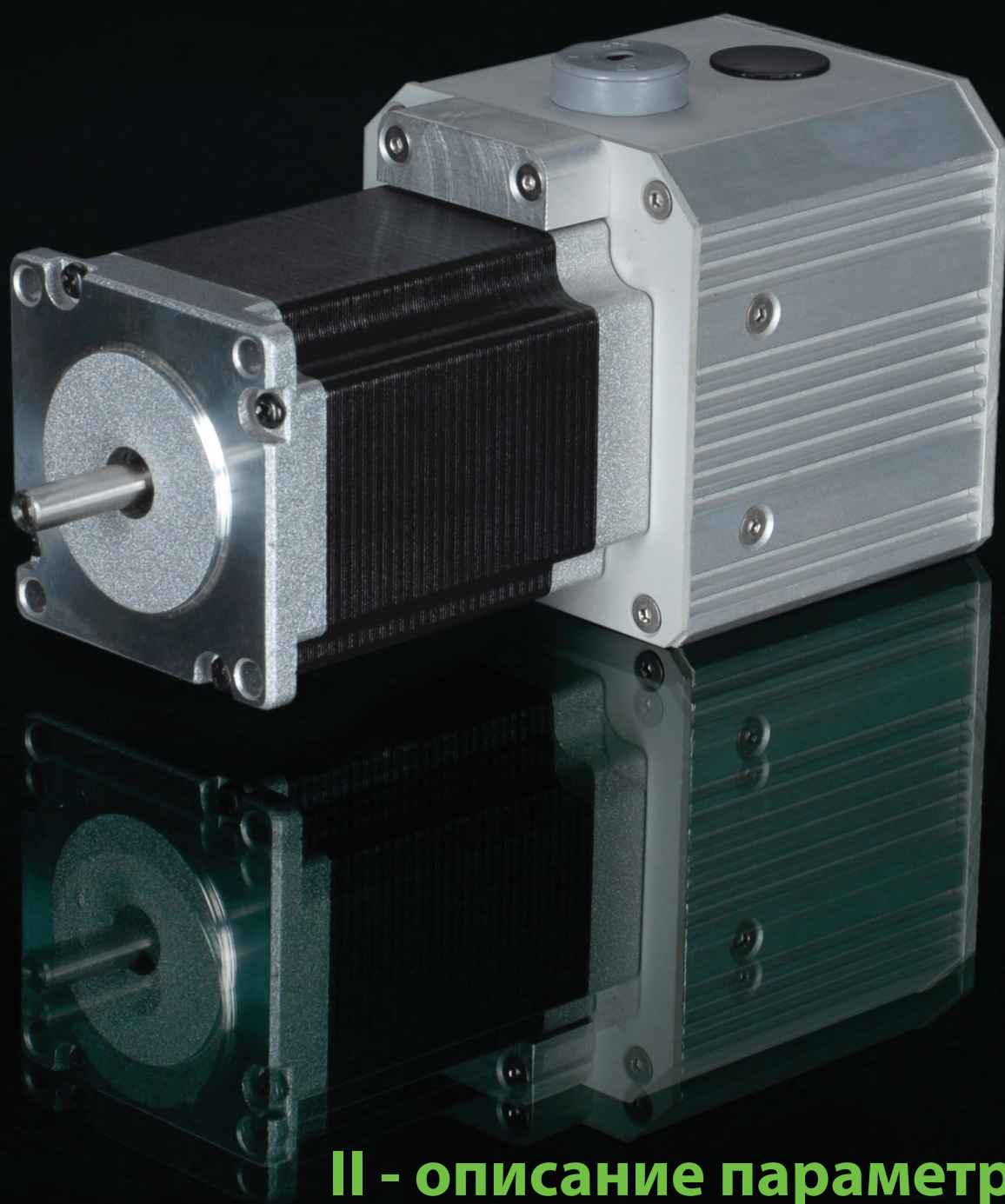


Интегрированный сервопривод СПШ10



II - описание параметров

Интегрированный сервопривод СПШ10

II – описание параметров

Версия 3.0

СПШ10 – это интегрированный сервопривод на базе гибридного шагового электродвигателя, в котором используется бесшаговое (векторное) управление на основе адаптированного специально для шаговых двигателей алгоритма.

Данное руководство содержит список и описание всех параметров сервопривода, протокол взаимодействия по CAN шине, руководство по настройке параметров привода.

ЗАО «Сервотехника» не возлагает на себя обязанность оповещать пользователей СПШ10 о появлении обновлений комплекта документации и программного обеспечения. Пожалуйста, следите за новостями на сайте компании www.servotechnica.ru.

Содержание

- Настройка параметров СПШ10 4
 - Пересчет параметров..... 4
 - Статические параметры 6
 - Параметры управления 20
 - Динамические параметры..... 20
 - Системные параметры 24
 - Параметры тестирования 25
- Протокол взаимодействия по CAN шине27
 - Команды протокола обмена.....27
- Методика настройки привода 33

Настройка параметров СПШ10

В данном разделе приводится описание всех параметров настройки сервоприводов.

Для выполнения настройки параметров необходимо:

- выполнить установку программного обеспечения;
- подключить сервопривод к компьютеру через интерфейс USB;
- подать напряжение питания;
- запустить Мотомастер®;
- подключиться к требуемому двигателю;
- перейти в раздел «Конфигурация».

При изменении параметров Мотомастер® пересылает обновление в систему управления, где они записываются в энергонезависимую память данных. Поэтому внесенные изменения восстанавливаются после сброса контроллера.

Все параметры сервопривода разбиты на несколько групп:

Статические параметры: в данную группу входят неизменяемые в процессе работы параметры привода.

Параметры управления: с помощью данных параметров задают текущее управление.

Динамические параметры: данные параметры отображают текущее состояние привода.

Системные параметры: предназначены для настройки внутренних алгоритмов и режимов работы, а также для выполнения проверки работоспособности и выявления неисправностей.

Параметры тестирования: позволяют задать режим тестирования качества настройки привода.

Некоторые параметры доступны только для чтения, поэтому при попытке изменить их значение Мотомастер® выдаст соответствующее сообщение-предупреждение.

Пересчет параметров

Программа Мотомастер® выполняет пересчет некоторых параметров во внутренний формат при записи в СПШ10 и при отображении значения в окне программы для удобства пользования программой. К таким параметрам относятся: скорости, токи.

Формула пересчета скорости при чтении из привода:

$$\omega(\text{об/мин}) = \text{round}\left(\frac{\omega(\text{дискрет}) \cdot 60 \cdot \text{vp4}}{\text{st1} \cdot \text{vp3}}\right)$$

Формула пересчета скорости при записи в привод:

$$\omega(\text{дискрет}) = \left(\frac{\omega(\text{об/мин}) \cdot st1 \cdot vp3}{60 \cdot vp4} \right)$$

Формула пересчета тока при записи:

$$I(\text{дискрет}) = \frac{I(A) \cdot 2047}{5}$$

Формула пересчета тока при чтении:

$$I(A) = \frac{I(\text{дискрет}) \cdot 5}{2047}$$

Внимание! При пересчете, в процессе округления, некоторые параметры могут принимать значения отличные на некоторую величину от заданных пользователем значений в программе Мотомастер[®]. При этом погрешность установки зависит от настроек контуров управления.

Статические параметры

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Cr1	0x0000	Пропорциональный коэффициент контура тока.	1	25

Значение по умолчанию: 2.

