

# УЗД1-х

## Устройство защиты двигателя

### Руководство по эксплуатации

#### КУВФ.421254.006РЭ

### 1 Общие сведения

Прибор представляет собой устройство защиты электродвигателей переменного тока, которое также позволяет производить пуск, реверс и останов электродвигателя путем управления внешними контакторами или другими устройствами для пуска двигателя. Прибор изготавливается в различных модификациях, указанных в коде полного условного обозначения:

<b>УЗД1-х</b>
<b>Интерфейс связи:</b>
<b>RS</b> – RS-485
<b>RS.Eth</b> – RS-485 и Ethernet

На клеммнике прибора присутствует опасное для жизни напряжение. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора и всех подключенных к нему устройств.

Настройку прибора должны проводить только квалифицированные специалисты после прочтения полного руководства по эксплуатации, размещенного на странице прибора на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru).

### 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

Параметр		Значение				
<b>Питание</b>						
Напряжение питания цепи управления		3 × 400 В (+10/–15 %)				
Номинальное напряжение питания цепи управления		400 В				
Номинальная мощность потребления цепи управления, не более		15 ВА				
Частота питающего напряжения		50 (± 3) Гц, 60 (± 3) Гц				
Напряжение встроенного источника питания постоянного тока (ВИП)		24 (± 4) В				
Максимальный ток ВИП		40 мА				
Гальваническая развязка		Есть				
<b>Вход измерения параметров сети</b>						
Напряже-ние	Количество	3				
	Диапазон измерения RMS напряжения:					
	• фазного	50...300 В				
	• линейного	80...500 В				
	Основная приведенная погрешность, не более	1 %				
Ток	Разрешающая способность	1 В				
	Количество	3				
	Тип	Фазный		Утечки		
	Диапазон измерения RMS тока	0...5 А*				
	Номинальный вторичный ток трансформатора тока (ТТ)	1 А или 5 А				
Частота	Основная приведенная погрешность, не более	1 %		5 %		
	Разрешающая способность	0,1 А				
	Диапазон измерения частоты первой гармоники сетевого напряжения	47...63 Гц				
Другие параметры сети	Основная приведенная погрешность, не более	1 %				
	Разрешающая способность	0,1 Гц				
	Разрешающая способность	0,1 Гц				
Асиммет-рия напряже-ний/токов	Диапазон	0...100 %				
	Основная приведенная погрешность	5 %				
	Разрешающая способность	0,1 %				
Cosφ	Диапазон	0...1				
	Основная приведенная погрешность	5 %				
	Разрешающая способность	0,01				
Мощность	Типы измеряемых мощностей	Активная	Реактивная	Полная		
	Диапазон:					
	• однофазная	0–6 кВт*		0–6 кВА*		
	• трехфазная	0–18 кВт*		0–18 кВА*		
	Основная приведенная погрешность	5 %				
Другие параметры сети	Разрешающая способность	0,1 кВт	0,1 кВАр	0,1 кВА		
	Разрешающая способность	0,01				
	Разрешающая способность	0,01				
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	* Если используется ТТ с коэффициентом трансформации, то значение следует умножить на этот коэффициент					
	Энергия	Типы измеряемых энергий	Активная	Реактивная	Полная	
		Диапазон	0–10 <sup>9</sup> кВт·ч		0–10 <sup>9</sup> кВА·ч	
		Относительная погрешность	5 %			
		Разрешающая способность	0,1 кВт·ч	0,1 кВАр·ч	0,1 кВА·ч	
Дополнительная приведенная погрешность преобразования:						
• вызванная влиянием электромагнитных помех		0,5 % от диапазона				
• вызванная изменением температуры в пределах рабочего диапазона на каждые 10 °С		0,5 % от диапазона				
<b>Аналоговый вход</b>						
Количество		1				
Тип		Универсальный (0–10 В, 2–10 В, 0–20 мА, 4–20 мА)				
Основная приведенная погрешность, не более		0,5 %				
Номинальное значение входного импеданса		Не менее 10 кОм (для режима «напряжение»); не более 300 Ом (для режима «ток»)				
Дополнительная приведенная погрешность преобразования, не более:						
• вызванная влиянием электромагнитных помех		0,5 % от диапазона				
• вызванная изменением температуры в пределах рабочего диапазона на каждые 10 °С		0,5 % от диапазона				
<b>Дискретные входы</b>						
Количество		3				
Тип		Цифровой				
Минимальная длительность импульса		10 мс				
Напряжение:						
• «логической единицы»		15...30 В				
• «логического нуля»		–3...+5 В				
Ток, не более:						
• «логической единицы»		10 мА				
• «логического нуля»		1 мА				
<b>Вход для подключения РТС-датчика двигателя</b>						
Количество		1				
Тип подключаемых датчиков		Защитный ртс-термистор (по DIN 44081 и 44082)				
Порог определения аварии:						
• «КЗ датчика»		≤ 25 Ом				
• «Перегрев двигателя»		≥ 2000 Ом				
Погрешность определения пороговых состояний термистора, не более		5 %				
<b>Вход измерения сопротивления изоляции</b>						
Количество		1				
Пороговый уровень контроля сопротивления изоляции		1,1 МОм				
Основная приведенная погрешность определения порогового уровня сопротивления изоляции		15 %				
<b>Дискретные выходы</b>						
Количество		1 (сигнальный)	2 (силовой)			
Тип		Релейный, нормально открытый				
Тип нагрузки		Резистивная/индуктивная				
Максимальный коммутируемый ток		1 А (cosφ > 0,95)	10 А при ~250 В (cosφ = 1) 10 А при 24 В (L/R = 0 мс) 5 А при ~250 В (cosφ = 0,4) 5 А при 30 В (L/R = 7 мс) 1,5 А (AC15) 1,25 А (DC13)			

