

EL7-EC

СЕРВОДРАЙВЕРЫ СЕРИИ EL7

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общая информация.....	2
2.	Характеристики.....	3
2.1.	Технические характеристики.....	3
2.2.	Эксплуатационные характеристики	4
3.	Монтаж драйвера.....	5
3.1.	Параметры установки.....	5
3.2.	Правила установки.....	7
4.	Подключение драйвера	8
4.1.	Схемы подключения и требования	8
4.2.	Назначение выводов и описание разъемов	11
5.	Подключение входов/выходов.....	15
5.1.	Подключение входов	15
5.2.	Подключение выходов.....	19
6.	Поиск неисправностей	21
6.1.	Коды ошибок	21
6.2.	Неисправности и методы их устранения	22

1. Общая информация

Серводрайверы серии EL7-EC компании Leadshine предназначены для высокоточного управления положением/скоростью/крутящим моментом серводвигателей с номинальной мощностью до 2 кВт, что обеспечивает идеальное решение для различных приложений с простым процессом настройки. Основанные на протоколе ETG CoE + EtherCAT DSP402, серводрайверы могут быть легко подключены к контроллерам/приводам, поддерживающим этот стандартный протокол.

Серводрайверы серии EL7-EC используют новейший чип цифровой обработки сигналов (DSP), оптимальный расчет ПИД-регулятора для широтно-импульсной модуляции (ШИМ) и интеллектуальный силовой модуль (IPM) с компактной интеграцией компонентов и высокой надежностью.

Питаются от сети переменного тока ~220 В (1 фаза).

Состав комплекта

1. Драйвер синхронного серводвигателя Leadshine EL7-EC(400/750/1000/1500/2000)Z.

Особенности серводрайверов

- легкая настройка;
- протокол связи ETG COE + EtherCAT DSP402;
- внутренний тормозной резистор;
- наличие режекторного и демпфирующего фильтров;
- функция безопасного отключения крутящего момента (STO) SIL3;
- автоматическая идентификация сервомоторов;
- поддержка 23-битного многооборотного магнитно-оптического энкодера.

2. Характеристики

2.1. Технические характеристики

Модель	EL7-EC400Z	EL7-EC750Z	EL7-EC1000Z
Номинальная выходная мощность, Вт	400	750	1000
Номинальный выходной ток, А	3.5	5.5	7
Максимальный выходной ток, А	9.2	16.6	18.7
Размеры (В x Ш x Д), мм	175 x 40 x 156	175 x 50 x 156	175 x 50 x 156
Напряжение питания, В	220, однофазное, переменный ток 50-60 Гц		
Управления трёхфазным серводвигателем	Посредством IGBT с использованием пространственно-векторной ШИМ		
Управление позицией	Profile Position Mode (PP) Cyclic Synchronous Position Mode (CSP) Homing Mode (HM)		
Управление скоростью	Profile Velocity Mode (PV) Cyclic Synchronous Velocity Mode (CSV)		
Управление моментом	Profile Torque Mode (PT) Cyclic Synchronous Torque Mode (CST)		
Обратная связь (энкодер)	23-битный многооборотный абсолютный магнитно-оптический энкодер		
Аналоговый вход	имеется 2 дифференциальных входа, напряжение -10-10 В постоянного тока		
Входы и вводимые сигналы	4 цифровых входа (с общим катодом или общим анодом) Вводимые сигналы: Clear Alarm (A-CLR), Positive limit switch (POT), Negative limit switch (NOT), Homing switch (HOME-SWITCH), Emergency stop (E-Stop)		
Выходы и выводимые сигналы	3 цифровых выхода (2 несимметричных, 1 дифференциальный) Выводимые сигналы: Alarm (ALM), Servo ready (SRDY), External brake off (BRK-OFF), Positioning completed (INP), Velocity at arrival (AT-SPEED), Torque limiting command (TLC), Zero speed position (ZSP), Velocity coincidence (V-COIN), Position command (P-CMD), Velocity limit (V-LIMIT), Velocity command (V-CMD), Servo enabled (SRV-ST), Homing done (HOME-OK)		
Выход и выводимые сигналы энкодера	дифференциальный Сигналы: A, B, Z		
Встроенная защита при	превышении напряжения, понижении напряжения, превышении тока, перегрузке, ошибке энкодера, ошибке позиционирования, превышении скорости, аварийном торможении		

Настройки и дисплей	Параметры ручного управления, тест трапецевидного сигнала, возможность изменить и сохранить каждый параметр, входные и выходные сигналы. Имеется дисплей для отображения скорости вращения, тока, позиции, версии драйвера, адреса устройства (ID)
Отладка через ПО	Возможность настроить параметры тока, скорости, позиционирования и изменить значение входных и выходных сигналов, параметры двигателя и сохранить значения в файлы для загрузки и выгрузки
Интерфейсы подключения	USB (Modbus), EtherCAT
Вес, кг	менее 3

2.2. Эксплуатационные характеристики

Окружающая среда	Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов
Рабочая температура, °C	от 0 до +55
Температура хранения, °C	от -20 до +80
Влажность воздуха, %	от 40 до 90
Вибрационные воздействия	не более 5.9 м/с ²
Установка	Вертикальная

