



# **Преобразователь частоты векторный ПЧВЗ**

**Руководство по программированию  
КУВФ.412212.006 РП**

**Версия 04**

**Москва  
2013**

Введение .....	4
1 Быстрый старт. Начало работы.....	5
1.1 Предварительная настройка ПЧВЗ.....	5
1.2 Окончательная настройка ПЧВЗ .....	5
1.3 Быстрое меню для доступа к параметрам.....	6
2 Интерфейс программирования привода .....	7
2.1 Органы управления и индикации ЛПО .....	7
2.2 Жидкокристаллический индикатор .....	8
2.3 Кнопка «МЕНЮ» .....	8
2.4 Световые индикаторы.....	8
2.5 Навигационные кнопки.....	9
2.6 Кнопки управления.....	9
2.7 Общие принципы программирования привода .....	9
3 Программируемые параметры.....	10
3.1 Выбор параметров .....	10
3.2 Управление и отображение (Группа 0-**).....	12
Параметр 0-06 (Тип питающего напряжения) [GridType].....	13
Параметр 0-07 (Торможение постоянным током) [Auto DC Braking IT].....	13
3.3 Нагрузка/электродвигатель (Группа 1-**) .....	19
3.4 Торможение электродвигателя (Группа 2-**) .....	27
3.5 Источники сигналов, единицы измерения, пределы и диапазоны (Группа 3-**) .....	28
3.6 Задание/Изменение скорости и Пределы/Предупреждения (Группа 4-**).....	32
3.7 Цифровой ввод/вывод (Группа 5-**) .....	36
3.8 Аналоговый вход/выход (Группа 6-**).....	42
3.9 Конфигурирование связи (Группа 8-**).....	48
3.10 Программируемый логический контроллер (Группа 13-**) .....	53
3.11 Специальные функции ПЧВЗ (Группа 14-**).....	58
3.12 Информация о работе ПЧВЗ (Группа 15-**) .....	62
3.13 Считывание рабочих характеристик (Группа 16-**).....	63
3.14 Обратная связь(Параметры 20-**) .....	72
3.15 Параметры 22-** (Прикладные функции).....	74
3.16 Параметры 24-** (Прикладные функции 2).....	77
4 Программирование функциональных возможностей.....	80
4.1 Конфигурирование управляющих сигналов .....	80
4.2 Выбор алгоритма управления электродвигателем .....	81
4.3 Работа с наборами параметров .....	83
4.4 Использование ЛПО для переноса данных.....	83
4.5 Выполнение логических операций встроенным ПЛК.....	83
4.6 Использование интерфейса RS-485 .....	84
5 Работа с конфигуратором ОВЕН ПЧВЗ .....	94
5.1 Назначение программного продукта.....	94
5.2 Установка программы-конфигуратора на ПК .....	94

---

5.3 Предварительные настройки ПЧВЗ и ПК для работы с программой конфигуратором .....	95
5.4 Предварительные настройки ПЧВЗ .....	96
5.5 Работа с конфигуратором .....	96
5.6 Окно «Дискретные входы и выход» .....	103
5.7 Окно «Скалярное управление» .....	104
5.8 Окно «Выбор заданий» .....	104
5.9 Окно «Спящий режим» .....	105
5.10 Окно «Пожарный режим» .....	106
5.11 Работа с конфигурациями.....	106
Приложение А. Предупреждения и аварийная сигнализация.....	108
Приложение Б. Быстрое меню для доступа к параметрам .....	110
Б.1 Мастер настройки разомкнутого контура .....	110
Б.2 Мастер настройки замкнутого контура.....	112
Б.3 Настройка двигателя .....	113
Б.4 Внесенные изменения.....	114
Приложение В. Адресация регистров ОВЕН ПЧВЗ для удаленного опроса и управления .....	115
Приложение Д. Перечень программируемых параметров .....	129
Лист регистрации изменений.....	137

# Введение

Настоящее Руководство по программированию предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с процедурой программирования преобразователей частоты векторных ПЧВЗ (в дальнейшем по тексту именуемых «ПЧВЗ» или «привод»).

В разделе 1 – приводится краткое описание последовательности действий при предварительной и окончательной настройках параметров ПЧВЗ для первого включения и начала работы.

В разделе 2 данного Руководства приведено описание интерфейса программирования привода – органов управления и индикации локальной панели оператора, кратко описаны общие принципы программирования (задания требуемых значений программируемых параметров).

В разделе 3 – приведен перечень программируемых параметров привода с указанием возможных значений и реализуемых взаимосвязей.

В разделе 4 – приведено краткое описание структуры передачи сигналов управления, алгоритмов программирования ПЧВЗ, указаны перечни параметров привода, значения которых определяют выполнение конкретных функций привода, и требуемые значения этих параметров.

В разделе 5 - приведено описание программы-конфигуратора для удаленной настройки частотного преобразователя по интерфейсу RS-485.

Устройство, принцип действия, конструкция, процессы монтажа и технической эксплуатации привода описаны в документе «Преобразователь частоты векторный ПЧВЗ. Руководство по эксплуатации».

ПЧВЗ всех исполнений комплектуются локальной панелью оператора, используемой для программирования и индикации значений параметров работы привода.

### Сокращения и аббревиатуры, используемые в руководстве:

<b>ААД</b>	– Автоматическая адаптация к электродвигателю.
<b>АОЭ</b>	– Автоматическая оптимизация энергопотребления.
<b>ЖКИ</b>	– Жидкокристаллический индикатор (на ЛПО).
<b>ЛПО</b>	– Локальная панель оператора – съемная лицевая панель, предназначенная для индикации значений параметров работы привода и для программирования его работы.
<b>ОС</b>	– Обратная связь (электрический сигнал).
<b>ПИ-регулятор</b>	– Пропорционально-интегральный регулятор.
<b>ПК</b>	– Персональный компьютер.
<b>ПЛК</b>	– Программируемый логический контроллер.
<b>ПЧВ</b>	– Преобразователь частоты векторный.
<b>РЭ</b>	– Руководство по эксплуатации.
<b>ШИМ</b>	– Широтно-импульсная модуляция.
<b>ЭТР</b>	– Электронное тепловое реле.
<b>U/f</b>	– Вольт-частотное или скалярное управление приводом.
<b>V</b>	– Векторное управление приводом.

# 1 Быстрый старт. Начало работы

## 1.1 Предварительная настройка ПЧВЗ

В состоянии поставки ПЧВЗ имеет готовую программную конфигурацию по умолчанию для типового применения с разомкнутым контуром управления по векторному принципу и требует для запуска только ввода параметров используемого АД.

**Шаг 1.** Выберите модификацию ПЧВЗ в соответствии с типом питающей сети и номинальным током АД по алгоритму выбора.

**Шаг 2.** Выполните внешние подключения к ПЧВЗ: питающей сети и АД согласно требованиям РЭ, соедините проводником клеммы 12 и 27 и включите питание.

**Шаг 3.** Введите в ПЧВЗ значения паспортных данных электродвигателя (таблица 1.1).

**Таблица 1.1 - Параметры электродвигателя**

Наименование параметра	Код параметра	Значение
Мощность, кВт (kW)	1-20	Паспортное
Номинальное напряжение, В (V)	1-22	Паспортное
Номинальная частота, Гц (Hz)	1-23	Паспортное
Ток электродвигателя, А	1-24	Паспортное
Номинальная скорость, об/мин (rpm)	1-25	Паспортное

### Примечания

А) Редактирование 1-20...1-29 рекомендуется проводить в состоянии «СТОП/СБРОС» и неподвижном роторе.

Б) В параметрах, значения которых не указаны в таблице, используются значения «по умолчанию».

**Шаг 4.** Проведите автоматическую адаптацию электродвигателя (ААД).

4.1 Установите для параметра 1-29 значение (1) – «Включить полную ААД», либо (2) – «Включить упрощенную ААД».

4.2 Нажмите кнопку «ВВОД» - на ЖКИ появится сообщение «Press Hand On».

4.3 Нажмите кнопку «ПУСК/РУЧН.» для запуска процесса ААД.

4.4 После автоматического выполнения последовательности операций на ЖКИ появится сообщение «Auto Motor Adapt OK. Press OK».

4.5 Автоматическая адаптация завершается после нажатия кнопки «ВВОД».

Проведите пробный пуск ПЧВЗ с АД.

Нажмите кнопку «ПУСК/РУЧН», затем «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» на ЛПОЗ управляйте скоростью АД.

После опробования ПЧВЗ готов к работе, или дальнейшему программированию для приводов различных механизмов.

## 1.2 Окончательная настройка ПЧВЗ

Окончательная настройка параметров ПЧВЗ под конкретную задачу выполняется в следующей последовательности:

**Шаг 1.** Выполняется конфигурирование структуры управления

**Шаг 2.** Выполняется конфигурирование управляющих сигналов для обеспечения необходимого алгоритма управления ПЧВЗ (см. раздел 4.1)

**Шаг 3.** Выполняется установка алгоритма работы электродвигателя (см. раздел 4.2).

После установки значений для всех параметров, используемых при реализации конкретной задачи, ПЧВЗ готов к работе.

### 1.3 Быстрое меню для доступа к параметрам

Быстрое меню обеспечивает доступ к наиболее часто используемым параметрам и состоит из четырех групп (Приложение Б):

- 1) Для входа в быстрое меню следует нажимать кнопку «МЕНЮ» до перемещения указателя на ЖКИ на надпись «Быстрое меню», затем нажать кнопку «ВВОД».
- 2) Для перехода между параметрами в быстром меню используются кнопки со стрелками (↶ и ↷).
- 3) Для выбора требуемого параметра нажимается кнопка «ВВОД».
- 4) Для изменения значения параметра используются кнопки со стрелками (↶ и ↷).
- 5) Чтобы принять новое значение параметра, следует нажать кнопку «ВВОД».
- 6) Для выхода из быстрого меню следует дважды нажать кнопку «ВВОД» для перевода привода в меню «Статус», или нажать кнопку «МЕНЮ» для перевода привода в главное меню.

## 2 Интерфейс программирования привода

Программирование привода заключается в задании требуемых для работы по выбранному пользователем алгоритму значений параметров функционирования. Совокупность заданных значений параметров привода именуется **набором**. Набор параметров реализует определенный режим работы привода.

Программирование привода выполняется с помощью органов управления и индикации ЛПО – кнопок и ЖКИ.

### 2.1 Органы управления и индикации ЛПО

Органы управления и индикации ЛПО изображены на рисунке 2.1.

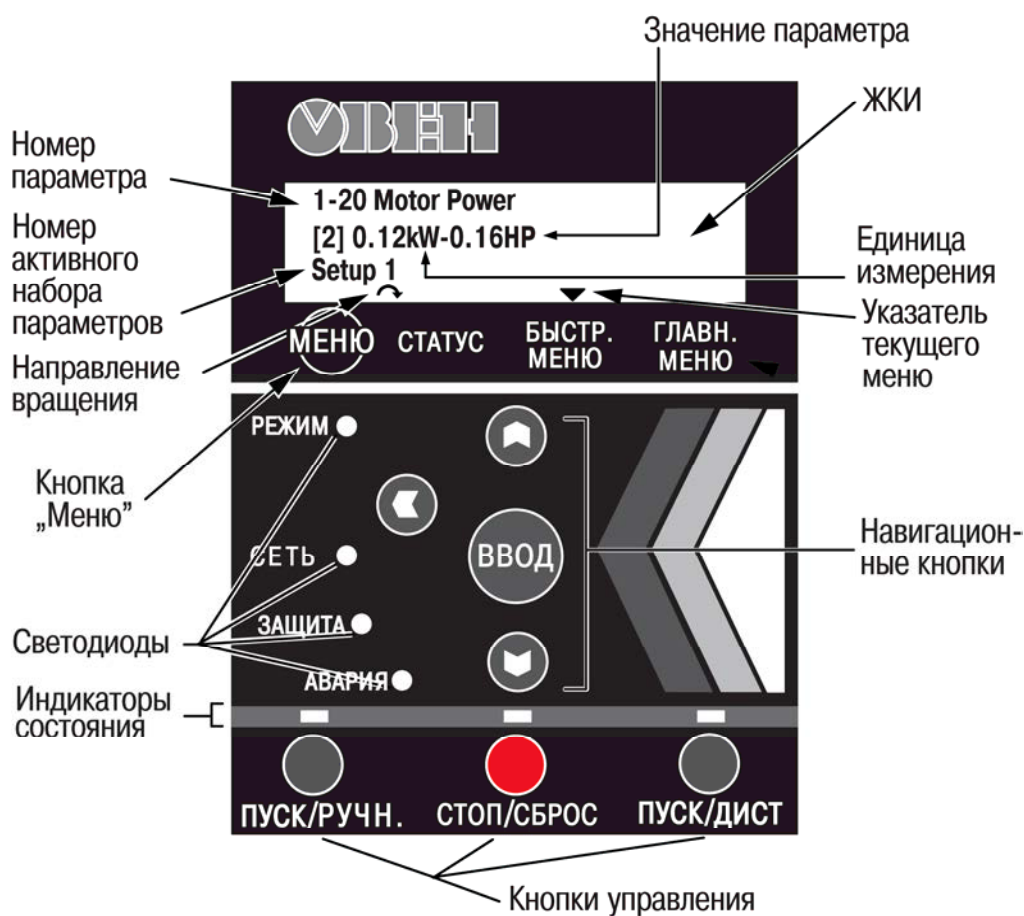


Рисунок 2.1 – Локальная панель оператора ПЧВ3.  
Элементы индикации и управления

ЛПО разделена на функциональные зоны:

- ЖКИ;
- Кнопка «МЕНЮ»;
- Навигационные кнопки;
- Кнопки управления со световыми индикаторами (светодиодами) активности вида управления;
- Световые индикаторы (светодиоды) функционирования привода («СЕТЬ», «АВАРИЯ», «ЗАЩИТА» и «РЕЖИМ»).

### 2.2 Жидкокристаллический индикатор

ЖКИ используется для отображения информации:

- 1) **Номер набора параметров (Setup 1; Setup 2)** – отображаются номера активного и редактируемого наборов параметров.  
Если текущий набор параметров является одновременно и активным (действующим), и редактируемым, то на ЖКИ отображается только номер активного (действующего) набора («Setup 1» на рисунке 2.1).  
Если активный и редактируемый наборы разные, то на ЖКИ отображаются оба номера (Setup 1 2) без пробела (или другого разделительного символа), при этом мигающая цифра соответствует редактируемому набору параметров.
- 2) **Номер текущего (редактируемого) параметра** – отображается цифрами в левой части ЖКИ («1-20» на рисунке 2.1).
- 3) **Значение выбранного параметра** – отображается цифрами в середине ЖКИ («0.12» на рисунке 2.1).
- 4) **Единицы измерения текущего (редактируемого) параметра** – отображаются справа от значения параметра. Это могут быть: герцы «Hz (Гц)» (на рисунке 2.1), амперы «A (A)», вольты «V (В)», киловатты «kW (кВт)», лошадиные силы «hp (л.с.)», проценты «%», секунды «s (с)» или «rpm (об/мин)».
- 5) **Направление вращения электродвигателя** – отображается слева в нижней части ЖКИ небольшой стрелкой.
- 6) **Указатель текущего меню** – отображается в нижней части ЖКИ в виде обращенного вершиной вниз треугольника. Вершина треугольника указывает на одно из наименований расположенных под ЖКИ меню – «СТАТУС», «БЫСТР. МЕНЮ» или «ГЛАВН. МЕНЮ», – соответствующее текущему (активному) меню («БЫСТР. МЕНЮ» на рисунке 2.1).

