

Устройства пускорегулирующие

Руководство по эксплуатации

СКТФ.341612.002РЭ

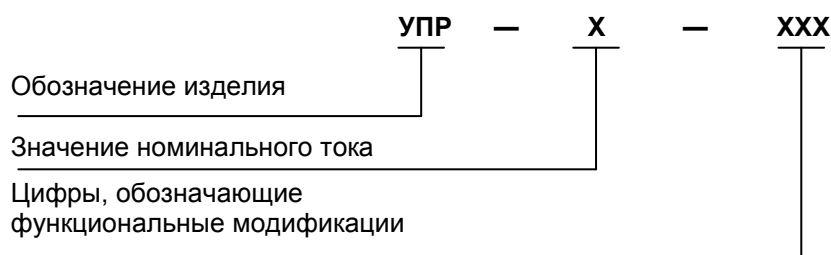
ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	5
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	5
4.1 Принцип действия.....	5
4.2 Назначение кнопок встроенной клавиатуры.....	5
4.3 Информационные сообщения индикатора.....	7
4.4 Описание режимов программирования и индикации	8
4.4.1 Работа в режиме программирования со встроенного пульта УПР.....	8
4.4.2 Процедура установки текущего времени блока управления	8
4.4.3 Использование программного обеспечения SStart.....	9
4.5 Описание параметров программируемых пользователем	9
4.5.1 Уставки характеристик разгона двигателя	9
4.5.2 Уставки параметров динамического торможения двигателя.....	10
4.5.3 Параметры защит	11
4.5.4 Параметры автозапуска	11
4.5.5 Функции дискретных выходов	12
4.5.6 Конфигурация управляющих сигналов	12
5. МАРКИРОВКА	14
6. УПАКОВКА	14
7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
7.1 Эксплуатационные ограничения	14
7.2 Подготовка к использованию	15
7.2.1 Меры безопасности при подготовке к работе.....	15
7.2.2 Требования к проведению монтажа.....	15
7.2.3 Объем и последовательность внешнего осмотра.....	15
7.2.4 Последовательность действий при первом включение УПР	16
7.3 Сообщения об аварийных ситуациях и анализ неисправностей	16
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	19
8.1 Общие указания.....	19
8.2 Порядок ТО.....	19
9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	19
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	19

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) СКТФ.341612.002РЭ предназначено для ознакомления с работой, правилами монтажа, подготовки к работе, проверки, наладки и технического обслуживания в условиях эксплуатации УПР.

Структура обозначения УПР состоит из следующих элементов:



Цифры, обозначающие функциональные модификации, соответствуют:

Первая - тип реверса, в том числе:

- 1 - без реверса
- 2 - реверс с динамическим торможением (электронный);
- 3 - реверс без динамического торможения (на контакторах).

Вторая - тип нейтрали питающей среды, в том числе:

- 1 - изолированная;
- 2 - глухозаземленная.

Третья - наличие модуля расширения функций:

- 1 - с модулем;
- 2 - без модуля.

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу УПР только при строгом выполнении требований и рекомендаций, изложенных в данном Руководстве. В связи с тем, что конструкция и технология изготовления постоянно совершенствуются, в конструкции УПР могут встречаться незначительные отклонения от настоящего Руководства.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

УПР представляет собой микропроцессорное устройство управления трехфазным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором, и предназначено для управления электроприводами любых видов установок общепромышленного и специального назначения: насосы, вентиляторы, дробилки, мельницы, перемешивающие устройства, деревообрабатывающие, металлообрабатывающие станки и т.п.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

УПР соответствуют документации СКТФ.341612.002 ТУ.

УПР рассчитаны на длительную работу в необслуживаемом режиме.

Основные технические характеристики УПР указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Номинальное значение
Напряжение питающей сети, В	380, -15... +10 %
Частота, Гц	50 ± 2,5
Количество фаз	три
Тип нейтрали	изолированная / (глухозаземленная)
Номинальный ток УПР, А	в соответствии с выбранным типом
Диапазон номинальных токов двигателя электропривода, % от ном. тока УПР	45 ... 100
Характеристика дискретных выходов	«сухой контакт» Н/О, 8А 250В max
Пароль доступа к параметрам настройки	указан в паспорте УПР
Климатическое исполнение	УХЛ4 по ГОСТ 15150-69
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм	В соответствии с выбранным типом, указывается в паспорте
Масса, кг, не более	указывается в паспорте
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	10

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Комплект поставки приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
УПР	СКТФ.341612.002	1
Кабель RS232 (для работы с PC совместимым компьютером)		1 (на партию)
Комплект ЗИП		по заявке
Руководство по эксплуатации	СКТФ.341612.002 РЭ	1
Упаковочная коробка		1
Паспорт	СКТФ.341612.002 ПС	1
Программное обеспечение SStart		1 (на партию)

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

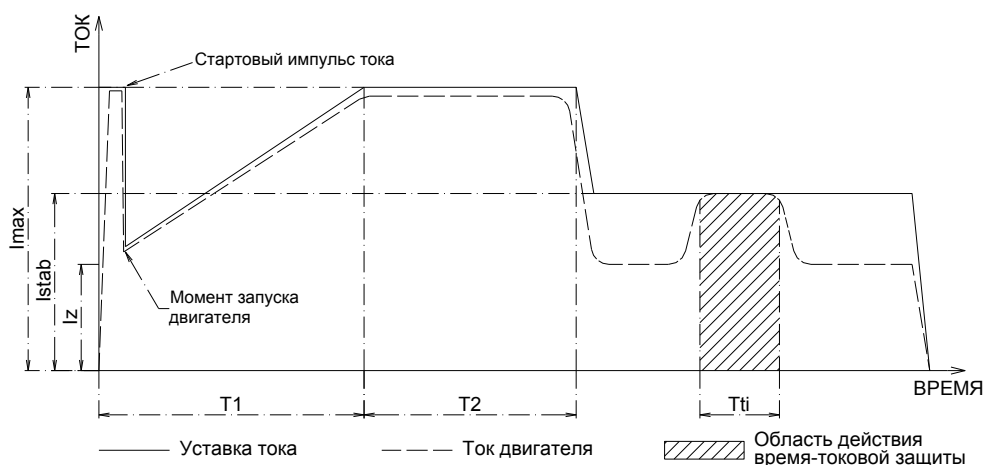
4.1 Принцип действия

Принцип действия УПР основан на микропроцессорном управлении трехфазным тиристорным устройством, изменяющим действующее значение напряжения, подаваемого на асинхронный двигатель. Изменение напряжения происходит за счет изменения угла открытия тиристоры силового блока УПР.

Цель регулирования напряжения - ограничение пусковых и рабочих токов на безопасном для двигателя уровне. Сигналом обратной связи для схемы управления является ток в фазах двигателя. УПР имеет гибкую структуру обработки аварийных и защитных ситуаций, для чего создана система настроечных параметров, вводимых пользователем при первоначальной настройке привода. Способы реакции УПР в различных ситуациях также различны: одни ошибки приводят к мгновенной остановке двигателя, другие (например, сбой в работе модуля расширения функций) имеют предупредительный характер и на работу двигателя влияния не оказывают.

Текущие режимы управления двигателем и уставки защит хранятся в энергонезависимой памяти блока управления УПР.

Плавный разгон двигателя осуществляется по кривой, приведенной на рисунке 1.



4.2 Назначение кнопок встроенной клавиатуры.

На рисунке 2 приведен внешний вид цифрового индикатора и клавиатуры управления.

Рисунок 2



FWD – пуск двигателя в прямом направлении*Функционирование кнопки*

Случай 1: Пленочная клавиатура заблокирована (параметр П1.03 = OFF). Кнопка не работает.