Параметр	Значение
Максимальное коммутируемое напряжение	–30 В, ~250 В
<b>RS-485</b>	
Максимальная скорость обмена	115200 бит/с
Максимальная длина линии связи	1200 м
Протокол обмена	Modbus RTU (Slave)
Количество ошибок обмена, не более:	
• при нормальных условиях	1 %
• под влиянием электромагнитных помех	1 %
<b>Ethernet</b>	
Скорость обмена	10/100 Мбит/с
Протокол обмена	Modbus TCP (Slave)
Тип разъема	RJ-45
Максимальная длина линии связи	100 м
Количество ошибок обмена, не более:	
• при нормальных условиях	1 %
• под влиянием электромагнитных помех	1 %
<b>USB</b>	
Стандарт	USB 2.0
Режим работы	Full speed (до 12 Мбит/с)
Протокол обмена	Modbus TCP (Slave)
Тип разъема	Micro-USB
Максимальная длина линии связи	1,8 м
<b>Корпус</b>	
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP20
Габаритные размеры	123 × 96 × 58 мм
Масса прибора:	
• без упаковки	0,33 кг
• в упаковке	0,40 кг
<b>Общее</b>	
Время выхода на рабочий режим, не более	10 с
Абсолютная погрешность часов реального времени	±10 с/сутки
Средний срок службы	10 лет
Средняя наработка на отказ	100000 часов
<b>Условия эксплуатации</b>	
Температура окружающего воздуха	–40...+70 °С
Относительная влажность воздуха, не более	80 % (при +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги)
Атмосферное давление	84...106,7 кПа
Помехоустойчивость и помехозащита	Класс А по ГОСТ IEC 60947-6-2

### 3 Управление и индикация

На лицевой панели прибора расположены единичные индикаторы (см. *рисунок 3.1* и *таблицу 3.1*).