### 2.3 Кнопка «МЕНЮ»

Нажатие кнопки «МЕНЮ» приводит к последовательной смене активного меню ЛПО (переводя привод в соответствующий режим работы):

- «СТАТУС». Меню состояния привода активируется при включении и позволяет отображать значение текущего параметра, выбранного для вывода на ЖКИ.
- «БЫСТР. МЕНЮ». В этом меню на ЖКИ отображаются параметры быстрого меню (список параметров быстрого меню сокращен относительно полного списка, доступного в главном меню) и их настройки. Параметры могут просматриваться и, при необходимости, редактироваться.
- «ГЛАВН. МЕНЮ». В этом меню на ЖКИ отображаются все параметры привода и их настройки. Параметры могут просматриваться и, при необходимости, редактироваться.

### 2.4 Световые индикаторы

Свечение индикаторов означает:




- Зеленый светодиод «**СЕТЬ**»: питание привода включено;
- Зеленый светодиод «**РЕЖИМ**»: мигание светодиода индуцирует наличие связи по RS-485;
- Желтый светодиод «**АВАРИЯ**»: предупреждение пользователя о возникновении событий (неисправностей), потенциально приводящих к **нарушению** работы привода, например, о перегреве силовой платы и/или др. (подробнее см. п. 6.1. РЭ). Свечение светодиода продолжается до тех пор, пока не будет устранена причина, вызвавшая необходимость предупреждения. Работа электродвигателя может продолжаться, если нарушение не критично;



- Мигающий красный светодиод «**ЗАЩИТА**»: аварийный сигнал о возникновении событий (неисправностей), потенциально приводящих к **прерыванию** работы привода, например, о перегреве электродвигателя из-за нагрузки, превышающей полную (100 %) нагрузку, в течение длительного времени и/или др. (подробнее см. п. 6.1. РЭ). При аварийном сигнале привод отключается. После устранения причин, вызвавших необходимость отключения привода, аварийные сигналы должны быть сброшены перед запуском привода.

### 2.5 Навигационные кнопки

Навигационные кнопки ЛПО применяются для:

-  - нажатие кнопки возвращает на предыдущий шаг или уровень в структуре перемещений по списку параметров.
- Кнопки со стрелками ( и ): используются для перехода вверх и вниз между группами параметров, параметрами и их значениями.
- «ВВОД»: используется для выбора параметра и принятия изменений, внесенных в значение параметра.

### 2.6 Кнопки управления

Кнопки управления расположены в нижней части ЛПО и снабжены для визуализации активности желтыми индикаторами; свечение индикатора маркирует активную кнопку (и, соответственно, активный режим работы). Нажатие кнопки активизирует ее, переводя привод в соответствующий режим работы. Кнопки (и соответствующие режимы) используются для:



- «**ПУСК/РУЧН.**»: управление ПЧВЗ осуществляется локально (с ЛПО), дистанционное управление отключено. Используется для запуска электродвигателя и позволяет управлять приводом с ЛПО.
- «**СТОП/СБРОС**»: используется для останова электродвигателя, кроме случая аварийного режима. В этом случае после сброса произойдет перезапуск электродвигателя. Останов ПЧВЗ выполняется с выбегом. После останова/сброса ПЧВЗ можно запустить только нажатием кнопок «**ПУСК/РУЧН.**» или «**ПУСК/ДИСТ.**» на ЛПО.
- «**ПУСК/ДИСТ.**»: в автоматическом режиме допускается дистанционное управление по интерфейсу RS-485 или по цифровым и аналоговым входам.

### 2.7 Общие принципы программирования привода



Главное меню обеспечивает доступ ко всем параметрам привода (полный перечень параметров приведен в Приложении В).

При программировании привода применяются следующие основные правила при работе в Главном меню, выборе параметра и его значения.



1 Для входа в главное меню следует нажимать кнопку «**МЕНЮ**» до перемещения указателя текущего меню на ЖКИ на позицию «**ГЛАВН. МЕНЮ**».

2 Для перехода между группами параметров следует нажимать кнопки со стрелками ( и ).

3 Для выбора требуемой группы параметров следует нажать кнопку «**ВВОД**».

4 Для перехода между параметрами в группе следует нажимать кнопки со стрелками ( и ).

5 Для выбора требуемого параметра следует нажать кнопку «**ВВОД**».

6 Для установки/изменения значения параметра следует нажимать кнопки со стрелками ( и ).

7 Чтобы принять новое значение параметра, следует нажать кнопку «**ВВОД**».

8 Для перехода в меню «**Быстрое меню**» следует дважды нажать кнопку .

9 Для перехода в меню «**Статус**» следует нажать кнопку «**МЕНЮ**».

### 3 Программируемые параметры

Конкретная программа работы ПЧВЗ и ее назначение определяются применяемой совокупностью значений параметров привода. Совокупность значений параметров, управляющих работой ПЧВЗ (в определенной конфигурации), называется **набором параметров** (на ЖКИ информация о наборе параметров помечается словом Setup).

Некоторые из параметров, например, определяющие предварительную настройку привода, включающую указание данных применяемого в приводе электродвигателя, относятся к **обязательным**, т.е. без их указания при программировании и проверки пользователем их четкого соответствия реальным значениям, корректное функционирование привода невозможно.

Часть параметров, например, определяющие использование встроенного программируемого контроллера, относятся к **не обязательным**, т.е. они задаются при программировании лишь в тех конкретных случаях, когда пользователь сочтет целесообразным применение определенного оборудования при функционировании привода, и характеристики работы этого оборудования необходимо описать.

Параметры привода пронумерованы. Номер параметра отображается на ЖКИ и служит его идентификатором. Параметры разделены на тематические группы для облегчения пользователю их поиска и выбора параметров, необходимых для реализации конкретной задачи.

Номера параметров привода отображаются в виде пары чисел, разделенных дефисом. Первое число этой пары соответствует группе параметров, второе – номеру параметра в группе.

Ниже представлено описание применения параметров привода.

Перечень программируемых параметров привода с указанием страниц документа, на которых расположено их описание, приведен в Приложении Б.

Для подавляющего большинства вариантов применения привода программирование может быть произведено в режиме Быстрое меню.

В связи с тем, что интерфейс прибора и выдаваемые на ЖКИ сообщения не имеют перевода на русский, а язык меню по умолчанию английский, после названия параметра и его значения, в квадратных скобках приводится английское написание.

#### 3.1 Выбор параметров

Параметры распределены по следующим группам.

##### **Группа параметров 0-\*\* – Главное меню – Управление и отображение.**

Параметры, относящиеся к основным функциям привода, функциям кнопок ЛПО и конфигурации ЖКИ.

##### **Группа параметров 1-\*\* – Главное меню – Нагрузка/электродвигатель.**

Параметры, относящиеся к характеристикам нагрузки/электродвигателя и параметрам управления функционированием приводом.

##### **Группа параметров 2-\*\* – Главное меню – Торможение электродвигателя.**

Группа параметров для конфигурирования функций торможения и удержания постоянным током.

##### **Группа параметров 3-\*\* – Главное меню – Источники сигналов, единицы измерения, пределы и диапазоны.**

Группа параметров для настройки источников задания, его пределов и диапазонов, а также параметры, определяющие характеристики разгона/замедления привода.

**Группа параметров 4-\*\* – Главное меню – Задание/Изменение скорости и Пределы/Предупреждения.**

Параметры, определяющие пределы и предупреждения при работе привода.

**Группа параметров 5-\*\* – Главное меню – Цифровой ввод/вывод.**

Группа параметров для конфигурирования цифровых входов и выходов.

**Группа параметров 6-\*\* – Главное меню – Аналоговый ввод/вывод.**

Группа параметров для конфигурирования аналоговых входов и выходов.

**Группа параметров 8-\*\* – Главное меню – Конфигурирование связи.**

Параметры, определяющие настройки связи и удаленного управления по RS-485.

**Группа параметров 13-\*\* – Главное меню – Программируемый логический контроллер.**

Группа параметров для конфигурирования встроенного ПЛК привода, задания алгоритма его функционирования и логики оценки реализуемого управления.

**Группа параметров 14-\*\* – Главное меню – Специальные функции ПЧВЗ.**

Группа параметров для конфигурирования специальных функций привода.

**Группа параметров 15-\*\* – Главное меню – Информация о работе ПЧВЗ.**

Параметры, содержащие информацию о приводе, его энергопотреблении, конфигурации аппаратных средств и версии программного обеспечения.

**Группа параметров 16-\*\* – Главное меню – Считывание рабочих характеристик.**

Группа параметров, определяющих контроль функционирования привода, считываемых при работе ПЧВЗ и отображаемых на ЛПО.

**Группа параметров 18-\*\* - Главное меню – Расширенные данные электродвигателя.**

Группа параметров, отображающих дополнительные рабочие характеристики привода, например, расширенное слово предупреждения 2.

**Группа параметров 20-\*\* - Главное меню – Обратная связь.**

Группа параметров, определяющих тип и функционирование обратной связи и ПИ-регулятора ПЧВЗ.

**Группа параметров 22-\*\* - Главное меню – Прикладные функции.**

Группа параметров, определяющих конфигурацию ПЧВЗ для работы в специальных HVAC – приложениях (спящий режим).

**Группа параметров 24-\*\* - Главное меню – Прикладные функции 2.**

Группа параметров, определяющих конфигурацию ПЧВЗ для работы в специальных HVAC – приложениях (противопожарный режим, байпас скоростей).

### 3.2 Управление и отображение (Группа 0-\*\*)

#### Основные настройки (параметры 0-0\*)

##### Параметр 0-01 (Настройка языка) [Language]

Значение параметра определяет язык меню прибора. Значение выбирается из вариантов:

- 0 – English (значение по умолчанию);
- 1 – Deutsch;
- 2 – Francais;
- 3 – Dansk;
- 4 – Spanish;
- 5 – Italiano;
- 28 – Bras.port;
- 255 – Текстовые сообщения не выводятся (отображаются только цифровые значения) [No text].

##### Параметр 0-03 (Региональные настройки) [Regional Settings]

Значение параметра определяет номинальную частоту электродвигателя по умолчанию. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – Международные (50 Гц) (значение по умолчанию) [International];
- «1» – США (60 Гц) [North America].

Если рабочая частота используемого электродвигателя, зависящая от его типа, отличается от заданной по умолчанию, то ее значение задается в параметре 1-23 (в диапазоне от 20 до 400 Гц).

**Внимание!** Значение параметра 0-03 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

##### Параметр 0-04 (Режим работы при включении питания) [Operating State at Power-up]

Параметр определяет установку требуемого режима работы привода при подаче питания после выключения в режиме ручного управления.

Если на приводе применяется ЛПО с потенциометром, то задание осуществляется в соответствии с фактически значением, установленным потенциометром.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – Автоматический перезапуск с использованием сохраненного задания [Resume] : ПЧВЗ запускается в том же состоянии, в котором он находился перед выключением; локальное задание сохраняется и используется после включения.
- «1» – Принудительный останов с использованием сохраненного задания [Forced stop, ref=old]: при подаче питания на ПЧВЗ электродвигатель не запускается до подачи команды на запуск. После инициирования команды на запуск электродвигателя частота вращения возрастает от нуля до значения из сохраненного задания.

## Параметр 0-06 (Тип питающего напряжения) [GridType]

Параметр определяет установку требуемого типа питающего напряжения и соединения обмоток двигателя.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» - 200-240В/50Гц/Звезда [IT-Grid];
- «1» - 200-240В/50Гц/Треугольник [Delta];
- «2» - 200-240В/50Гц;
- «10» - 380-440В/50Гц/Звезда [IT-Grid];
- «11» - 380-440В/50Гц/Треугольник [Delta];
- «12» - 380-440В/50Гц;
- «20» - 440-480В/50Гц/Звезда [IT-Grid];
- «21» - 440-480В/50Гц/Треугольник [Delta];
- «22» - 440-480В/50Гц;
- «30» - 525-600В/50Гц/Звезда [IT-Grid];
- «31» - 525-600В/50Гц/Треугольник [Delta];
- «32» - 525-600В/50Гц;
- «100» - 200-240В/60Гц/Звезда [IT-Grid];
- «101» - 200-240В/60Гц/Треугольник [Delta];
- «102» - 200-240В/60Гц;
- «110» - 380-440В/60Гц/Звезда [IT-Grid];
- «111» - 380-440В/60Гц/Треугольник [Delta];
- «112» - 380-440В/60Гц;
- «120» - 440-480В/60Гц/Звезда [IT-Grid];
- «121» - 440-480В/60Гц/Треугольник [Delta];
- «122» - 440-480В/60Гц;
- «130» - 525-600В/60Гц/Звезда [IT-Grid];
- «131» - 525-600В/60Гц/Треугольник [Delta];
- «132» - 525-600В/60Гц.

## Параметр 0-07 (Торможение постоянным током) [Auto DC Braking IT]

Значение параметра определяет включение режима торможения постоянным током. Этот тормозной режим используется для точной остановки двигателей. На время торможения обмотка статора отключается от сети переменного напряжения и подключается к источнику с постоянным напряжением. Данный вид торможения применяется, например, в подъёмно-транспортных машинах, в электротранспорте и др.

Значение выбирается из вариантов:

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – Выключено [Off];
- «1» – Включено [On].

## Наборы настроек «Setup 1» и «Setup 2» (параметры 0-1\*)

В памяти ПЧВЗ может содержаться два набора настроек параметров: «Setup 1» и «Setup 2», причем ПЧВЗ обеспечивает возможность переключения между наборами, то есть возможность применения двух конфигураций привода.

Наличие двух наборов параметров обеспечивает:

- работу электродвигателя с одним набором параметров (**активным набором**) при одновременном обновлении значений параметров в другом наборе параметров (**изменяемом наборе**);
- возможность подключения к ПЧВЗ различных электродвигателей (например, при использовании системы каскадного управления группой насосов): значе-

ния параметров для различных электродвигателей можно помещать в различных наборах;

- быструю замену определенных настроек ПЧВЗ и/или электродвигателя во время работы электродвигателя (например, коррекцию времени изменения скорости или предустановленных заданий) – по интерфейсу RS-485 или через цифровые входы.