3. Монтаж драйвера

3.1. Параметры установки

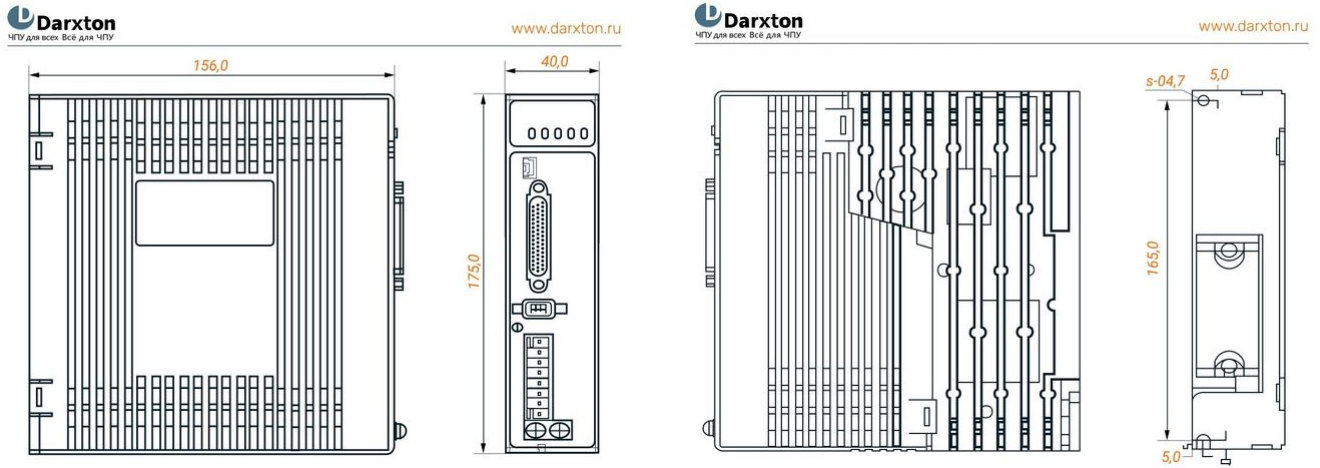


Рис. 1. Габаритные размеры драйвера EL7-EC400Z

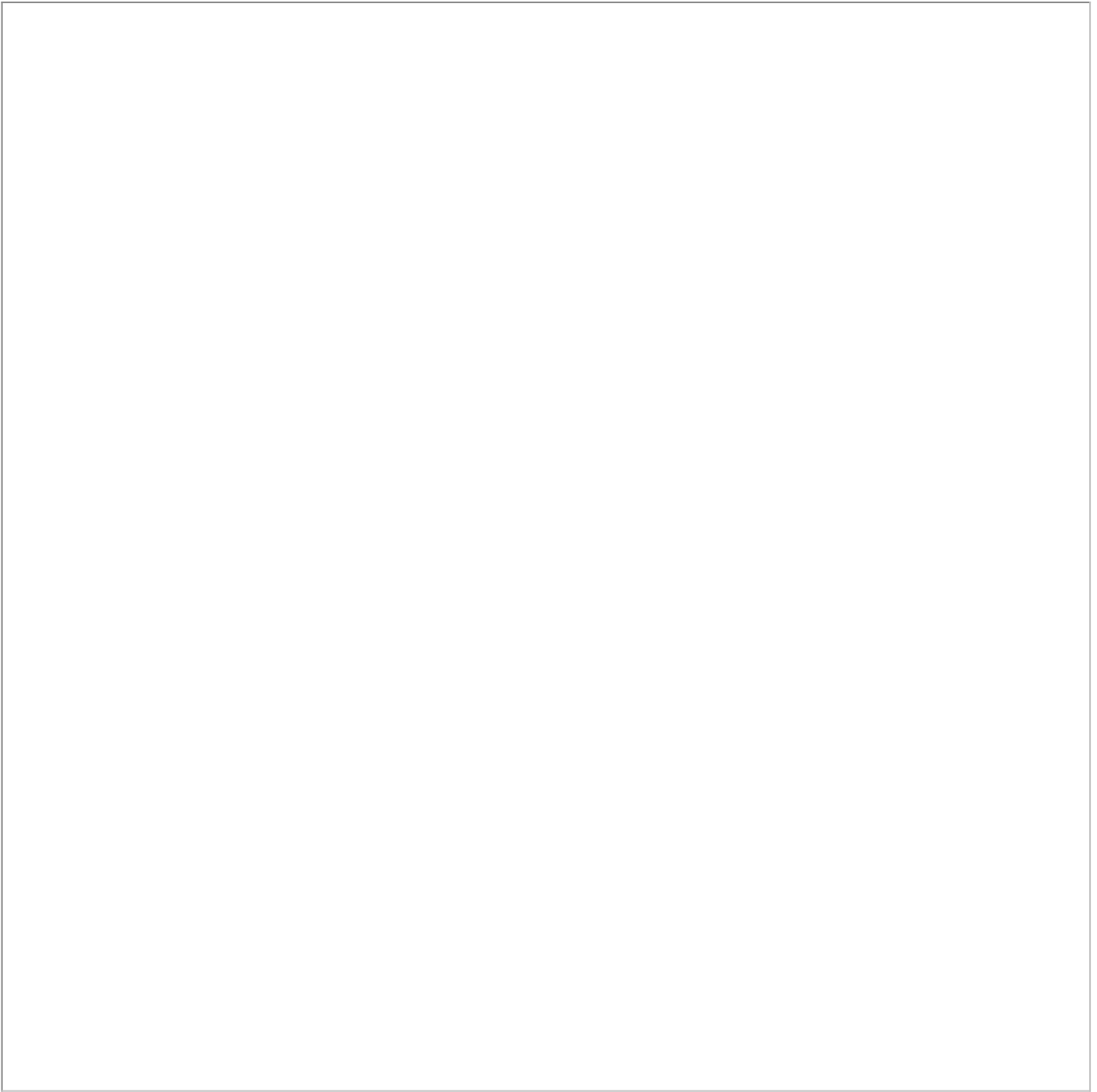


Рис. 2. Габаритные размеры драйверов EL7-EC750Z и EL7-EC1000Z

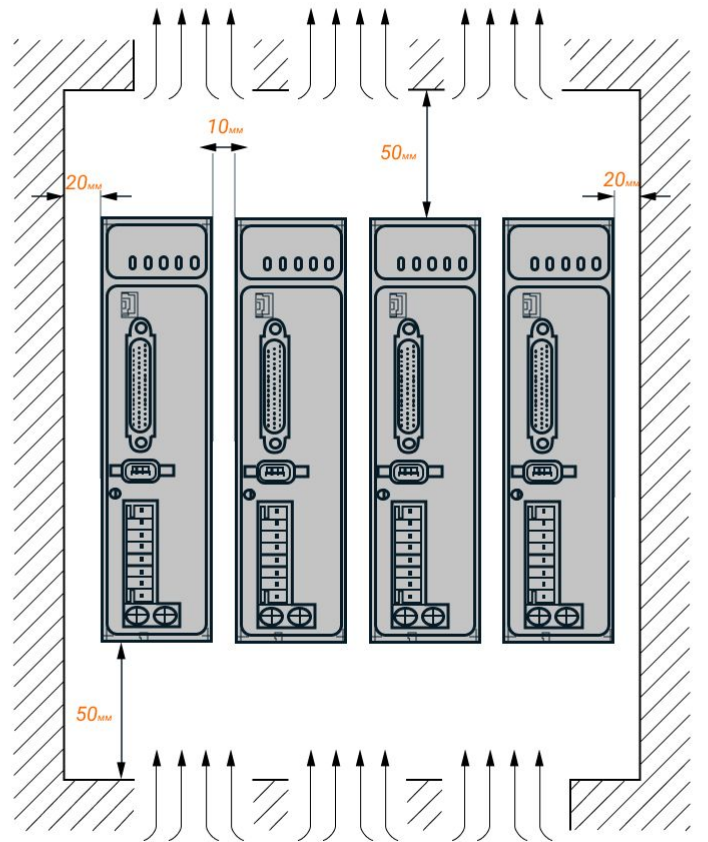


Рис. 3. Установочные размеры драйвера серии EL7-EC

3.2. Правила установки

Неправильная установка может привести к неисправности драйвера или преждевременному выходу из строя драйвера и / или двигателя. Для предотвращения негативных последствий соблюдайте следующие правила монтажа:

- Устанавливайте драйвер в местах, не подверженных воздействию коррозионных или легковоспламеняющихся газов, а также горючих материалов.
- Устанавливайте драйвер в закрытом электрическом шкафу, изолированном от влаги и пыли, и не допускайте попадания прямых солнечных лучей.
- Устанавливайте драйвер вертикально, перпендикулярно монтажной поверхности.
- Обеспечьте хорошую вентиляцию драйвера. Убедитесь, что все вентиляционные отверстия открыты и достаточно свободного пространства.
- Заземлите устройство и убедитесь, что провода заземления надежно подключены.