Случай 2: Управление с пленочной клавиатуры разрешено (параметр П1.03 = but) и установлен режим толчка (параметр П1.02 = tOL). При готовности УПР к включению (индицируется режим **rdY**) нажатие кнопки FWD приведет к пуску двигателя в прямом направлении, отпускание – к остановке (в режиме **плавного останова** или дин. торможения, если они запрограммированы).

Случай 3: Управление с пленочной клавиатуры разрешено (параметр П1.03 = but) и установлен режим пуска с фиксацией состояния (параметр П1.02 = FI). При готовности УПР к включению нажатие кнопки FWD приведет к пуску двигателя в прямом направлении.

ПРИМЕЧАНИЕ: Нажатие кнопки в момент отсчета паузы между включениями (параметр П3.10) вызовет появление в правой части индикатора обратного отсчета времени, до завершения которого пуск двигателя невозможен.

REV – пуск двигателя в реверсном направлении*Функционирование кнопки*

Кнопка работает аналогично кнопке FWD

ПРИМЕЧАНИЕ 1: на УПР в нереверсивном исполнении кнопка не функционирует.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: существует возможность блокировки возможности пуска двигателя в реверсном направлении установкой параметра П1.04 = F.

STOP – остановка двигателя и сброс состояния ошибки*Функционирование кнопки*

Случай 1: Нажатие кнопки STOP в режиме работы с фиксацией состояния (параметр П1.02 = FI) приводит к остановке двигателя (останов двигателя происходит по окончании режимов **плавного останова** или динамического торможения, если они запрограммированы).

Случай 2: После аварийной остановки двигателя на цифровом индикаторе высвечивается мигающая надпись **Ехх**, где хх – номер ошибки. Для сброса этого состояния необходимо нажать кнопку STOP, в противном случае пуск двигателя будет невозможен. К сбросу состояния ошибки также приводит подача дистанционного сигнала “стоп”, если разрешение дистанционный сброс состояния ошибки параметр (П2.10 = On). Под дистанционным сигналом “стоп” здесь понимается:

- нажатие дистанционной кнопки “стоп” - при работе в режиме с фиксацией состояния (П1.02 = FI)
- снятие дистанционного сигнала пуска - при работе в режиме без фиксации состояния (П1.02 = tOL)

ПРИМЕЧАНИЕ: Разрешение/ запрет пуска с пленочной клавиатуры (параметр П1.03) на функционирование кнопки STOP влияния не оказывает.

RESET – мгновенная (аварийная) остановка двигателя*Функционирование кнопки*

Случай 1: Мгновенная (аварийная) остановка двигателя без плавного останова или динамического торможения.

Случай 2: Выход из процедуры программирования без запоминания измененных параметров.

◀, ▶ – выбор типа отображаемой информации*Функционирование кнопок*

Случай 1: функционирование в режиме программирования описано в разделе 4.4.

Случай 2: В режиме работы – с помощью этих кнопок возможно отображение следующей информации в правой части индикатора: средний ток двигателя, ток в фазе L3, ток в фазе L2, ток в фазе L1, температура охладителей силовой части УПР.

Кратковременное нажатие кнопок **◀** или **▶** приводит к последовательному выводу на индикатор информационного сообщения о виде параметра, а затем числового значения.

Таблица 3

Информационное сообщение	Расшифровка	Единицы измерения
Lc	Эффективное значение тока двигателя	А
L3	Ток в фазе L3	А
L2	Ток в фазе L2	А
L1	Ток в фазе L1	А
°C	Температура охладителей	°C

SEL – выбор*Функционирование кнопки*

Случай 1: Функционирование в режиме программирования описано в разделе 4.4.1.

Случай 2: В режиме работы - выбор способа отображения информации о токах в фазах двигателя (амперы / проценты).

Процедура выбора:

- кнопками **◀, ▶** перейти к режиму индикации для фаз L3, L2 или L1 (при этом на индикаторе в момент нажатия кнопок кратковременно отображаются символы L3, L2 или L1)

- кратковременно нажимать кнопку **SEL** до появления на индикаторе требуемого режима **_А_** (амперы) или **_П_** (проценты различия тока). Оценка различия токов в фазах ведется по следующей формуле:

$$\text{процент} = (\text{ток в фазе} - \text{средний ток}) / \text{средний ток} * 100\%$$

ПРИМЕЧАНИЕ: УПР автоматически (независимо от выбранного ранее режима) переходит к отображению токов в амперах при остановленном двигателе и во время динамического торможения.

ENTER – ввод / просмотр памяти модуля расширения функций

Функционирование кнопки

Случай 1: (конфигурация УПР без модуля расширения функций) В режиме работы кнопка не используется, функционирование в режиме программирования описано в разделе 4.4.1.

Случай 2: (конфигурация УПР с модулем расширения функций) – просмотр информации хранящейся в памяти модуля расширения функций.

Последовательное нажатие кнопки **ENTER** приведет к последовательному появлению на индикаторе следующей информации:

- текущее время блока управления
формат: ЧЧ.ММ (точка между цифрами часов и минут мигает)
- общее время наработки двигателя
формат: НР n nnnn, где **n nnnn** – время наработки в часах
- сообщение о последней причине отключения двигателя
формат: nn-d hh.mm, где
nn – причина отключения двигателя (см. табл. 6)
-d – сколько дней назад произошло отключение
hh.mm – час и минута отключения

Перед выводом сообщения о причине отключения кратковременно выводится номер записи от 1 до 16 (чем больше номер, тем старше запись). Кнопки **◀** и **▶** предназначены для перемещения по списку сообщений. Если параметр **П4.08** (см. табл. 4) установлен в состояние **ALL** в список будут заноситься сообщения об остановке двигателя по команде пользователя. Список может содержать максимум 16 сообщений. При переполнении списка наиболее старое сообщения автоматически стираются, а все ранее произошедшие неисправности сдвигаются на одну ступень. Максимальное время хранения сообщения 215 часов.

Номера причин отключений соответствуют таблице ошибок приведенной в разделе 7.3 (начальный символ «E» не индицируется), кроме этого:

- номер **00** соответствует остановке по команде пользователя
- номер **62** – сообщение о перепрограммировании текущего времени блока управления
- номер **63** – сообщение о потере информации при разряде батареи питания модуля расширения функций.

4.3 Информационные сообщения индикатора.

Первые 4 символа в левой части индикатора информируют пользователя о текущем режиме работы УПР.

В режиме готовности к пуску в левой части индикатора высвечиваются символы **rdY**.

1-й символ:

- F** – двигатель запущен с прямым направлением вращения
- r** – двигатель запущен с реверсным направлением вращения
- E** – ошибка
- .** – точка после первого символа показывает активность дистанционного сигнала пуска и служит для сигнализации о возможном пуске двигателя после снятия состояния ошибки.

2-й символ:

- при работающем двигателе:

- t** – стабилизация тока во время разгона двигателя. Одновременно активизируется внешний сигнал «стабилизация» (смотри параметры П5.01 - П5.06).
- L** – стабилизация тока не требуется, но запрограммированное время разгона (параметр П3.07) не закончилось.

Этот режим индикации служит для визуальной оценки правильности ввода параметров разгонной характеристики.

- A** – разгон двигателя закончен, УПР ограничивает ток на уставке тока стабилизации (параметр П3.04). Одновременно активизируется внешний сигнал «стабилизация» и начинается отсчет времени время-токовой защиты.

отсутствие символа – стабилизации тока не требуется

- .** – точка после второго символа показывает активность сигнала «стоп».