Кроме того, в памяти ПЧВЗ хранится фиксированный набор заводских настроек (значений параметров «по умолчанию») – «заводской набор». Эти значения при необходимости могут быть скопированы в один или оба хранимых набора параметров. При этом «заводской набор» нельзя использовать как активный набор: данные электродвигателя и некоторые другие параметры не имеют заданных по умолчанию значений. В приборе реализована смена набора настроек через цифровой вход и/или шину. Данная возможность позволяет управлять параметрами двигателя удаленно.

Настройки работы с наборами параметров задаются в группе параметров 0-1\*.

#### **Параметр 0-10 (Активный набор) [Active Set-up]**

Значение параметра задает номер активного набора, выбирается из вариантов:

- «1» – активен набор «Setup 1» (по умолчанию) [Set-up 1];
- «2» – активен набор «Setup 2» [Set-up 2];
- «9» – определяет альтернативную возможность одновременного попеременного использования двух наборов и выбор активного набора в процессе функционирования привода через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485 [Multi Set-up].

При использовании двух наборов параметров (значение параметра 0-10 = 9) выбор набора должен осуществляться через один из цифровых входов привода. То есть, для одного из параметров, определяющих функционирование цифровых входов привода, – 5-10 (клемма 18), 5-11 (клемма 19), 5-12 (клемма 27), 5-13 (клемма 29) – должно быть задано значение 23 (выбор настройки – бит 0). В этом случае через выбранный цифровой вход будет задаваться значение для параметра 0-10 (Активный набор): логический «0» будет задавать использование набора 1, логическая «1» – набора 2.

Кроме того наборы могут переключаться командой встроенного ПЛК и удаленно, с помощью командного слова.

#### **Параметр 0-11 (Изменяемый набор) [Programming Set-up]**

Значение параметра задает номер изменяемого набора (в режиме редактирования конфигурации). Изменяемый набор предназначен для обновления параметров ПЧВЗ с ЛПО или по интерфейсу RS-485. Он может совпадать или отличаться от активного набора (см. параметр 0-10 (Активный набор)).

Все наборы можно изменять в процессе работы, независимо от того, какой набор активен.

Значение выбирается из вариантов:

- «1» – обновление параметров в наборе «Setup 1» (по умолчанию) [Set-up 1];
- «2» – обновление параметров в наборе «Setup 2» [Set-up 2];
- «9» – обновление параметров в наборе, выбранном в качестве «Активного набора» через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485 (см. параметр 0-10 (Активный набор)) [Active Set-up].

#### **Параметр 0-12 (Взаимосвязь наборов) [Link Setups]**

Данный параметр необходимо программировать только в тех случаях эксплуатации привода, когда при функционировании попеременно используются оба набора параметров, и при этом предусматривается возможность коррекции наборов параметров (отдель-

ных параметров, входящих в состав наборов) при работающем электродвигателе. Параметр «Взаимосвязь наборов» обеспечивает **синхронизацию изменения значений общих для наборов параметров**, заданных пользователем **ограниченно изменяемыми во время работы**, позволяя переходить от одного набора к другому в процессе работы.

Если наборы не связаны, то их изменение во время работы электродвигателя невозможно, и изменение набора не происходит до выбега электродвигателя.

Значения:

- «0» – нет взаимосвязи: заданные неизменяемыми параметры в обоих наборах не подлежат изменению во время работы электродвигателя [Not linked];
- «20» – взаимосвязь установлена: все заданные неизменяемыми параметры в обоих наборах параметров одинаковы. Если в **Активном наборе** имеет место изменение параметра, заданного неизменяемым в процессе работы, он будет также автоматически изменен в **Изменяемом наборе**. Теперь переключение между наборами параметров в процессе работы возможно [Linked].

**Внимание!** Значение параметра 0-12 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

### Задание диапазона отображения (параметры 0-3\*)

Границы диапазона отображения – минимальное и максимальное значения показаний характеристик функционирования привода – задаются параметрами группы 0-3\*. Границы определяют нулевую и максимальную скорости электродвигателя. Фактическая величина в процессе работы ПЧВЗ отображается на ЖКИ в параметре 16-9.

### Параметр 0-30 (Единица измерений показаний по выбору пользователя) [Custom Readout Unit]

Элементы, выводимые на дисплей, можно настроить различным образом:

- Показания по выбору пользователя;
- Значение, пропорциональное скорости (линейно пропорциональное, пропорциональное квадрату или кубу скорости, в зависимости от единицы измерения, выбранной в параметре 0-30).

Отображаемая величина вычисляется исходя из выбранных значений параметров 0-30, 0-31 (только линейная), 0-32, 4-14 и фактической скорости. Вид зависимости физических величин от скорости вращения вала электродвигателя приведен в таблице 3.1.

**Таблица 3.1 – Вид зависимости физических величин от скорости вращения вала двигателя**

Единица измерения	Вид зависимости от скорости
Безразмерная	Линейная
Скорость	
Объемный расход рабочего тела	
Массовый расход рабочего тела	
Скорость	
Длина	
Температура	Квадратичная
Давление	
Мощность	Кубическая

Значение параметра 0-30 выбирается в зависимости от физической величины -

### 3 Программируемые параметры

---

для безразмерных:

«0» – Единица измерения не используется [None]; 1 – проценты (%); 5 - млн<sup>-1</sup> [PPM];

для скорости:

«10» – млн<sup>-1</sup> [1/Mln]; 11 – об/мин [RPM]; 12 – имп/с [Pulse/s];

для объемного расхода:

«20» – л/с [l/s]; 21 – л/мин [l/min]; 22 – л/ч [l/h]; 23 – м<sup>3</sup>/с [m3/s]; 24 – м<sup>3</sup>/мин [m3/min]; 25 – м<sup>3</sup>/ч [m3/h].

для массового расхода:

«30» – кг/с [kg/s]; 31 - кг/мин [kg/s]; 32 - кг/ч [kg/h]; 33 - т/мин [t/min]; 34 - т/ч [t/h].

для скорости:

«40» – м/с [m/s]; 41 - м/мин [m/min].

для длины:

«45» – м [m].

для температуры:

«60» – градусы по шкале Цельсия (°C) [Degree Celsius];

для давления:

«70» – мбар [mbar]; 71 – бар [bar]; 72 – Па [Pa]; 73 – кПа [kPa]; 74 - м. вод. ст. [m Wg]

для мощности:

«80» – кВт [kW];

для объемного расхода:

«120» – г/мин [GPM]; «121» - галл./с [gal/s]; «122» - галл./мин [gal/min]; «123» - галл./ч [gal/h]; «124» - куб. фут/мин [CFM]; «125» - куб. фут /с [ft3/s]; «126» - куб. фут /мин [ft3/min]; «127» - куб. фут /ч [ft3/h];

для массового расхода:

«130» – фунт/с [lb/s]; «131» - фунт/мин [lb/h]; «132» - фунт/ч [lb/h];

для скорости:

«140» – фут/с [ft/s]; «141» - фут/мин [ft/min];

для длины:

«145» – фут [ft];

для температуры:

«160» – градусы по шкале Фаренгейта (°F) [Degree Fahr];

для давления:

«170» – фунт/кв. дюйм [psi]; «171» - фунт/ кв. дюйм [ld/in2]; «172» - дюйм вод. ст. [in WG]; «173» - фут вод. ст [ft WG].

для мощности:

«180» – л.с [hp].

#### **Параметр 0-31 (Минимальное значение показаний) [Custom Readout Min Value]**

Задаёт минимальное значение отображаемой на ЖКИ величины; указывается в диапазоне от 0.00 до 9999, по умолчанию – «0.00».

#### **Параметр 0-32 (Максимальное значение показаний) [Custom Readout Max Value]**

Задаёт максимальное значение отображаемой на ЖКИ величины; указывается в диапазоне от 0.00 до 9999, по умолчанию – «100.0». Значение параметра соответствует максимальной скорости электродвигателя, установленной в параметре 4-14.



### **Параметр 0-37 (Индивидуальная текстовая строка 1) [Display Text 1]**

Задаёт индивидуальную текстовую строку для считывания с помощью последовательной связи. Используется, для работы с ВАСnet.

### **Параметр 0-38 (Индивидуальная текстовая строка 2) [Display Text 2]**

Задаёт индивидуальную текстовую строку для считывания с помощью последовательной связи. Используется, для работы с ВАСnet.

### **Параметр 0-39 (Индивидуальная текстовая строка 3) [Display Text 3]**

Задаёт индивидуальную текстовую строку для считывания с помощью последовательной связи. Используется, для работы с ВАСnet.

### **Настройка клавиатуры ЛПО (параметры 0-4\*) [LCP]**

Группы параметров 0-4\* предназначены для настройки функционирования клавиатуры ЛПО – кнопок управления, расположенных в нижней части ЛПО и снабженных для визуализации активности желтыми индикаторами (над кнопкой); свечение индикатора маркирует активную кнопку (и, соответственно, активный режим работы привода). Нажатие кнопки активизирует ее (переводя привод в соответствующий режим работы).

ПЧВЗ может работать в трех режимах (см. раздел «Кнопки управления»):

- 1) «ПУСК/РУЧН.»: ручное управление ПЧВЗ; включается кнопкой «ПУСК/РУЧН.».
- 2) «Выключен»: используется для останова электродвигателя; включается кнопкой «СТОП/СБРОС».
- 3) «ПУСК/ДИСТ.»: автоматический режим; включается кнопкой «ПУСК/ДИСТ.».

### **Параметр 0-40 (Кнопка «ПУСК/РУЧН.») [[Hand on] Key on LCP]**

Предназначен для настройки кнопки «ПУСК/РУЧН.».

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – кнопка не действует [Disable All];
- «1» – кнопка действует (по умолчанию) [Enable All].

### **Параметр 0-41 (Кнопка «СТОП/СБРОС») [[Off] Key on LCP[Off] Key on LCP]**

Предназначен для настройки кнопки «СТОП/СБРОС».

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – кнопка не действует [Disabled];
- «1» – кнопка действует (по умолчанию): сигнал останова и сброс при неисправностях [Enabled];
- «2» – разрешен только сброс, функция «СТОП» (Выключить) – запрещена [Enabled without OFF].

#### **Параметр 0-42 (Кнопка «ПУСК/ДИСТ.») [[Auto on] Key on LCP]**

Предназначен для настройки кнопки «ПУСК/ДИСТ.».

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – кнопка не действует [Disable All];
- «1» – кнопка действует (по умолчанию) [Enable All].

#### **Копирование наборов параметров (параметры 0-05\*)**

Параметры 0-50 и 0-51 предназначены для настройки процедур копирования и сохранения программируемых настроек из ПЧВЗ в ЛПО и из ЛПО в ПЧВЗ.

ЛПО можно использовать для сохранения наборов параметров с целью передачи их из одного ПЧВЗ в другой.

#### **Параметр 0-50 (Выбор функции копирования) [LCP Copy]**

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – запрет копирования (по умолчанию) [No copy];
- «1» – копирование всех настроек из ПЧВЗ в ЛПО [All to LCP];
- «2» – копирование всех настроек из ЛПО в ПЧВЗ [All from LCP];
- «3» – копирование данных, не зависящих от типоразмера электродвигателя, из ЛПО в ПЧВЗ [Size indep. from LCP].

**Внимание!** Значение параметра 0-50 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

#### **Параметр 0-51 (Выбор набора для копирования) [Set-up Copy]**

Параметр предназначен для задания копирования активного набора (заданного параметром 0-10) в изменяемый набор (заданный параметром 0-11).

При создании копии набора следует проверить, что электродвигатель остановлен выбегом.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – функция копирования выключена (по умолчанию) [No copy];
- «1» – копирование всех настроек из набора «Setup 1» [Copy from setup 1].
- «2» – копирование всех настроек из набора «Setup 2» [Copy from setup 2];
- «9» – копирование всех настроек из набора заводских установок [Copy from Factory setup].

#### **Пароль для изменения параметров с ЛПО (параметр 0-60)**

Параметр предназначен для задания пароля, служащего для защиты важных параметров от случайного и/или несанкционированного изменения. Защищенные паролем параметры можно читать, но невозможно редактировать без предварительного ввода пароля.

#### **Параметр 0-60 (Пароль главного меню) [Main Menu Password]**

Задает пароль для доступа в Главное меню с помощью ЛПО.

Значение выбирается из диапазона от 0 до 999, по умолчанию – «0» (нет пароля).

**Внимание!** Пароль влияет только на доступ к изменению параметров через ЛПО.

### 3.3 Нагрузка/электродвигатель (Группа 1-\*\*)

#### Общие настройки (параметры 1-0\*)

#### Параметр 1-00 (Режим управления) [Configuration Mode]

Задаёт режим управления работой ПЧВЗ.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – разомкнутый контур ОС (по умолчанию) [Open Loop]; используется для регулирования частоты оборотов электродвигателя относительно задания;
- «3» – замкнутый контур ОС [Closed Loop]; обеспечивает управление частотой оборотов электродвигателя с обратной связью со стабилизацией параметров процесса.

При работе в замкнутом контуре ОС параметр 4-10 (Направление вращения электродвигателя) должен иметь значение «0» (По часовой стрелке). Дополнительная информация о работе приведена при описании группы параметров 20\*.

**Внимание!** При изменении параметра 1-00 выполняется сброс параметров 3-00, 3-02 и 3-03 в значения по умолчанию.

**Внимание!** Значение параметра 1-00 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

#### Параметр 1-01 (Принцип управления электродвигателем) [Motor Control Principle]

Задаёт принцип управления электродвигателем.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – вольт-частотный (скалярный) принцип управления электродвигателем (U/f) [U/f]; настройки U/f устанавливаются в параметрах 1-55 и 1-56; при выполнении управления U/f не включается компенсация скольжения и нагрузки;
- «1» – (по умолчанию) векторный принцип управления электродвигателем [V]; задаёт режим нормальной работы, включающий компенсацию скольжения и нагрузки.

**Примечание** – При выполнении вольт-частотного принципа управления не включается компенсация скольжения.

#### Параметр 1-03 (Характеристики крутящего момента) [Torque Characteristics]

Задаёт характеристики крутящего момента электродвигателя. Более высокие характеристики крутящего момента обеспечивают низкое потребление энергии.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – (по умолчанию) постоянный крутящий момент на валу электродвигателя обеспечивается при переменной скорости [Variable Torque];
- «2» – автоматическая оптимизация энергопотребления [Auto Energy Optim.]; функция оптимизирует энергопотребление центробежного насоса и вентилятора. См. параметр 14-41 (Минимальное намагничивание при АОЭ).

#### Параметр 1-05 (Конфигурация локального управления)

Задаёт конфигурацию локального управления. Параметр важен только для варианта функционирования, когда для параметра 1-00 (Режим управления) установлено значение 3 (Замкнутый контур процесса).