4. Подключение драйвера

4.1. Схемы подключения и требования

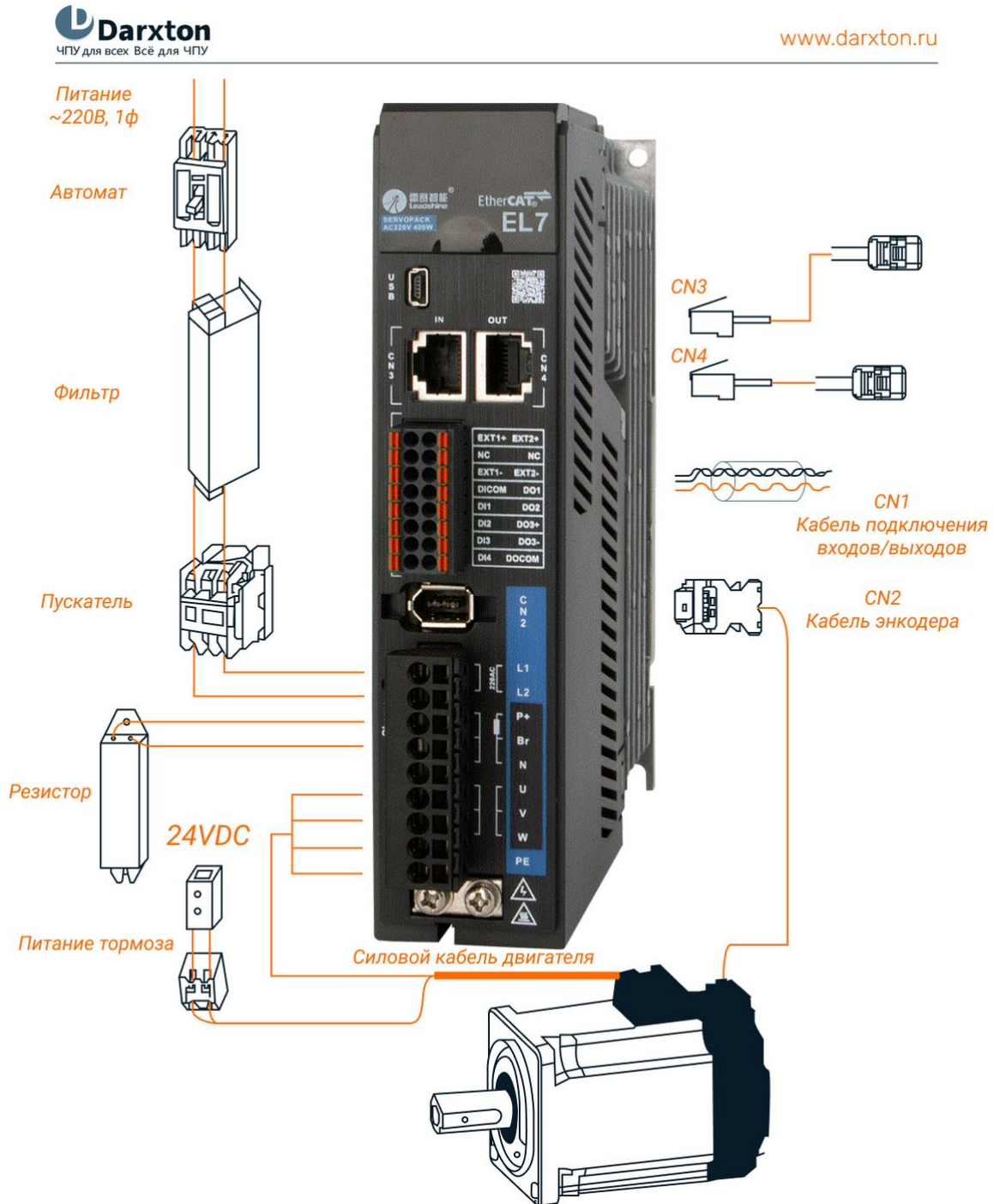


Рис. 4. Блок-схема подключений

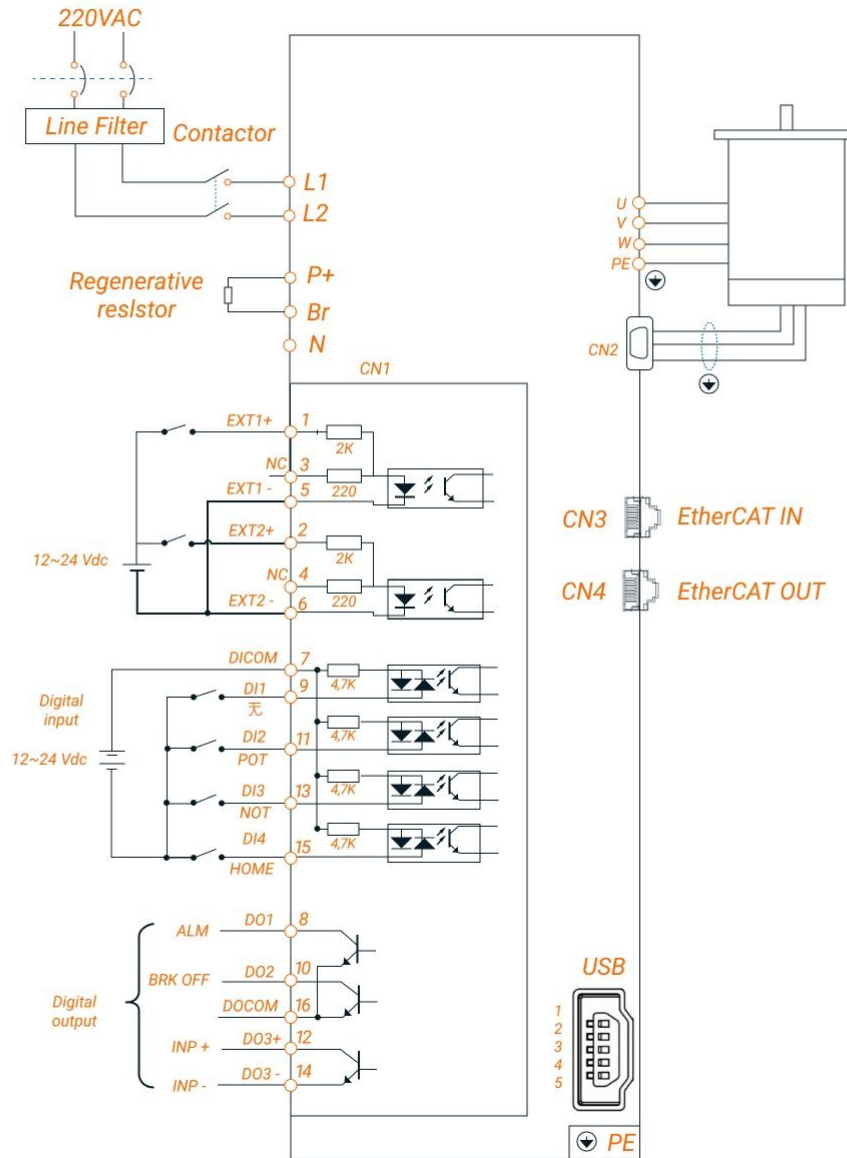


Рис. 5. Типовая схема подключений

Табл. 1. Требования к силовому кабелю

Сечение кабеля (мм ² /AWG)				
Модель	L1.L2.L3	P+.BR	U.V.W	PE
EL7-EC400Z	0.81/AWG18	2.1/AWG14	1.3/AWG16	2.1/AWG14
EL7-EC750Z	0.81/AWG18	2.1/AWG14	1.3/AWG16	2.1/AWG14

Сечение кабеля (мм ² /AWG)				
Модель	L1.L2.L3	P+.BR	U.V.W	PE
EL7-EC1000Z	0.81/AWG18	2.1/AWG14	2.1/AWG16	2.1/AWG14

Примечания

- Заземляющий провод должен быть как можно толще. Для серводвигателя точкой заземления является PE. Сопротивление заземления должно быть меньше 100 Ом.
- Между источником питания и драйвером рекомендуется устанавливать фильтр от помех.
- Установка предохранителя (NFB) необходима для быстрого отключения внешнего питания в случае ошибки драйвера.