3-й символ:

- R** – идет плавный останов двигателя
- b** – осуществляется динамическое торможение двигателя

4-й символ:

- P** – включен шунтирующий пускатель (имеет приоритет перед символом C)
- C** – включен вентилятор охладителей
- P (мигает)** – предупреждение об ошибке E23 (не замкнулся шунтирующий пускатель)
- t (мигает)** – не обнаружен модуль расширения функций (при его наличии в аппаратной конфигурации)

• – точка после четвертого символа означает обнаружение недопустимого разряда батареи питания модуля расширения функций. При появлении этого предупреждения необходимо сменить батарею (типа CR2032) в блоке управления и перепрограммировать время.

В последних 4-х разрядах индикатора при работе отображаются цифровые значения измеряемых параметров.

4.4 Описание режимов программирования и индикации

4.4.1 Работа в режиме программирования со встроенного пульта УПР

Процедура изменения параметров настройки защищена указанным в паспорте устройства паролем.

Изменение установленных режимов управления двигателем и их запись возможна только при остановленном двигателе.

Внимание! Перед изменением программных настроек рекомендуется создать “твердую” копию ранее введенных параметров для их последующего восстановления в случае необходимости.

ПРИМЕЧАНИЕ: УПР отмечает разряды индикатора, в которых будет производиться изменение, при помощи мигающих символов (в приведенном примере эти символы подчеркнуты).

Вход в режим ввода пароля

- нажать и удерживать около 2 секунд кнопку **SEL** до появления на индикаторе надписи: **PrL 0 0**.
Левая цифра означает номер разряда вводимой цифры пароля, правая – значение.

Ввод пароля

- 1) Кнопками ◀, ▶ ввести значение первой цифры пароля.
- 2) Нажать кнопку **SEL** для перехода к вводу второй цифры пароля.
- 3) Кнопками ◀, ▶ ввести значение второй цифры пароля.
- 4) Повторять шаги 1 и 2 до окончания ввода всех цифр пароля.
- 5) Нажать кнопку **ENTER**

Если пароль введен правильно - на табло появится надпись **П.**, если неправильно – индикатор примет первоначальный вид. Если в режиме ввода пароля 30 секунд ни одна кнопка не нажималась, то УПР автоматически возвращается в основной режим индикации.

Последовательность просмотра и изменения программируемых параметров.

Полный список параметров приведен в разделе 4.5.

В зависимости от конфигурации УПР и значений ранее введенных параметров изменение некоторых из них может быть запрещено.

ПРИМЕР: Ввод значения тока стабилизации равного 120% (параметр ПЗ.04).

- 1) Выполнить процедуру ввода пароля, как было описано выше.
- 2) Кнопками ◀, ▶ выбрать номер третьего раздела - **ПЗ**.
- 3) Кнопкой **ENTER** подтвердить вход в раздел **ПЗ**.
- 4) Кнопками ◀, ▶ выбрать номер четвертого параметра третьего раздела: **ПЗ.04 xxxП**, где xxx - введенное ранее значение тока стабилизации.
- 5) Нажать кнопку **ENTER** для перехода к непосредственному изменению значения параметра: **ПЗ.04 xxx**
- 6) Кнопками ◀, ▶ установить разряд сотен тока стабилизации равным 1
- 7) Кнопкой **SEL** активизировать разряд десятков: **ПЗ.04 1xx**
- 8) Кнопками ◀, ▶ установить разряд десятков тока стабилизации равным 2: **ПЗ.04 120**
- 9) Кнопкой **ENTER** подтвердить ввод: **ПЗ.04 120**
- 10) Кнопкой ▶ пролистать номера оставшихся параметров для перехода к завершающему табло **П.**
- 11) Нажатие кнопки **ENTER** (когда активизировано табло **П.**) приведет к записи измененных параметров в энергонезависимую память.

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается изменение нескольких параметров в одном сеансе программирования.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для выхода из режима ввода параметров без запоминания изменений в энергонезависимой памяти (режим просмотра) достаточно нажатия кнопки **RESET**.

4.4.2 Процедура установки текущего времени блока управления

ПРИМЕЧАНИЕ: данная функция доступна только при наличии в аппаратной конфигурации УПР модуля расширения функций.

- 1) Вывести при помощи кнопки **ENTER** табло времени.
- 2) Нажать кнопку **SEL** и удерживать ее около 2-х секунд до начала мигания разрядов часов.
- 3) Кнопками ◀, ▶ установить значение часов.
- 4) Кнопкой **SEL** выбрать разряды минут.
- 5) Кнопками ◀, ▶ установить значение минут.
- 6) Нажатие кнопки **ENTER** приведет к вводу установленного времени в память блока управления, а на индикаторе снова появится табло времени.

ВНИМАНИЕ!!! После перепрограммирования времени список причин отключения двигателя автоматически стирается.

4.4.3 Использование программного обеспечения *SStart*

При подключении к УПР персонального компьютера с помощью программы *SStart* возможен просмотр и изменение любых параметров управления двигателем, а также просмотр заданных характеристик в графическом виде в режиме реального времени.

Обмен данными УПР с персональным компьютером ведется в полудуплексном режиме по последовательному порту RS232 со скоростью 19200 бод.

Внимание! Перед началом изменения характеристик управления двигателем рекомендуется сохранить текущие характеристики в файл на диске компьютера с помощью программы *SStart* для возможности их последующего восстановления.

4.5 Описание параметров программируемых пользователем

Краткий перечень программируемых параметров приведен в таблице 4.

4.5.1 Уставки характеристик разгона двигателя

Уставка номинального тока двигателя (ПЗ.01)

Диапазон: 45...100% от значения тока указанного в обозначении УПР

Для правильной работы УПР номинальный ток двигателя должен устанавливаться равным току полностью нагруженного двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: УПР использует введенную уставку номинального тока для выполнения всех базовых вычислений. При неправильном вводе ставки номинального тока уставки текущего профиля разгона, защит, и многих других характеристик УПР не функционируют правильно. Обычно номинальный ток указывается на этикетке и в паспорте на электродвигатель.

Уставка программируется в амперах.

Уставка тока запуска (ПЗ.02 = 30...150П)

Уставка тока запуска определяет начальный пусковой момент (момент прямо пропорционален квадрату напряжения).

При очень малом значении величины тока запуска нагружается двигатель и силовая часть устройства без выполнения нагрузкой полезной работы. Слишком высокая уставка может привести к сильным механическим ударам и броскам тока.

Ток запуска должен устанавливаться на уровне, позволяющем двигателю начинать вращение в пределах секунды после получения команды пуска.

Чтобы отрегулировать ток запуска, наблюдайте за двигателем, чтобы увидеть, сколько времени ему требуется до начала вращения после команды запуска. Увеличивайте ток запуска на 20% для каждой секунды, в течение которой двигатель не начинает вращение.

Типичные нагрузки требуют тока запуска от 30% до 150%.

Величина ставки тока запуска должна быть меньше ставки максимального тока.

Уставка программируется в процентах от номинального тока двигателя.

Уставка максимального тока (ПЗ.03 = 100...400П)

Для большинства типов нагрузок двигателя максимальное значение тока может составлять до 400%. Это гарантирует, что двигатель получает энергию, достаточную для разгона до полной скорости вращения.

Максимальное значение тока может также устанавливаться более низким. Это обычно делается, чтобы ограничить провалы напряжения в питающей сети или ограничить вращающий момент двигателя для предохранения от ущерба в нагрузках.

Слишком высокая уставка приведет к потреблению большего тока от сети и более быстрому разгону. Слишком низкая уставка не позволит завершить процесс пуска и достичь полной скорости. Как правило, эта уставка выбирается так, чтобы предотвратить зависание двигателя при пуске.

ПРИМЕЧАНИЕ: двигатель может достигнуть полной скорости в любой момент текущей ставки разгона.

