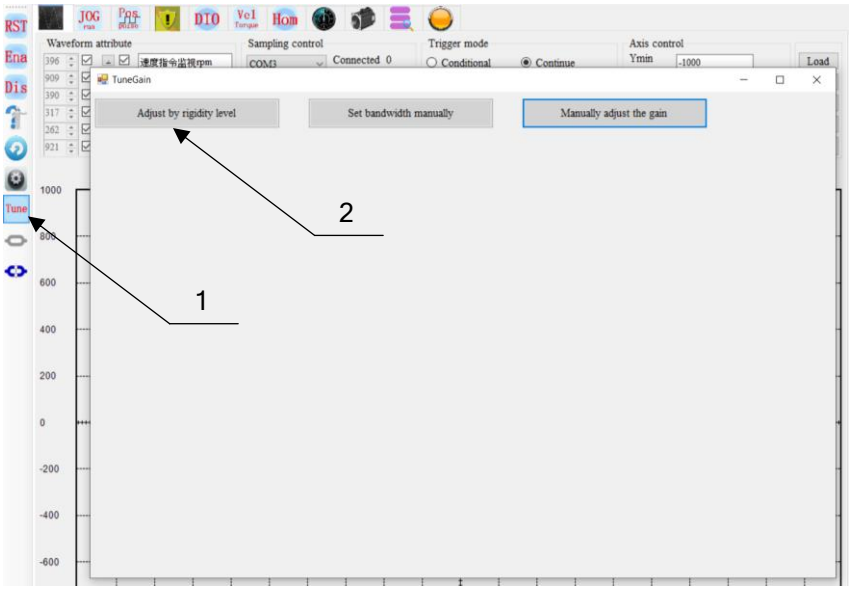
Если вы хотите добиться наилучшего результата, то воспользуйтесь ручным способом, но для большинства задач позиционирования будет достаточно первого.

4.1.1 По уровням жесткости

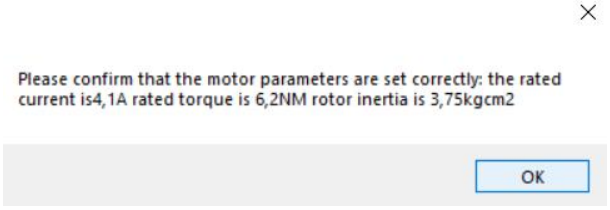
Настройка коэффициентов регуляторов обратной связи с помощью уровней жесткости - достаточно простой процесс. Суть его заключается в подборе к-тов ПИ регуляторов с учётом измеренного соотношения моментов инерции, на основе “уровней жесткости”.

Внимание! Если ход узла менее трех оборотов, то рекомендуется настройка способ настройки через CodeSys (см. разд. 4.1.2).

Чтобы войти в режим настройки обратной связи по уровням жесткости, выберите опцию “Adjust by rigidity level” в меню “TuneGain”, как показано на рисунке ниже.



После выбора метода настройки обратной связи, программа запросит Вас подтвердить правильность некоторых параметров двигателя, как показано на рисунке ниже.



Далее перед Вами откроется меню меню настройки (см. рис. ниже).

Для настройки обратной связи с помощью этого метода достаточно выполнить два простых шага: определить соотношение моментов инерции и настроить уровень жесткости обратной связи.

Внимание! Перед тем как продолжить, убедитесь, что Вы правильно провели операцию определения соответствия пар полюсов и параметров энкодера, описанную в разделе 3.3, путем запуска вращения двигателя в режиме Jog, описанного в разделе 3.4.

Определить соотношение моментов инерции можно как путём самостоятельного расчёта, если Вам известны параметры системы, так и с помощью встроенной функции сервоконтроллера.

Рассчитанное значение соотношения моментов инерции можно внести в окно ввода параметра “Load Inertia Ratio”.

Для автоматического определения данного параметра, мотору необходимо совершить несколько вращений. Есть несколько сценариев вращения при расчёте соотношения моментов инерции:

- Allow forward and reverse rotation – мотор совершает 4 оборота в положительном направлении и 4 оборота в отрицательном направлении (предпочтительный вариант). **Положительное направление вращения мотора определяется параметрами P00.04, P00.60, P00.72, P00.71**; [1]
- Only allow forward rotation – мотор совершает по 3 последовательных оборота в положительном направлении. **Только для неограниченной механики**;
- Only reverse is allowed – мотор совершает по 3 последовательных оборота в отрицательном направлении. **Только для неограниченной механики**;

Далее необходимо задать время ускорения для этих перемещений.

По умолчанию, рекомендуется задать **1000 мс**. [2]

Внимание! Если присоединенная к двигателю механика имеет ограничение ограничения по ходу, то необходимо установить ограничение на кол-во вращений, вписав необходимое значение в поле “Maximum stroke (circle)” на обоих этапах настройки!