Требования к сигнальному кабелю и кабелю энкодера:

- Сечение экранированных кабелей должно быть ≥ 0.14 мм² (AWG24-26), экранирующий слой необходимо подключать к разъему FG;
- В качестве сигнального кабеля CN1 рекомендуется использовать экранированную витую пару длиной до 3 м (чем короче, тем лучше); длина кабеля энкодера CN2 должна быть меньше 20 м;
- Сигнальные кабели должны располагаться на максимальном удалении от силовых кабелей для минимизации помех;
- Рекомендуется устанавливать защитный диод параллельно катушкам постоянного тока и RC-цепь параллельно катушкам переменного тока.

Внимание!

- Кабели должны подключаться только после правильной установки серводрайвера и серводвигателя.

Требования к тормозному резистору:

В случае, когда крутящий момент двигателя противоположен направлению вращения (например, при торможении или опускании инструмента по вертикальной оси), энергия будет возвращаться в драйвер от нагрузки, повышая напряжение конденсатора драйвера, поэтому необходимо использование тормозного резистора. Тормозные резисторы предназначены для рассеивания излишней энергии в системах электропривода, когда электродвигатель переходит в режим генератора. Это может происходить как при торможении серводвигателя, так и при возникновении отрицательного крутящего момента (когда двигатель поддерживает заданную скорость, а нагрузка пытается ее увеличить).

Метод определения сопротивления тормозного резистора:

- При длительной работе встроенного сопротивления драйвера убедитесь, что температура драйвера $< 60^{\circ}\text{C}$, нет ошибок обмотки тормоза (d14 $<$ 80) и превышения напряжения;
- При высокой температуре драйвера или при выходе из строя сопротивления тормоза необходимо снизить уровень регенерируемой энергии или подключить внешний тормозной резистор с такими же характеристиками;
- При высоком значении d14 встроенный необходимо использовать внешний тормозной резистор с большим сопротивлением;
- При перегрузке по напряжению необходимо использовать внешний тормозной резистор с меньшим сопротивлением.

Табл. 2. Тормозной резистор

Модель	Сопротивление встроенного резистора, Ом	Мощность встроенного резистора, Вт
EL7-EC400Z	100	50
EL7-EC750Z	50	75
ELP-EC1000Z	50	100

4.2. Назначение выводов и описание разъемов

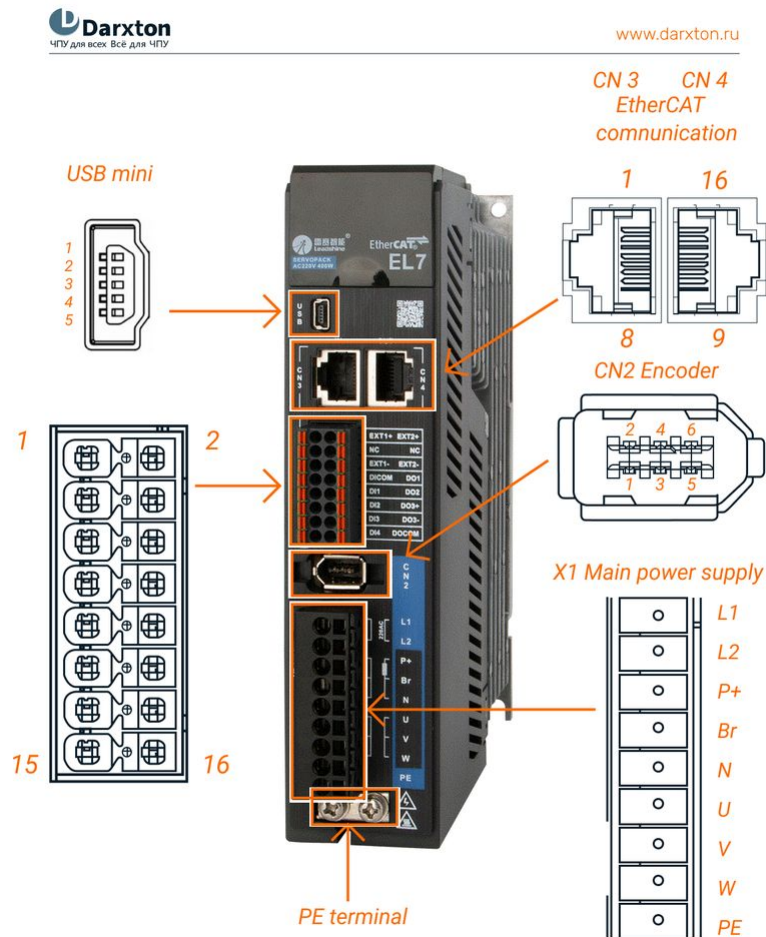


Рис. 6. Разъемы драйвера EL7

Разъем	Описание
X1	Вход напряжения питания

Разъем	Описание
CN1	Порт сигналов управления
CN2	Вход подключения сигналов энкодера
CN3	Порт EtherCAT IN
CN4	Порт EtherCAT OUT
USB	Порт mini USB

Табл. 3. X1 Разъём напряжения питания

Пин	Сигнал	Описание
L1	Напряжение питания 220 В	Однофазный ток 220 В ±15%, 50/60 Гц
L2		
P+	Шина постоянного напряжения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шина постоянного напряжения 2. Клемма подключения внешнего тормозного резистора
Br	Клемма подключения внешнего тормозного резистора	Клемма подключения внешнего тормозного резистора
U	U	Фазы подключение питания двигателя
V	V	
W	W	
PE	PE	Заземление

Табл. 4. CN1 Разъём сигналов управления

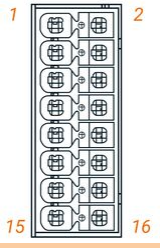
Вид	Пин	Сигнал	Наименование	Описание	
	1	EXT1+	Probe 1 +	Высокоскоростные входы для датчиков	
	2	EXT2+	Probe 2+		
	3	NC	Зарезервировано		
	4	NC	Зарезервировано		
	5	EXT1 -	Probe 1 -		
	6	EXT2 -	Probe 2 -		
	7	DICOM	Общий контакт для входов	Двухсторонний общий дискретный вход	
	9	DI1	Зарезервировано		
	11	DI2	Positive limit switch (POT)		Рекомендуемое напряжение: 12 – 24 В постоянного тока
	13	DI3	Negative limit switch (NOT)		
	15	DI4	Homing done (HOME)		
	8	D01	Alarm (ALM)	D01, D02: односторонние D03: двухсторонний	
	10	D02	Holding brake activated (BRK-OFF)		
	12	D03+	Positioning completed (INP)	Конфигурируемые выходы Рекомендуемое напряжение: 12 – 24 В постоянного тока, максимально 30 В	
	14	D03—			
	16	DOCOM	Общий контакт для выходов		Рекомендуемый ток: 10 мА, максимально 50 мА