ПРИМЕЧАНИЕ: при установке максимального тока необходимо вести наблюдение за двигателем для гарантии, что величина тока достаточна для достижения двигателем полной скорости при неблагоприятных условиях нагрузки.

Уставка задается в процентах от номинального тока двигателя.

Уставка тока стабилизации (ПЗ.04 = 50...250П)

Уставка тока стабилизации ограничивает максимально допустимый ток при нормальной работе двигателя после окончания разгона. Достижение этого уровня тока при нормальной работе определяет момент начала работы время-токовой защиты.

Уставка задается в процентах от номинального тока двигателя.

Уставка длительности импульса тока (ПЗ.06 = 0...1,5с)

Запуск с импульсом тока полезен для нагрузок двигателя, которые требуют большой пусковой момент для начала вращения, и затем значительно меньший для дальнейшего разгона. Примером такой нагрузки является шаровая мельница. Шаровая мельница требует наибольший вращающий момент для совершения первой четверти первого оборота (90°). После поворота на 90 градусов материал в мельнице начинает перемещаться, и требуемый вращающий момент снижается.

Изначально длительность импульса тока обычно устанавливается минимальной, и затем корректируется для достижения начала вращения двигателя.

Длительность импульса тока не входит в суммарное время разгона двигателя.

Уставка задается в секундах.

Уставка максимального времени разгона (ПЗ.07 = 0...180,0с)

ПРИМЕЧАНИЕ: Определенное уставкой время разгона не обязательно означает, что двигатель достигнет полной скорости по ее истечении. Двигатель может достигнуть полной скорости прежде, чем истекло время определенное уставкой, или не разогнаться вовсе, если параметры ПЗ.07 и ПЗ.03 выбраны неправильно.

Если по истечении времени, определенного этой уставкой, двигатель не разогнается до полной скорости, то происходит его отключение – срабатывание защиты от затяжного пуска.

Если двигатель достигнет максимальной скорости до истечения уставки максимального времени разгона, то УПР досрочно перейдет на уставку тока стабилизации (параметр ПЗ.04)

Рекомендуется выбирать длительность времени разгона на 2-3 секунды больше реального времени разгона двигателя при наиболее тяжелых условиях пуска.

Время разгона включает в себя время разгона до величины максимального тока (параметр ПЗ.08) и время разгона при уставке максимального тока (параметр ПЗ.03).

Уставка задается в секундах.

Уставка времени разгона до величины максимального тока (ПЗ.08 = 0...60,0с)

Уставка не может быть больше уставки максимального времени разгона.

Уставка времени разгона определяет время, за которое ток двигателя изменяется от начального до максимального. Для того чтобы двигатель разогнался быстрее, уменьшите уставку времени разгона. Для того чтобы двигатель разогнался медленнее, увеличьте уставку времени разгона. Рекомендуется устанавливать время разгона на минимально приемлемое значение.

Если уставка времени разгона истекает прежде, чем двигатель достигнет полной скорости, УПР ограничит величину тока двигателя на уровне уставки максимального тока до достижения двигателем максимальной скорости вращения, истечения максимального времени разгона, или отключения по термической перегрузке двигателя.

Уставка задается в секундах.

Уставка времени плавного останова (ПЗ.13 = 0...30с)

Режим плавного останова используется, в основном, для приводов с малым моментом инерции масс. Например, из-за очень малого момента инерции у центробежного насоса отключение может происходить с ударом при останове, который появляется вследствие противодействия жидкости в системе трубопровода. Это вызывает колебания давления в системе трубопровода, сопровождаемое громким шумом, так называемым гидравлическим ударом, вызывающим механические неисправности обратных клапанов и вентилях. При применении плавного останова этих проблем можно избежать, так как в насосных применениях момент нагрузки снижается пропорционально квадрату скорости, поэтому при снижении напряжения снижается момент, и двигатель плавно останавливается.

Уставка времени плавного останова определяет как быстро двигатель будет уменьшать скорость вращения после получения команды на остановку. Увеличьте этот параметр для более длительного останова, или уменьшите для более быстрого.

Уставка задается в секундах.

ПРИМЕЧАНИЕ: если в состав УПР включен шунтирующий контактор, он отключается перед началом работы режима плавного останова.

Внимание! Двигатель может остановиться до истечения времени плавного останова, при этом к клеммам двигателя еще несколько секунд будет приложено напряжение.

4.5.2 Уставки параметров динамического торможения двигателя

Внимание! Использование динамического торможения возможно только для версий УПР с возможностью электронного реверсирования.

Использование функции динамического торможения для приводов с большим временем выбега, например пилы, значительно сокращает время останова.

Эти параметры используются для быстрого останова двигателя. При использовании торможения УПР прилагает постоянный ток к статору двигателя, который приводит к возникновению тормозящего момента в роторе.

ПРИМЕЧАНИЕ: при использовании динамического торможения двигателя необходима правильная уставка параметров торможения. Если инерция нагрузки очень велика, ток торможения или время торможения установлены слишком высокими, может произойти чрезмерный нагрев двигателя. При работе в тяжелых условиях необходимо иметь гарантию, что характеристики двигателя имеют возможность производить торможение желаемых нагрузок без чрезмерного нагрева. Если в состав УПР включен шунтирующий контактор, он отключается перед началом работы режима динамического торможения.

Уставка величины тока торможения (ПЗ.12 = 100...250П)

Устанавливает уровень постоянного тока, прикладываемого к статору двигателя. Если двигатель останавливается слишком быстро, ток должен быть уменьшен. Если двигатель не останавливается достаточно быстро, уставка тока торможения должна быть повышена. Чтобы минимизировать нагрев двигателя, должен быть использован минимально необходимый уровень тока.

Уставка задается в процентах от номинального тока двигателя.

Уставка времени торможения (ПЗ.13 = 0...30с)

Определяет период времени, в течение которого к двигателю прикладывается постоянный ток. Если двигатель останавливается медленнее, чем желаемое время торможения, увеличьте этот параметр. Если двигатель останавливается ранее желаемого времени торможения, уменьшите этот параметр.

Уставка задается в секундах.

Внимание! Двигатель может остановиться до истечения времени торможения, при этом к клеммам двигателя еще несколько секунд будет приложено напряжение.

4.5.3 Параметры защит**Уставка время-токовой защиты (ПЗ.09 = 0...30с)**

Этот параметр устанавливает время, по истечении которого произойдет аварийное отключение двигателя, если ток ограничивается УПР на уровне уставки тока стабилизации по окончании разгона. Если за это время величина тока уменьшится ниже уставки тока стабилизации, продолжится нормальная работа двигателя.

Уставка задается в секундах.

Порог защиты по минимальному току (П2.03 = 5...50П)

При снижении тока двигателя ниже значения, указанного в этом параметре, происходит отключение двигателя.

Эта функция может быть полезна, например, при использовании УПР совместно с погружным насосом для предотвращения “сухой” работы двигателя.

Уставка задается в процентах от номинального тока двигателя.

Порядок чередования входных фаз (П1.01 = InS / ABC / ACB)

Этот параметр определяет реакцию УПР на изменение последовательности чередования входных фаз, и может использоваться для защиты двигателя от возможного изменения этой последовательности. Если последовательность чередования фаз не соответствует установленной, УПР запретит запуск двигателя и отобразит соответствующее информационное сообщение об ошибке.

По умолчанию УПР не реагирует на изменение порядка чередования фаз (**InS**).

Уставка допустимого различия тока в фазах (П2.01 = 10...40П)

Этот параметр устанавливает допустимый разбаланс токов в фазах двигателя. Текущий разбаланс для каждой фазы вычисляется как процентное различие между током в фазе и средним током двигателя.