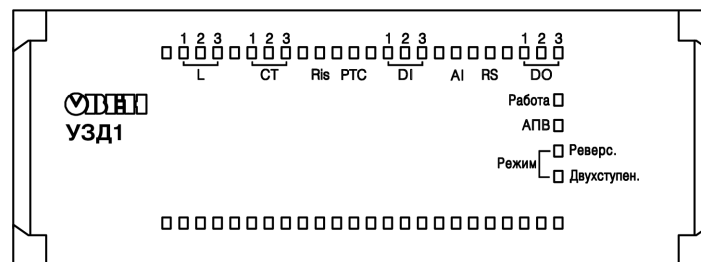


Рисунок 3.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 3.1 – Назначение световых индикаторов

Индикатор	Состояние	Значение	
Работа	Зеленый	Светится	
	Красный	Светится	Прибор в состоянии <b>Работа</b>
		Мигает	Прибор в состоянии <b>Пуск</b>
	Желтый	Светится	Прибор в состоянии <b>Авария</b>
АПВ (желтый)	Светится	Одна или несколько аварий находятся в <b>Предупредительном состоянии</b>	
	Мигает	Все аварии выключены	
Режим Реверс (зеленый)	Светится	Прибор в состоянии <b>Готовность</b>	
	Мигает	Отсчет задержки до срабатывания автоматического повторного включения	
Режим Двухступен. (зеленый)	Светится	Активен режим работы двигателя «Реверсивный»*. Направление вращения двигателя «прямое»	
	Мигает	Активен режим работы двигателя «Реверсивный»*. Направления вращения двигателя «обратное»	
L1, L2, L3 (зеленый)	Светится	Активен режим работы двигателя «Двухступенчатый»*. Включена вторая ступень	
	Мигает	Активен режим работы двигателя «Двухступенчатый»*. Включена первая ступень	
CT1, CT2, CT3 (зеленый)	Светится**	Активны режимы работы двигателя «Двухступенчатый»*. Включены обе ступени	
Ris (зеленый)	Светится	Соответствующая фаза подключена	
PTC (зеленый)	Светится	В соответствующей фазе протекает ток	
	Мигает	Сопrotивление изоляции в норме	
DI1, DI2, DI3 (зеленый)	Светится	Сопrotивление изоляции ниже нормы	
	Мигает	Температура двигателя, измеренная встроенным РТС-датчиком, в норме	
AI (зеленый)	Светится	Обнаружено КЗ датчика РТС или температура двигателя выше нормы	
	Мигает	Активный уровень на соответствующем дискретном входе (DI)	
RS-485 (зеленый)	Светится	Сигнал на аналоговом входе (AI) вне аварийного диапазона	
	Мигает	Сигнал на AI в аварийном диапазоне	
DO1, DO2, DO3 (зеленый)	Светится	Идет обмен по RS-485	
DO1, DO2, DO3 (зеленый)	Светится	Соответствующий дискретный выход (DO) включен	
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	* Подробнее о режиме работы двигателя см. в <i>разделе 5</i> .		
	** При минимальном напряжении питания 90 В		

### 4 Включение и работа

Для ввода прибора в эксплуатацию следует:

- Установить прибор на DIN-рейке внутри шкафа электрооборудования.
- Определиться с требуемым алгоритмом управления двигателем (подробнее см. *раздел 5*) и произвести все подключения прибора в соответствии с *рисунками 4.1 – 4.7*.
- Подключить прибор к ПК через один из интерфейсов связи для настройки через OwenConfigurator ([owen.ru/soft/owen\\_configurator](http://owen.ru/soft/owen_configurator)).
- Настроить следующие параметры раздела **Логика > Настройка** в Owen Configurator (здесь и далее в квадратных скобках – номер параметра в таблице *Перечень параметров прибора* полного руководства по эксплуатации для настройки по сети посредством сторонних приложений):
  - Питающая сеть > Номинальное напряжение сети **[38]**;
  - Питающая сеть > Номинальная частота сети **[50]**;
  - Двигатель > Режим работы **[53] – [57]**;
  - Двигатель > Трансформаторы тока > Номинальный первичный ток ТТ L1 **[64]**;
  - Двигатель > Трансформаторы тока > Номинальный вторичный ток ТТ L1 **[65]**;
  - Двигатель > Трансформаторы тока > Номинальный первичный ток ТТ L2 **[67]**;
  - Двигатель > Трансформаторы тока > Номинальный вторичный ток ТТ L2 **[68]**;
  - Двигатель > Трансформаторы тока > Номинальный первичный ток ТТ L3 **[70]**;
  - Двигатель > Трансформаторы тока > Номинальный вторичный ток ТТ L3 **[71]**;
  - Двигатель > Ток > Номинальный ток двигателя **[73]**;
  - Прибор > Ввод управления **[100]**.