Затем необходимо нажать на кнопку “Set and …”. После нажатия двигатель начнет вращаться в соответствии с заданной выше схемой и заданным ускорением. [3]

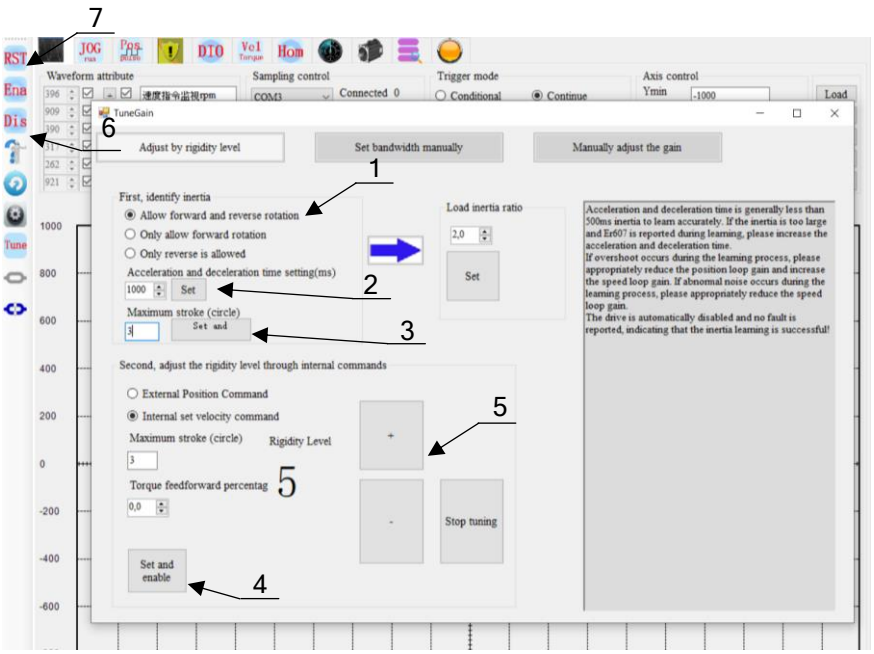
Далее необходимо запустить режим настройки жесткости контуров обратной связи. Для этого необходимо нажать кнопку “Set and enable”. [4]

После нажатия на кнопку, двигатель начнет вращаться на 3 оборота в положительном направлении и обратно. Данная последовательность перемещений зациклена для удобства настройки.

По умолчанию, в начале настройки, устанавливается уровень жесткости 5. Обычно, с таким уровнем жесткости время позиционирования даже без нагрузки на валу никуда не годится. Вам необходимо отрегулировать уровень жесткости при помощи кнопок “+” и “-”, до того момента, когда время позиционирования начнет Вас устраивать. [5] Время позиционирования можно оценить по величине паузы между перемещением в одну и в обратную сторону.

После настройки уровня жесткости, закройте окно “TuneGain”, затем остановите двигатель, выключив его (убрав Enable) [6], и после сразу же проведите сброс сервоконтроллера функцией Reset (Fn000) [7].

На этом настройка обратной связи по уровням жесткости завершена.



4.1.1.1 Расчёт соотношения моментов инерции

Соотношение моментов инерции - крайне важный параметр при проектировании системы с сервоприводом. Он напрямую влияет на скорость и точность позиционирования привода.

У каждого производителя есть свои границы допустимых значений соотношения моментов инерции, но все они находятся примерно в следующих границах: до 15 для линейных перемещений и до 40 для вращательных.

Вне этих предельных значений ни один производитель не будет гарантировать корректную работу сервопривода.

Мы рекомендуем держать значение соотношения моментов инерции до 10 для стандартных задач и до 5 для задач с повышенными требованиями к точности и скорости позиционирования. Спроектировав привод с учётом этих требований, у Вас вряд ли возникнут проблемы со скоростью и точностью позиционирования.

Соотношение моментов инерции рассчитывается по следующей формуле:

$$Ir = \frac{\left(J_L / i^2\right) + J_M}{J_M}$$

J_L - [кг*см^2] - момент инерции движущихся масс, приведенный к валу двигателя - приведение момента инерции к валу двигателя осуществляется по формулам из ТММ/теормеха исходя из конкретной компоновки механизма (типа передач/связей между массами и двигателем), причем необходимо учитывать не только «очевидную» полезную нагрузку, но и непосредственно механизмы, как то: винты ШВП, зубчатые колеса, редукторы, валы, муфты и т.д;

i - передаточное число редуктора (каталожное значение);

J_M - [кг*см^2] - момент инерции ротора двигателя с учетом тормоза, если таковой есть (каталожное значение);

Из этой формулы можно увидеть, что редуктор значительно уменьшает значение соотношения моментов инерции.

Формулы момента инерции движущихся масс для основных типов механизмов:

Для ременного и реечного привода.

$$J_L = m_1 * r^2 + m_2 * r^2 \ [\text{кг} * \text{см}^2]$$

, где:

m_1 - [кг]- перемещаемая масса;

r - [см] - эффективный радиус (радиус делительной окружности);

m_2 - [кг] - масса шкива/зубчатого колеса;

Для винтового привода.

$$J_L = \frac{m * p^2}{4\pi} + J_S \ [\text{кг} * \text{см}^2]$$

, где

m_1 - [кг] - перемещаемая масса;

p - [см/об] - шаг винта;

J_S - [кг*см^2] - момент инерции винта (каталожное значение);

4.1.1.2 Установка необходимых параметров в VECObserve

Для использования данного метода настройки нам необходимо будет ввести скорректировать значения нескольких параметров сервоконтроллера.

1. Значение параметра P07.20 необходимо установить на 2 “Automatic calculation of a set of gains based on stiffness level and load inertia”. Данный параметр отвечает за режим настройки обратной связи, и позволяет автоматически настраивать к-ты регуляторов, основываясь на уровне жесткости и соотношении моментов инерции.
2. Далее необходимо задать значение параметра P07.28. Данный параметр отвечает за уровень жесткости обратной связи. Для первоначальной настройки установите его равным 15.
3. Затем необходимо ввести рассчитанное соотношение моментов инерции **Ir - 1 (минус 1)** в качестве значения параметра P07.29.