Если рассчитанный текущий разбаланс токов выше определенного уставкой, УПР отключит двигатель и отобразит соответствующее сообщение об ошибке.

Уставка задается в процентах.

Уставка времени до повторного включения (ПЗ.10 = 0...600с)

Величина, определенная этой уставкой указывает время, через которое возможен последующий запуск двигателя после останова. При попытке запуска двигателя до истечения этого времени в правой части индикатора УПР будет отображаться время в секундах, по истечении которого запуск будет возможен.

Эта функция используется для предотвращения перегрева двигателя от частых пусков или по технологическим требованиям.

Уставка задается в секундах.

Вход внешнего температурного датчика

Эта опция доступна, если в аппаратную конфигурацию УПР включен вход внешней температурной защиты.

К входу температурной защиты должен быть подключен внешний датчик температуры с выходом типа «сухой контакт» или термистор с положительным (отрицательным) температурным коэффициентом, установленный на электродвигателе или исполнительном механизме.

Подключение датчика рекомендуется производить экранированным кабелем.

Установкой параметра (**П2.08 = Н-О**) или (**П2.08 = Н-З**) выбирается нормально разомкнутый или нормально замкнутый тип выхода датчика. **Время реакции (П2.09 = 0...30с)** определяет время, через которое произойдет отключение электродвигателя при срабатывании датчика.

Уставка задается в секундах.

4.5.4 Параметры автозапуска

ПРИМЕЧАНИЕ: Функция автозапуска зарезервирована для реализации в последующих версиях УПР. В текущей версии функция автозапуска отсутствует.

Внимание! Функция автозапуска доступна только при установленном модуле расширения функций.

Внимание! При выборе режима автозапуска повторный пуск может произойти внезапно после останова машинная часть должна обеспечивать безопасность персонала в условиях внезапного повторного пуска электродвигателя.

Разрешение автозапуска (П4.02 = OFF / Aut) .**Максимальное количество автозапусков в час (П4.04 = 1...5)**

Этот параметр определяет максимально допустимое количество автоматических перезапусков двигателя в час после кратковременного пропадания питающего напряжения.

Интервал допустимого времени (П4.03 = 1...99с)

Этот параметр определяет максимальную длительность пропадания питания, по истечении которого автозапуск не происходит. Например, если при установленном интервале 5 сек. питающее напряжение пропадет на время 5 сек. и менее – после появления питающего напряжения произойдет автоматический перезапуск двигателя; если время пропадания питания составит более 5 сек – автозапуск не произойдет.

Уставка задается в секундах.

4.5.5 Функции дискретных выходов

Доступ к назначению или изменению функции дискретного выхода определяется его наличием в аппаратной конфигурации УПР. Тип каждого из выходов – нормально разомкнутый беспотенциальный «сухой контакт», нагрузочная способность до 8А, 250В.

Функция выхода 1 (П5.06 = 0...7)

Функция выхода 2 (П5.04 = 0...7)

Функция выхода 3 (П5.05 = 0...7)

Функция выхода 4 (П5.01 = 0...7)

Функция выхода 5 (П5.02 = 0...7)

Функция выхода 6 (П5.03 = 0...7)

Возможны следующие варианты функций:

0 – *Отсутствует* – отсутствие функции

1 – *Готовность* - активен при готовности к пуску, во время нормальной работы двигателя и отсутствии аварийных ситуаций.

Сигнал не активен во время действия уставки времени до повторного включения (П3.10).

2 – *Авария* – активен при любой аварийной ситуации.

3 – *Стабилизация* – активен, если ток двигателя ограничивается запрограммированной уставкой тока

4 – *Окончание разгона* – активен при нормальной работе двигателя после успешного запуска до полной скорости вращения и срабатывании шунтирующего пускателя (при его наличии).

Сигнал не активен после получения команды на остановку двигателя после завершения времени **плавного останова** или динамического торможения.

5 – *Пуск с направлением вращения «вперед»* - активен при пуске и нормальной работе двигателя с направлением вращения «вперед».

Сигнал не активен после получения команды на остановку двигателя после завершения времени плавного останова или динамического торможения.

6 – *Пуск с направлением вращения «назад»* - активен при пуске и нормальной работе двигателя с направлением вращения «назад».

Сигнал не активен после получения команды на остановку двигателя после завершения времени плавного останова или динамического торможения.

7 – *Механический тормоз* – используется при наличии в системе электромеханического тормоза, активен до запуска и после останова двигателя, а также во время аварийных ситуаций

4.5.6 Конфигурация управляющих сигналов

Пуск без фиксации состояния (режим толчка) (П1.02 = tOL)

В этом режиме пуск и работа двигателя происходит только во время нажатия и последующего удержания кнопок пуска, или при замкнутых цепях управления дистанционных сигналов пуска двигателя. При отпускании кнопки пуска или снятии сигнала внешнего управления двигатель останавливается, или переходит в режим торможения / плавного останова при их наличии.

Пуск с фиксацией состояния (П1.02 = FI)

В этом режиме пуск и дальнейшая работа двигателя происходит при кратковременном нажатии кнопок пуска или при кратковременном появлении сигналов дистанционного пуска. Останов двигателя происходит при кратковременном нажатии кнопки «стоп» или получении внешнего дистанционного сигнала «стоп».

Разрешение/ запрет пуска с пленочной клавиатуры (П1.03 = but / OFF)

При разрешенной клавиатуре возможно управление запуском двигателя с помощью кнопок «FWD» и «REV» пленочной клавиатуры.

При запрещенной клавиатуре кнопки «FWD» и «REV» пленочной клавиатуры блокируются.

Разрешение / запрет реверса (П1.04= F_r / F)

Изменение этого параметра разрешает / запрещает пуск двигателя в обоих направлениях вращения при условии наличия функции реверсирования в аппаратной конфигурации УПР. При (П1.04 = F) реверсирование двигателя невозможно (блокируются внешние сигналы пуска реверсным направлением вращения и кнопка «REV» пленочной клавиатуры).

Разрешение торможения (П3.11 = dtr)

При разрешенном динамическом торможении двигателя появляется доступ к программированию время-токовых характеристик торможения. Использование динамического торможения возможно только для версий УПР с возможностью электронного реверсирования.

Разрешение плавного останова (ПЗ.11 = PL)

При разрешенном плавном останове двигателя появляется доступ к программированию времени плавного останова.

Разрешение / запрет сброса состояния ошибки дистанционными сигналами управления (П2.10 = On / OFF)

Если останов двигателя вызван аварийной ситуацией, то при (П2.10 = OFF) очередной пуск двигателя возможен только после нажатия кнопки «стоп» на пленочной клавиатуре. При этом пользователь получает возможность узнать причину аварийного отключения двигателя по информационному сообщению об ошибке на цифровом индикаторе УПР.

При (П2.10 = On) сброс состояния ошибки (для возможности очередного пуска двигателя) разрешен дистанционным сигналом «стоп» в режиме управления с фиксацией состояния (П1.02 = FI). В режиме управления без фиксации состояния (П1.02 = tOL) сброс состояния ошибки происходит автоматически после снятия дистанционных сигналов пуска. В этом случае получить информацию о причине останова можно только при установленном модуле расширения функций.

Разрешение / запрет очередного пуска двигателя до завершения времени динамического торможения или плавного останова (ПЗ.14 = PrE / OFF)

Эта функция доступна только при нулевом времени до повторного включения (ПЗ.10 = 0) и включенных режимах плавного останова или динамического торможения.

При (ПЗ.14 = OFF) блокируется возможность пуска до истечения времени динамического торможения или **плавного** останова.

Подключение модуля расширения функций (П4.01 = tr / OFF)

Для использования сервисных функций модуля расширения необходимо, чтобы этот параметр был установлен (П4.01 = tr).