Описание: данный параметр настраивает пропорциональную составляющую ПИ регуляторов замкнутых контуров, управляющих токами двух обмоток двигателя.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Cr2	0x0002	Интегральный коэффициент контура тока.	0	100

Значение по умолчанию: 0.

Описание: данный параметр настраивает интегральную составляющую ПИ регуляторов замкнутых контуров, управляющих токами двух обмоток двигателя.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Cr3	0x0004	Номинальный ток	0	3

Значение по умолчанию: 3 А.

Описание: данный параметр определяет максимальное задание контура тока. Параметр cr3 определяет максимальный развиваемый момент.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. пункт Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Cr4	0x0005	Максимальный ток	0	5

Значение по умолчанию: 4 А.

Описание: данный параметр определяет пиковое значение тока, которое допускается во время переходного процесса, причем данное значение тока может подаваться на двигатель в течение 5 мс, по истечении которых, ток в обмотке двигателя ограничивается номинальным током в течение 50 мс.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. пункт Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Cr5	0x0010	Состояние контура тока	—	—

Значение по умолчанию: замкнут.

Описание: параметр определяет, используются ли замкнутое регулирование тока.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Cr6	0x0048	Вырабатываемый момент	0	100 %

Значение по умолчанию: 100 %.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Cr7	0x0053	Модуляция ШИМ сигнала	0: выкл.	1: вкл.

Значение по умолчанию: Вкл.

Описание: Включение/Выключение генерации управляющего сигнала в обмотки двигателя.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp1	0x0006	Пропорциональный коэффициент контура скорости	0,00025	150
Vp2	0x0007	Интегральный коэффициент контура скорости	0,00025	150
Vp16	0x0007	Дифференциальный коэффициент контура скорости	0,00025	150

Значение по умолчанию: 0,3; 0,6; 1.

Описание: данный параметр определяет настройку ПИД-регулятора скорости.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp3	0x0008	Коэффициент обратной связи по скорости	1	500

Значение по умолчанию: 1.

Описание: данный параметр определяет значение коэффициента обратной связи по скорости. Данный параметр определяет диапазон регулирования ско-

рости, влияет на неравномерность вращения, а также увеличивает жесткость системы. Параметр может быть изменен автоматически при изменении частоты дискретизации.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp4	0x0009	Частота дискретизации контура скорости	100	5000

Значение по умолчанию: 500 Гц.

Описание: предусмотрено несколько частот дискретизации, из которых пользователь может выбрать требуемое значение в зависимости от стоящей перед ним задачи. При увеличении частоты дискретизации увеличивается жесткость системы и уменьшается глубина регулирования, т.е. увеличивается неравномерность вращения.

Пример:

1. Если Vp3=1, при частоте дискретизации 5000 Гц, максимальной скорости вращения 4000 об/мин и разрешении датчика 4000 имп/об, то диапазон регулирования составляет 0:54.
2. Если Vp3=10, при частоте дискретизации 200 Гц, максимальной скорости вращения 4000 об/мин и разрешении датчика 4000 имп/об, то диапазон регулирования составляет 0:13500.

После настройки параметра Vp4 могут быть изменены параметры Vp3, Vp5, Vp6, Vp8-Vp13.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp5	0x000A	Ускорение/Замедление	1	15 000

Значение по умолчанию: 100 дискрет/сек.

Описание: данный параметр настраивает внутренний интерполятор скорости.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp6	0x000E	Максимальное время выхода на номинальный режим	0: не ограничено	30 сек

Значение по умолчанию: 5 секунд.

Описание: время, в течение которого скорость вала двигателя должна достигнуть заданного значения. Если скорость вала не достигла заданного значения, то происходит аварийный останов привода. При этом состояние привода переводится в «Останов по перегрузке».

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp7	0x0011	Состояние контура скорости	—	—

Значение по умолчанию: замкнут.

Описание: параметр определяет, используется ли замкнутое регулирование скоростью.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp8	0x0013	Максимальная скорость вращения	10	7500

Значение по умолчанию: 4000 об/мин.

Описание: определяет максимальную скорость задания для замкнутого контура управления скоростью.

Данный параметр изменяется при изменении частоты дискретизации контура скорости.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. пункт Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp9	0x000F	Динамический режим	0	4

Значение по умолчанию: 1.

Описание:

1. Режим плавного разгона/торможения. В данном состоянии внутренний интерполятор включен.
2. Режим с максимальной динамикой — без использования внутреннего интерполятора. В данном режиме вал двигателя выполняет разгон с максимальным ускорением. Данный режим используется, если привод работает под управлением системы управления верхнего уровня, которая реализует интерполяцию.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp10	0x0031	Начало резонансного диапазона 1	0	7500
Vp11	0x0032	Конец резонансного диапазона 1	0	7500

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp12	0x0033	Начало резонансного диапазона 2	0	7500
Vp13	0x0034	Конец резонансного диапазона 2	0	7500

Значение по умолчанию: 0.

Описание: с помощью данных параметров можно задать 2 диапазона скоростей, которые будут исключаться из функции плавного разгона и торможения.

Если начало и конец диапазона равны, то диапазон не выбран.

Если начало диапазона меньше, чем конец, то диапазон выбран.

Механическим системам, в которые входят привод и исполнительное устройство, свойственны резонансные явления на определенном диапазоне скоростей, о чем свидетельствуют повышенная колебательность ротора, увеличение тока потребления и снижение развиваемого приводом момента. Поэтому при использовании функции плавного разгона/торможения необходимо исключать данные диапазоны.

Внимание! Данные параметры пересчитываются при записи в СПШ10 и при отображении значений в программе Мотомастер® (см. пункт Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Vp14	0x0039	Номинальная скорость	0	500
Vp15	0x0040	Авто расчет номинальной скорости	1: Да	0: Нет

Параметр Vp14 определяет характеристики блока управления. При превышении текущей скорости вращения значения Vp14 включается алгоритм компенсации противоЭДС, что позволяет достичь высоких скоростей вращения вала двигателя. При этом номинальная скорость вращения двигателя зависит от величины силового напряжения питания и параметров настройки контура тока.

На странице 11 приведен экспериментальный график зависимости номинальной скорости от напряжения питания привода СПШ10-23017 при следующих настройках контура тока: Cp1=5; Cp2=0; Cp3=2.5; Cp4=4.

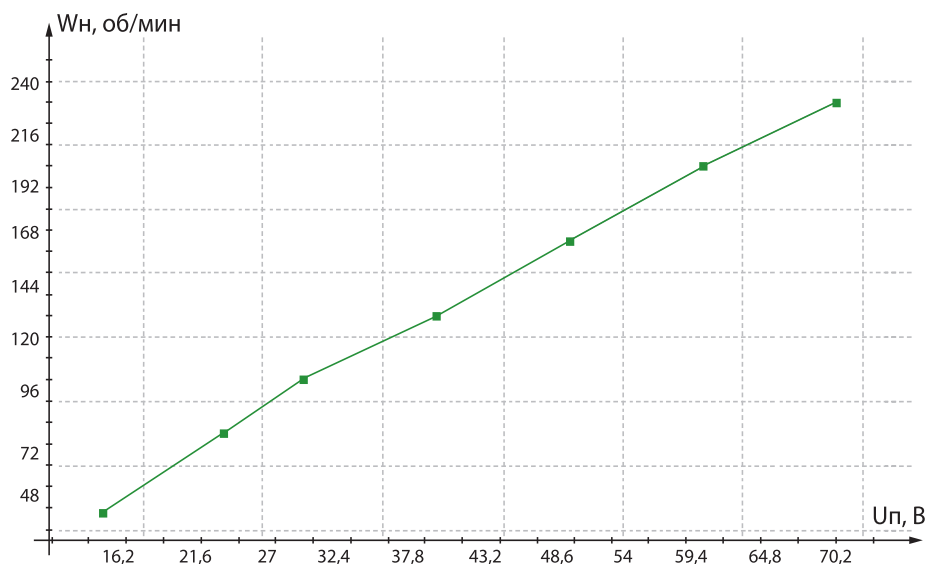


Рис. 1. Зависимость номинальной скорости от напряжения питания привода СПШ10-23017.