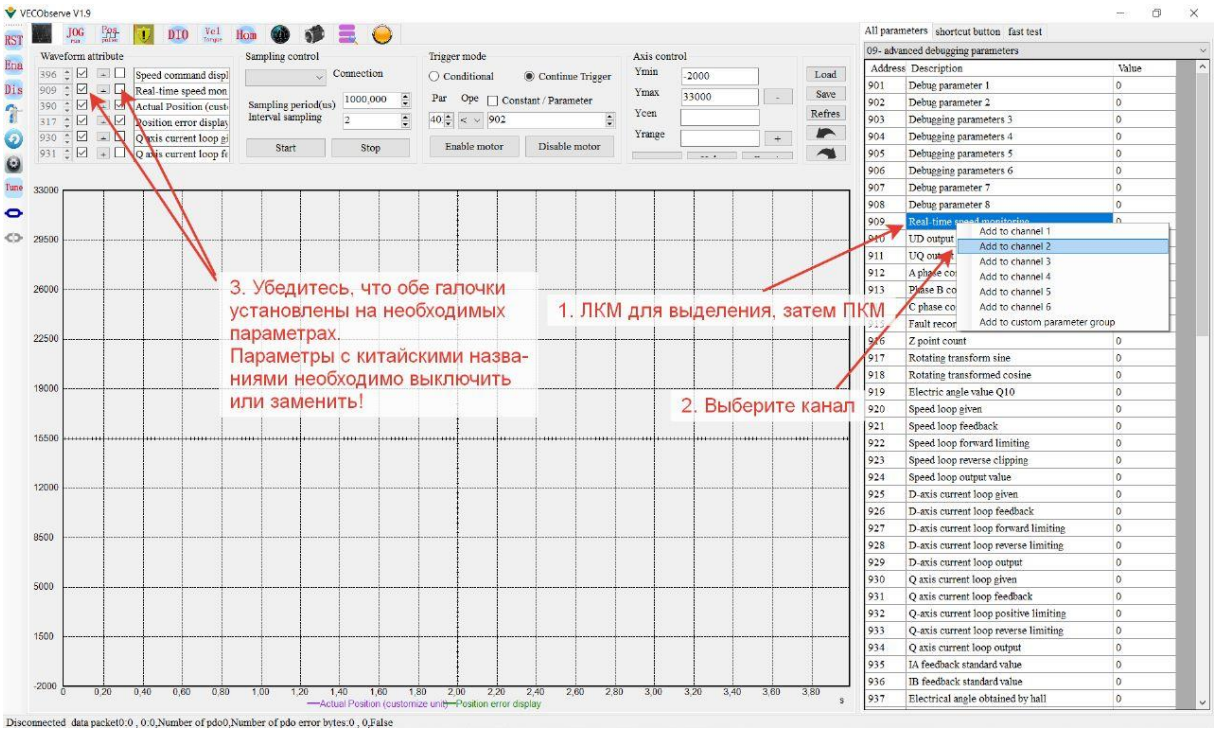
4.2 Осциллограф в VECObserve

4.2.1 Добавление отслеживаемых параметров

В VECObserve есть возможность отслеживать значения любого из представленных в программе параметров.

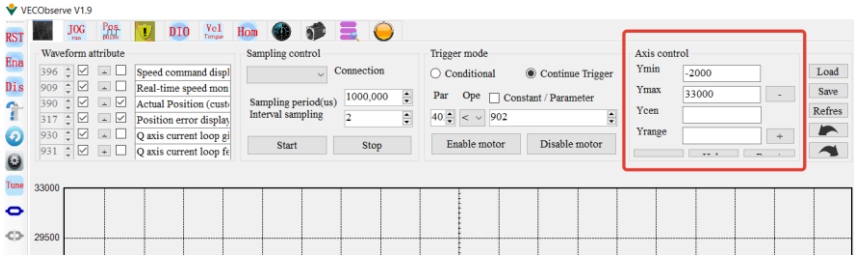
Для этого необходимо:

1. Заменить все параметры с китайскими названиями, добавив необходимые параметры из списка. Для добавления параметра необходимо выделить параметр, нажав ЛКМ, а затем нажать ПКМ для открытия контекстного меню;
2. Выберите в какой канал осциллографа необходимо добавить параметр;
3. Убедитесь, что обе галочки установлены. Левая включает и отключает отслеживание параметра, а правая просто скрывает его при просмотре.
4. Нажмите кнопку Start для начала отслеживания и Stop для окончания.