Это минимально достаточный уровень настройки для ввода прибора в эксплуатацию.

- При необходимости перенастроить другие параметры:
  - сетевые параметры;
  - тип AI;
  - функцию срабатывания DO3;
  - настройки защит.

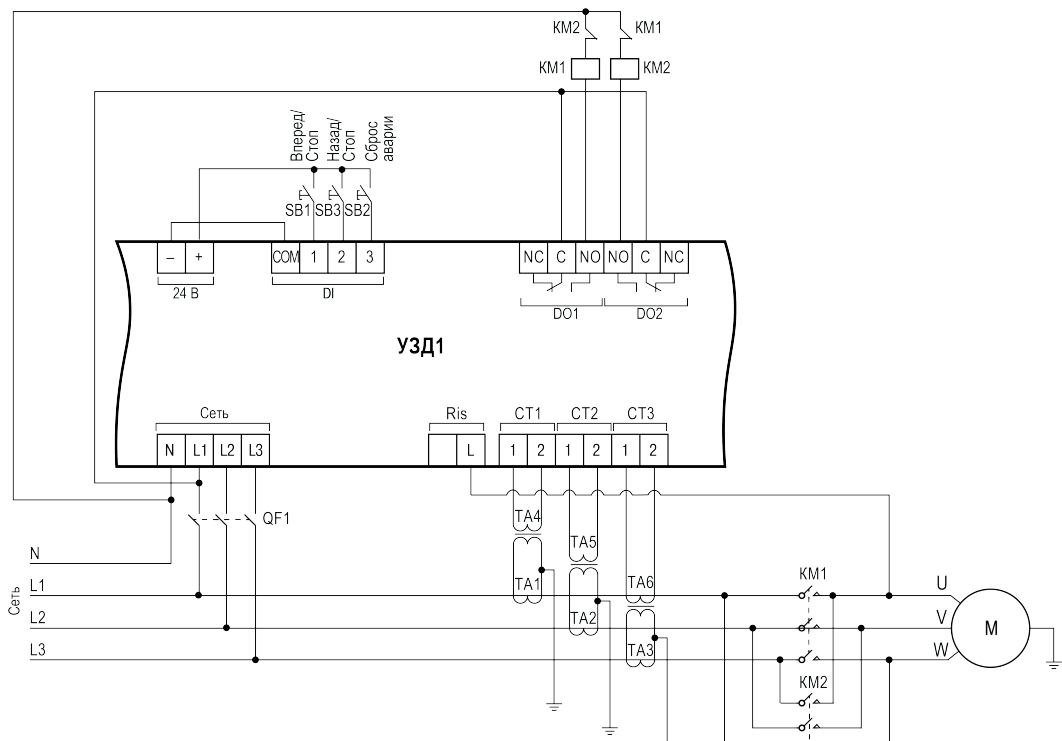


Рисунок 4.1 – Электрическая схема реализации реверсивного режима работы электродвигателя\*\*