Табл. 5. CN2 Разъём подключения сигналов энкодера

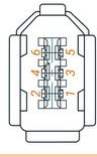

Вид	Пин	Сигнал
	1	VCC 5V
	2	GND
	3	BAT+
	4	BAT-
	5	SD+
	6	SD-
		PE

Табл. 6. CN3, CN4 Порты EtherCAT IN/OUT

Вид	Контакт	Сигнал
	1, 9	E_TX+
	2, 10	E_TX-
	3, 11	E_RX+
	4, 12	--
	5, 13	--
	6, 14	E_RX-
	7, 15	--
	8, 16	--
		PE

Табл. 7. Порт USB

Вид	Контакт	Сигнал
	1	VCC 5V
	2	D+
	3	D-
	4	
	5	GND
		USB_GND

5. Подключение входов/выходов

5.1. Подключение входов

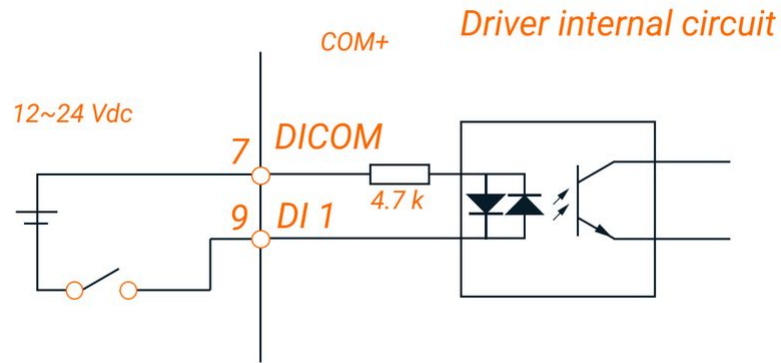


Рис. 7. Схема входных подключений

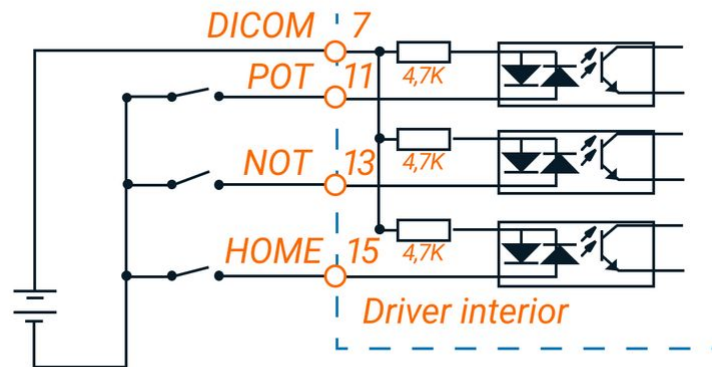


Рис. 8. Схема подключения с общим анодом (режим реле)

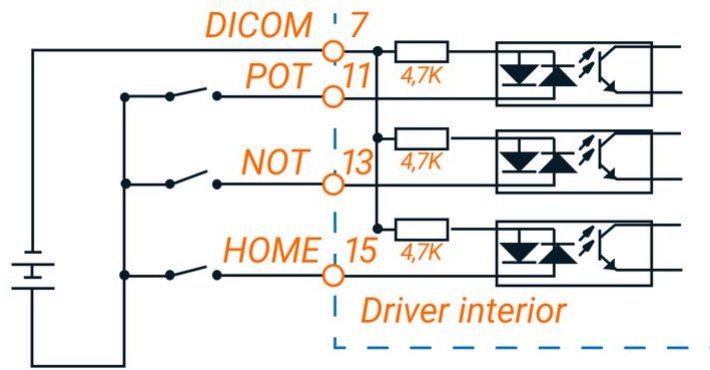


Рис. 9. Схема подключения с общим катодом (режим реле)

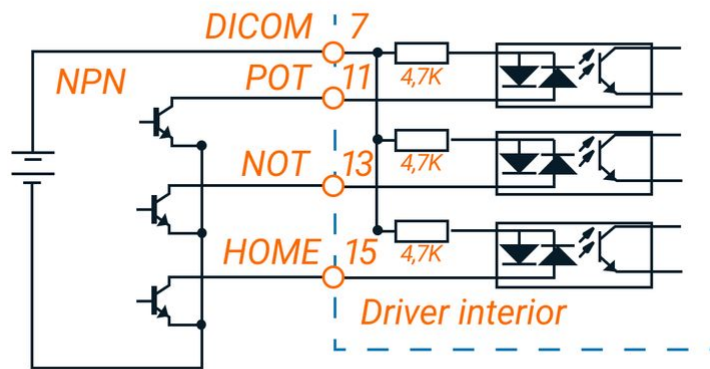


Рис. 10. Схема подключения NPN-типа (режим открытого коллектора)

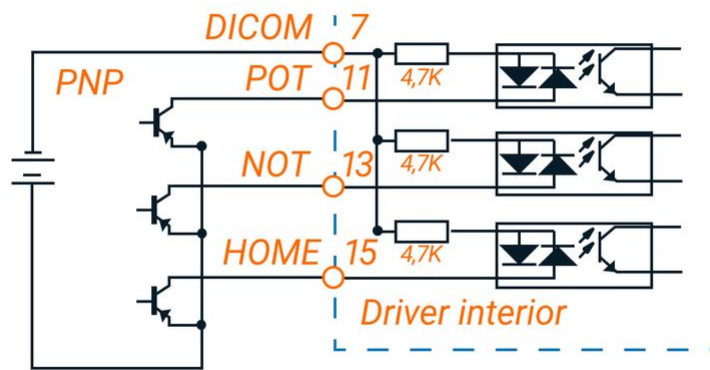


Рис. 11. Схема подключения PNP-типа (режим открытого коллектора)

⚠ Примечание

Напряжение питания 12-24 В, постоянный ток не менее 100 мА. При неправильной полярности подключения серводрайвер не запустится.

Pr4.00*	Name	Input selection DI1			Mode			F
	Range	0x0~0xFF	Unit	-	Default	0x0		
	Activation	Immediate			Index	2400h		
Pr4.01*	Name	Input selection DI2			Mode			F
	Range	0x0~0xFF	Unit	-	Default	0x1		
	Activation	Immediate			Index	2401h		
Pr4.02*	Name	Input selection DI3			Mode			F
	Range	0x0~0xFF	Unit	-	Default	0x2		
	Activation	Immediate			Index	2402h		
Pr4.03*	Name	Input selection DI4			Mode			F
	Range	0x0~0xFF	Unit	-	Default	0		
	Activation	Immediate			Index	2403h		

i Задайте назначение функции ввода для параметра DI. Этот параметр использует шестнадцатеричную систему счисления для установки значений. Значения функций указаны в таблице ниже.