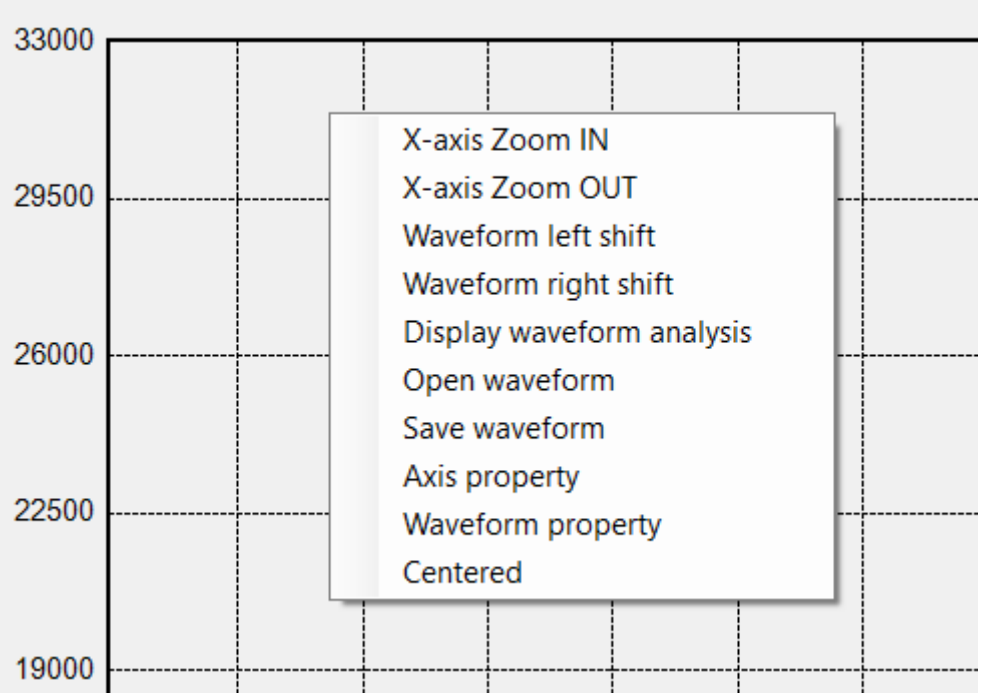
4.2.2 Настройка области отображения

Вы можете изменять границы оси Y, изменяя значение параметров Ymin и Ymax.



4.2.3 Функции области отображения

Нажав правой кнопкой мыши в области отображения осциллограммы, откроется контекстное меню с функциями для работы с осцилограммой, как показано на рисунке ниже.



X-axis Zoom IN/ OUT - уменьшение или увеличение отображаемого диапазона по X;
Waveform left/ right shift - сдвиг осциллограммы влево или вправо (вперед во времени/назад во времени);
Display waveform analisys - отображает перемещаемы маркеры для измерения ззначений на осциллограмме;
Open waveform - открыть сохраненную осциллограмму;
Save waveform - сохранить осциллограмму.

4.3 Конфигурация дискретных входов

Конфигурацию дискретных входов под необходимые функции можно провести как из программы-конфигуратора VECObserve, так и по EtherCat-у через задание загрузочных параметров сервоконтроллера в CODESYS, однако, некоторые параметры сервоконтроллера можно настроить только через CODESYS, что будет разобрано в разделе, посвящённом настройке параметров через CODESYS.

Внимание! Для корректной работы входов и выходов необходимо задать значение параметра P08.42 → 2.

4.3.1 Конфигурация через VECObserve

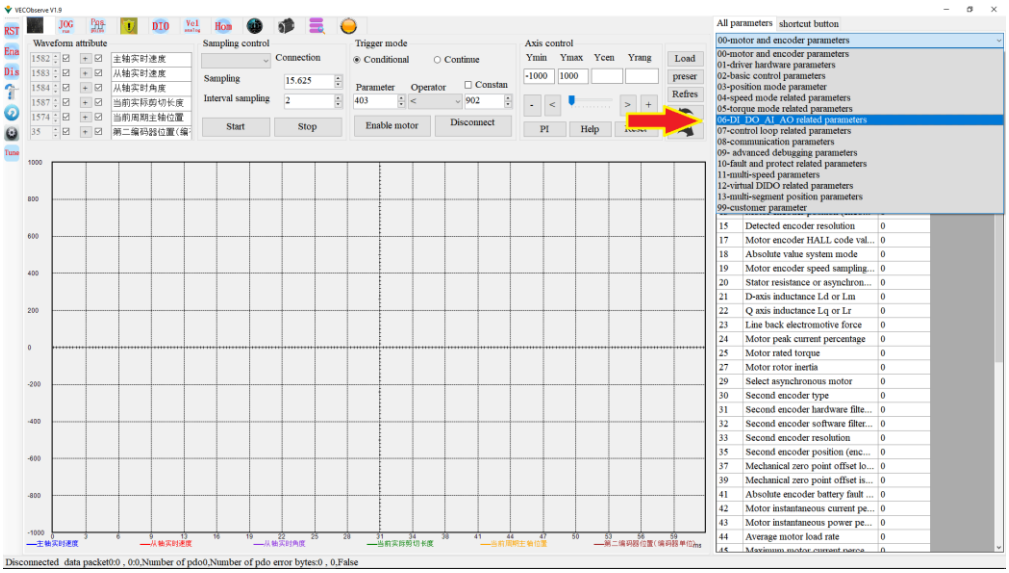
Рассмотрим первый вариант.