Расчет текущей скорости может выполняться автоматически, если параметр Vp15 установлен в «Да». При этом в момент включения блок управления выполняет автоматическое определение номинальной скорости в соответствии с текущим уровнем напряжения и параметрами привода.

Пользователь может устанавливать номинальную скорость вращения вручную после установки параметра Vp15 в «Нет». В некоторых случаях ручная регулировка данного параметра позволяет увеличить мощность привода на несколько процентов.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Pp1	0x000B	Пропорциональный коэффициент контура положения	0,00025	100
Pp2	0x000C	Интегральный коэффициент контура положения	0,00025	3000

Значения по умолчанию: 5; 0.

Описание: коэффициенты ПИ регулятора контура положения.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Pp3	0x000D	Частота дискретизации контура положения	50	500

Значение по умолчанию: 500.

Описание: предусмотрено несколько частот дискретизации, из которых пользователь может выбрать требуемую частоту дискретизации в зависимости от стоящей перед ним задачи.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Pr5	0x0012	Состояние контура положения	—	—

Значение по умолчанию: замкнут.

Описание: параметр определяет, используется или нет режим позиционирования.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Pr6	0x0041	Ограничение интегральной составляющей контура позиции.	0	10

Значение по умолчанию: 0.5.

Описание: параметр насыщение интегрирования ПИ регулятора скорости. Позволяет эффективно снижать колебательности переходного процесса по позиции.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
St1	0x0015	Разрешение датчика позиции на один оборот	4000	160000

Значение по умолчанию: 4000.

Параметр только для чтения.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
St2	0x0016	Текущая версия прошивки DSP	—	—

Значение по умолчанию: зависит от партии.

Описание: используйте данный параметр для проверки наличия обновлений на сайте производителя **www.servotechnica.ru**.

Параметр только для чтения.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
St2	0x001E	Уникальный идентификатор устройства	—	—

Описание: номер данного устройства привязан к договору на поставку оборудования. Используйте данный номер при обращении в службу поддержки компании производителя.

Параметр только для чтения

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
St4	0x0046	Тип привода	—	—

Описание: отображает маркировку привода: СПШ10-23017 или СПШ10-34100. Параметр только для чтения.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
St5	0x0047	Z метка	—	—

Описание: показывает, имеется ли у датчика позиции привода нулевая метка.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip0	0x0017	Источник задающего воздействия	—	—

Значение по умолчанию: Интерфейс USB.

Описание: определяет интерфейс, по которому выполняется управление приводом.

Список возможных интерфейсов:

- 0: интерфейс USB;
- 2: интерфейс StepDir;
- 4: аналоговый интерфейс;
- 5: интерфейс CAN;
- 6: квадратурный интерфейс.

USB интерфейс является технологическим и предназначен для настройки, программирования и анализа работы привода.

StepDir и квадратурный интерфейсы предназначены для управления текущей позицией. При использовании данных интерфейсов контуры скорости и позиции должны быть замкнуты.

Аналоговый интерфейс предназначен для управления текущей скоростью вращения или текущим моментом. Для управления скоростью вращения необходимо разомкнуть контур позиции и замкнуть контур скорости. Для управления моментом необходимо разомкнуть контур скорости и контур позиции.

CAN интерфейс предоставляет полный доступ ко всем ресурсам привода и позволяет управлять любым из параметров управления.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip1	0x0018	Коэффициент веса одного импульса	0,0025	4000

Значение по умолчанию: 1.

Описание: при использовании интерфейса Step/Dir: Данный параметр определяет величину, которая прибавляется к текущему заданию по скорости при получении одного импульса.

При использовании аналогового интерфейса: см. описание параметра Ip6.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip2	0x001A	Текущий банк программы интерпретатора	0	255

Значение по умолчанию: 255 (Программа не выбрана).

Описание: определяет банк, программа которого выполняется в настоящий момент времени. Пользователь может задать банк от 0, до 7 или выбрать значение 255 (Программа не выбрана).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip4	0x001C	Режим работы интерпретатора	—	—

Описание: определяет режим работы внутреннего интерпретатора привода: режим выполнения программы; режим отладки. Данный параметр устанавливается автоматически в 0 при запуске программы и в единицу при запуске отладки соответственно.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip5	0x001C	Значение порта ввода/вывода	—	—

Значение по умолчанию: неопределенно.

Описание: биты 0, 1, 2, 3 данного параметра определяют логическое значение сигналов, выставленных в текущий момент времени на порты вывода. Биты 4,5 определяют логическое значение сигналов, поданных на цифровые входы привода.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip6	0x0030	Смещение диапазона сигнала управления	0	4096

Значение по умолчанию: 2048.

Описание: используется для корректировки диапазона регулирования входного сигнала (аналогового интерфейса или интерфейса Step/Dir).

Величина задающего воздействия по скорости при использовании аналогового интерфейса определяется по формуле $(\text{Analog-Ip6}) \cdot \text{Ip1}$, где Analog - аналоговый сигнал управления изменяется от 0 до 4096.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip7	0x0035	CAN адрес устройства	0	6

Значение по умолчанию: 1.

Описание: адрес данного устройства в сети CAN. В данной реализации СПШ10 допускается объединение до 128 устройств в рамках одной сети CAN. При этом адреса устройств могут быть одинаковыми.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip8	0x0036	CAN адрес удаленного устройства	0	7

Значение по умолчанию: 0.

Описание: адрес узла, с которым выполняется синхронизация. См. описание параметра Ip9.

Адрес 7 означает передачу всем узлам, данный адрес позволяет синхронизировать несколько ведомых с одним мастером.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip9	0x0037	Режим синхронизации по CAN	0	4

Значение по умолчанию: 0 (режим не выбран).

Описание:

СПШ10 поддерживает несколько режимов синхронизации по шине CAN:

- режим не выбран;
- режим ведущий. В этом режиме СПШ10 передает текущую позицию в качестве задающего воздействия для ведомого устройства, адрес которого в параметре Ip8;
- режим ведомый. В этом режиме СПШ10 отрабатывает задание по позиции, полученное от узла с адресом (Ip8);
- режим контурного управления. В этом режиме СПШ10 отрабатывает задание по скорости или позиции, полученное от узла с адресом (Ip8) и передает текущую позицию, скорость и развиваемый момент контроллера в качестве обратной связи;
- синхронизация по команде SYNC. Данный режим аналогичен предыдущему. Однако установка полученного задания выполняется только при получении

команды синхронизации от системы верхнего уровня. Кроме этого, выполняется синхронизация контура скорости. Данный режим позволяет выполнить синхронизацию контуров управления нескольких приводов СПШ10.

Протокол взаимодействия приведен в разделе «Протокол взаимодействия по CAN шине».

В рамках одной сети CAN допускается работа до трех пар ведущий/ведомый. При этом адрес каждого устройства в рамках общей сети должен быть уникальным.