Табл. 8. Настройка значений параметров входов

Сигнал	Обозначение	Установленное значение	
		Нормально разомкнутый	Нормально замкнутый
Отключен	-	00h	Не установлено
Входящий сигнал запрета прямого хода	POT	01h	81h
Входящий сигнал запрета обратного хода	NOT	02h	82h
Команда включения сервосистемы	SRV-ON	03h	83h
Вход перезагрузки аварийного сигнала	A-CLR	04h	Не установлено
Вход переключения режима управления	C-MODE	05h	85h
Переключение коэффициента передачи	GAIN	06h	86h
Вход перезагрузки регистра ошибок	CL	07h	Не установлено
Вход запрета сигналов управления	INH	08h	88h
Вход переключения электронного передаточного отношения 1	DIV1	0Ch	8Ch
Вход переключения электронного передаточного отношения 2	DIV2	0Dh	8Dh
Выбор предустановленной скорости 1	INTSPD1	0Eh	8Eh
Выбор предустановленной скорости 2	NTSPD2	0Fh	8Fh
Выбор предустановленной скорости 3	INTSPD3	10h	90h
Вход назначения нулевой скорости	ZEROSPD	11h	91h
Вход знака установки скорости	VC-SIGN	12h	92h
Вход знака установки крутящего момента	TC-SIGN	13h	93h
Ввод принудительного аварийной остановки	E-STOP	14h	94h

⚠ Примечания

- "Нормально разомкнутый" означает поступление входного сигнала ПЛК.
- "Нормально закрытый" означает поступление входного сигнала внутри драйвера.
- Не устанавливайте значение параметра больше того, что указано в таблице.
- Не дублируйте функции разными сигналами. Появится ошибка.

5.2. Подключение выходов

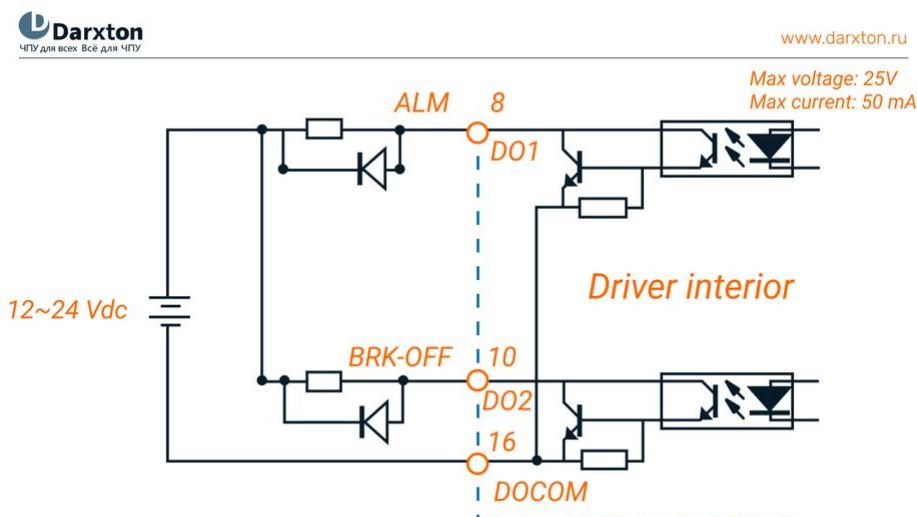


Рис. 12. Схема подключения однонаправленных выходов

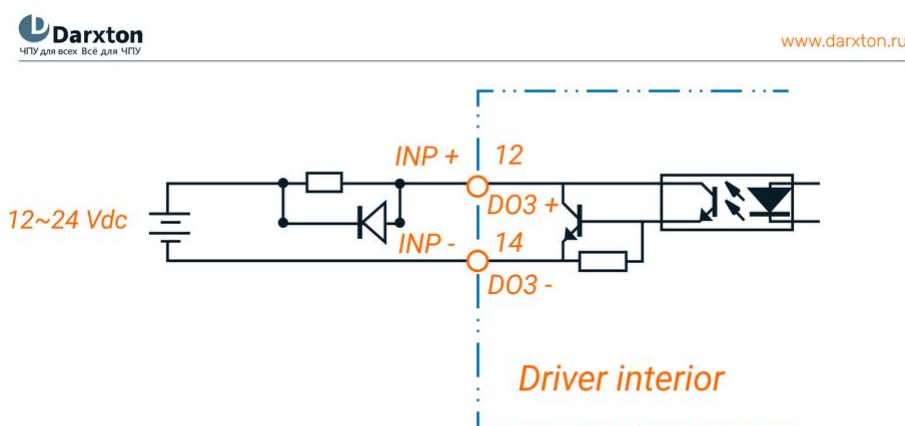


Рис. 13. Схема подключения двунаправленных выходов

⚠ Примечания

1. При подключении внешнего источника питания напряжением 12 В - 24 В постоянного тока необходимо соблюдать полярность во избежание повреждения драйвера.
2. Выход по схеме с открытым коллектором, максимальное напряжение 25 В, максимальный ток 50 мА. Нагрузка переключателя выходного сигнала должна отвечать требованиям. Если не соблюсти рекомендации или подключить напрямую к источнику питания, то драйвер выйдет из строя.
3. Для индуктивной нагрузки необходимо использовать диод, подключенный параллельно этой нагрузке. Если при подключении полярность диода будет перепутана, то драйвер выйдет из строя.

Pr4.10*	Name	Output selection D01			Mode			F
	Range	0x0~0xFF	Unit	-	Default	0x1		
	Activation	Immediate			Address	2410h		
Pr4.11*	Name	Output selection D02			Mode			F
	Range	0x0~0xFF	Unit	-	Default	0x3		
	Activation	Immediate			Address	2411h		
Pr4.12*	Name	Output selection D03			Mode			F
	Range	0x0~0xFF	Unit	-	Default	0x4		
	Activation	Immediate			Address	2412h		

Примечания

Назначьте функции выходам DO. Этот параметр использует шестнадцатеричную систему счисления для установки значений. Значения функций указаны в таблице ниже.

Табл. 9. Настройка значений параметров выходов

Сигнал	Обозначение	Установленное значение
Отключен	-	00h
Выход сигнала ошибки	Alm	01h
Выход готовности серводвигателя	S-RDY	02h
Сигнал отпускания внутреннего тормоза	BRK-OFF	03h
Выход завершения позиционирования	INP	04h
Выход достижения заданной скорости	AT-SPEED	05h
Выход обнаружения остановки двигателя	ZSP	07h
Выход соответствия скорости	V-COIN	08h
Выход включения/выключения режима управления положением	P-CMD	0Bh
Выход включения/выключения режима управления скоростью	V-CMD	0Fh

6. Поиск неисправностей

При возникновении ошибки активируется защита, драйвер остановит вращение серводвигателя, а на передней панели автоматически отобразится соответствующий код ошибки. Историю ошибки можно посмотреть в режиме мониторинга данных. Подменю регистрации ошибок имеет вид: "d12Er".