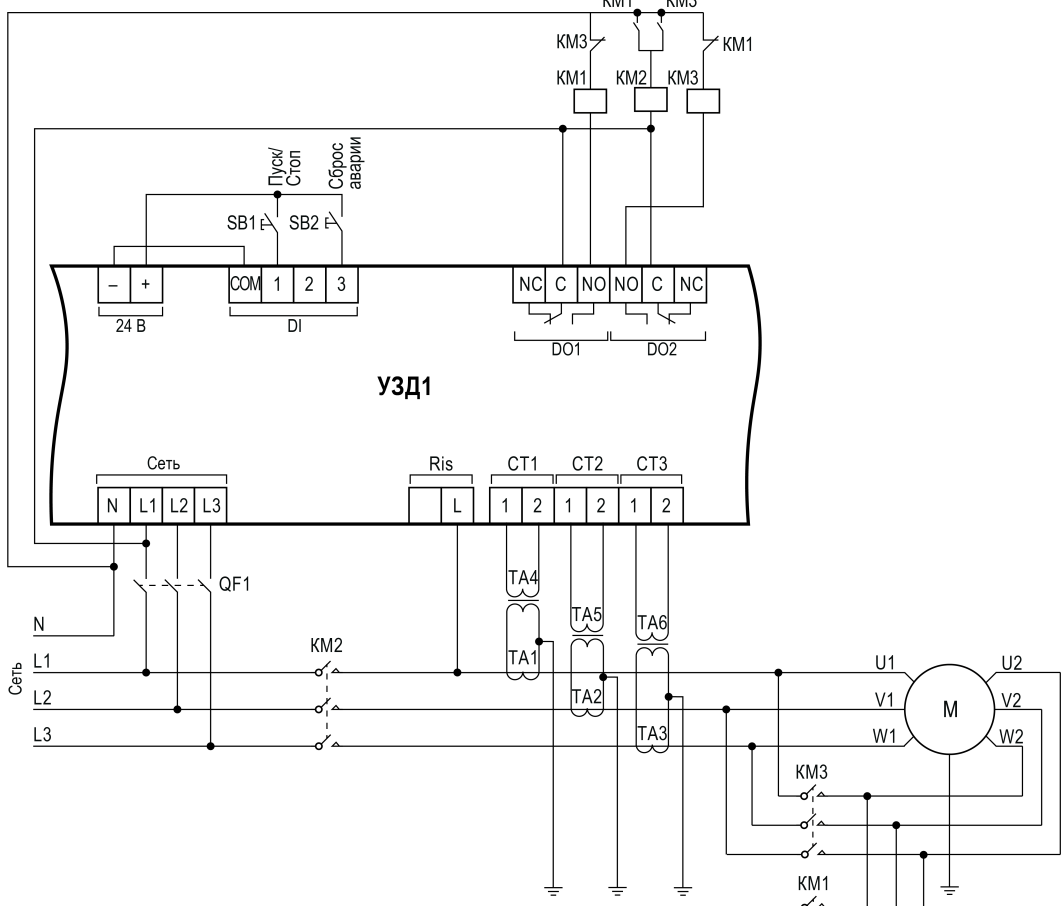


Рисунок 4.2 – Электрическая схема реализации двухступенчатого пуска электродвигателя путем переключения со «звезды» на «треугольник»\*\*

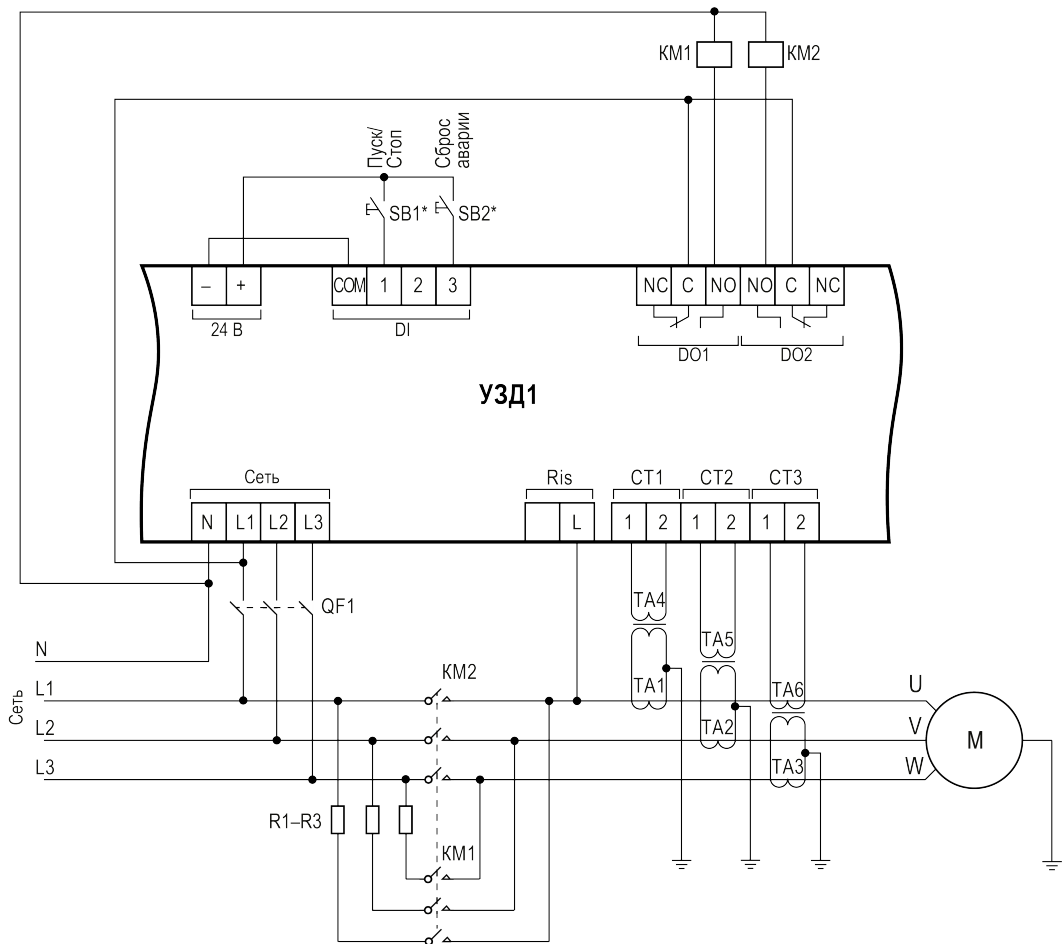
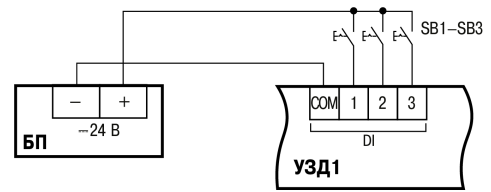