В рамках одной сети CAN два самых удаленных узла должны иметь терминаторы 120 Ом. По умолчанию СПШ10 поставляется без терминаторов.

Внимание! Текущая скорость обмена по шине CAN 500 кБод, поэтому предельные значения длин магистрали и отводов сети составляет 100 метров.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip10	0x0038	Статус шины CAN	—	—

Параметр только для просмотра.

Описание: состояние линии связи:

- Норма — связь по шине установлена;
- Неисправности на линии — возможные причины: неправильное подключение, обрыв на линии, превышение допустимой длины кабеля, несогласованное использование терминаторов.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip11	0x0042	Статус интерпретатора	—	—

Параметр только для просмотра.

Описание: отображает текущий статус внутреннего программируемого логического контроллера. Возможны следующие значения:

- 0: Норма - привод обрабатывает программу пользователя;
- 1: Смена банка программ;
- 2: Неизвестный параметр — возможно, имеется несоответствие версии программы Мотомастер и прошивки привода;
- 3: Неизвестная команда — возможно, имеется несоответствие версии программы Мотомастер и прошивки привода;
- 4: Останов - ПЛК остановлен;
- 5: STATUS_UNKNOWN_AL_OP, 6:STATUS_UNKNOWN_CMP_OP — при появлении данных ошибок обратитесь в службу поддержки;
- 7: Загрузка программы - в текущий момент выполняется загрузка пользовательской программы из энергонезависимой памяти;

- 8: STATUS_DEBUG_BREAK; 9: STATUS_DEBUG_WAIT_END_OF_CMD - системные значения, используемые при выполнении программ в пошаговом режиме;
- 10: Неизвестная динамическая функция - возможно, имеется несоответствие версии программы Мотомастер и прошивки привода.
- 11: Старая версия программы. Формат программы, зашитой в энергонезависимой памяти, не соответствует версии интерпретатора привода. Данная ошибка может возникнуть, после обновления программного обеспечения привода. Для исправления необходимо повторно записать программу с помощью Мотомастер®.
- 12: Слишком много циклов. В каждой из программ допускается использовать не более 8 циклов while. Данное ограничение связано с ограниченностью ресурсов процессора привода.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ip12	0x0045	Мертвая зона аналоговых входов	—	—

Описание: данный параметр позволяет исключить влияние шумов на задание нулевой скорости.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Er1	0x0043	Режим торможения	—	—
Er2	0x0044	Максимальное напряжение	0	215

Описание: сервопривод при резком торможении переходит в генераторный режим. При этом привод вырабатывает противо ЭДС, что приводит к повышению уровня силового напряжения питания.

Данный эффект может повредить привод и внешнее оборудование, которое подключено к источнику питания. Традиционно данная задача решается с помощью тормозных резисторов, которые должны рассеивать вырабатываемую приводом энергию. Однако привод оснащен датчиком напряжения и имеет возможность контролировать его значение. Для этого нужно выбрать один из режимов торможения:

1. Торможение без контроля напряжения. В данном режиме, при превышении уровня напряжения заданного параметром Er2, привод прекращает генерацию ШИМ-сигнала и устанавливает статус (параметр dd11) в состояние «Силовое напряжение превышает напряжение, установленное пользователем».
2. Торможение с контролем напряжения. В данном режиме при превышении уровня напряжения заданного параметром Er2 привод прекращает генерацию ШИМ-сигнала. При возврате напряжения в безо-

пасный диапазон привод возобновляет управление. Таким образом, обеспечивается безопасный уровень напряжения с сохранением работоспособности привода.

Например, на Рис. 2 приведены графики напряжения и скорости при установленном ограничении 100В, снятые с привода СПШ10-34100.

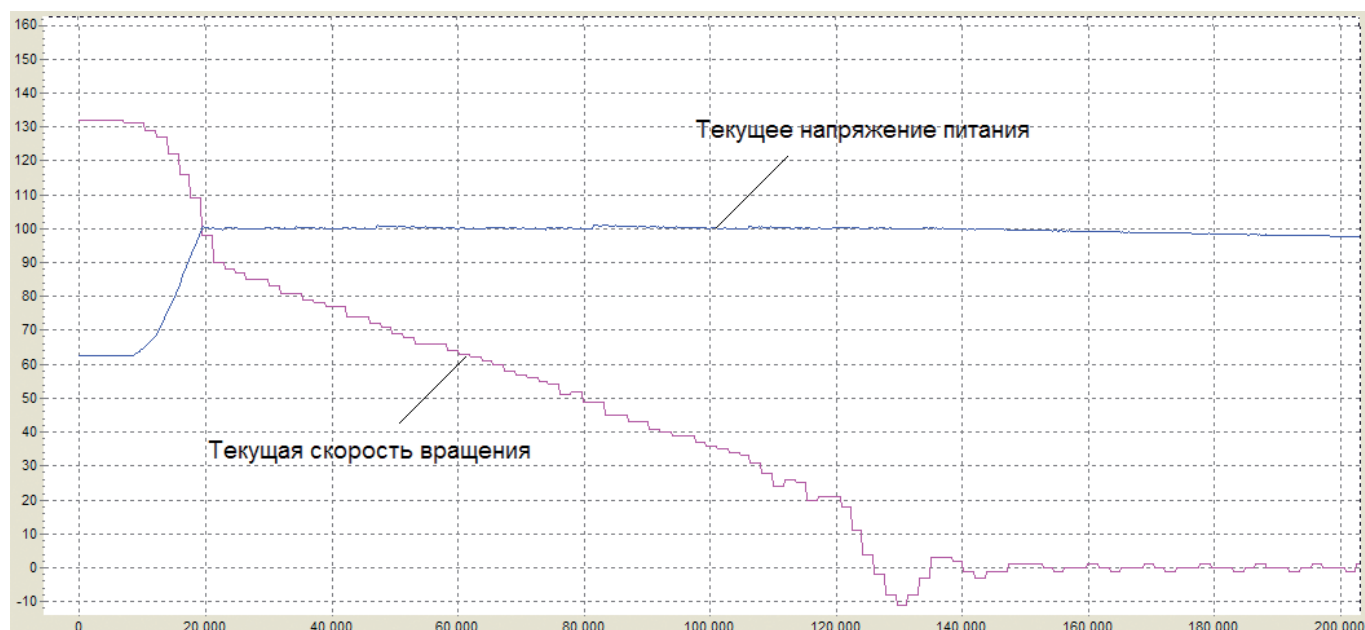


Рис. 2. Торможение с контроллера уровня напряжения.

Из графиков видно, что динамика привода уменьшается, однако при этом обеспечивается безопасный уровень напряжения.

Для привода СПШ10-34100 рекомендуется использовать блок питания со схемой рассеивания вырабатываемой приводами энергии.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Er3	0x0052	Ток поиска фазы	2000	20 000
Er4	0x0053	Время поиска фазы	2000	20 000
Er6	0x0056	Период поиска фазы	1	3

Значение по умолчанию: Er3=15000, Er4=10000, Er6=1.

Данные параметры предназначены для настройки процесса поиска фазы. Поиск фазы представляет собой поиск соответствия инкрементального датчика и полюса двигателя. Данный процесс выполняется в нескольких случаях в зависимости от состояния СПШ10:

1. Поиск фазы при подаче цифрового питания:

- статус контроллера не был установлен в состояние «останов по команде» до выключения привода;
- силовое питание подано до подачи цифрового питания и соответствует условиям эксплуатации.