### 3 Программируемые параметры

---

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – задается разомкнутый контур скорости: в режиме ручного управления привод всегда работает в конфигурации без обратной связи, **независимо** от значения параметра 1-00 (Режим управления). Потенциометр ЛПО (если он есть) или кнопки со стрелками «вверх/вниз» определяют выходную частоту, ограниченную верхним/нижним пределом скорости электродвигателя (параметры 4-14 и 4-12);
- «2» – (по умолчанию) задается конфигурация, заданная в параметре 1-00 (Режим управления). При этом:
  - Если для параметра 1-00 (Режим управления) установлено значение «1» (Разомкнутый контур), то задается разомкнутый контур скорости: в режиме ручного управления привод работает в конфигурации без обратной связи.
  - Если для параметра 1-00 установлено значение «3» (Замкнутый контур процесса), то переход из автоматического режима в режим ручного управления приводит к изменению уставки с помощью потенциометра ЛПО или кнопок со стрелками «вверх/вниз». Изменение ограничено максимальным / минимальным заданием (параметры 3-02 и 3-03).

#### Характеристики электродвигателя (параметры 1-2\*)

В параметрах группы задаются основные характеристики применяемого электродвигателя:

- мощность (параметр 1-20);
- напряжение (параметр 1-22);
- частота (параметр 1-23);
- ток (параметр 1-24);
- частота оборотов (параметр 1-25).
- Значения параметров должны соответствовать паспортным данным электродвигателя.

**Внимание!** Значения параметров группы 1-2\* не могут быть изменены при работающем электродвигателе.

#### Параметр 1-20 (Мощность электродвигателя) [Motor Power]

Параметр задает мощность электродвигателя. Допускается задание значения между двумя типоразмерами меньше номинальной мощности и одним типоразмером больше номинальной мощности ПЧВЗ.

Значение выбирается из вариантов (кВт/л.с.):

- 0,25/0,33 [0.12 kW - 0.16 hp];
- 0,35/0,50 [0.18 kW - 0.25 hp];
- 0,75/1,00 [0.25 kW - 0.33Hp];
- 1,50/2,00 [0.37 kW - 0.50 hp];
- 2,20/3,00 [0.55 kW - 0.75 hp];
- 3,70/5,00 [0.75 kW - 1.00 hp];
- 5,50/7,50 [1.10 kW - 1.50 hp];
- 11,00/15,00 [1.50 kW - 2.00 hp];
- 15,00/20,00 [2.20 kW - 3.00 hp];
- 18,50/25,00 [3.00 kW - 4.00 hp];
- 22,00/29,50 [3.70 kW - 5.00 hp];
- 30,00/40,00 [4.00 kW - 5.40 hp];
- 37,00/50,00 [5.50 kW - 7.50 hp];
- 45,00/61,00 [7.50 kW - 10.0 hp];
- 55,00/75,00 [11.00 kW - 15 hp];
- 75,00/100,00 [15.00kW - 20 hp];
- 90,00/122,00 [18.5kW - 25 hp].

**Внимание!** Изменение этого параметра влияет на параметры от 1-22 до 1-25, 1-30, 1-33 и 1-35.

### Параметр 1-22 (Номинальное напряжение) [Motor Voltage]

Параметр задает подаваемое на электродвигатель напряжение. Зависит от типа электродвигателя.

Значение (в вольтах) выбирается из диапазона от 50 до 999.

### Параметр 1-23 (Рабочая частота) [Motor Frequency]

Параметр задает подаваемую на электродвигатель частоту напряжения. Зависит от типа электродвигателя.

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 30 до 400, по умолчанию – «50».

### Параметр 1-24 (Ток электродвигателя) [Motor Current]

Параметр задает ток электродвигателя. Зависит от типа электродвигателя.

Значение (в амперах) выбирается из диапазона от 0.01 до 43.00.

### Параметр 1-25 (Частота оборотов) [Motor Nominal Speed]

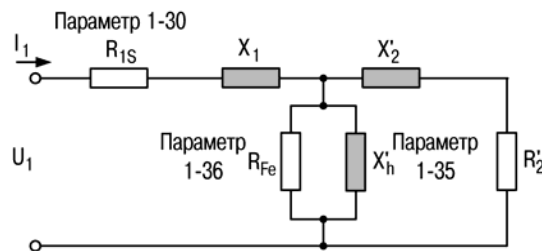
Параметр задает номинальную частоту оборотов электродвигателя. Зависит от типа электродвигателя.

Значение (обороты в минуту) выбирается из диапазона от 100 до 9999.

### Дополнительные характеристики электродвигателя (параметры 1-29 и 1-3\*)

Введение дополнительных характеристик электродвигателя производится одним из следующих способов:

- 1) запустить ААД на холодном электродвигателе (см. параметр 1-29) – ПЧВЗ измеряет характеристики электродвигателя (рисунок 3.1) и автоматически заносит в память значения параметров 1-30, 1-35, 1-36;



$R_{1s}$  – активное сопротивление статора;  $X_1$  – реактивное сопротивление статора;  
 $R_{Fe}$  – потери в железе;  $X_h$  – основное реактивное сопротивление электродвигателя;  
 $X'_2$  – реактивное сопротивление ротора;  $R'_2$  – эквивалентное активное сопротивление, определяющее потери мощности в роторе (потери в меди)

**Рисунок 3.1 – Введение дополнительных характеристик электродвигателя**

- 2) вручную с ЛПО ввести значения параметров 1-30, 1-35, 1-36, получив их у изготовителя электродвигателя.

**Внимание!** Значения параметров не могут быть изменены при работающем электродвигателе.

#### **Параметр 1-29 (Автоматическая адаптация к электродвигателю) [Automatic Motor Adaption (AMA)]**

Параметр задает включение автоматической адаптации привода под параметры электродвигателя (для оптимизации параметров работы системы). Значение выбирается из вариантов:

- «0» – ААД отключена (по умолчанию) [Off];
- «2» – включение ААД [Enable Reduced AMA].

#### **Примечания**

- 1) ААД не может проводиться на работающем электродвигателе.
- 2) ААД необходимо проводить на холодном электродвигателе.
- 3) Для электродвигателей с постоянными магнитами функция ААД невозможна.

#### **Для выполнения процесса ААД следует:**

- 1) остановить привод и убедиться, что вал электродвигателя неподвижен;
- 2) установить для параметра 1-29 значение 2 (Включение ААД);
- 3) нажать кнопку «ВВОД» – на ЖКИ появится надпись «PUSH hand»;
- 4) нажать кнопку «ПУСК/РУЧН.» для запуска процесса ААД;
- 5) после автоматического выполнения последовательности операций на ЖКИ появится сообщение «PUSH Ok»;
- 6) нажать кнопку «ВВОД» – привод будет готов к работе.

#### **Параметр 1-30 (Активное сопротивление статора ( $R_s$ )) [Stator Resistance ( $R_s$ )]**

Параметр задает активное сопротивление статора ( $R_s$ ), в омах. Зависит от типа электродвигателя, см. рисунок 3.1.

#### **Параметр 1-33 (Реактивное сопротивление рассеяния статора ( $X_1$ )) [Stator Leakage Reactance ( $X_1$ )]**

Параметр задает реактивное сопротивление рассеяния статора ( $X_1$ ), в омах. Зависит от типа электродвигателя, см. рисунок 3.1.

#### **Параметр 1-35 (Основное реактивное сопротивление электродвигателя ( $X_h$ )) [Main Reactance ( $X_h$ )]**

Параметр задает основное реактивное сопротивление электродвигателя ( $X_h$ ), в Ом. Зависит от типа электродвигателя, см. рисунок 3.1.

#### **Параметр 1-39 (Число пар полюсов двигателя) [Motor Poles]**

Параметр задает число пар полюсов двигателя. Зависит от частоты питающей сети и скорости вращения вала двигателя, см. таблицу 3.1. Число полюсов двигателя всегда четное, поскольку оно относится к общему числу полюсов, а не к числу пар полюсов. Значение выбирается из диапазона от 2 до 100, по умолчанию – «4». Количество пар полюсов, в зависимости от частоты в сети и частоты вращения вала двигателя, приведено в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Число пар полюсов	Скорости вращения вала двигателя при частоте сети 50 Гц	Скорости вращения вала двигателя при частоте сети 60 Гц
2	2700-3000	3250-3600
3	1350-1500	1625-1800
4	700-1000	840-1200

**Внимание!** Значение параметра 1-39 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

### Параметр 1-55 [0–5] (Характеристика U/f – U)

Параметр является массивом [0–5] и задает значения напряжения на электродвигателе в зависимости от частоты выходного сигнала ПЧВЗ. Действует только в том случае, когда для параметра 1-01 (Принцип управления двигателем) установлено значение «0» («U/f»).

Вводится значение напряжения в каждой точке по частоте (см. параметр 1-56), чтобы вручную построить характеристику U/f, соответствующую электродвигателю. Частотные точки определяются параметром 1-56 (Характеристика U/f – F).

Значение (в вольтах) выбирается из диапазона от 0.0 до 999 по умолчанию - «0.0».

### Параметр 1-56 [0–5] (Характеристика U/f – F)

Параметр является массивом [0–5] и задает значения частоты выходного сигнала ПЧВЗ (Гц). Действует только в том случае, когда для параметра 1-01 (Принцип управления двигателем) установлено значение «0» («U/f»).

В массиве параметра вводятся частотные точки, чтобы вручную построить характеристику U/f, соответствующую электродвигателю. Напряжение в каждой заданной частотной точке определяется в параметре 1-55 (Характеристика U/f – U).

Например, можно задать характеристику U/f, основанную на 6 определяющих напряжениях и частотах (см. рисунок 3.2). При этом для параметра 1-56 применяется следующее правило:  $[0] \leq [1] \leq [2] \leq [3] \leq [4] \leq [5]$ .

Значение выбирается из диапазона от 0.0 до 400.0, по умолчанию – «0.0».

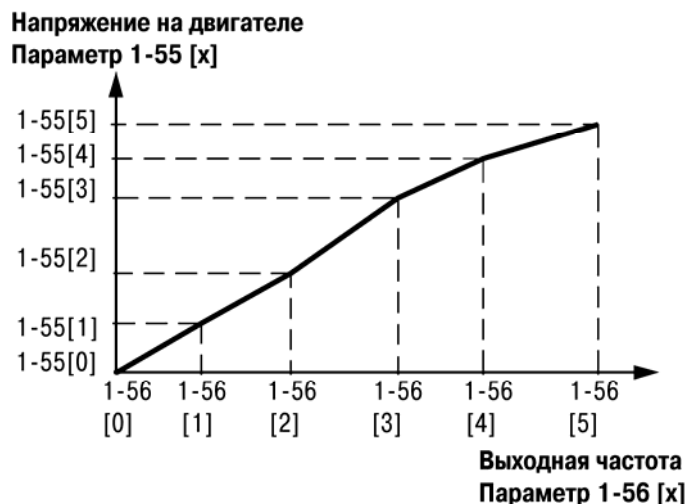


Рисунок 3.2

## Настройки, зависящие от нагрузки привода (параметры 1-6\*)

### Параметр 1-60 (Компенсация нагрузки на низкой частоте вращения) [Low Speed Load Compensation]

Задаёт значение компенсации нагрузки (в процентах) на низкой частоте вращения. Параметр используется для получения оптимального значения характеристики  $U/f$  при работе с малой частотой вращения. Вводится процентное значение в соответствии с нагрузкой при работе электродвигателя на низкой частоте вращения. Точка переключения автоматически вычисляется на основании типоразмера электродвигателя, см. рисунок 3.3.

Значение выбирается из диапазона от 0 до 199, по умолчанию – «100».

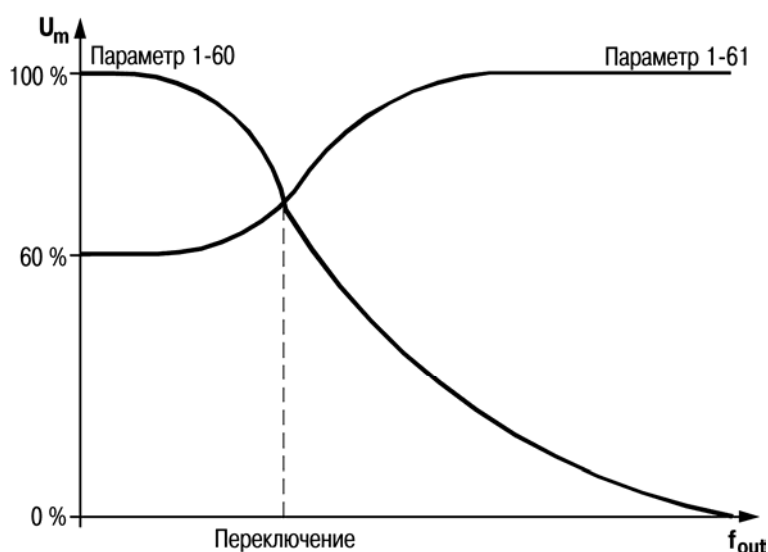


Рисунок 3.3

### Параметр 1-61 (Компенсация нагрузки на высокой частоте вращения) [High Speed Load Compensation]

Задаёт значение (в процентах) компенсации нагрузки на высокой частоте вращения. Параметр используется для получения оптимальной компенсации нагрузки при работе электродвигателя на высокой частоте вращения. Вводится процентное значение для компенсации в соответствии с нагрузкой при работе электродвигателя на высокой частоте вращения. Точка переключения автоматически вычисляется на основании типоразмера электродвигателя, см. рисунок 3.1.

Значение выбирается из диапазона от 0 до 199, по умолчанию – «100».

### Параметр 1-63 (Постоянная времени компенсации скольжения) [Slip Compensation Time Constant]

Задаёт значение постоянной времени компенсации скольжения, определяет скорость реакции при компенсации скольжения. Большое значение соответствует медленной реакции, малое – быстрой. Если возникают проблемы с резонансом на низких частотах, то следует задавать большее значение времени.

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0.05 до 5.00, по умолчанию – «0.10».



## Регулировка пуска привода (параметры 1-7\*)

### Параметр 1-71 (Задержка запуска) [Start Delay]

Задаёт значение задержки запуска – определяет требуемое время задержки от подачи команды запуска до начала ускорения электродвигателя.

Установка значения «0.0» запрещает «Функцию запуска» (см. параметр 1-72) в ответ на заданную команду запуска.

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0.0 до 10.0, по умолчанию - «0,0».

### Параметр 1-72 (Функция запуска) [Start Function]

Параметр включен в течение времени действия «задержки запуска» (см. параметр 1-71) – задаёт значение функции запуска привода.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – время задержки/удержания постоянным током [DC Hold/delay time]: на электродвигатель подается постоянный ток удержания (см. параметр 2-00) в течение времени задержки запуска;
- «2» – время задержки/выбега (по умолчанию): ПЧВЗ останавливается с выбегом за время задержки пуска (ПЧВЗ выключен) [Coast/delay time].

### Параметр 1-73 (Запуск с хода) [Flying Start]

Задаёт функции запуска. Используется для подключения выходов ПЧВЗ к вращающемуся электродвигателю, например, после пропадания напряжения сети или при переключении электродвигателей. При этом сначала происходит поиск частоты оборотов электродвигателя (работающего в режиме скольжения) и постепенная подстройка к ней, после чего число оборотов увеличивается до установленного задания.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – запрещено (по умолчанию): запуск с хода не требуется [Disabled];
- «1» – разрешено: выполняется подхват вращающегося электродвигателя [Enabled].