Рисунок 4.3 – Электрическая схема реализации двухступенчатого пуска электродвигателя через добавочные резисторы в цепи обмоток статора\*\*



**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Кнопки, подключаемые к DI, можно запитать от внешнего источника питания:



\*\* Условные обозначения для рисунков 4.1 – 4.3:

**M** – двигатель; **KM1–KM3** – контакторы; **QF1** – автоматический выключатель с номин. током не более 5 А; **SB1,SB3** – кнопки с фиксацией; **SB2** – кнопка без фиксации; **TA1–TA3** – трансформаторы тока; **TA4–TA6** – трансформаторы тока с коэффициентом трансформации 1:1; **R1–R3** – пусковые резисторы.

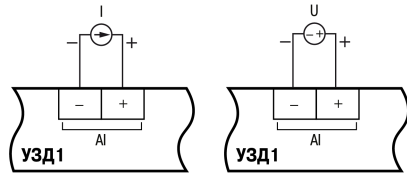


Рисунок 4.4 – Схемы подключения AI с сигналом типа ток (1) и напряжение (2)

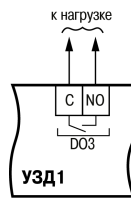


Рисунок 4.5 – Схема подключения DO3

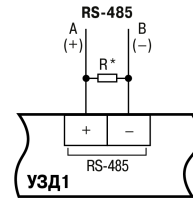


Рисунок 4.6 – Схема подключения интерфейса RS-485

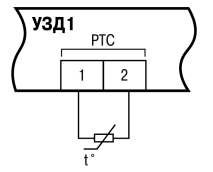


Рисунок 4.7 – Схема подключения PTC-датчика



**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Согласующие резисторы R устанавливаются в наиболее удаленных точках сети RS-485. Сопротивление согласующих резисторов должно быть равно волновому сопротивлению используемого кабеля.

**5 Режим управления двигателем**

Управление двигателем может осуществляться с внешних кнопок, подсоединенных к дискретным входам (DI) прибора, или по сети. Это настраивается в параметре «Вход управления» ([100]).

Режим работы двигателя устанавливается параметром «Режим работы» ([53]). При смене режима на работающем двигателе он будет принудительно отключен и запущен снова в соответствии с его алгоритмом работы в выбранном режиме.