В данном случае нам необходимо:

1. Соединить ПК с сервоконтроллером через комплектный mUSB-RS232 кабель и RS232-USB адаптер;

2. Открыть ПО VECObserve, и убедиться, что подключение произведено правильно (данные таблице параметров будут синего цвета);

3. Открыть группу параметров «06-DI_DO_AI_AO related parameters» (см. Рис.);

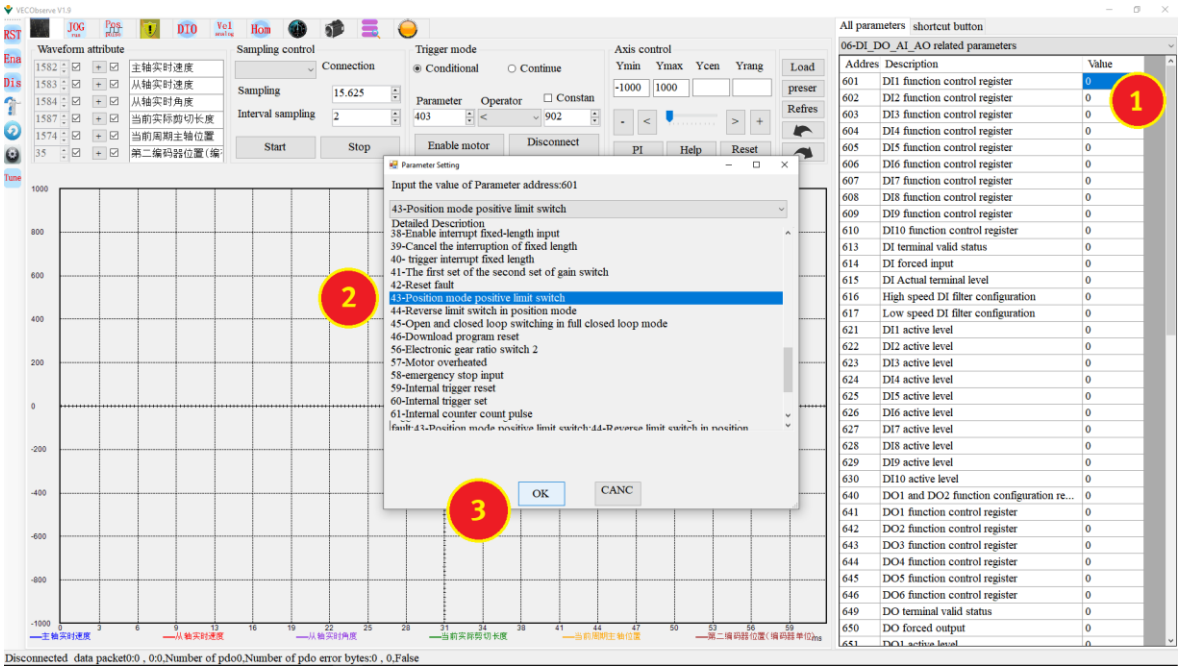


4. В данной группе параметров необходимо задать «DIn function control register» и «DIn active level».

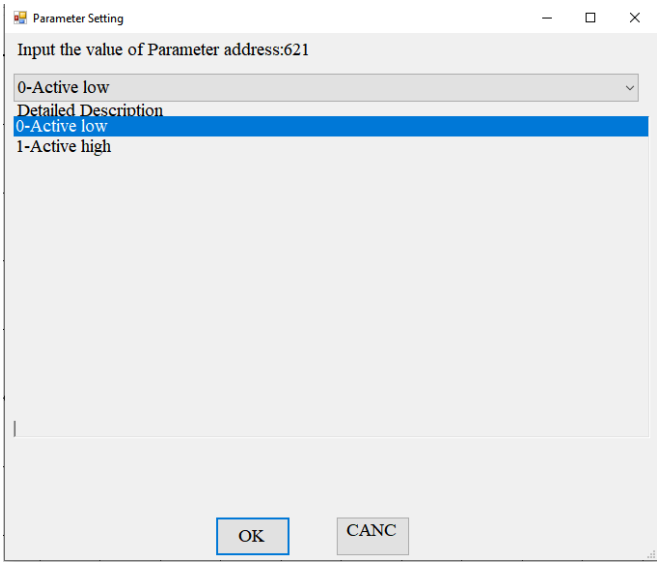
Addres	Description	Value
601	DI1 function control register	0
602	DI2 function control register	0
603	DI3 function control register	0
604	DI4 function control register	0
605	DI5 function control register	0
606	DI6 function control register	0
607	DI7 function control register	0
608	DI8 function control register	0
609	DI9 function control register	0
610	DI10 function control register	0
613	DI terminal valid status	0
614	DI forced input	0
615	DI Actual terminal level	0
616	High speed DI filter configuration	0
617	Low speed DI filter configuration	0
621	DI1 active level	0
622	DI2 active level	0
623	DI3 active level	0
624	DI4 active level	0
625	DI5 active level	0
626	DI6 active level	0
627	DI7 active level	0
628	DI8 active level	0
629	DI9 active level	0
630	DI10 active level	0

Первый параметр «DIn function control register» (P06.01-P06.10) отвечает за назначение входа. Всего есть около 50-ти возможных назначений для дискретного входа (некоторая часть из них может не работать на сервоконтроллерах с шинным управлением). Из основных можно назвать: «43-Position mode positive limit switch», «44-Reverse limit switch in positioning mode», «75-STO».

Внимание! На шинных версиях сервоконтроллеров CMMR (EC, PN, CO) в режиме управления по шине (режим состояния **8xx**) не работают большинство функций, таких как: Enable, Reset, Jog, Homing, Reset fault, Multi-segment position.