6.1. Коды ошибок

Табл. 10. Коды ошибок

Код		Значение	Свойства	
Осн	Доп		Хранение ошибки в истории	Возможность очистки ошибки
0A	0~1	Ошибка обнаружения тока в цепи	•	
	3	Силовая линия (U, V, W) не подключена	•	•
0b	0	Низкое напряжение управления		
0c	0	Превышение напряжения в шине постоянного тока	•	•
0d	0	Падение напряжения в шине постоянного тока	•	•
	2	Силовая линия (U, V, W) не подключена		
0E	0	Превышение тока	•	
	1	Превышение тока в интеллектуальном силовом модуле	•	
0F	0	Перегрев драйвера	•	
10	0	Перегрузка двигателя	•	•
	1	Перегрузка драйвера	•	•
12	0	Резистор разряжающей цепи перегружен	•	
	1	Ошибка тормоза	•	
15	0	Ошибка подключения энкодера	•	
	1	Ошибка данных энкодера	•	
	2	Ошибка исходного положения энкодера	•	
17	0	Ошибка данных энкодера	•	
	1	Ошибка параметров энкодера	•	•
18	0	Слишком большое отклонение положения импульса		

Код		Значение	Свойства	
Осн	Доп		Хранение ошибки в истории	Возможность очистки ошибки
	1	Слишком большое отклонение скорости	•	•
19	0	Слишком большая вибрация	•	•
1A	0	Превышение скорости 1	•	•
	1	Выход скорости из-под контроля	•	•
21	0	Ошибка распределения входного интерфейса I/F	•	
	1	Ошибка установки функции входного интерфейса I/F	•	
	2	Ошибка установки функции выходного интерфейса I/F	•	
24	0	Ошибка проверки CRC при сохранённых параметрах EEPROM		
26	0	Положительное/отрицательное отклонение от допустимого диапазона ввода	•	•
57	0	Принудительная ошибка входа	•	•

6.2. Неисправности и методы их устранения

При возникновении ошибки необходимо выключить драйвер и перезапустить его только после устранения ошибки.

Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er0A0" - "Er0A1"	
	0A	0-1	Значение: ошибка обнаружения тока в цепи	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Ошибка подключения двигателя (клеммы U, V, W)			Проверьте подключение двигателя к клеммам U, V, W	Убедитесь в правильности подключения двигателя к клеммам U, V, W
Напряжение на клеммах L1, L2, L3 слишком низкое			Проверьте напряжение на клеммах L1, L2, L3	Убедитесь, что напряжение на клеммах L1, L2, L3 в допустимом диапазоне
Неисправность внутри драйвера			-	Замените драйвер на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er0A3"	

	0A	3	Значение: силовая линия (U, V, W) не подключена	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Силовая линия (U, V, W) не подключена		Проверьте подключение к U, V, W		Убедитесь, что U, V, W подключены корректно
Неисправность внутри двигателя		-		Замените двигатель на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er0b0"	
	0b	0	Значение: низкое напряжение управления	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Падение напряжение на клеммах L1, L2, L3		Проверьте напряжение на клеммах L1, L2, L3		Убедитесь, что напряжение на клеммах L1, L2, L3 в допустимом диапазоне
Неисправность внутри драйвера		-		Замените драйвер на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er0c0"	
	0c	0	Значение: превышение напряжения в шине постоянного тока	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Превышение напряжения на клеммах L1, L2, L3		Проверьте напряжение на клеммах L1, L2, L3		Уменьшите напряжение на клеммах L1, L2, L3
Внутренний тормозной контур поврежден		-		Замените драйвер на новый
Неисправность внутри драйвера		-		Замените драйвер на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er0d0"	
	0d	0	Значение: падение напряжения в шине постоянного тока	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Падение напряжение на клеммах L1, L2, L3		Проверьте напряжение на клеммах L1, L2, L3		Увеличьте напряжение на клеммах L1, L2, L3
Неисправность внутри драйвера		-		Замените драйвер на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er0E0"	
	0E	0	Значение: превышение тока	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Короткое замыкание на выходе драйвера		Проверьте, нет ли замыкания на "землю"		Убедитесь, что выходной провод драйвера не закорочен и двигатель не поврежден.

Проводка двигателя	Проверьте, в порядке ли проводка двигателя	Отрегулируйте последовательность подключения двигателя
Замыкание в IGBT-модуле	Отсоедините подключения к выходам драйвера, сделайте "srv_on" доступным и запустите двигатель, проверьте, есть ли перегрузка по току	Замените драйвер на новый
Неправильная установка параметров управления	Измените параметры	Отрегулируйте параметр до нужного диапазона
Неправильная установка команд управления	Проверьте, не изменены ли команды	Отрегулируйте команду управления: открытая функция фильтра

Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "ErOE1"
	OE	1	Значение: превышение тока в интеллектуальном силовом модуле

Причина	Диагностика	Возможное решение
Короткое замыкание на выходе драйвера	Проверьте, нет ли замыкания на "землю"	Убедитесь, что выходной провод драйвера не закорочен и двигатель не поврежден.
Проводка двигателя	Проверьте, в порядке ли проводка двигателя	Отрегулируйте последовательность подключения двигателя
Замыкание в IGBT-модуле	Отсоедините подключения к выходам драйвера, сделайте "srv_on" доступным и запустите двигатель, проверьте, есть ли перегрузка по току	Замените драйвер на новый
Неправильная установка параметров управления	Измените параметры	Отрегулируйте параметр до нужного диапазона
Неправильная установка команд управления	Проверьте, не изменены ли команды	Отрегулируйте команду управления: открытая функция фильтра

Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "ErOF0"
	OF	0	Значение: перегрев драйвера

Причина	Диагностика	Возможное решение
Превышен лимит температуры модуля питания	Проверьте температуру радиатора драйвера	Улучшите охлаждение, увеличьте время разгона/замедления, уменьшите нагрузку

Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er100"
	10	0	Значение: перегрузка двигателя

Причина	Диагностика	Возможное решение
Слишком высокая нагрузка	Проверьте, превышает ли параметр нагрузки максимум	Уменьшите нагрузку, отрегулируйте предельный параметр

Вибрация станка			Проверьте, есть ли колебания у станка	Поменяйте параметры контура управления; увеличьте время разгона/замедления
Ошибка подключения двигателя			Проверьте проводку на наличие разрывов	Устраните неисправность проводки или замените энкодер/двигатель на новый
Включен электромагнитный тормоз			Проверьте напряжение на клеммах тормоза	Выключите тормоз
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er101"	
	10	1	Значение: перегрузка драйвера	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Ошибка подключения силовой линии двигателя			Проверьте линию "U, V, W" на наличие обрывов	Если имеется разрыв на линии "U, V, W", то устраните неисправность
Двигатель не сочетается с драйвером			Перегрузка по току в драйвере	Ток двигателя превышает ток драйвера
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er120"	
	12	0	Значение: резистор разряжающей цепи перегружен	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Мощность торможения слишком высокая			Проверьте значения скорости и нагрузки на предмет превышения	Уменьшите скорость вращения двигателя; уменьшите инерцию нагрузки, увеличьте номинал тормозного резистора
Неисправность в разряжающей цепи с резистором			-	Увеличьте значение внешнего тормозного резистора; замените драйвер на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er121"	
	12	1	Значение: ошибка тормоза	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Повреждение тормозной цепи			Короткое замыкание тормозного резистора	Поменяйте резистор на новый
			Повреждён тормозной транзистор (IGBT)	Восстановите транзистор
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er150"	
	15	0	Значение: ошибка подключения энкодера	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Линия энкодера отключена			Проверьте подключение энкодера	Обеспечьте устойчивое подключение энкодера
Ошибка подключения энкодера			Проверьте правильность подключения энкодера	Переподключите энкодер