#### Внимание!

- 1) При разрешении подхвата вращающегося электродвигателя параметр 1-71 (Задержка запуска) и 1-72 (Функция запуска) не действуют.
- 2) Функция **не подходит** для грузоподъемного оборудования.

## Регулировка останова привода (параметры 1-8\*)

### Параметр 1-80 (Функция при останове) [Function at Stop]

Задаёт значение функции при останове. Работает в следующих ситуациях:

- подана команда останова и выходная скорость уменьшается до значения параметра 1-82 (Минимальная скорость для функции при останове).
- команда запуска удалена (в режиме ожидания), и выходная скорость уменьшается до значения параметра 1-82 (Минимальная скорость для функции при останове).
- подана команда торможения постоянным током, и время этого торможения истекло;
- при работе электродвигателя вычисленная выходная скорость ниже, чем значение параметра 1-82 (Минимальная скорость для функции при останове).

### 3 Программируемые параметры

---

- Значение выбирается из вариантов:
- «0» – останов с выбегом – ПЧВЗ останавливается с выбегом (по умолчанию) [Coast];
- «1» – удержание постоянным током – на электродвигатель подается постоянный ток (дополнительную информацию см. в описании параметра 2-00 «Ток удержания») [DC hold/Motor Preheat].

#### **Параметр 1-82 (Минимальная скорость для функции при останове) [Min Speed for Function at Stop]**

Параметр задает значение минимальной скорости для функции при останове: устанавливает скорость, при которой должен включаться параметр 1-80 (Функция при останове).

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 0.0 до 20.0. Значение по умолчанию - «0.0».

#### **Контроль температуры электродвигателя для защиты (параметры 1-9\*)**

Параметры группы 1-9\* контролируют расчетную температуру электродвигателя. ПЧВЗ может оценивать температуру электродвигателя без установки термистора, поэтому возможно получение предупреждения или аварийного сигнала, если превышен рабочий предел температуры электродвигателя.

#### **Параметр 1-90 (Тепловая защита электродвигателя) [Motor Thermal Protection]**

При использовании ЭТР температура электродвигателя вычисляется на основе учета фактических величин момента нагрузки, частоты и времени функционирования. Использование функции ЭТР рекомендуется при отсутствии термистора.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – нет защиты (по умолчанию) [No protection]: запрещает контроль температуры;
- «1» – предупреждение ЭТР [Thermistor warning]: предупреждение выдается при превышении верхнего предела вычисленной температуры электродвигателя;
- «2» – отключение по ЭТР [Thermistor trip]: при превышении верхнего предела вычисленной температуры электродвигателя выдается аварийный сигнал и ПЧВЗ отключается.
- «3» – предупреждение по термистору [ETR warning 1]: термистор, подключенный к цифровому или аналоговому входу ПЧВЗ, выдает предупреждение при превышении верхнего предела температуры электродвигателя, см. параметр 1-93 (Источник термистора);
- «4» – отключение по термистору: термистор, подключенный к цифровому или аналоговому входу ПЧВЗ, выдает аварийный сигнал и отключает ПЧВЗ при превышении верхнего предела температуры электродвигателя, см. параметр 1-93 (Источник термистора) [ETR trip 1].

#### **Параметр 1-93 (Источник термистора) [Thermistor Source]**

Задаёт источник термистора: выбор входной клеммы термистора.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – нет (по умолчанию) [None]: термистор не подключен;

- «1» – аналоговый вход 53 [Analog input AI53]: подключение термистора к клемме аналогового входа 53; если аналоговый вход 53 выбран в качестве источника термистора, то он **не может** быть выбран для других целей.
- «6» – аналоговый вход 54 [Digital input DI29]: подключение термистора к клемме аналогового входа 54; если аналоговый вход 54 выбран в качестве источника термистора, то он **не может** быть выбран для других целей.

**Внимание!** Для входов (аналогового и цифрового):

- напряжение питания: 10 В;
- порог отключения: от [ $<800$  Ом] до [ $>2,9$  кОм].

## 3.4 Торможение электродвигателя (Группа 2-\*\*)

### Торможение электродвигателя постоянным током (параметры 2-0\*)

#### Параметр 2-00 (Удержание постоянным током) [DCHold/Motor Preheat Current]

Задаёт значение удерживающего тока. Задаётся в процентах от номинального тока электродвигателя, заданного в параметре 1-24 (Ток электродвигателя). 100 % постоянного тока удержания соответствует номинальному выходному току инвертора.

Параметр обеспечивает удержание электродвигателя (удерживающий момент) или предварительный прогрев электродвигателя.

Параметр активирован, если для параметра 1-72 (Функция запуска) или для параметра 1-80 (Функция при останове) выбрано значение «Удержание постоянным током».

**Внимание!** Не следует допускать длительной подачи полного тока (100 %), так как это может привести к перегреву электродвигателя.

Значение выбирается из диапазона от 0 до 160, по умолчанию – «50».

#### Параметр 2-01 (Торможение постоянным током) [DC Brake Current]

Задаёт значение постоянного тока для торможения вращающегося электродвигателя. Задаётся в процентах от номинального тока электродвигателя, заданного в параметре 1-24 (Ток электродвигателя). Торможение включается одним из следующих четырёх способов:

- 1 Команда торможения постоянным током, см. параметр 5-1 (значение 5).
- 2 Функция включения торможения постоянным током, см. параметр 2-04.
- 3 Торможение постоянным током, выбранное как функция запуска, см. параметр 1-72.
- 4 Торможение постоянным током совместно с функцией «Запуск с хода», параметр 1-73.

Значение выбирается из диапазона от 0 до 150, по умолчанию – «50».

#### Параметр 2-02 (Время торможения постоянным током) [DC Braking Time]

Задаёт значение времени торможения постоянным током (в секундах): периода, во время которого на электродвигатель подается постоянный ток для торможения (параметр 2-01).

**Внимание!** Если торможение постоянным током включено как функция запуска, то время торможения определяется временем задержки запуска.

Значение выбирается из диапазона от 0.0 до 60.0, по умолчанию – «10.0».

#### **Параметр 2-04 (Скорость включения торможения постоянным током) [DC Brake Cut In Speed]**

Задаёт значение скорости (в Гц) включения торможения постоянным током для подачи тока торможения (см. параметр 2-01), при торможении. При задании значения «0» функция выключена.

Значение выбирается из диапазона от 0.0 до 400.0, по умолчанию – «0.0».

#### **Динамическое торможение электродвигателя (параметры 2-1\*)**

##### **Параметр 2-10 (Функция торможения) [Brake Function]**

Задаёт способ торможения. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключено (по умолчанию) [Off]: нет торможения;
- «2» – включено торможение переменным током [AC Brake].

**Торможение переменным током** потребляет дополнительную энергию из-за потерь мощности в электродвигателе. Важно помнить, что увеличение потерь мощности приводит к повышению температуры электродвигателя.

##### **Параметр 2-17 (Контроль перенапряжения) [Over-voltage Control]**

Задаёт значение режима контроля перенапряжения, предназначенного для уменьшения опасности отключения ПЧВЗ при перенапряжении в цепи постоянного тока, обусловленном поступлением энергии рекуперации от нагрузки.

Перенапряжение возникает, например, когда время торможения слишком мало по сравнению с инерцией фактической нагрузки.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – не используется (по умолчанию) [Disabled]: контроль перенапряжения не активен (не требуется);
- «2» – разрешено [Enabled]: контроль перенапряжения выполняется также и при появлении сигнала останова.

**Внимание!** Если выбран тормозной резистор в параметре 2-10 (Функция торможения), то контроль перенапряжения не осуществляется, даже если он разрешен в этом параметре.

### **3.5 Источники сигналов, единицы измерения, пределы и диапазоны (Группа 3-\*\*)**

#### **Пределы и диапазоны сигналов (параметры 3-0\*)**

##### **Параметр 3-02 (Минимальное задание) [Minimum Reference]**

Задаёт значение минимального задания (единицы измерения зависят от конкретной задачи – это могут быть, например, обороты в минуту или бары), ограничивающего сумму всех внутренних и внешних заданий.

Используется для задания предельных значений уставки, см. также параметр 3-03. Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию – «0».

### Параметр 3-03 (Максимальное задание) [Maximum Reference]

Задаёт значение максимального задания, ограничивающего сумму всех внутренних и внешних заданий. Используется для установки предельных значений задания, см. также параметр 3-02.

Значение (условные единицы) выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию – «50».

Значение максимального задания регулируется в диапазоне от значения минимального задания (установленного в параметре 3-02) до 4999.

### Источники сигналов заданий (параметры 3-1\*)

Параметры группы 3-1\* устанавливают источники задания: выбираются предустановленные задания для соответствующих цифровых входов (в группе параметров 5.1\*).

### Параметр 3-10 (Предустановленное задание) [Preset Reference]

Параметр является массивом [0–7] и задаёт 8 предустановленных заданий, которые можно выбирать через 3 цифровых входа или по интерфейсу RS-485 (см. описание группы параметров 5-1\*).

Используя программирование массива, вводятся различные предустановленные задания. Значение 100 % соответствует заданной величине в параметре 3-03 (Максимальное задание).

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от минус 100 до 100, по умолчанию – «0».

Предустановленное задание 0 используется в качестве уставки.

**Пример 1:** для параметра 3-02 устанавливается значение 20, для параметра 3-03 устанавливается значение 50. В этом случае 0 % = 0 и 100 % = 50.

**Пример 2:** для параметра 3-02 устанавливается значение «-70», для п. 3-03 устанавливается значение 50. В этом случае 0 % = 0 и 100 % = 70.

### Параметр 3-11 (Фиксированная скорость) [Jog Speed]

Задаёт фиксированную выходную скорость, **имеет приоритет** над выбранной скоростью задания (см. параметр 5-1\*, значение 14).

Когда электродвигатель останавливается в фиксированном режиме, сигнал фиксированной скорости действует, как сигнал запуска.

Снятие фиксированного сигнала приводит к работе электродвигателя в выбранной конфигурации.

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 0.0 до 400.0, по умолчанию – «5.0».

### Параметр 3-14 (Предустановленное относительное задание) [Preset Relative Reference]

Задаёт значение предустановленного относительного задания: фиксированное значение, которое должно добавляться к переменной величине, определенной параметром 3-18 (Источник масштабированного задания).

Сумма фиксированной и переменной величин (обозначена Y на рисунке 3.4) умножается на фактическое задание (обозначено X на рисунке). Это произведение добавляется к действующему заданию:  $[X + (X) \times (Y / 100)]$ , рисунок 3.4.

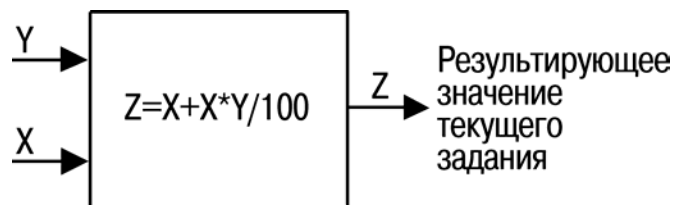


Рисунок 3.4

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от минус 100.0 до 100.0, по умолчанию - «0.00».

#### **Параметр 3-15 (Источник сигнала 1) [Reference 1 Source]**

Выбирает источник сигнала 1 (задание 1).

Параметры 3-15, 3-16 и 3-17 могут задавать до трех различных источников сигналов. Совокупность этих сигналов определяет фактическое задание.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – нет сигнала [No function];
- «1» – аналоговый вход 53 (по умолчанию), см. параметры 6-1\* [Analog in 53];
- «2» – аналоговый вход 54, см. параметры 6-2\* [Analog in 54];
- «11» – задание по интерфейсу RS-485, см. параметры 8-9\* [Local bus reference].

#### **Параметр 3-16 (Источник сигнала 2) [Reference 2 Source]**

Выбирает источник сигнала 2 (задание 2).

Параметры 3-15, 3-16 и 3-17 могут задавать до трех различных источников сигналов. Совокупность этих сигналов определяет фактическое задание.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – нет сигнала [No function];
- «1» – аналоговый вход 53, см. параметры 6-1\*[Analog in 53];
- «2» – аналоговый вход 54 (по умолчанию), см. параметры 6-2\*[Analog in 54];
- «11» – задание по интерфейсу RS-485, см. параметры 8-9\* [Local bus reference].

#### **Параметр 3-17 (Источник сигнала 3) [Reference 3 Source]**

Выбирает источник сигнала 3 (задание 3).

Параметры 3-15, 3-16 и 3-17 могут задавать до трех различных источников сигналов. Совокупность этих сигналов определяет фактическое задание.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – нет сигнала [No function];
- «1» – аналоговый вход 53, см. параметр 6-1\* [Analog in 53];
- «2» – аналоговый вход 54 (по умолчанию), см. параметры 6-2\*[Analog in 54];
- «11» – задание по интерфейсу RS-485, см. параметры 8-9\*[Local bus reference].

#### **Изменение скорости (параметры 3-4\* и 3.5\*)**

Параметры групп 3-4\* и 3.5\* устанавливают характеристики изменения скорости.

Процесс линейного изменения скорости характеризуется увеличением скорости с постоянным ускорением до достижения требуемой скорости. При достижении требуемого значения скорость может быть превышена, что может приводить к кратковременным колебаниям скорости до стабилизации.

Процесс изменения скорости включает:

- Разгон: время ускорения от 0 до номинальной частоты электродвигателя, заданной в параметре 1-23.
- Работа на задании (максимальное значение рабочей частоты электродвигателя не может превышать значения, установленного в параметре 1-23).
- Торможение: время замедления от номинальной частоты электродвигателя, заданной в параметре 1-23, до 0.

#### **Внимание!**

- 1 Слишком короткое время ускорения может вызвать предупреждение «Предельный крутящий момент» (код 12, см. Приложение А) и/или «Перенапряжение в цепи постоянного тока» (код 7, см. Приложение А). Изменение скорости прекращается, когда ПЧВЗ достигает режима электродвигателя с предельным крутящим моментом (параметр 4-16).
- 2 Слишком короткое время торможения может вызвать предупреждение «Предельный крутящий момент» (код 12, см. Приложение А) и/или «Перенапряжение в цепи постоянного тока» (код 7, см. Приложение А). Изменение скорости прекращается, когда привод достигает режима генератора с предельным крутящим моментом (параметр 4-17) и/или внутреннего ограничения перенапряжения по постоянному току.

Предусмотрена возможность использования двух вариантов изменения скорости.

Переход с изменения скорости 1 (параметры группы 3-4\*) на изменение скорости 2 (параметры группы 3-5\*) осуществляется через цифровой вход, см. параметры 5-1\*, значение «34».