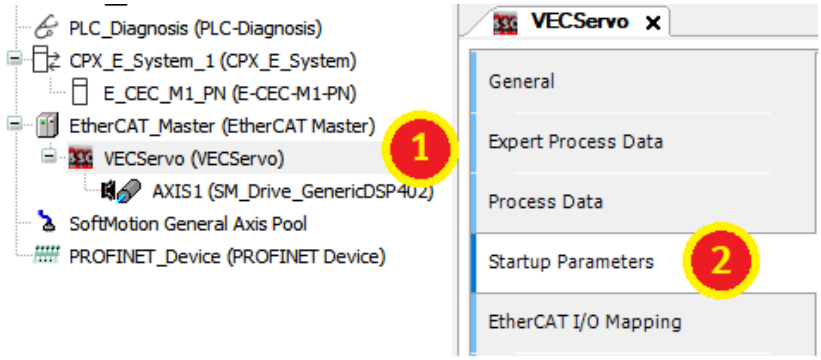


Второй параметр, который необходимо настроить при конфигурации дискретного входа, это «DIn active level» (P06.21 - P06.30). Этот параметр устанавливает тип контакта HP/H3 (NO/NC). Если в значении параметра установлено 0, то контакт сконфигурирован как нормально разомкнутый (NO), если 1 - нормально замкнутый (NC).

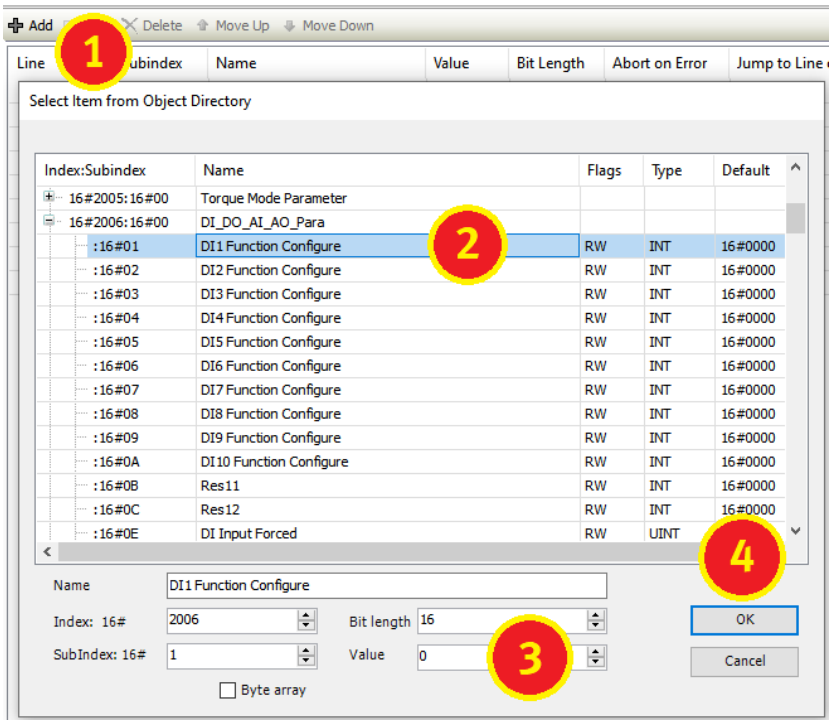


4.3.2 Конфигурация через CodeSys

Через CODESYS можно так же настроить любой параметр сервоконтроллера, а некоторые из них возможно настроить только через него, например: метод хоуминга. Настройка производится в меню параметров запуска «Startup Parameters» (2) сервоконтроллера «VECServo» (1).



Для добавления параметра в таблицу нажимаем «Add» (1), после чего открывается окно с параметрами. Параметры расположены по категориям, аналогично VECObserve, однако имеются дубликаты, расположенные ниже категорий. Для конфигурации входов мы можем использовать параметры из категории «DI_DO_AI_AO_Parameters». Находим и выбираем необходимый параметр (2), затем вводим необходимое для него значение (3) и подтверждаем (4).



Можно добавить сразу несколько параметров, если выделять их нажатием ЛКМ при зажатой клавише «Shift». В этом случае настройка значения параметров будет происходить путём редактирования значения в ячейке таблицы «Value».

В данном методе конфигурации дискретных входов, необходимо задать требуемые значения для всё тех же двух параметров: «DIn function control register» и «DIn active level», где первый – функционал входа, а второй – тип контакта.

4.4 Конфигурация хоуминга

Настройка метода и параметров хоуминга может быть произведена только через CODESYS. Производитель рекомендует устанавливать параметры, которые находятся ниже категорий. Полный список параметров, которые необходимо задать при настройке хоуминга, приведен в таблице ниже.

Параметр	index	Sub-indexes	Описание
Homing method	0x6098		Номер метода хоуминга в соответствии с мануалом
Speed during search for switch	0x6099	0x01	Первая скорость при хоуминге
Speed during search for zero	0x6099	0x02	Вторая скорость при хоуминге (меньше)
Homing acceleration	0x609A		Ускорение при хоуминге
Home return timeout	0x200A	0x08	Таймаут таймер для хоуминга (опционально)

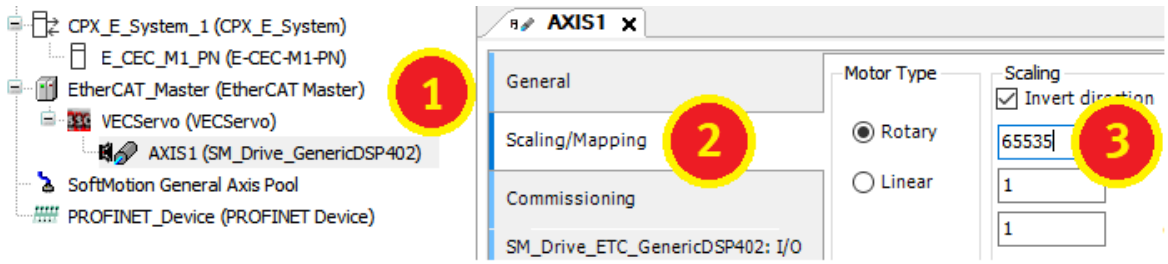
Если в качестве метода хоуминга выбран метод с датчиком, а сам датчик не сконфигурирован, то сервоконтроллер встанет в ошибку при попытке хоуминга.