Энкодер повреждён			-	Замените двигатель на новый
Схема измерения энкодера повреждена			-	Замените драйвер на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er051"	
	15	1	Значение: ошибка данных энкодера	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Ошибка данных энкодера			Проверьте на наличие помех	Устраните влияние помех
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er152"	
	15	2	Значение: ошибка исходного положения энкодера	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Неверные коммуникационные данные			Проверьте напряжение питания энкодера. Оно должно быть $5\text{ В} \pm 5\%$; проверьте кабель энкодера и экранированную линию на предмет повреждения; проверьте кабель энкодера на предмет отдаления от силовых линий	Убедитесь, что напряжение энкодера в норме; убедитесь, что кабель энкодера и экранированная линия заземлены; убедитесь, что кабель энкодера отделён от силовых линий
Энкодер повреждён			-	Замените двигатель на новый
Схема измерения энкодера повреждена			-	Замените драйвер на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er170"	
	17	0	Значение: ошибка данных энкодера	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Неверные коммуникационные данные			Проверьте напряжение питания энкодера. Оно должно быть $5\text{ В} \pm 5\%$; проверьте кабель энкодера и экранированную линию на предмет повреждения; проверьте кабель энкодера на предмет отдаления от силовых линий	Убедитесь, что напряжение энкодера в норме; убедитесь, что кабель энкодера и экранированная линия заземлены; убедитесь, что кабель энкодера отделён от силовых линий
Энкодер повреждён			-	Замените двигатель на новый
Схема измерения энкодера повреждена			-	Замените драйвер на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er171"	
	17	1	Значение: ошибка параметров двигателя	
Причина			Диагностика	Возможное решение

Ошибка параметров двигателя			-	Введите параметры двигателя в соответствии с драйвером или замените двигатель на новый
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er180"	
	18	0	Значение: слишком большое отклонение положения импульса	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Необоснованный выбор параметра ошибки позиционирования			Проверьте значение параметра Pr0.14	Увеличьте значение Pr0.14
Установленное усиление слишком мало			Проверьте значение параметров Pr1.00 и Pr1.05	Увеличьте значения Pr1.00 и Pr1.05
Предел крутящего момента слишком мал			Проверьте значение параметров Pr0.13 и Pr5.22	Увеличьте значения Pr0.13 и Pr5.22
Внешняя нагрузка слишком велика			Проверьте время разгона/замедления; проверьте скорость вращения двигателя; проверьте нагрузку	Увеличьте время разгона/торможения; уменьшите скорость; уменьшите нагрузку
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er181"	
	18	1	Значение: слишком большое отклонение скорости	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Слишком большое отклонение от действительной скорости			Проверьте значение параметра PA_602	Увеличьте значение параметра PA_602 или установите значение 0; отключите обнаружение превышения отклонения
Время ускорения/замедления слишком мало			Проверьте значение параметров PA_312 и PA_313	Увеличьте значение параметров PA_312 и PA_313
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er190"	
	19	0	Значение: слишком большая вибрация	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Сильная вибрация			-	Уменьшите значение параметров Pr003 и Pr004
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er1A0"	
	1A	0	Значение: превышение скорости 1	
Причина			Диагностика	Возможное решение
Скорость двигателя превысила первый предел скорости (Pr3.21)			Проверьте команду скорости; проверьте напряжение аналоговой команды скорости; проверьте значение параметра Pr3.21; проверьте частоту на входе и правильность коэффициента деления частоты командного импульса; проверьте правильность подключения энкодера	Отрегулируйте значение команды входной скорости; увеличьте значение параметра Pr3.21; измените команду частоты входных импульсов и коэффициента деления частоты; проверьте правильность подключения энкодера

Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er1A1"	
	1A	1	Значение: выход скорости из-под контроля	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Неправильная регулировка управления		Неправильное подключение U, V, W		
Ошибка энкодера		Увеличение счётчика D30		Установка защиты от помех или замена счётчика
Специальное применение		Направление вращения двигателя противоположно направлению действия силы		Установите 0 или 4 для PA317
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er210"	
	21	0	Значение: ошибка распределения входного интерфейса I/F	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Входной сигнал назначается с двумя или более функциями		Проверьте значение параметров PA_400, PA_401, PA_402, PA_403, PA_404		Убедитесь, что параметры PA_400, PA_401, PA_402, PA_403, PA_404 установлены корректно
Входному сигналу не назначены функции		Проверьте значение параметров PA_400, PA_401, PA_402, PA_403, PA_404		Убедитесь, что параметры PA_400, PA_401, PA_402, PA_403, PA_404 установлены корректно
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er211"	
	21	1	Значение: ошибка установки функции входного интерфейса I/F	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Ошибка распределения сигнала		Проверьте значение параметров PA_400, PA_401, PA_402, PA_403, PA_404		Убедитесь, что параметры PA_400, PA_401, PA_402, PA_403, PA_404 установлены корректно
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er212"	
	21	2	Значение: ошибка установки функции выходного интерфейса I/F	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Входной сигнал назначается с двумя или более функциями		Проверьте значение параметров PA_410, PA_411, PA_412, PA_413, PA_414		Убедитесь, что параметры PA_410, PA_411, PA_412, PA_413, PA_414 установлены корректно
Входному сигналу не назначены функции		Проверьте значение параметров PA_410, PA_411, PA_412, PA_413, PA_414		Убедитесь, что параметры PA_410, PA_411, PA_412, PA_413, PA_414 установлены корректно

Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er240"	
	24	0	Значение: ошибка проверки CRC при сохранённых параметрах EEPROM	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Падение напряжения на клеммах L1, L2, L3		Проверьте напряжение на клеммах L1, L2, L3		Убедитесь, что напряжение на клеммах L1, L2, L3 в допустимых пределах
Драйвер повреждён		Сохраните параметры снова		Замените драйвер на новый
Установки по умолчанию не подходят для двигателя		Проверьте, подходят ли настройки драйвера под используемый двигатель		Скачайте подходящий файл проекта для драйвера под двигатель
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er260"	
	26	0	Значение: положительное/отрицательное отклонение от допустимого диапазона ввода	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Положительное/отрицательное смещение входного сигнала		Проверьте статус положительного/отрицательного смещения входного сигнала		-
Код	Осн	Доп	Отображение на дисплее: "Er570"	
	57	0	Значение: принудительная ошибка входа	
Причина		Диагностика		Возможное решение
Принудительная ошибка входа		Проверьте наличие принудительной ошибки		Убедитесь, что входной сигнал подаётся правильно