#### **Параметр 3-41 (Время разгона 1) [Ramp 1 Ramp up Time]**

Задаёт значение времени разгона 1 (ускорения) от нуля до номинальной частоты электродвигателя, заданной параметром 1-23. Время разгона выбирается таким, чтобы не превысить предельный крутящий момент, заданный параметром 4-17.

Значение времени (в секундах) выбирается из диапазона от 0.05 до 3600, по умолчанию – «3.00».

#### **Параметр 3-42 (Время торможения 1) [Ramp 1 Ramp Down Time]**

Задаёт значение времени торможения 1 (замедления) от номинальной частоты электродвигателя, заданной параметром 1-23, до нуля. Время замедления выбирается таким, чтобы в ПЧВЗ не возникало перенапряжения из-за регенеративного режима электродвигателя. Кроме того, в регенеративном режиме крутящий момент не должен превышать предельное значение, заданное параметром 4-17.

Значение времени (в секундах) выбирается из диапазона от 0.05 до 3600, по умолчанию – «3.00».

#### **Параметр 3-51 (Время разгона 2) [Ramp 2 Ramp up Time]**

Задаёт значение времени разгона 2 (ускорения) от нуля до номинальной частоты электродвигателя, заданной параметром 1-23. Время разгона выбирается таким, чтобы не превысить предельный крутящий момент, заданный параметром 4-17.

Значение времени (в секундах) выбирается из диапазона от 0.05 до 3600, по умолчанию – «3.00».

#### **Параметр 3-52 (Время торможения 2) [Ramp 2 Ramp down Time]**

Задаёт значение времени торможения 2 (замедления) от номинальной частоты электродвигателя, заданной параметром 1-23, до нуля. Время замедления выбирается таким, чтобы в ПЧВЗ не возникало перенапряжения из-за регенеративного режима электродвигателя. Кроме того, в регенеративном режиме крутящий момент не должен превы-

шать предельное значение, заданное параметром 4-17.

Значение времени (в секундах) выбирается из диапазона от 0.05 до 3600, по умолчанию – «3.00».

#### **Другие изменения скорости (параметры 3-8\*)**

Параметры группы 3-8\* задают значения торможения для фиксации скорости и быстрого останова. С помощью функции изменения скорости до фиксированной величины можно и увеличивать скорость, и уменьшать ее, в то время как функция торможения для быстрого останова позволяет только уменьшать скорость.

#### **Параметр 3-80 (Темп изменения скорости) [Jog Ramp Time]**

Задает значение темпа изменения скорости при переходе на фиксированную скорость. Линейное изменение скорости возможно, когда включена функция изменения до фиксированной скорости (см. параметры 5-1\*, значение «14»). При этом время ускорения (разгона) равно времени торможения (замедления).

Время изменения скорости при переходе на фиксированную скорость отсчитывается с момента поступления сигнала с выбранного цифрового входа или порта последовательной связи.

Значение времени (в секундах) выбирается из диапазона от 0.10 до 3600, по умолчанию – «3.00».

#### **Параметр 3-81 (Время замедления для быстрого останова) [Quick Stop Ramp Time]**

Задает значение времени торможения (замедления) для быстрого останова. Линейное изменение скорости возможно, когда включена функция быстрого останова (см. параметры 5-1\*, значение «4»).

Значение времени (в секундах) выбирается из диапазона от 0.10 до 3600, по умолчанию – «3.00».

### **3.6 Задание/Изменение скорости и Пределы/Предупреждения (Группа 4-\*\*)**

#### **Особенности работы электродвигателя (параметры 4-1\*)**

#### **Параметр 4-10 (Направление вращения электродвигателя) [Motor Speed Direction]**

Задает направление вращения электродвигателя. Значение выбирается из вариантов:

«0» – по часовой стрелке [Clockwise]; предотвращает вращение против часовой стрелки. Если параметр 1-00 (Режим управления) имеет значение 3 (Замкнутый контур процесса), то значение данного параметра **обязательно** должно быть 0 (по часовой стрелке).

«2» – (по умолчанию) оба направления [Both directions]: электродвигатель может вращаться в обоих направлениях. Выходная частота ограничена диапазоном от нижнего предела скорости электродвигателя (параметр 4-12) до верхнего предела скорости электродвигателя (параметр 4-14).

**Внимание!** Значение параметра 4-10 не может быть изменено при работающем электродвигателе.



### **Параметр 4-12 (Нижний предел выходной частоты) [Motor Speed Low Limit]**

Задаёт нижний предел выходной частоты ПЧВЗ, соответствующий минимальной частоте вращения вала электродвигателя. Используется в системах, где снижение частоты вращения вала электродвигателя ниже определенного значения недопустимо.

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 0.0 до 400.0, по умолчанию – «0».

### **Параметр 4-14 (Верхний предел выходной частоты) [Motor Speed High Limit]**

Задаёт верхний предел выходной частоты ПЧВЗ, соответствующий максимальной частоте вращения вала электродвигателя. Используется в системах, где превышение частоты вращения вала электродвигателя выше определенного значения недопустимо.

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 0.0 до 400.0, по умолчанию - «50.0».

### **Параметр 4-18 (Предел перегрузки) [Current Limit]**

Задаёт предел тока для двигателя и работы генератора (в процентах от номинального тока двигателя). Если значение больше, чем максимальная номинальная выходная мощность преобразователя частоты, ток будет ограничиваться максимальным током преобразователя частоты. Значение (в процентах) выбирается из диапазона от 0 до 300, по умолчанию – «110».

**Внимание!** Эта настройка **не** сбрасывается автоматически на значение по умолчанию при изменении настроек в параметрах 1-00 – 1-25, 4-18 (Нагрузка / электродвигатель).

### **Настраиваемые предупреждения 1 (параметры 4-4\*)**

Предупредительная и аварийная сигнализация включается при выходе параметров ПЧВЗ и электродвигателя за пределы рабочего диапазона.

Встроенные предупреждения и аварийная сигнализация с перечислением условий индикации и кодовой таблицей приведены в Приложении А.

Параметры группы 4-4\* настраивают предупреждения для пределов тока, скорости, задания и обратной связи. Предупреждения отображаются на ЖКИ ЛПО или выводятся на программируемый выход.

### **Параметр 4-40 (Минимально допустимая выходная частота ПЧВЗ)**

Задаёт нижний предел частоты вращения вала двигателя. Предупреждение возникает при снижении тока ниже заданного предела.

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 0.00 до 400.00, по умолчанию - «0.00».

### **Параметр 4-41 (Максимально допустимая выходная частота ПЧВЗ)**

Задаёт верхний предел частоты вращения вала двигателя. Предупреждение возникает при повышении тока выше заданного предела.

Значение (в Амперах) выбирается из диапазона от 0.00 до 400.00, по умолчанию - «65.00».

### **Настраиваемые предупреждения (параметры 4-5\*)**

Предупредительная и аварийная сигнализация включается при выходе параметров ПЧВЗ и электродвигателя за пределы рабочего диапазона.

Встроенные предупреждения и аварийная сигнализация с перечислением условий индикации и кодовой таблицей приведены в Приложении А.

Параметры группы 4-5\* настраивают предупреждения для пределов тока, скорости,

задания и обратной связи. Предупреждения отображаются на ЖКИ ЛПО или выводятся на программируемый выход.

#### **Параметр 4-50 (Предупреждение: минимальный ток) [Warning Current Low]**

Задаёт нижний предел диапазона тока. Предупреждение возникает при снижении тока ниже заданного предела.

Значение (в Амперах) выбирается из диапазона от 0.00 до 60.00, по умолчанию - «0.00».

#### **Параметр 4-51 (Предупреждение: максимальный ток) [Warning Current High]**

Задаёт верхний предел диапазона тока. Предупреждение возникает при повышении тока выше заданного предела.

Значение (в Амперах) выбирается из диапазона от 0.00 до 60.00, по умолчанию - «60.00».

#### **Параметр 4-54 (Предупреждение: минимальное задание) [Warning Reference Low]**

Задаёт нижний предел задания. Предупреждение возникает при снижении задания ниже заданного предела.

Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию - «-4999».

#### **Параметр 4-55 (Предупреждение: максимальное задание) [Warning Reference High]**

Задаёт верхний предел задания. Предупреждение возникает при повышении задания выше заданного предела.

Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию - «4999».

#### **Параметр 4-56 (Предупреждение: минимальное значение сигнала обратной связи) [Warning Feedback Low]**

Задаёт нижний предел сигнала обратной связи. Предупреждение возникает при снижении сигнала обратной связи ниже заданного предела.

Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию - «-4999».

#### **Параметр 4-57 (Предупреждение: максимальное значение сигнала обратной связи) [Warning Feedback High]**

Задаёт верхний предел сигнала обратной связи. Предупреждение возникает при повышении сигнала обратной связи выше заданного предела.

Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию - «4999».

#### **Параметр 4-58 (Обнаружение обрыва фазы электродвигателя) [Missing Motor Phase Function]**

Задаёт обнаружение обрыва фазы электродвигателя. Потеря фазы электродвигателя приводит к падению крутящего момента электродвигателя.

Этот контроль может быть отключен для специальных целей – например, для маломощных электродвигателей, работающих в простом режиме (U/f). Но поскольку существует риск перегрева электродвигателя, рекомендуется, чтобы функция была включена.

Потеря фазы электродвигателя приводит к отключению ПЧВЗ и возникновению аварийного сигнала.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – выключено (по умолчанию) [Off];
- «1» – включено [On].

**Внимание!** Значение параметра 4-58 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

### **Исключение резонансных частот (параметры 4-6\*)**

Параметры группы 4-6\* задают характеристики резонансных точек, которые необходимо обходить путем создания байпаса.

Байпас — функция, позволяющая путем задания верхнего и нижнего пределов скорости, ускоренно пройти резонансные точки.

Параметры 4-61 и 4-63 задают нижний и верхний предел интервала скоростей, подлежащих обходу. Не имеет значения, какой из параметров, – «...с» или «...до» (4-61 или 4-63), – является верхним или нижним пределом. Но если для обоих параметров установлено одинаковое значение, функция байпаса скорости не действует.

#### **Параметр 4-61 Исключить скорость «с...» (Байпас скорости «с...») [Bypass Speed From]**

Параметр является массивом [0, 1].

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 0.0 до 400.0, по умолчанию – «0.0».

#### **Параметр 4-63 Исключить скорость «до...» (Байпас скорости «до...») [Bypass Speed To]**

Параметр является массивом [0, 1].

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 0.0 до 400.0, по умолчанию – «0.0».

#### **Параметр 4-64 Полуавтоматическая установка исключаемых скоростей [Semi-Auto Bypass Set-up]**

Параметр задает состояние функции полуавтоматической установки исключаемых скоростей. Функция может быть использована для облегчения программирования частот, которые следует исключить вследствие возникновения на этих частотах резонанса в системе.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – выключено (по умолчанию) [Off];
- «1» – включено [Enable].

Для проведения процедуры полуавтоматической установки исключаемых скоростей, необходимо выполнить следующие действия:

**Шаг 1.** Остановите двигатель.

**Шаг 2.** Через меню задайте значение параметра 4-64 – «1».

**Шаг 3.** Нажмите кнопку «ПУСК/РУЧН.» для поиска полос частот, вызывающих резонанс. Двигатель начнет разгоняться в соответствии с уставкой скорости разгона.

**Шаг 4.** Электродвигатель при проходе через резонансную полосу частот гудеть (звук работающего электродвигателя будет по тону отличаться от нормального режима), нажмите кнопку «Ввод» на ЛПО, когда система будет выходить из этой полосы. Фактическая частота будет сохранена первым элементом в параметр 4-63. Повторите эту процедуру для каждой резонансной полосы частот, определенной при разгоне (могут быть заданы максимум три полосы частот).

**Шаг 5.** По достижении максимальной скорости двигатель начнет автоматически замедляться. Повторите вышеописанную процедуру, когда система будет выходить из резонансной полосы частот во время замедления двигателя. Фактические частоты, зарегистрированные при нажатиях кнопки «Ввод», будут сохранены в параметр 4-61.

**Шаг 6.** Когда двигатель полностью остановится, нажмите кнопку «ВВОД». Параметр 4-64 автоматически перейдет в состояние «Выкл.». Преобразователь частоты будет

### 3 Программируемые параметры

---

оставаться в режиме «ПУСК/РУЧН.» до тех пор, пока не будет нажата кнопка «СТОП/СБРОС» или «ПУСК/ДИСТ.» на ЛПО. Если границы какой-либо резонансной полосы частот не зарегистрированы надлежащим образом (например, значения частот, сохраненные в параметре 4-61, выше значений, содержащихся в 4-63), или если они не имеют одинаковых номеров регистраций для параметров 4-61 и 4-63, все регистрации будут отменены, и на дисплей будет выведено следующее сообщение: «**Collected speed areas overlapping or not completely determined**» (Выявленные области частот перекрываются или не полностью определены). Нажмите «СТОП/СБРОС», чтобы прервать

**Внимание!** Значение параметра 4-64 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

**Примечание** Следует обратить внимание на то, что время замедления скорости преобразователей частоты составляет 3 секунды, что может затруднять установку исключаемых скоростей. Отрегулируйте время изменения скорости в параметрах 3-41 и 3-42.

#### 3.7 Цифровой ввод/вывод (Группа 5-\*\*)

##### Параметр 5-00 Цифровые входы: режим работы [Digital Input Mode]

Параметр задает режим работы цифровых входов/выходов ПЧВЗ. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – PNP (по умолчанию);
- «1» – NPN.

##### Цифровые входы: клеммы 18, 19, 27, 29 (параметры 5-1\*)

Параметры группы 5-1\* задают характеристики цифровых входов ПЧВЗ (клеммы 18, 19, 27, 29).

Цифровые входы используются для выполнения различных функций ПЧВЗ. Для любого цифрового входа может быть задан один из следующих вариантов использования:

- «0» – **не используется [No operation]**: ПЧВЗ не реагирует на сигналы, подаваемые на клемму.
- «1» – **сброс [Reset]**: сброс ПЧВЗ после аварийного сигнала. Не все аварийные сигналы могут быть сброшены.
- «2» – **выбег, инверсный [Coast inverse]**: останов выбегом, инверсный вход. ПЧВЗ сбрасывается и оставляет электродвигатель в режиме свободного вращения.
- «3» – **выбег и сброс, инверсный [Coast and reset inverse]**: сброс и останов выбегом, инверсный вход. ПЧВЗ сбрасывается и оставляет электродвигатель в режиме свободного вращения.
- «4» – **быстрый останов, инверсный [Quick Stop inverse]**: инверсный вход, вызывает останов в соответствии со временем замедления для быстрого останова, установленным в параметре 3-81. Когда электродвигатель останавливается, вал оказывается свободным.
- «5» – **торможение постоянным током, инверсный [DC-brake inverse]**: инверсный вход для торможения постоянным током. Останавливает электродвигатель, подавая на него постоянный ток в течение определенного периода времени, см. параметр 2-01. Функция активна только тогда, когда значение параметра 2-02 отличается от 0.
- «6» – **инверсный останов [Stop inverse]**: формирует функцию останова, когда выбранная клемма переходит из состояния логической «1» в состояние логического «0». Останов выполняется в соответствии с выбранным временем изменения скорости.