Сигнал готовности при «некритичных» ошибках (П5.10 = nO / YES)

Доступен, если среди функций дискретных выходов присутствует сигнал готовности.

При (П5.10 = YES) дистанционный сигнал готовности будет активен вне зависимости от наличия «некритичных» ошибок.

ПРИМЕЧАНИЕ: «некритичные» ошибки указаны в примечании к таблице 6.

Сигнал аварии при «некритичных» ошибках (П5.11 = nO / YES)

Доступен, если среди функций дискретных выходов присутствует сигнал аварии.

При (П5.11 = YES) дистанционный сигнал аварии будет активен при любом типе аварийной ситуации.

ПРИМЕЧАНИЕ: «некритичные» ошибки указаны в примечании к таблице 6.

Таблица 4

№ п/п	№ параметра	Определение	Значение
1	2	3	4
12	П1.01	Порядок чередования входных фаз	InS / ABC / ACB
26	П1.02	Пуск с фиксацией / без фиксации состояния	FI / tOL
27	П1.03	Разрешение / запрет пуска с пленочной клавиатуры	But / OFF
28	П1.04	Разрешение / запрет реверса	F _r / F
13	П2.01	Уставка допустимого различия тока в фазах	10...40П
11	П2.03	Порог защиты по минимальному току	5...50П
15	П2.08	Тип датчика аварийной температуры	H-O / H-3
16	П2.09	Время реакции на сигнал датчика аварийной температуры	0...30с
30	П2.10	Разрешение / запрет дистанционного сброса состояния ошибки	On / OFF
1	ПЗ.01	Уставка номинального тока двигателя	
2	ПЗ.02	Уставка тока запуска	30...150П
3	ПЗ.03	Уставка максимального тока	100...400П
4	ПЗ.04	Уставка тока стабилизации	100...250П
5	ПЗ.06	Уставка длительности импульса тока	0.0...1.5с
6	ПЗ.07	Уставка максимального времени разгона	0.0...180.0с
7	ПЗ.08	Уставка времени разгона до величины максимального тока	0...60с
10	ПЗ.09	Уставка время-токовой защиты	0...30с

14	П3.10	Уставка времени до повторного включения	0...600с
29	П3.11	Разрешение торможения / плавного останова	Dtr / PL
9	П3.12	Уставка величины тока торможения	100...250П
8	П3.13	Уставка времени плавного останова / времени торможения	0...30с
31	П3.14	Разрешение / запрет очередного пуска до завершения времени торможения или плавного останова	PrE / OFF
32	П4.01	Подключение модуля расширения функций	Tr / OFF
17	П4.02	Разрешение автозапуска	OFF / Aut
19	П4.03	Интервал допустимого времени автозапуска	1...99с
18	П4.04	Максимальное количество автозапусков в час	1...5
35	П4.08	Вносить остановку пользователем в список причин отключений	ALL / OFF
23	П5.01	Функция выхода 4	0...7
24	П5.02	Функция выхода 5	0...7
25	П5.03	Функция выхода 6	0...7
21	П5.04	Функция выхода 2	0...7
22	П5.05	Функция выхода 3	0...7
20	П5.06	Функция выхода 1	0...7
33	П5.10	Сигнал готовности при «некритичных» ошибках	nO / YES
34	П5.11	Сигнал аварии при «некритичных» ошибках	nO / YES

5. МАРКИРОВКА

5.1 На УПР должна быть установлена фирменная планка с товарным знаком предприятия-изготовителя, указанием технических условий, по которым выпускается УПР, его номером и годом выпуска, степенью защиты оболочки.

5.2 Электрические разъемы, предназначенные для подключения внешних цепей, должны иметь четкую маркировку. Допускается наносить маркировку разъемов на монтажной панели.

5.3 Качество маркировки должно обеспечивать ее сохранность в течение полного срока службы.

5.4 Транспортная маркировка должна быть выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-77 и содержать основные, дополнительные и информационные надписи и манипуляционные знаки "Осторожно, хрупкое", "Боится сырости", "Верх", "Не кантовать".

5.5 Дискеты (диски CD-ROM) с программным обеспечением должны иметь маркировку с указанием наименования ПО и номера версии.

6. УПАКОВКА

Консервация и упаковка должны обеспечивать сохраняемость системы в течение 12 месяцев при транспортировании в соответствии с группой 4 ГОСТ 22261-94 и хранения в соответствии с группой 3 ГОСТ 15150-69.

Перед упаковыванием системы должны быть произведены:

вставка заглушек в кабельные вводы;

Консервацию системы производят по варианту защиты В3-13 ГОСТ 9.014-78. Допускается укладка УПР в чехлы, изготовленные из полиэтиленовой пленки марки Н или Т по ГОСТ 10354-82. Воздух из мешков перед сваркой полиэтилена по возможности выжать. Сварку производить на расстоянии 10-15 мм от обреза чехла.

Консервацию УПР необходимо производить в помещениях при температуре не ниже 288 К (+15°C) и относительной влажности воздуха не более 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей. В помещении допускаются суточные перепады температуры воздуха, не вызывающие видимой конденсации влаги.

УПР должны быть установлены в тарный ящик в соответствии с требованиями сборочного чертежа. В каждый ящик должен быть вложен упаковочный лист по форме предприятия-изготовителя.

Крепление УПР в упаковке должно осуществляться при помощи распорных брусьев, изготовленных из пиломатериалов по ГОСТ 8486-86 т ГОСТ 2695-83.

Маркировка транспортной тары должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192.

7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

7.1 Эксплуатационные ограничения

УПР должен использоваться с соответствующими по номинальному току асинхронными трехфазными двигателями с короткозамкнутым ротором. Номинальный ток подключаемого электродвигателя должен находиться в диапазоне 45...100% от значения указанного в обозначение УПР.

Запрещается эксплуатация УПР с открытой дверью шкафа.

Не допускается работа УПР с конденсаторной нагрузкой, подключенной к выходу. При использовании конденсаторов компенсации коэффициента мощности они не должны подключаться на стороне нагрузки УПР. При необходимости их необходимо устанавливать на стороне сети.

7.2 Подготовка к использованию

7.2.1 Меры безопасности при подготовке к работе

УПР отвечает требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.003-74 “Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования” и ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.3-77, ГОСТ 22782.4-77, ГОСТ 22782.5-78.

При монтаже УПР должны выполняться все меры безопасности, изложенные в Руководстве по эксплуатации, а также требования ПУЭ и Правил эксплуатации электроустановок потребителей.

По способу защиты человека от поражения электрическим током УПР относится к классу 01 в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

На УПР расположен отдельный зажим для заземления корпуса, выполненный в соответствии с требованиями ГОСТ 21130.

Подключение кабелей к УПР может проводиться только при отключенном питании

УПР может размещаться только во взрывобезопасных помещениях.

УПР могут размещаться в помещениях категории В-1, В-1а, В-1б и на открытых площадках категории В-1г.

Подготовка УПР к работе должна проводиться персоналом, имеющим квалификационную группу ПТЭ и ТБ не ниже второй.

7.2.2 Требования к проведению монтажа

ВНИМАНИЕ! Подключение УПР к питающей сети должно проводиться через автоматический выключатель.

УПР должен быть установлен вертикально с сохранением свободного места сверху и снизу для обеспечения свободного потока воздуха.

Монтаж УПР должен проводиться в соответствии с “Правила устройства электроустановок”, “Правила эксплуатации электроустановок потребителей”.

Крепление соединительных кабелей - в соответствии с требованиями ПУЭ-85.

Перед проведением монтажа необходимо проверить комплектность системы в соответствие с Паспортом, наличие маркировки, отсутствие повреждений корпусов.