4.5 Конфигурация скейлинга

По умолчанию n-ное кол-во импульсов энкодера передается по EtherCat в количестве 10000 имп./об. Чтобы можно было установить большее разрешение, необходимо отредактировать два параметра в настройках сервоконтроллера, приведённых в таблице ниже. Данные параметры можно задать как из VECObserve, так и из CODESYS, редактируя параметры запуска.

Num	Description	Range	unit	Set moment	active moment	default	ACCESS
P03.08	Electronic gear ratio 1 numerator	1~2147483647	-	anytime	Immediately	1000	RW
P03.10	Electronic gear ratio 1 denominator	1~2147483647	-	anytime	Immediately	1000	RW

Значение первого параметра P03.08 устанавливаем равным разрешению энкодера, а второй P03.10 - желаемому разрешению по EtherCat. Затем, необходимо изменить значения разрешения по EtherCat в настройках привода, как показано ниже.



Для корректной работы привода, значение параметра P03.10 и разрешение по EtherCat, установленное в CODESYS, должны быть равны.

4.6 Ограничение тока двигателя

В некоторых применениях, а также для защиты механики машины возникает потребность в ограничении тока выходного каскада сервоконтроллера. Данную настройку можно провести в ПО для конфигурации VECObserve.

Для ограничения тока необходимо провести следующие действия:

1. Определите величину момента, необходимую для корректной работы узла при номинальных условиях работы. К этому моменту рекомендуется добавить запас в 10-20%.
2. Определите значение тока в амперах, необходимое для обеспечения расчётного момента. Для этого необходимо разделить значение момента в Нм на токо-моментную постоянную.
3. Разделите расчётное значение тока на величину номинального тока двигателя, для определения процентного соотношения расчётной величины к номиналу двигателя.

$$r = \frac{M_{\text{расч.}}}{M_{\text{ном.}}} * 100\%$$

4. Скорректируйте значение параметра P10.33. Для изменения значения параметра кликните дважды ЛКМ по параметру в таблице. В значении данного параметра необходимо деактивировать Bit0 и Bit1, скрывающие ошибку программной перегрузки по току.
5. Введите значение отношения расчётного тока к номинальному току двигателя в параметр P10.01.
6. Протестируйте работу узла с номинальной нагрузкой. Также, рекомендуется провести проверку при повышенной динамике.

Внимание! Величина тока двигателя напрямую связана с крутящим моментом, возникающим на валу, через токо-моментную постоянную двигателя. Данная величина является каталожной и имеет размерность Нм/А.

5 Неисправности

5.1 Описание категорий ошибок

Ошибки в сервоприводах серии CMMR-AS делятся на три категории:

Категория 1. Ошибки первой категории - это ошибки высокой степени серьезности. Выходной каскад выключается автоматически, сразу после возникновения ошибки данной категории. Стояночный тормоз (при наличии) накладывается автоматически.
Ошибки категории 1 находятся в диапазоне: Er.100 - Er.199.

Категория 2. Ошибки второй категории - это серьезные ошибки. При возникновении ошибок данной категории, контроллер ведет себя согласно сценарию, преднастроенному в параметре P02.10.
Доступны следующие варианты сценариев:

0 - Отключение выходного каскада, выбег.
1 - Отключение выходного каскада после быстрой остановки.
2 - Отключение выходного каскада после медленной остановки.
3 - Быстрая остановка, выходной каскад не выключается.
4 - Медленная остановка, выходной каскад не выключается.
5 - Динамическое торможение.

Ошибки категории 2 находятся в диапазоне: Er.200 - Er.599.

Категория 3. Ошибки третьей категории - это несерьезные ошибки. При возникновении ошибок данной категории, контроллер ведет себя согласно сценарию, преднастроенному в параметре P02.11.
Доступны следующие варианты сценариев:

0 - Отключение выходного каскада, выбег.
1 - Отключение выходного каскада после быстрой остановки.
2 - Отключение выходного каскада после медленной остановки.
3 - Быстрая остановка, выходной каскад не выключается.
4 - Медленная остановка, выходной каскад не выключается.
5 - Динамическое торможение.

Ошибки категории 3 находятся в диапазоне: Er.600 - Er.999.