- «7» – **внешняя блокировка [External Interlock]**: работает как останов выбегом, инверсный вход. ПЧВЗ сбрасывается и оставляет электродвигатель в режиме свободного вращения, когда на клемме, запрограммированной для выполнения инверсного останова с выбегом, появляется логический «0». Функция «Внешняя блокировка» генерирует на дисплее сообщение «external fault» (внешняя неисправность). Аварийный сигнал будет также подаваться через цифровые и релейные выходы, если они запрограммированы для функции «Внешняя блокировка». Если причина возникновения внешней блокировки устранена, аварийный сигнал можно сбросить, используя цифровой вход или кнопку «СТОП/СБРОС».
- «8» – **пуск/останов [Start]**: инициализация команды пуска/останова. Значения: 0 – останов, 1 – пуск (умолчанию клемма 18).
- «9» – **импульсный запуск [Latched start]**: электродвигатель запускается при длительности подаваемого импульса не менее 2 мс. При подаче сигнала «**быстрый останов, инверсный**» электродвигатель останавливается.
- «10» – **реверс [Reversing]**: изменение направления вращения вала электродвигателя. Сигнал реверса воздействует только на направление вращения; он не включает функцию запуска. Следует выбрать значение «2» (Оба направления) для параметра 4-10 (Направление вращения электродвигателя).
- «11» – **запуск и реверс [Start reversing]**: используется для подачи команд пуска/останова и реверса одновременно. Не допускается одновременная подача сигналов пуска (см. значение «8»). Значения: 0 – останов, 1 – запуск и реверс.
- «14» – **фиксированная частота [Jog]**: используется для задания фиксированной скорости, см. параметр 3-11 (Фиксированная скорость).
- «16» – **предустановленное задание, бит 0 [Preset ref bit 0]**: биты 0, 1 и 2 предустановленного задания позволяют выбрать одно из восьми предустановленных значений задания (в соответствии с таблицей 3.3), см. параметр 3-10 (Предустановленное задание).
- «17» – **предустановленное задание, бит 1 [Preset ref bit 1]**: биты 0, 1 и 2 предустановленного задания позволяют выбрать одно из восьми предустановленных значений задания (в соответствии с таблицей 3.3), см. параметр 3-10 (Предустановленное задание).
- «18» – **предустановленное задание, бит 2 [Preset ref bit 2]**: биты 0, 1 и 2 предустановленного задания позволяют выбрать одно из восьми предустановленных значений задания (в соответствии с таблицей 3.3), см. параметр 3-10 (Предустановленное задание).

**Таблица 3.3 – Предустановленные значения задания**

Биты для [значений] параметров 5-1*			Номер предустановленного задания в параметре 3-10
[18] Бит 2	[17] Бит 1	[16] Бит 0	
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

- «19» – **зафиксировать задание [Freeze reference]**: фиксация текущего задания. Зафиксированное задание теперь выступает в качестве отправной точки разрешения/ условия увеличения и снижения скорости. При использовании увеличения/снижения скорости скорость всегда следует характеристике изменения «2»

(параметры 3-51 и 3-52) в диапазоне от значения параметра 3-02 (Минимальное задание), до значения параметра 3-03 (Максимальное задание).

- «20» – **зафиксировать выход [Freeze output]**: фиксация текущей частоты электродвигателя. Фиксированная частота электродвигателя теперь выступает в качестве отправной точки разрешения/условия увеличения и снижения скорости. При использовании увеличения/снижения скорости скорость всегда следует характеристике изменения 2 в диапазоне от значения параметра 4-12 (Нижний предел выходной частоты) до значения параметра 4-14 (Верхний предел выходной частоты).  
**Внимание!** Если действует функция фиксации выхода, то ПЧВЗ не может быть остановлен низким сигналом «ПУСК» (см. значение [8]). Остановить ПЧВЗ можно с помощью клеммы, запрограммированной для инверсного останова с выбегом (значение [2]) или инверсного останова с выбегом и сброса (значение [3]).
- «21» – **увеличение скорости [Speed up]**: увеличение и снижение скорости выбираются при необходимости цифрового управления увеличением/уменьшением скорости (потенциометр электродвигателя). Функция активизируется путем выбора либо фиксированного задания, либо фиксированного выхода. Если функция увеличения скорости активна в течение менее 400 мс, то результирующее задание увеличивается на 0,1 %. Если вход увеличения скорости активен более 400 мс, то результирующее задание будет увеличиваться в соответствии с изменением скорости «2» в параметре 3-51 (Время разгона 2).
- «22» – **снижение скорости [Speed down]**: аналогично увеличению скорости (значение [21]).
- «23» – **выбор настройки, бит 0 [Set-up select bit 0]**: задает для параметра 0-10 (Активный набор) значение «Несколько наборов» (значения: «0» – Setup 1, 1 – Setup 2).
- «34» – **изменение скорости, бит 0 [Ramp bit 0]**: «0» – изменение скорости 1 (см. параметры 3-4\*), «1» – изменение скорости 2 (см. параметры 3-5\*).
- «37» – **пожарный режим [Fire mode]**: Поступивший сигнал переводит преобразователь частоты в пожарный режим, при этом все остальные команды отменяются. См. 24-0\* Пожарный режим.
- «52» – **Разрешение работы [Run permissive]**: чтобы команда пуска была выполнена, на входной клемме, для которой запрограммировано разрешение работы, должна присутствовать логическая «1». Разрешение работы имеет функцию логического «И» по отношению к клемме, запрограммированной для функций: ПУСК [8], Фикс. част. [14] или Зафиксировать выход [20]. Это означает, что для запуска двигателя должны быть выполнены оба условия. Если функция «Разрешение работы» запрограммирована для нескольких клемм, то для ее выполнения достаточно сигнала логической «1» только на одной из этих клемм. На сигнал на цифровом выходе для команды нормального пуска (Пуск [8], Фикс. част. [14] или Зафиксировать выход [20]), запрограммированный в пар. 5-3\*, или пар. 5-4\*, значение сигнала «Разрешение работы» не влияет.

**Примечание** Если не применяется сигнал разрешение работы, но активированы команды Запуск, Фиксация частоты или Фиксация, строка состояния на экране покажет Запрос на запуск, Запрос на фиксацию частоты или Запрос на фиксацию.

- «53» - **Ручной пуск [Hand Start]**: поданный сигнал переводит преобразователь частоты в режим ручного управления, как при нажатии кнопки «ПУСК/РУЧН.» на ЛПО, выполнение команды нормального останова будет при этом заблокировано. При отключении этого сигнала двигатель остановится. Чтобы сделать любые другие команды пуска действительными, следует назначить для другого цифрового входа функцию Автоматический пуск и подавать сигнал на этот вход. Кнопки «ПУСК/РУЧН.» и «ПУСК/ДИСТ.» на ЛПО не влияют. Кнопка «СТОП/СБРОС» на ЛПО отменяет действие сигналов Ручной пуск и Автоматический пуск. Чтобы снова сделать активными сигналы Ручной пуск и Автоматический пуск, нажмите кнопку «ПУСК/РУЧН.» или «ПУСК/ДИСТ.». Если нет сигнала ни на входе Ручной пуск, ни

на входе Автоматический пуск, двигатель остановится независимо от любой поданной команды нормального пуска. Если сигнал подан как на вход Ручной пуск, так и на вход Автоматический пуск, будет действовать сигнал [54] «Автоматический пуск».

- «54» - **Автоматический пуск [Auto start]**: Поданный сигнал переведет преобразователь частоты в автоматический режим, как если бы на панели была нажата кнопка ЛПО «ПУСК/ДИСТ.». См. также Ручной пуск [53]
- «60» – **счетчик А (вверх) [Counter A (up)]**: вход для счетчика А.
- «61» – **счетчик А (вниз) [Counter A (down)]**: вход для счетчика А.
- «62» – **сброс счетчика А [Reset Counter A]**: вход для обнуления счетчика А.
- «63» – **счетчик В (вверх) [Counter B (up)]**: вход для счетчика В.
- «64» – **счетчик В (вниз) [Counter B (down)]**: вход для счетчика В.
- «65» – **сброс счетчика В [Reset Counter B]**: вход для обнуления счетчика В.

#### **Параметр 5-10 (Клемма 18, цифровой вход) [Terminal 18 Digital Input]**

Задаёт функцию клеммы 18 (цифровой вход).  
Значение выбирается из набора значений, перечисленных выше.  
Значение по умолчанию – «8» (ПУСК).

#### **Параметр 5-11 (Клемма 19, цифровой вход) [Terminal 19 Digital Input]**

Задаёт функцию клеммы 19 (цифровой вход).  
Значение выбирается из набора значений, перечисленных выше.  
Значение по умолчанию – «0» (НЕТ ОПЕРАЦИИ).

#### **Параметр 5-12 (Клемма 27, цифровой вход) [Terminal 27 Digital Input]**

Задаёт функцию клеммы 27 (цифровой вход).  
Не используется.  
Значение по умолчанию – «2» (ОСТАНОВ ВЫБЕГОМ, ИНВЕРСНЫЙ).

#### **Параметр 5-13 (Клемма 29, цифровой вход) [Terminal 29 Digital Input]**

Задаёт функцию клеммы 29 (цифровой вход).  
Значение выбирается из набора значений, перечисленных выше.  
Значение по умолчанию – «14» (Фиксация частоты).

#### **Цифровые выходы (параметры 5-3\*)**

##### **Параметр 5-34 (Задержка включения)**

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600.  
Значение по умолчанию – «0.01».

##### **Параметр 5-35 (Задержка выключения)**

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600.  
Значение по умолчанию – «0.01».

#### **Настройка релейного выхода (параметры 5-4\*)**

Параметры группы 5-5\* задают характеристики импульсного входа: если для параметра 5-15 («Клемма 33. Цифровой вход») задано значение [32] (Импульсный вход), то клемма 33 работает импульсным входом в диапазоне от низкой частоты (см. параметр 5-

55) до высокой частоты, (см. параметр 5-56). Масштабирование входной частоты производится в параметрах 5-57 и 5-58.

## Релейный выход (параметры 5-4\*)

### Параметр 5-40 (Работа реле) [Function Relay]

Параметр типа массив с индексами 0, 1. Задает функцию цифровых выходов.

Может быть задан один из следующих вариантов условий для включения релейного выхода:

- «0» – **не используется [No operation]** (значение по умолчанию).
- «1» – **готовность к управлению [Control ready]**: подано напряжение питания.
- «2» – **привод готов [Drive ready]**: ПЧВЗ готов к работе.
- «3» – **привод готов к дистанционному управлению [Drive ready/remote control]**: ПЧВЗ готов к работе в автоматическом режиме дистанционного управления.
- «4» – **резерв/нет предупреждения [Standby / no warning]**: ПЧВЗ готов к работе. Не подана команда запуска или останова. Нет предупреждений.
- «5» – **работа электродвигателя [VLT running]**: электродвигатель работает.
- «6» – **работа/нет предупреждений [Running / no warning]**: электродвигатель работает, предупреждения отсутствуют.
- «7» – **работа в диапазоне/нет предупреждения [Run in range/no warning]**: электродвигатель работает в запрограммированных диапазонах тока, см. параметры 4-50 и 4-51. Предупреждения отсутствуют.
- «8» – **работа по заданию/предупреждений нет [Run on ref/no warning]**: электродвигатель работает на скорости, соответствующей заданию.
- «9» – **аварийный сигнал [Alarm]**: аварийный сигнал включает выход.
- «10» – **аварийный сигнал или предупреждение [Alarm or warning]**: аварийный сигнал или предупреждение включает выход.
- «12» – **вне диапазона тока [Out of current range]**: ток электродвигателя находится вне диапазона, заданного в параметрах 4-50 и 4-51.
- «13» – **ток ниже минимального [Below current, low]**: ток электродвигателя меньше значения, установленного в параметре 4-50.
- «14» – **ток выше максимального [Above current, high]**: ток электродвигателя больше значения, установленного в параметре 4-51.
- «16» – **скорость ниже минимального [Below speed, low]**:
- «17» – **скорость выше максимального [Above speed, high]**:
- «19» – **ОС ниже минимального [Below feedback, low]**:
- «20» – **ОС выше максимального [Above feedback, high]**:
- «21» – **предупреждение о перегреве [Thermal warning]**: предупреждение о перегреве при превышении предела температуры в двигателе, ПЧВЗ, резисторном тормозе или термисторе.
- «22» – **готов, нет предупреждения по температуре [Ready, no thermal warning]**: ПЧВЗ готов к работе, предупреждение о перегреве отсутствует.
- «23» – **готов к дистанционному управлению, нет предупреждения по температуре [Remote, ready, no thermal warning]**: ПЧВЗ готов к работе в автоматическом режиме, предупреждение о перегреве отсутствует.
- «24» – **готов, напряжение в норме [Ready, Voltage OK]**: ПЧВЗ готов к работе и напряжение сети находится в заданных пределах.
- «25» – **реверс [Reverse]**: электродвигатель работает или готов к вращению по часовой стрелке при логическом «0» и против часовой стрелки при логической «1».
- «26» – **связь по интерфейсу RS-485 в норме [Bus OK]**: осуществляется передача данных (таймаута нет).