2. Поиск фазы при подаче силового напряжения:

- цифровое напряжение подано до подачи силового напряжения;
- статус контроллера не был установлен в состояние «останов по команде» до выключения привода.

3. Поиск фазы при переводе привода в состояние «исправен»:

- статус контроллера был установлен в состояние «останов по команде» до выключения привода;
- силовое и цифровое питание поданы и соответствуют условиям эксплуатации.

Чем больше статический момент, приложенный к валу двигателя, тем больше должно быть значение параметра Ер3. Чем больше инерция, приведенная к валу двигателя, тем больше должно быть значение параметра Ер4. При питании нескольких приводов СПШ10 от одного блока питания и при больших значениях параметра Ер3 необходимо разносить циклы поиска фаз приводов. В СПШ10 есть возможность установить номер поиска фаз (параметр Ер6), при этом каждый из приводов выполняет поиск в своем временном интервале, что снижает нагрузку на силовое питание.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ер5	0x0054	Максимальная температура	70 °C	100 °C

Значение по умолчанию: 70 °C.

Параметр только для чтения.

Описание: параметр устанавливается при сборке привода, его значение зависит от допустимых температур используемых компонент.

При превышении значения внутреннего датчика температуры значения, указанного в Ер5, привод прекращает управление двигателем. При этом статус привода устанавливается в значение «Останов, выход из температурного диапазона».

Для повторного включения необходимо дождаться понижения температуры внутри корпуса и выполнить сброс питания, либо выполнить принудительный запуск с помощью программы Мотомастер® (см. документ «I - Руководство пользователя.pdf»).

Параметры управления

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ct1	0x0200	Задание контура тока	-4 А	4 А

Значение по умолчанию: 0 А.

Описание: с помощью данного параметра пользователь может установить задающее воздействие для контура тока в амперах. Данный параметр может использоваться только, если разомкнуты контуры скорости и положения.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. п. Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ct12	0x0202	Задание контура скорости	-7000 об/мин	+7000 об/мин

Значение по умолчанию: 0 об./мин.

Описание: с помощью данного параметра пользователь может установить задающее воздействие для контура скорости в оборотах в минуту. Данный параметр может использоваться только, если разомкнут контур положения.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. п. Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ct13	0x0204	Задание контура положения	-2147483647	+2147483647

Значение по умолчанию: 0.

Описание: с помощью данного параметра пользователь может установить задающее воздействие для контура положения в импульсах.

Динамические параметры

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd1	0x0400	Текущий ток в обмотке 1	-5А	+5А
Dd3	0x0405	Текущий ток в обмотке 2	-5А	+5А

Описание: параметры отображают текущие измеренные значения токов в обмотках 1, 2.

Параметры только для просмотра.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. пункт Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd2	0x0402	Заданный ток в роторной системе координат	-5А	+5А

Параметр только для просмотра.

Описание: параметр отображает текущее заданное значение контура тока.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. пункт Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd6	0x040A	Заданный ток в обмотке 1	-5А	+5А
Dd9	0x040D	Заданный ток в обмотке 2	-5А	+5А

Параметры только для просмотра.

Описание: параметры отображают заданные значения токов в обмотках 1, 2 в статорной системе координат.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. пункт Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd4	0x0408	Текущая скорость вращения	-7000 об/мин	+7000 об/мин
Dd5	0x0409	Заданная скорость вращения	-7000 об/мин	+7000 об/мин
Dd21	0x0419	Ошибка контура скорости	-7000 об/мин	+7000 об/мин

Параметры только для просмотра.

Описание: параметры отображают измеренное, заданное значения скорости вращения и рассогласования контура скорости.

Внимание! Данный параметр пересчитывается при записи в СПШ10 и при отображении значения в программе Мотомастер® (см. пункт Пересчет параметров).

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd7	0x040B	Текущая позиция	-2147483647 дискрет	2147483647 дискрет
Dd8	0x040C	Заданная позиция	-2147483647 дискрет	2147483647 дискрет
Dd19	0x0417	Ошибка контура позиции	-2147483647 дискрет	2147483647 дискрет

Параметры только для просмотра.

Описание: параметры отображают измеренное, заданное значения позиции и ошибку контура.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd10	0x040E	Температура внутри корпуса	-40 °C	+100 °C

Параметр только для просмотра.

Описание: Параметр отображает текущее измеренное значение температуры внутри корпуса системы управления.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd11	0x040F	Статус контроллера	0	8

Параметр только для просмотра.

Описание: Параметр отображает текущее состояние системы управление:

- 0: «исправен»;
- 1: «останов по команде» - привод переведен в состояние останова командой пользователя.

Внимание! Данное состояние привода, в целях безопасности, записывается в энергонезависимую память привода и восстанавливается при повторных запусках. Для перевода в рабочее состояние нажмите «Пуск»;

- 2: «останов - высокое противодействующее усилие» - привод не смог достигнуть заданного значения скорости в течение времени, указанного в параметре vrb. Переведите привод в рабочее состояние путем нажатия «Пуск» или выполните сброс контроллера;
- 3: «останов - короткое замыкание» – переход в данный режим возможен при неправильно настроенных параметрах СПШ10, а также при неисправности силовой части системы управления и замыкании обмоток двигателя внутри корпуса. Проанализируйте параметры ss2, ss8-ss15. Если данное сообщение появляется при включении СПШ10 – свяжитесь со службой тех. поддержки. Для перевода в рабочее состояние нажмите «Пуск» или выполните сброс контроллера. Не включайте СПШ10 сразу после появления данного сообщения, подождите 1 мин, в течение которой температура силовых элементов понизится до безопасной температуры;
- 4: «выход из температурного диапазона» - переход в данный режим возможен при неправильно настроенных параметрах СПШ10, а также при не соблюдении норм эксплуатации сервопривода. Система управления автоматически переведет привод в рабочее состояние, продолжив отработку текущего задания при снижении температуры до безопасного значения;
- 5: «повышенное напряжение» - проверьте, что силовое напряжение питания не превышает 90 В;
- 6: «низкое напряжение» - проверьте, что силовое напряжение питания не

ниже 12 В и выше цифрового напряжения питания;

- 7: «повышенное цифровое напряжение» - проверьте, что цифровое напряжение питания находится в диапазоне 12-15 В;
- 8: «низкое цифровое напряжение» - проверьте, что цифровое напряжение питания находится в диапазоне 12-15 В;
- 9: «силовое напряжение превышает напряжение, установленное пользователем» - привод зафиксировал напряжение, уровень которого превышает значение, указанное в параметре Ep2.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd12	0x0410	Текущее напряжение питания	0В	150В

Описание: параметр отображает текущее измеренное значение цифрового напряжения питания. Это значение должно быть в пределах 12-17 В.

Параметр только для просмотра.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd15	0x0413	Время выполнения команды интерпретатором		

Параметр только для просмотра.

Определяет максимальное время, которое интерпретатор затрачивает на выполнение команды в текущей программе. Параметр имеет действительное значение только после запуска программы.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd16	0x0414	Время выполнения программы интерпретатором		

Параметр только для просмотра.

Параметр показывает максимальное время, которое интерпретатор затрачивает на выполнение всей программы.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Dd17	0x0415	Аналоговый вход 0	-2047	+2047
Dd18	0x0416	Аналоговый вход 1	-2047	+2047

Текущие значения, установленные на аналоговых портах ввода.