5.2 Описание кодов ошибок

Код ошибки	Описание неисправности
Er.100	**Программное превышение тока**. Ток в процентах, обнаруженный программным обеспечением *P09.31*, превышает значение, установленное в параметре *P10.01*. Ошибку можно отключить установкой BIT1 P10.33.
Er.101	**Аппаратная перегрузка по току**
Er.102	**Превышение порогового значения напряжения в контуре постоянного тока**. Для драйвера 220В ошибка возникает, когда напряжение шины P01.08 больше 420В. Для драйверов 380 В ошибка возникает, когда напряжение шины P01.08 больше 750В.
Er.103	**Пониженное напряжение в контуре постоянного тока**. Ошибка возникает, когда напряжение шины P01.08 меньше номинального напряжения P01.07*1.414*0.7.
Er.104	**Неисправен датчик тока**. Ошибка фиксируется, если ток не равен 0 перед первым включением.
Er.105	**Неисправен энкодер**. Ошибка фиксируется если энкодер вышел из строя или не подключен.
Er.106	**Ошибка проверки EEPROM**. Ошибка возникает, когда значение, записанное в EEPROM, и значение прочитанное из EEPROM не совпадают.
Er.107	**Ошибка выборки фазы.** Возникает, когда фаза, полученная с помощью дачтика Холла, и фаза, полученная с помощью энкодера, отличаются слишком сильно.
Er.108	**Неисправность внутренней схемы**. Возникает при нарушении связи между ПЛИС и ARM. Ошибка фиксируется, когда значения, записанные и считанные ARM, не совпадают.
Er.109	**Скачок тока**. Ошибка фиксируется, два последовательно измеренные значения тока отличаются на 50% и более.
Er.110	**Отказ магнитного энкодера**
Er.111	**Нарушение последовательности фаз в процессе обучения**
Er.112	**Фазы двигателя UVW находятся в противофазе**.
Er.113	**Нулевой импульс Y не обнаружен в процессе обучения.**
Er.114	**Смещение нулевого импульса Z не найдено**
Er.115	**Ошибка значения датчика Холла в процессе обучения**
Er.117	**Перегрев сервоконтроллера**. Ошибка возникает, если значение температуры *P01.10* превышает пороговое значение *P10.06*.
Er.118	Батарея энкодера неисправна. Значение напряжения батареи при включении ниже порогового значения.
Er.119	**Несовпадение типа энкодера**. Тип энкодера двигателя не соответствует заданному

Er.121	**Потеря фазы на входе RST**
Er.200	**Датчик исходного положения не найден**. При выполнении процедуры Homing, датчик, указанный в Digital input (INFn.34) не найден.
Er.201	**Дублирование входов**. Одна и та же функция INFn.xx назначена на два или более DI
Er.202	**Превышение скорости.** Скорость в процентах (фактическая скорость / номинальная скорость) превышает значение, установленное в *P10.05*.
Er.203	**Превышение максимальной ошибки положения**. Ошибка положения *P03.17* больше *P03.19* и *P03.19* не равна 0. Обратите внимание, что ошибка положения зависит от установленного времения фильтрации.
Er.204	**Сигнал триггера не подключен**. Нет сигнала триггера прерывания фиксированной длины INFn.40
Er.205	**Нет исходного положения**. Не выполнена процедура Homing перед началом абсолютного перемещения.
Er.206	**Перегрузка двигателя**
Er.207	**Программный концевой датчик**. Если включен программный концевой датчик (параметр *P03.73*), и значение позиции выходит за установленные границы.
Er.208	**Концевой датчик**. Концевые датчики назначаются функциями INFn.43 и INFn.44
Er.209	**Ошибка планирования траектории**
Er.210	**Чрезмерное натяжение.** Для контроллеров с функцией контроля натяжения.
Er.211	**Нарушение целостности**
Er.212	**Ошибка выбора типа импульса XY в режиме управления натяжением**
Er.213	**Полная ошибка положения замкнутого контура слишком велика**
Er.214	**Движение в прямом(обратном) направлении запрещено**
Er.216	**Нулевой импульс Z нестабилен**
Er.217	**Превышение таймаута приёма RPDO**
Er.218	**Зарезервировано**
Er.219	**Пробуксовка двигателя**
Er.220	**Перегрузка тормозного резистора**
Er.221	**Вход концевого выключателя прямого хода INFn.43 не назначен ни одному DI**
Er.222	**Вход концевого выключателя обратного хода INFn.44 не назначен ни одному DI**
Er.223	Ошибка выполнения процедуры Homing
Er.224	**Ошибка переключения состояния шины CAN**. Попытка переключения состояния конечного автомата CiA402, когда шина находится в нерабочем состоянии (статус non-Operate)
Er.225	**Неподдерживаемый режим управления CANopen**
Er.226	**Переполнение в режиме абсолютного значения**
Er.227	**Отказ батареи абсолютного энкодера**

Er.228	**Ошибка в процессе определения соотношения моментов инерции**. Необходимо сбросить *P07.03* и *P07.04*
Er.229	**Ошибка в процессе определения параметров замкнутого контура**. При обучении параметров полного замкнутого контура значение положения, определяемое вторым энкодером, слишком мало
Er.231	**Ошибка шины**
Er.232	**Отказ батареи второго энкодера**
Er.600	**Перегрев двигателя**
Er.601	**Входу DIxx не назначена функция INFn.xx**
Er.602	**Дрейф нуля AI слишком велик**. Дрейф нуля AIx *P06.68/P06.73/P06.78* превышает пороговое значение *P10.10*.
Er.603	Превышение таймаута поиска исходного положения. Превышено время выполнение процедуры Homing, заданное в *P10.08*.
Er.604	**Неправильное чередование фаз на входе**. В процессе самообучения абсолютный энкодера двигатель вращается в неправильном направлении. Нужно поменять подключение проводов UVW.
Er.605	**Низкое напряжение батареи абсолютного энкодера.** Необходимо заменить батарею при включенном приводе.
Er.606	Низкое напряжение батареи второго энкодера. Необходимо заменить батарею при включенном приводе.
Er.607	**Ошибка в процессе определения соотношения моментов инерции.** Необходимо увеличить значение параметра *P07.33 (время разгона в мс)*, а затем выполнить обучение повторно.