Проверка правильности подключения кабелей должны проводиться в соответствии со схемой соединений СКТФ.341612.002Э5.

В таблице 5 приведены рекомендуемые сечения проводов, винты клемм, а также усилия зажима для винтов клеммных колодок.

Таблица 5

№	Предельный номинальный ток двигателя	Минимальное сечение медных кабелей (мм ²)	Винты клемм	Момент затяжки, кг.см
1	8	3 x 1.5 + 1.5		
2	17	3 x 2.5 + 2.5		
3	31	3 x 6 + 6		
4	44	3 x 6 + 6		
5	58	3 x 10 + 10		
6	72	3 x 16 + 16		
7	105	3 x 50 + 25	M8	180
8	145	3 x 70 + 35	M8	180
9	170	3 x 95 + 50	M8	180
10	210	3 x 150 + 70	M10	220
11	310	2 x (3 x 120+ 70)	M10	220
12	390	2 x (3 x 185+ 95)	M10	220
13	460	2 x (3 x 240+120)	M10	220
14	580	3 x (3 x 185+ 95)	M10	220
15	820	3 x (3 x 240+120)	M10	220

7.2.3 Объем и последовательность внешнего осмотра

При приемке системы необходимо контролировать:

- соответствие проекту типов кабелей;
- отсутствие механического повреждения корпусов;
- наличие заглушек в неиспользованных кабельных вводах;
- наличие всех крепежных элементов (винтов, гаек, шайб и т.д.), заземляющих устройств;

- правильность выполнения вводов проводов, надежность их уплотнения в кабельных вводах, надежность контактных соединений;
- наличие разгрузочного крепления кабелей.

7.2.4 Последовательность действий при первом включение УПР

- 1) Произвести внешние подключения согласно схемы соединений СКТФ.341612.002Э5.
- 2) Подать на УПР питающее напряжение 3 х ~380В, при этом на цифровом индикаторе должен высветиться режим готовности к включению **rdY**. В случае возникновения ошибок **E**** выполнить необходимые действия, указанные в разделе 7.3.
- 3) Запрограммировать необходимые режимы управления двигателем и параметры защитных характеристик со встроенной клавиатуры или при помощи программы *SStart*. Описание программируемых параметров приведено в разделе 4.5.
- 4) При наличии модуля расширения функций установить текущее время блока управления с помощью ПО *Sstart*, или как указано в разделе 4.4.2.
- 5) Нажатием кнопки FWD произвести пробный пуск двигателя. Если после первоначального пуска выяснится, что двигатель вращается не в нужном направлении, то при отключенном от УПР питающем напряжении, следует поменять последовательность фаз на клеммной колодке подключения двигателя.

Примечание 1. Необходимо убедиться в том, что “сухой” контакт на входе дистанционного сигнала “стоп” замкнут. В противном случае пуск двигателя будет заблокирован.

7.3 Сообщения об аварийных ситуациях и анализ неисправностей

Правильный анализ случаев, при которых появляются сообщения об ошибках, необходим для выяснения и устранения причин аварийных ситуаций. Кроме того, любая дополнительная информация поможет изготовителю УПР выдать дистанционные рекомендации по устранению возможных неисправностей.

Обнаружение любой из ниже перечисленных аварийных ситуаций (кроме E23, E24) приводит к остановке двигателя, минуя этапы плавного останова и динамического торможения, а если двигатель не находился в работе – блокируется возможность его пуска. При этом на индикаторе появляется надпись с номером ошибки. При аварийной остановке двигателя эта надпись будет мигать. Для сброса состояния ошибки необходимо нажать кнопку “STOP” пленочной клавиатуры или снять дистанционные сигналы пуска (см. параметр П2.10).

При одновременном возникновении нескольких ошибок на индикатор выводится ошибка с меньшим номером.

Ошибки E23, E24 относятся к классу “некритичных”, т.е. имеют предупреждающий характер. Они не приводят к остановке двигателя и не запрещают его пуск. При возникновении ошибки E23 на индикаторе в четвертом слева разряде появляется мигающая буква **P**, а при ошибке E24 буква **t**. Особенности установки дистанционных сигналов с функциями авария и готовность описаны в разделе программирования параметров П5.10, П5.11.

Если описанные проверки или действия по устранению неисправности не могут решить проблему, свяжитесь с предприятием-изготовителем.

Краткий перечень аварийных ситуаций приведен в таблице 6.

(E02) – *Не разомкнулся шунтирующий пускатель*

Ошибка возможна при наличии шунтирующего пускателя в аппаратной конфигурации УПР.

Возможная причина:

После подачи пускорегулирующим устройством команды на размыкание шунтирующего пускателя боковые контакты остались замкнутыми.

Метод устранения неисправности:

Устранить неисправность в пускателе, если после отключения входного автомата он остается замкнутым.

(E03) – *Неисправность силового блока УПР или цепей управления тиристорами*

Возможная причина:

- большой разбаланс напряжений входных фаз
- на работающем двигателе возник перекося токов более 40% и УПР в этот момент не обнаружил пропажи входных фаз
- при остановленном двигателе ток в нагрузке не прекратился
- тест на пробой силовых тиристоров УПР в начале пуска двигателя или перед началом динамического торможения дал положительный результат. (Подобный тест идет только в блоках с электронным реверсом).

Метод устранения неисправности:

Измерить уровни межфазных напряжений на входных клеммах УПР; запустить двигатель и убедиться в правильности настройки измерительной части УПР, для чего провести измерение тока в фазах двигателя токовыми клещами и сравнить с показаниями на цифровом индикаторе.

В случае неисправности силовой части (тиристора) поврежденную фазу можно определить простым измерением сопротивления. Сопротивление измеряют в обесточенном состоянии омметром между фазой сети и соответствующей фазой двигателя. Исправный тиристор должен иметь сопротивление > 20 кОм. При измерении нет необходимости отсоединять двигатель.

(E04) – *Защита по предельному току.*

Возможная причина:

Короткое замыкание в двигателе или выходных силовых цепях УПР.

Метод устранения неисправности:

При отключенном питании проверить на предмет короткого замыкания между собой и на землю выходные фазы УПР.

(E05) – Нажатие кнопки «RESET» пленочной клавиатуры.*Возможная причина:*

Нажималась кнопка “RESET” пленочной клавиатуры

Нажатие этой кнопки приводит к мгновенному снятию сигналов управления с силового блока, размыканию шунтирующего пускателя и контактора направления. Допускается использовать эту кнопку только в экстренных случаях.

(E06) – Внешний сигнал аварии.

Ошибка возможна при подключенном внешнем датчике. Тип выхода датчика – нормально замкнутый «сухой» контакт. Время реакции УПР на этот сигнал 100 мс.

Возможная причина:

Возникла аварийная ситуация в нагрузке или технологическом оборудовании

Метод устранения неисправности:

Проверить исправность датчика. Проверить состояние контакта и определить причины его размыкания.

(E07) – Перегрев охладителей силового блока УПР.

При неисправности датчика температуры охладителей, а также в случае выхода температуры за пределы допустимых значений эксплуатации (например $t^{\circ} < -40^{\circ}\text{C}$), на цифровом индикаторе вместо значения температуры будут индцироваться прочерки (_ _).

Возможная причина:

- несоответствие условий окружающей среды паспортным условиям эксплуатации УПР
- неисправность вентилятора охлаждения силовых компонентов
- неисправность шунтирующего контактора

Метод устранения неисправности:

Убедиться в работоспособности вентилятора охлаждения. Убедиться в отсутствии ошибки E23.

(E08) – Внешний сигнал температурной защиты.

Ошибка возможна при подключенном внешнем датчике температуры двигателя или технологического оборудования.