Системные параметры

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ss2	0x001F	Количество КЗ	0	65536
Ss3	0x0020	Количество превышений температуры	0	65536
Ss4	0x0021	Количество перенапряжений	0	65536
Ss5	0x0022	Количество пониженного значения напряжения	0	65536
Ss6	0x0023	Количество перегрузок	0	65536

Параметры только для просмотра.

Описание: счетчики событий за время эксплуатации привода. При возникновении аварийных событий происходит увеличение значения соответствующего счетчика на 1.

Внимание! Отключение двигателя по данным событиям не является штатным режимом работы, примите меры по устранению условий возникновения данного события.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ss7	0x0024	Количество перепрограммирований	0	65536

Параметры только для просмотра.

Описание: количество замены прошивки СПШ10 за время эксплуатации. DSP контроллер имеет ограниченное число циклов перепрограммирований. Гарантированное число программирований составляет 500.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Ss8-Ss15	0x0025-0x002C	Журнал последних 8 событий	—	—

Параметры только для просмотра.

Описание: В журнал хранятся последние 8 аварийных событий, которые были зафиксированы в СПШ10.

Параметры тестирования

СПШ10 поддерживает тестовый режим, с помощью которого можно проанализировать качество переходных процессов в приводе. Эксперимент проводится следующим образом:

1. Пользователь настраивает параметры теста.
2. Далее настраивает осциллограф и выполняет запуск эксперимента.
3. СПШ10 обрабатывает эксперимент и сохраняет 3000 выборок каждого параметра (не более трех), с заданным интервалом.
4. СПШ10 передает сохраненные значения в Мотомастер[®].

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Tr1	0x0500	Режим осциллографа	0	6

Описание: задает текущий тестовый режим:

1. Непрерывный режим — режим непрерывного сканирования заданных координат.
2. Ступенька — приращение позиции на заданный шаг.
3. Синус — синусоидальное изменение позиции с заданными параметрами.
4. Приращение скорости.
5. Синусоидальное изменение скорости.
6. Параболическое изменение скорости.
7. Измерение без задания — в данном режиме задающее воздействие не вносится, происходит лишь сканирование требуемых координат в течение определенного времени.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Tr2	0x0502	Период опроса	25 мкс	25000 мкс

Описание: параметр определяет, с какой частотой будет выполняться опрос требуемых параметров. Длительность всего эксперимента составляет $Tr2 \cdot 3000$ мксек.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Tr3	0x0504	Амплитуда задания положения	-2147483647	2147483647
Tr6	0x0506	Амплитуда задания скорости	-14000	14000

Описание: если параметр $Tr1$ =Ступенька/ Приращение скорости, то $Tr3/Tr6$ определяет приращение, которое будет добавлено к текущей позиции/скорости в момент проведения теста. Если параметр $Tr1$ =Синус/ Синусоидальное изменение скорости, то $Tr3/Tr6$ определяет амплитуду синусоидального задания контура позиции/скорости.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Tr5	0x0505	Период задающего воздействия	25 мкс	25000 мкс

Описание: если параметр Tr1=Ступенька/ Приращение скорости, то Tr5 определяет время после начала эксперимента, через которое будет выполнено приращение задающего воздействия.

Если параметр Tr1=Синус/ Синусоидальное изменение скорости, то Tr5 определяет амплитуду синусоидального задания контура позиции/скорости.

Пользовательские параметры

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
Up0...Up7	0x0700... 0x0707	Переменные общего назначения	-2147483647	2147483647

Описание: данные переменные могут использоваться произвольно пользователем для хранения технологической информации.

Имя переменной	Адрес параметра	Описание	Минимальное значение	Максимальное значение
X	0x0708A	Переменные, используемые во внутреннем программируемом логическом контроллере привода.	-2147483647	2147483647
Y	0x0709A			
Z	0x0070A			

Параметры только для просмотра.

Описание: смотри документ «III - язык программирования.pdf».

Протокол взаимодействия по CAN шине

Основные преимущества использования CAN интерфейса при управлении приводами СПШ10 по сравнению с интерфейсами Step/Dir и $\pm 10V$:

1. Все устройства могут быть объединены последовательно обычной витой парой – экономия проводов и легкость монтажа.
2. Высокая надежность передачи данных – на канальном и физическом уровне CAN протокола реализованы механизмы выявления ошибок, проверки достоверности данных, восстановления протокола, подтверждения принятия данных и пр. В результате прикладные данные передаются быстро и без ошибок.
3. Большая дальность связи.
4. Возможность передачи как данных управления от контроллера верхнего уровня в приводы, так и обратной связи в обратном направлении.

В текущей реализации используется стандартный формат сообщения, состоящий из 11-ти битного идентификатора (ID10-ID0) и данных, длина которых варьируется от 0 до 8 байт.

Идентификатор сообщения в шине CAN определяет приоритет команды. CAN шина обладает высокой детерминированностью – это означает, что готовое к отправке сообщение с наивысшим приоритетом начнет передаваться немедленно, если линия свободна, и не позже завершения передачи текущего сообщения. Например, такие высокоприоритетные команды как аварийный останов будут гарантировано переданы и обработаны приводом в течение 300 мкс, за это время вал двигателя повернется на 5 градусов при установленной скорости вращения 3000 об/мин.

Формат передаваемого сообщения.

D10 – ID6	ID5 – ID3	ID2-ID0	8•8 бит
Команда (com)	Адрес источника (source_addr)	Адрес назначения (sink_addr)	Данные

В рамках одной сети необходимо, чтобы каждое устройство имело уникальный адрес в диапазоне от 0 до 6.

Адрес 7 используется как широковещательный. Любая посылка, переданная со значением поля source_addr, равным 7, будет воспринята всеми приводами.

Команды протокола обмена

Команды приведены в порядке убывания приоритета.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
1	-	Экстренный останов привода	

При необходимости контроллер верхнего уровня может передать данную ко-

манду для останова привода. При получении данной команды привод устанавливает максимальное ускорение и устанавливает текущую позицию в качестве задания контура позиции.

Скорость останова зависит от нескольких параметров: текущей скорости вращения, текущей нагрузки и инерции приведенной к валу двигателя, текущего напряжения питания, наличия тормозного момента, а также уровня допустимого напряжения, установленного в параметре $ep2$.

Команда может использоваться при отработке останова по концевым выключателям.

Например, привод выполнит останов со скорости 500 об/мин за 15 мс, при этом вал двигателя прокрутится на 22,5 градуса, если уровень силового напряжения питания привода составляет 60В; инерция, приведенная к валу двигателя не превышает инерцию вала двигателя.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
2	-	Команда синхронизации	

Команда предназначена для передачи из контроллера управления движением. Команда используется для синхронизации установки задания в контролируемых приводах СПШ10.

Данная команда действительна только для тех приводов, у которых параметр $ip9$ установлен в «Синхронизация по команде SYNC».

Команда синхронизации передается непосредственно после передачи заданий во все контролируемые приводы. При этом каждый привод выполнит установку ранее полученного задания и выполнит синхронизацию контуров управления.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
3	-	Прекратить генерировать ШИМ	

После получения данной команды привод выключает генерацию ШИМ-сигнала в обмотки двигателя. Данная команда предназначена для аварийного выключения системы.