Таблица 5.1 – Настройка режимов управления двигателем

Управление двигателем	Режим работы			
	Реверсивный		Двухступенчатый	
	Параметр «Вход управления» = DI	Параметр «Вход управления» = Сеть	Параметр «Вход управления» = DI	Параметр «Вход управления» = Сеть
Пуск вперед	DI1 = 1 и DI2 = 0	Параметр «Управление двигателем» = Вперед	DI1 = 1	Параметр «Управление двигателем» = Вперед
Пуск назад	DI2 = 1 и DI1 = 0	Параметр «Управление двигателем» = Назад	–	–
Стоп	DI1 = 0 и DI2 = 0 или DI1 = 1 и DI2 = 1	Параметр «Управление двигателем» = Стоп	DI1 = 0	Параметр «Управление двигателем» = Стоп

Реверсивный режим используется для реверсивного управления электродвигателем.

Упрощенная схема реализации реверсивного режима с использованием двух кнопок управления (с самовозвратом) представлена на рисунке 4.1.

Диаграмма, поясняющая суть работы реверсивного режима работы, приведена на рисунке 5.1.

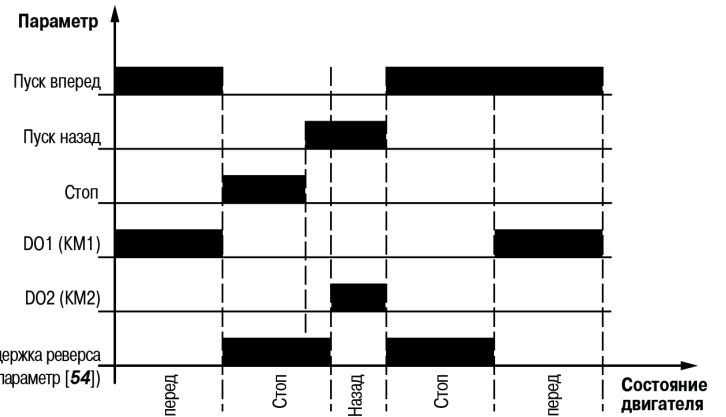


Рисунок 5.1 – Диаграмма работы прибора при реверсивном режиме

Двухступенчатый режим применяется для пуска электродвигателя при пониженном напряжении одним из следующих способов (см. рисунки 4.2 и 4.3):

- переключение обмоток статора со «звезды» на «треугольник»;
- включение обмоток статора на время пуска через резисторы.

Диаграмма, поясняющая суть работы двухступенчатого режима работы, приведена на рисунке 5.2.

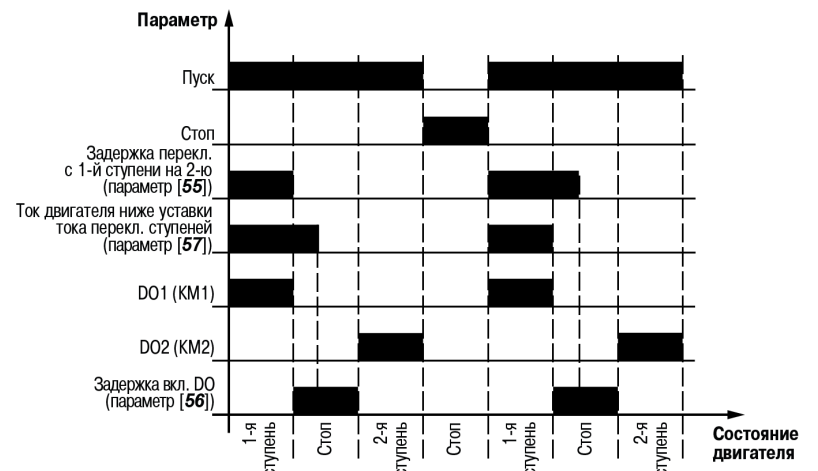


Рисунок 5.2 – Диаграмма работы прибора при двухступенчатом режиме



**ПРИМЕЧАНИЕ**

При обоих режимах работы взаимная блокировка с помощью размыкающих контактов KM1 и KM2 является необязательной, поскольку взаимная блокировка DO1 и DO2 осуществляется программным способом.