Тип выхода датчика – нормально замкнутый или нормально разомкнутый «сухой» контакт (параметр П2.08). Время реакции УПР на этот сигнал программируется пользователем (параметр П2.09). Если параметр равен 0, то время реакции равно 100 мс.

Возможная причина:

Недопустимый перегрев двигателя или технологического оборудования

Метод устранения неисправности:

Проверить исправность датчика и соединительного кабеля. Проверить исправность технологического оборудования.

(E09) – Время-токовая защита.*Возможная причина:*

- недопустимая механическая перегрузка двигателя
- механическая неисправность двигателя

Метод устранения неисправности:

Убедиться в отсутствии «заклинивания» двигателя. В некоторых случаях помогает увеличение уставки время-токовой защиты (параметр П3.09) или увеличение тока стабилизации (параметр П3.04).

(E10) – Затянувшийся пуск двигателя.*Возможная причина:*

- неправильно запрограммированы время-токовые характеристики разгона
- недопустимая механическая перегрузка двигателя при пуске
- механическая неисправность двигателя

Метод устранения неисправности

Общее время разгона (параметр П3.0 7) должно на 2-3 секунды больше реального времени разгона двигателя при наиболее тяжелых условиях пуска. Визуальную оценку правильности введенных настроек можно оценить с помощью программного обеспечения SStart или по времени засветки символа **L** во втором слева разряде индикатора.

(E11) – Отсутствие нагрузки.*Возможная причина:*

- обрыв выходных силовых цепей УПР
- уменьшение тока двигателя ниже запрограммированного значения минимального тока (параметр П2.03) вследствие недопустимого изменения нагрузки.

Метод устранения неисправности:

Отрегулировать параметр «Защита по минимальному току» (П2.03).

(E12) – Завершение разрешенного интервала автозапуска.

Ошибка возможна при наличии модуля расширения функций в аппаратной конфигурации УПР.

Возможная причина:

Питающее напряжение пропадало на время большее запрограммированного.

(E13) – Превышено разрешенное количество автозапусков в час.

Ошибка возможна при наличии модуля расширения функций в аппаратной конфигурации УПР.

Возможная причина:

Частые провалы или пропадания питающего напряжения.

(E17) – Отсутствие фазы.

Возможная причина:

- обрыв входной питающей фазы
- большой разбаланс напряжений на входе

Метод устранения неисправности:

Проверить наличие и уровень питающего напряжения на входных фазах L1, L2 и L3 УПР, проверить затяжку резьбовых соединений на входе.

(E18) – Неправильный порядок фаз.

Возможная причина:

Порядок чередования входных фаз не соответствует запрограммированному

Метод устранения неисправности:

Изменить данные параметра «Порядок чередования входных фаз» (П1.01).

(E19) – Различие токов фаз.

Возможная причина:

- неисправность электродвигателя
- плохой электрический контакт в цепях подключения двигателя
- большой разбаланс напряжений питающих фаз

Метод устранения неисправности:

Убедиться в идентичности входных межфазных напряжений. Запустить двигатель и убедиться в правильности настройки измерительной части УПР, для чего провести измерение тока в фазах двигателя эталонным прибором и сравнить с показаниями на цифровом индикаторе.

(E20) – Активны дистанционные сигналы пуска двигателя после подачи питания на УПР.

Возможная причина:

- попытка запуска двигателя при снятом питающем напряжении
- залипание кнопок пуска

Метод устранения неисправности:

Проверить кнопки пуска на отсутствие залипания.

(E23) – Не замкнулся шунтирующий пускатель.

Ошибка возможна при наличии шунтирующего магнитного пускателя (контактора) в аппаратной конфигурации УПР.

Возможная причина:

Неисправность шунтирующего пускателя или цепей его управления, неисправность боковых контактов пускателя.

Метод устранения неисправности:

Проверить функционирование пускателя.

Рекомендуется чистить боковые контакты пускателя во время профилактического обслуживания УПР.

(E24) – Сбой в работе модуля расширения функций.

Возможная причина:

Неисправность батареи резервного питания в модуле расширения функций.

Метод устранения неисправности:

Заменить батарею типа CR2032 в модуле расширения функций.

Таблица 6

№ п/п	Код ошибки	Расшифровка	Тип
1	2	3	
1	E02	Залипание шунтирующего пускателя	1
2	E03	Неисправность силового блока УПР или цепей управления тиристорами	1
3	E04	Защита по предельному току	1
4	E05	Нажатие кнопки «RESET» пленочной клавиатуры	3
5	E06	Внешний сигнал аварии	3
6	E07	Перегрев охладителей силового блока УПР	2
7	E08	Внешний сигнал температурной защиты	3
8	E09	Время-токовая защита	2

9	E10	Затянувшийся пуск двигателя	2
10	E11	Отсутствие нагрузки	2
11	E12	Завершение разрешенного интервала автозапуска	2
12	E13	Превышено разрешенное количество автозапусков в час	2
13	E17	Отсутствие фазы	3
14	E18	Неправильный порядок фаз	2
15	E19	Различие токов фаз выше допустимого	2
16	E20	Активны дистанционные сигналы пуска двигателя после подачи питания на УПР	3
17	E23	Не замкнулся шунтирующий пускатель	1
18	E24	Сбой в работе модуля расширения функций	1

ПРИМЕЧАНИЕ 1: Ошибки E23 и E24 относятся к классу «некритичных» ошибок.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Ошибки, относящиеся к типу **1**, обычно возникают при неисправностях аппаратной части УПР; ошибки, относящиеся к типу **2**, обычно могут возникать при неправильно запрограммированных характеристиках управления двигателем или вызваны неисправностью двигателя (технологического оборудования); ошибки, относящиеся к типу **3**, информируют пользователя о сбоях в работе двигателя (технологического оборудования).

ПРИМЕЧАНИЕ 3: При установленном модуле расширения функций в перечень причин отключений вносятся дополнительные сообщения с кодами, указанными в разделе 4.2 (см. описание функционирования кнопки «ENTER»).

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Общие указания

Целью проверок технического состояния и технического обслуживания является выявление и предупреждение неисправностей УПР.

Техническое обслуживание производит предприятие-потребитель.

После устранения неисправностей необходимо провести проверку УПР на нормальное функционирование.

8.2 Порядок ТО

Для обеспечения надежности работы УПР при эксплуатации должны выполняться следующие виды технического обслуживания:

- проверка плотности затяжки винтовых соединений;
- проверка надежности заземления;
- ежесменное удаление пыли и грязи с поверхности УПР и клавиатуры;
- ежегодная проверка показаний индикации во всех режимах работы;
- проверка надежности электрических контактов, изоляции кабелей.

Внимание! Печатные платы управления включают в себя интегральные микросхемы на основе КМОП-элементов. Не касайтесь этих элементов, так как они могут потерять работоспособность под воздействием статического электричества.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Упакованные УПР должны транспортироваться в крытых транспортных средствах любым видом транспорта, в соответствии с требованиями ГОСТ 15150.

Условия транспортирования УПР в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать группе С по ГОСТ 23216.

Упакованные в тару завода-изготовителя УПР должны храниться в складских помещениях грузополучателя, обеспечивающих сохранность изделий от механических повреждений, загрязнения и действия агрессивных сред.

Хранение УПР у грузополучателя по группе условий хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие УПР требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации УПР 2 года со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения УПР не более 6 месяцев с момента отгрузки.

При выходе из строя УПР, на которые распространяются гарантии изготовителя и при соблюдении требований данного Руководства по эксплуатации, изготовитель производит ремонт УПР, а в случае невозможности ремонта, УПР заменяются на новые.

Разборка УПР в период действия гарантийного срока не допускается.