Команда может использоваться для аварийного останова в сочетании с командой экстренного останова следующим образом:

При нажатии оператором аварийной кнопки останова контроллер верхнего уровня (КВУ) выполняет передачу команды «Экстренный останов»; затем КВУ анализирует принятую обратную связь от привода и при достижении приводов нулевой скорости передает команду «Прекратить генерировать ШИМ». Данный алгоритм позволяет максимально быстро перевести систему в безопасное состояние.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
4	-	Включить генерацию ШИМ	

После получения данной команды привод возобновляет генерацию ШИМ сигнала.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
5	-	Индикация состояния привода – «Отключен»	

Команда передается приводу в широкопередаточном режиме в момент перехода из состояния «Норма» в любое другое состояние. Сообщение индицирует о прекращении нормальной работы привода.

Команда передается, если установлен один из режимов синхронизации по шине CAN.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
6	D0..D1 – приращение задания позиции 0 D2..D3 – приращение задания позиции 1 D4..D5 – приращение задания позиции 2 D6..D7 – приращение задания позиции 3	Установить приращение позиции для четырех приводов	Signed int16

Команда передается в широкопередаточном режиме от контроллера верхнего уровня для изменения задания контура позиции, при этом каждый из четырех приводов воспринимает задание от 0 до 3 в соответствии с его CAN адресом.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
7	D0..D1 – задание контура скорости 0 D2..D3 – задание контура скорости 1 D4..D5 – задание контура скорости 2 D6..D7 – задание контура скорости 3	Установить задание контура скорости для четырех приводов	Signed int16

Команда используется при разомкнутом контуре позиции в приводах аналогично предыдущей команде.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
8	D0..D3 – задание контура позиции	Установить задание контура позиции	Signed int32
9	D0..D1 – задание контура скорости	Установить задание контура скорости	Signed int16

Данные команды устанавливают индивидуальное задание для привода. При этом в зависимости от значения параметра *ip9* привод выполняет следующие действия: немедленно устанавливает полученное задание, если *ip9*= «Режим контурного управления» или запоминает принятое задание и применяет его после получения команды синхронизации, если *ip9*= «Синхронизация по команде SYNC».

После обработки данной команды в описанных режимах привод передает команду «Текущие значения привода», описанную ниже.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
10	D0..D1 – задание контура тока	Установить задание тока	Signed int16

Диапазон: -2150 .. +2150.

Установка текущего задания контура тока. Установка задания контура тока возможна только при разомкнутых контурах позиции и скорости.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
12	D0..D3 – текущая позиция D4..D5 – текущая скорость вращения D6..D7 – заданный ток	Текущие значения привода	Signed int32, Signed int16, Signed int16 (изменяется в диапазоне -2500...+2500)

Данная команда передает текущее состояние привода: текущую позицию и скорость, рассчитанные по показаниям энкодера, а также заданный ток, который отображает текущее сопротивление на валу. При этом в зависимости от значения параметра *ip9* привод передает данную команду немедленно:

по приему команд 6, 7, 8, 9, если *ip9*= «Режим контурного управления» или по приему команды 2, если *ip9*= «Синхронизация по команде SYNC».

Статус привода принимает значения параметра *dd11*.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
21-31	D0..D3 – данные	Пользовательские команды	Signed int32

Команды предназначены для обмена данными между программами приводов. В привод СПШ10 интегрирован программируемый логический контроллер, который может быть запрограммирован пользователем. В состав команд входят команды приема и передачи данных по шине CAN.

Данный функционал в ряде случаев дает пользователю возможность строить простые распределенные системы на базе приводов СПШ10 без использования контроллеров верхнего уровня. Подробное описание языка программирования приведено в документе «Язык программирования ПЛК СПШ».

Команда	Данные	Описание	Формат данных
15	-	Индикация состояния привода - «Норма»	

Команда 15 передается при переходе привода из аварийного состояния в состояние «Норма» или при включении привода.

Команда 5 передается однократно при переходе из состояния «Норма» в состояние «Авария».

Команды передаются, если установлен один из режимов синхронизации по шине CAN.

Команда	Данные	Описание	Формат данных
13	-	Трансляция USB трафика - Запрос	
14	-	Трансляция USB трафика - Ответ	

Данные команды предназначены для трансляции технологического протокола взаимодействия между программой Мотомастер и СПШ10. Это позволяет предоставить доступ ко всем параметрам привода.

Ниже приведено описание прикладного протокола доступа к параметрам.

Формат сообщения приведен в таблице ниже.

Формат сообщения	Команда	Адрес переменной	Значение
Количество байт	1	2	От 0 до 4
Номер байта	0	1..2	3..6

Список доступных пользователю команд

Номер	Команда	Описание
5	Запрос значения параметра	Команда передается внешним контроллером при запросе значения параметра.
6	Передача текущего значения параметра	Команда передается приводом СПШ10 в ответ на команду 5.
7	Установка значения параметра	Команда передается внешним контроллером при установке значения параметра

Примеры команд: «Установка номинального тока 3 А (Параметр Ер3). Значение после пересчета 1228 дискрет». Передается от адреса 0 адресу 1.

	Идентификатор CAN сообщения			Данные CAN сообщения (8 байт)							
	Команда	Адрес отправителя	Адрес получателя	Команда технологического интерфейса	Адрес параметра		Значение				
Номер бит	10, 9, 8, 7, 6	5, 4, 3	2, 1, 0	5	00004h		000004CCh (1228)				
Значения	13	0	1	Номер байта	0	1	2	3	4	5	6
Общее значение	341h			Значение	7	00	04	CC	04	00	00

Методика настройки привода

Ниже приведена стандартная последовательность действий, которые необходимо совершить при настройке параметров СПШ10:

1. Выполнить подключение линий питания и интерфейсов в соответствии с описанием и схемой, приведенной в документе «Руководство пользователя».
2. Подать цифровое и силовое напряжения питания на СПШ10.
3. Подключить кабель USB к ПК.
4. Установить программное обеспечение Мотомастер[®] и драйвер виртуального СОМ-порта, находящиеся на CD-диске в соответствии с описанием, приведенном в документе «Руководство пользователя.pdf».
5. Запустить Мотомастер[®].
6. Подключиться к приводу.
7. Сделать экспорт параметров (резервное копирование). Это позволит быстро восстановить параметры привода после повреждения СПШ10 или в случае его замены.

Настройка контура скорости:

8. Перейти к вкладке «Статические параметры/Контур позиции».
9. Разомкнуть контур позиции.
10. Перейти к вкладке «Статические параметры/Контур скорости».
11. Замкнуть контур скорости.
12. Для анализа качества переходного процесса рекомендуется временно отключить режим плавного разгона, если это допускает механическая система, к которой подключается привод (параметр $vr9$ = «Режим с максимальной динамикой»).
13. Установить максимально допустимую скорость вращения, коэффициент обратной связи и требуемое ускорение.
14. Перейти к вкладке «Параметры тестирования».
15. Установить параметр $Tr1$ в «Приращение скорости».
16. Настроить параметры $tp2$, $tp5$, $tp6$.
17. Перейти в окно осциллографа.
18. Выбрать каналы тестирования (не более трех). Например, текущая скорость вращения, заданный ток в роторной системе координат. При этом выставить множитель тока в 1000.
19. Выполнить запуск теста и дождаться отображения графиков на экране.

Пример графиков переходных процессов в СПШ10-23017 приведен на Рис. 3. На графике приведен реверс на скорости -500 об/мин. Масштаб задания контура тока и тока в обмотке 1 составляет 1000:1. Время выполнения переходного процесса 15 мс.

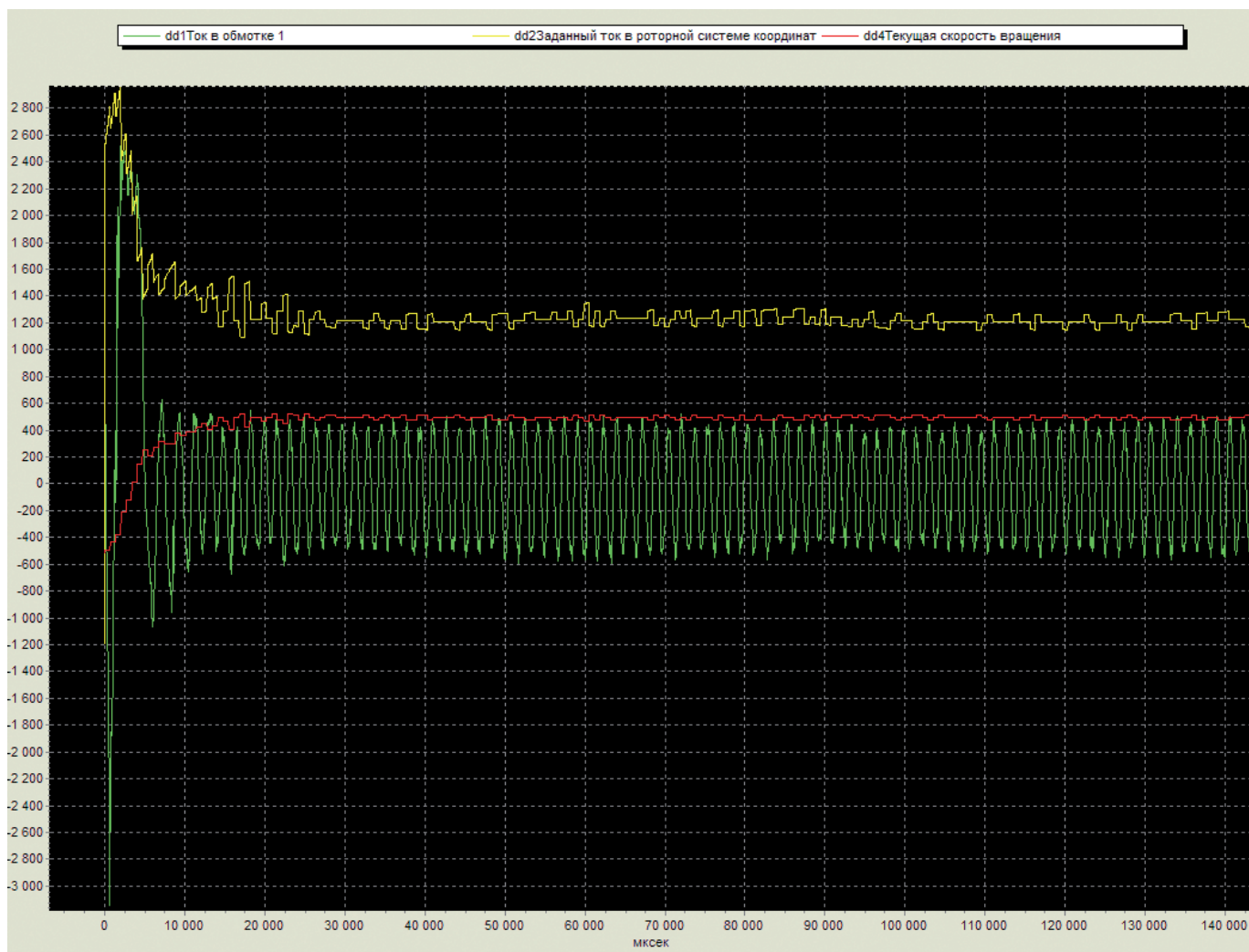


Рис. 3. Пример переходного процесса.

Условия проведения эксперимента:

- момент нагрузки 0,5 Нм;
- суммарная инерция приведенная к валу двигателя (с учетом самого ротора двигателя) 950 г•см².

Параметры СПШ10-23017:

cr1 = 2
 cr3 = 3
 cr4 = 4
 cr5 = замкнут
 vr1 = 0,6
 vr2 = 0,3
 vr3 = 1
 vr4 = 500
 vr9 = режим с максимальной динамикой
 vr7 = замкнут
 vr16=10
 pr5 = разомкнут

Внимание! СПШ10 имеет высокие динамические характеристики, однако

слишком высокая жесткость системы приводит к заметным рывкам, которые уменьшают срок службы двигателя и исполнительного устройства. Используйте функцию плавного разгона и торможения.

20. Проанализируйте качество переходного процесса.
21. Увеличьте значение параметра tp_2 , если эксперимент завершился прежде, чем закончился переходный процесс.
22. Уменьшите значение параметра tp_2 , если разрешение графиков оказалось слишком низкое.
23. При необходимости скорректируйте пропорциональный и интегральный коэффициенты контура скорости и повторите эксперимент.
24. Установите значение vr_9 в состояние «Режим плавного разгона/торможения».
25. Установите требуемое значение ускорения.
26. Выполните анализ переходных процессов с новыми настройками.
27. Настройте параметр vr_8 (Максимальная скорость вращения) в соответствие с максимальной рабочей нагрузкой на валу двигателя таким образом, чтобы скорость вращения вала достигала заданного значения в статическом режиме.
28. Настройте параметр vr_6 в соответствие с требованиями системы по безопасности.
29. При появлении резонансов в определенных диапазонах скоростей вращения выполните настройку vr_{10} - vr_{13} , которые позволяют исключить два диапазона скоростей из функции плавного разгона/торможения.

Настройка контура позиционирования:

30. Перейти к вкладке «Статические параметры/Контур положения».
31. Установите параметр «Состояние контура положения» в значение «Замкнут».
32. Установить минимальное значение pp_1 .
33. Перейти к вкладке «Параметры тестирования».
34. Установить параметр Tr_1 в «Ступенька».
35. Настроить параметры tp_2 , tp_3 , tp_5 .
36. Перейти в окно осциллографа.
37. Выбрать каналы тестирования (не более трех). При этом не допускается установка одновременно двух параметров «Заданное положение», «Текущее положение». Пример выбранных параметров: текущее положение, текущая скорость вращения, заданная скорость вращения.
38. Выполнить запуск теста и дождаться отображения графиков на экране.
39. Проанализируйте качество переходного процесса, при необходимости настроив смещение и множители.
40. При необходимости скорректируйте параметры pp_1 , pp_2 , pp_3 и повторите эксперимент.

41. Перейти к вкладке «Статические параметры/Интерфейс».
42. Установите параметр «Источник опорного сигнала» в требуемое значение.
43. При выборе интерфейса Step/Dir выполните настройку параметра ip1.
44. При выборе аналогового интерфейса выполните настройку параметров ip1, ip6, ip12.

Завершение настройки:

45. После выполнения настройки сделать экспорт параметров (резервное копирование). Это позволит быстро восстановить параметры привода после повреждения СПШ10 или в случае его замены.
46. Выполните сброс контроллера, чтобы все параметры вступили в силу.
47. В течение первого времени штатной эксплуатации выполните анализ температурного режима. Для этого через 30, 60, 120, 360 минут оцените текущую температуру и обеспечьте требуемые условия эксплуатации в случае приближения температуры к указанной в параметре Ep5.

Интегрированный сервопривод СПШ10

II - описание параметров



Сервотехника

«Сервотехника» ЗАО
Выборгская ул., д. 22
125130 Москва
Россия
Тел.: (495) 797-88-66
Факс: (495) 450-00-43
info@servotechnica.ru
www.servotechnica.ru