- «28» – **торможение, нет предупреждений [Brake, no brake war]**: тормоз включен, нет предупреждений.
- «35» – **внешняя блокировка [External Interlock]**:
- «36» – **командное слово, бит 11 [Control word bit 11]**: бит 11 командного слова управляет реле.
- «37» – **командное слово, бит 12 [Control word bit 12]**: бит 12 командного слова управляет реле.
- «45» – **управление по шине RS-485 [Bus Control]**
- «60» – **компаратор 0 [Comparator 0]**, «61» – **компаратор 1 [Comparator 1]**, «62» – **компаратор 2 [Comparator 2]**, «63» – **компаратор 3 [Comparator 3]**: (см. группу параметров 13-1\*) если состояние компаратора N оценивается как TRUE, то на выход поступает высокий уровень. В противном случае – низкий уровень.
- «70» – **логическое соотношение 0 [logic rule 0]**, «71» – **логическое соотношение 1 [logic rule 1]**, «72» – **логическое соотношение 2 [logic rule 2]**, «73» – **логическое соотношение 3 [logic rule 3]**, «74» – **логическое соотношение 4 [logic rule 4]**, «75» – **логическое соотношение 5 [logic rule 5]**: (см. группу параметров 13-4\*) если логическое соотношение N оценивается как TRUE, то на выход поступает высокий уровень. В противном случае – низкий уровень.
- «80» – **цифровой выход ПЛК [SL digital output A]**, «81» – **цифровой выход ПЛК [SL digital output B]**, «82» – **цифровой выход ПЛК [SL digital output C]**, «83» – **цифровой выход ПЛК [SL digital output D]**: см. параметр 13-52 (Действие ПЛК). Когда выполняется действие 39 (Установить высокий уровень на реле), на вход поступает высокий уровень. Когда выполняется действие 33 (Установить низкий уровень на реле), на вход поступает низкий уровень.
- «160» – **нет аварийных сигналов [No alarm]**: при отсутствии аварийного сигнала выход имеет высокий уровень.
- «165» – **включено местное задание [Local ref. active]**: выход становится высокоуровневым, когда 3-13 [2] или 3-31 [0], а ЛПО находится в режиме ручного управления.
- «166» – **дистанционное задание активно [Remote ref. active]**: выход становится высокоуровневым, когда 3-13 [1] или 3-31 [0], а ЛПО находится в режиме автоматического управления.
- «167» – **команда на пуск активна [Start command activ]**: выход имеет высокий уровень, если активна команда пуска (например, через цифровой вход, шину связи или нажатием кнопки «ПУСК/РУЧН.» или «ПУСК/ДИСТ.») и нет активной команды останова или пуска.
- «168» – **ручной режим привода [Drive in hand mode]**: Выход имеет высокий уровень, когда преобразователь частоты находится в ручном режиме «ПУСК/РУЧН.» (что указывается горящим светодиодом над кнопкой «ПУСК/РУЧН.»).
- «169» – **привод в автоматическом режиме [Drive in auto mode]**: на выходе имеется высокий уровень, когда преобразователь частоты находится в ручном режиме (Hand on) (что указывается горящим светодиодом над кнопкой «ПУСК/ДИСТ.»).
- «193» – **режим ожидания [Sleep Mode]**: преобразователь частоты/система перешли в режим ожидания. См. пар.22-4\*.
- «194» – **обрыв ремня [Broken Belt Function]**: обнаружен обрыв ремня. Эта функция должна быть разрешена в параметре 22-60.
- «196» – **противопожарный режим [Fire Mode]**: преобразователь частоты находится в пожарном режиме. См. группу параметров 24-0\*.
- «198» – **активен байпас скоростей [Drive Bypass]**: должно использоваться в качестве сигнала для внешнего электромеханического переключения привода непосредственно на сеть питания в обвод привода.

#### **Параметр 5-41 (Задержка включения) [On Delay, Relay]**

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600.

Значение по умолчанию – «0.01».

#### **Параметр 5-42 (Задержка выключения) [Off Delay, Relay]**

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600.

Значение по умолчанию – «0.01».

### **3.8 Аналоговый вход/выход (Группа 6-\*\*)**

#### **Режим аналогового входа/выхода (параметры 6-0\*)**

Параметры группы 6-0\* задают общие характеристики аналоговых входов и выходов.

#### **Параметр 6-00 (Аналоговый вход/выход. Время ожидания текущего нулевого значения) [Live Zero Timeout Time]**

Задает значение времени ожидания текущего нулевого значения (в секундах); используется для контроля сигнала на аналоговом входе. При отсутствии сигнала появляется предупреждение «Нулевой сигнал». Задается время задержки перед применением функции при таймауте «нулевого» аналогового сигнала (параметр 6-01).

Если сигнал повторно возникает во время заданной задержки, то таймер будет сброшен.

При обнаружении «нулевого» аналогового сигнала ПЧВЗ фиксирует выходную частоту и запускает таймер «Таймаут нуля». Значение (в секундах) параметра выбирается из диапазона от «1» до «99».

Значение по умолчанию – «10».

#### **Параметр 6-01 (Аналоговый вход/выход. Функция ожидания текущего нулевого значения) [Live Zero Timeout Function]**

Задает значение функции ожидания текущего нулевого значения (функции при таймауте «нулевого» сигнала): включена, если входной сигнал ниже 50 % значения, установленного в параметрах 6-10, 6-12 или 6-22.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – **выключено [Off]** (по умолчанию): функция запрещена.
- «1» – **зафиксировать выходную частоту [Freeze output]**: остается значение выходной частоты, которое было при обнаружении «нулевого» аналогового сигнала.
- «2» – **останов [Stop]**: ПЧВЗ замедляется до 0 Гц. Следует удалить условие возникновения ошибки «нулевого» сигнала перед тем, как перезапустить ПЧВЗ.
- «3» – **фиксация частоты (скорости) [Jogging]**: ПЧВЗ изменяет скорость до фиксированной, см. параметр 3-41 (Время разгона 1).
- «4» – **максимальная скорость [Max. speed]**: ПЧВЗ изменяет скорость до верхнего предела скорости электродвигателя, см. параметр 4-14 (Верхний предел скорости вращения электродвигателя).
- «5» – **останов и отключение [Stop and trip]**: ПЧВЗ замедляется до 0 Гц и затем отключается. Следует удалить условие возникновения «нулевого» сигнала и выполнить сброс перед тем, как перезапустить ПЧВЗ.
-

## Аналоговый вход 1: клемма 53 (параметры 6-1\*)

Параметры группы 6-1\* задают настройки масштабов и пределов сигналов для аналогового входа 1 (клемма 53), рисунок 3.5 (для сигналов «напряжение»).

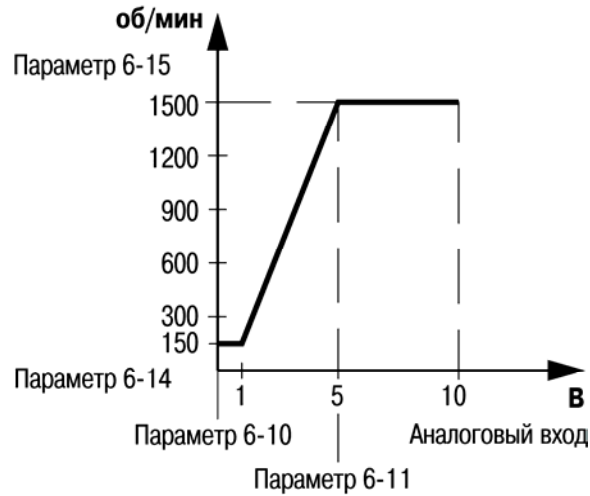


Рисунок 3.5

### Параметр 6-10 (Минимальное напряжение) [Terminal 53 Low Voltage]

Задаёт значение минимального напряжения на аналоговом входе 1 (клемма 53). Значение масштабирования должно соответствовать минимальному значению задания, установленному в параметре 6-14 (см. также раздел «Конфигурирование аналоговых входов», п. 4).

Значение (в вольтах) выбирается из диапазона от 0.00 до 9.99, по умолчанию - «0.07».

### Параметр 6-11 (Максимальное напряжение) [Terminal 53 High Voltage]

Задаёт значение максимального напряжения (в вольтах) на аналоговом входе 1 (Клемма 53). Значение масштабирования должно соответствовать максимальному значению, установленному в параметре 6-15 (см. также раздел «Конфигурирование аналоговых входов», п. 4).

Значение (в вольтах) выбирается из диапазона от 0.10 до 10.00, по умолчанию - «10.00».

### Параметр 6-12 (Минимальный ток) [Terminal 53 Low Current]

Задаёт значение минимального тока на аналоговом входе 1 (клемма 53). Сигнал должен соответствовать минимальному значению, установленному в параметре 3-02 (Минимальное задание).

Значение (в миллиамперах) выбирается из диапазона от 0.00 до 19.99 (по умолчанию – «0.14»).

**Примечание** – Минимальное значение тока должно быть установлено не менее 2 мА – для включения функции таймаута нуля, см. параметр 6-01.

#### **Параметр 6-13 (Максимальный ток) [Terminal 53 High Current]**

Задаёт значение максимального тока на аналоговом входе 1 (клемма 53). Сигнал задания должен соответствовать максимальному значению задания, установленному в параметре 6-15 (Максимальное задание).

Значение (в миллиамперах) выбирается из диапазона от 0.10 до 20.00, по умолчанию – «20.00».

#### **Параметр 6-14 (Задание или ОС, соответствующее минимальному току/напряжению) [Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value]**

Задаёт значение масштабирования аналогового входа 1 (клемма 53), соответствующее минимальному напряжению/минимальному току, установленным в параметрах 6-10 и 6-12.

Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию – «0.0».

#### **Параметр 6-15 (Задание или ОС, соответствующее максимальному току/напряжению) [Terminal 53 High Ref./Feedb. Value]**

Задаёт значение масштабирования аналогового входа 1 (клемма 53), соответствующее максимальному значению обратной связи/задания, установленному в параметрах 6-11 и 6-13.

Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию - «50.00».

#### **Параметр 6-16 (Постоянная времени фильтра) [Terminal 53 Filter Time Constant]**

Задаёт значение постоянной времени цифрового фильтра низких частот первого порядка для подавления электрических помех на клемме 53. Высокое значение постоянной времени улучшает подавление колебаний, но в то же время увеличивает временную задержку прохождения сигнала через фильтр.

**Внимание!** Значение параметра 6-16 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0.01 до 10.00, по умолчанию - «0.01».

#### **Параметр 6-19 (Вид входного сигнала) [Terminal 53 mode]**

Задаёт вид входного сигнала для клеммы 53. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – токовый (по умолчанию) [Current mode];
- «1» – напряжение [Voltage mode].

#### **Аналоговый вход 2: клемма 54 (параметры 6-2\*)**

#### **Параметр 6-20 (Минимальное напряжение) [Terminal 54 Low Voltage]**

Задаёт значение минимального напряжения на аналоговом входе 1 (клемма 54). Значение масштабирования должно соответствовать минимальному значению задания, установленному в параметре 6-24 (см. также раздел «Конфигурирование аналоговых входов», п. 4).

Значение (в вольтах) выбирается из диапазона от 0.00 до 9.99, по умолчанию - «0.07».

### **Параметр 6-21 (Максимальное напряжение) [Terminal 54 High Voltage]**

Задаёт значение максимального напряжения (В) на аналоговом входе 1 (Клемма 54). Значение масштабирования должно соответствовать максимальному значению, установленному в параметре 6-25 (см. также раздел «Конфигурирование аналоговых входов», п. 4).

Значение (в вольтах) выбирается из диапазона от 0.10 до 10.00, по умолчанию - «10.00».

### **Параметр 6-22 (Минимальный ток) [Terminal 54 Low Current]**

Задаёт значение минимального тока на аналоговом входе 1 (клемма 54). Сигнал должен соответствовать минимальному значению, установленному в параметре 3-02 (Минимальное задание).

Значение (в миллиамперах) выбирается из диапазона от 0.00 до 19.99 (по умолчанию – «0.14»).

**Примечание** – Минимальное значение тока должно быть установлено не менее 2 мА – для включения функции таймаута нуля, см. параметр 6-01.

### **Параметр 6-23 (Максимальный ток) [Terminal 54 High Current]**

Задаёт значение максимального тока на аналоговом входе 1 (клемма 54). Сигнал задания должен соответствовать максимальному значению задания, установленному в параметре 6-25 (Максимальное задание).

Значение (в миллиамперах) выбирается из диапазона от 0.10 до 20.00, по умолчанию – «20.00».

### **Параметр 6-24 (Задание или ОС, соответствующее минимальному току/напряжению) [Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value]**

Задаёт значение масштабирования аналогового входа 1 (клемма 54), соответствующее минимальному напряжению/минимальному току, установленным в параметрах 6-10 и 6-12.

Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию – «0.0».

### **Параметр 6-25 (Задание или ОС, соответствующее максимальному току/напряжению) [Terminal 54 High Ref./Feedb. Value]**

Задаёт значение масштабирования аналогового входа 1 (клемма 54), соответствующее максимальному значению обратной связи/задания, установленному в параметрах 6-11 и 6-13.

Значение выбирается из диапазона от минус 4999 до 4999, по умолчанию - «50.00».

### **Параметр 6-26 (Постоянная времени фильтра) [Terminal 54 Filter Time Constant]**

Задаёт значение постоянной времени цифрового фильтра низких частот первого порядка для подавления электрических помех на клемме 54. Высокое значение постоянной времени улучшает подавление колебаний, но в то же время увеличивает временную задержку прохождения сигнала через фильтр.

**Внимание!** Значение параметра 6-26 не может быть изменено при работающем электродвигателе.

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0.01 до 10.00, по умолчанию - «0.01».

#### **Параметр 6-29 (Вид входного сигнала) [Terminal 54 mode]**

Задаёт вид входного сигнала для клеммы 54. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – токовый (по умолчанию) [Current mode];
- «1» – напряжение [Voltage mode].

#### **Аналоговый выход 1: клемма 45 (параметры 6-7\*)**

Параметры для конфигурирования масштаба и пределов аналогового/цифрового клеммы 45. Аналоговые выходы являются токовыми выходами: 0/4–20 мА. Разрешение аналогового выхода составляет 12 бит. Клеммы аналогового выхода можно также настроить как цифровой выход.

#### **Параметр 6-70 (Вид сигнала) [Terminal 45 Analog Output]**

Задаёт режим работы аналогового выхода (клемма 45). Значение выбирается из вариантов:

- «0» – «0–20 мА» [0-20 mA]: диапазон выходного сигнала составляет 0–20 мА (по умолчанию);
- «1» – «4–20 мА» [4-20 mA]: диапазон выходного сигнала составляет 4–20 мА;
- «2» – цифровой [Digital Output]: функционирует как цифровой выход с медленной реакцией, при этом на выходе будут значения 0 мА (отключен) или 20 мА (включен), см. параметр 6-92.

#### **Параметр 6-71 (Функция) [Terminal 45 Analog Output]**

Задаёт функцию работы аналогового выхода (клемма 45). Значение выбирается из вариантов:

- «0» – не используется (по умолчанию) [No operation];
- «100» – выходная частота [Output frequency];
- «101» – задание [Reference];
- «102» – обратная связь [Feedback];
- «103» – ток электродвигателя [Motor current];
- «106» – мощность [Power];
- «139» – задание по интерфейсу RS-485 [Bus Control].

#### **Аналоговый выход 2: клемма 42 (параметры 6-9\*)**

#### **Параметр 6-90 (Вид сигнала) [Terminal 42 Mode]**

Задаёт режим работы аналогового выхода (клемма 42). Значение выбирается из вариантов:

- «0» – «0–20 мА» [0-20 mA]: диапазон выходного сигнала составляет 0–20 мА (по умолчанию);
- «1» – «4–20 мА» [4-20 mA]: диапазон выходного сигнала составляет 4–20 мА;
- «2» – цифровой [Digital Output]: функционирует как цифровой выход с медленной реакцией, при этом на выходе будут значения 0 мА (отключен) или 20 мА (включен), см. параметр 6-92.

#### **Параметр 6-91 (Функция) [Terminal 42 Analog Output]**

Задаёт функцию работы аналогового выхода (клемма 42). Значение выбирается из вариантов:

- «0» – не используется (по умолчанию) [No operation];
- «100» – выходная частота [Output frequency];
- «101» – задание [Reference];
- «102» – обратная связь [Feedback];
- «103» – ток электродвигателя [Motor current];
- «106» – мощность [Power];
- «139» – задание по интерфейсу RS-485 [Bus Control].

## Параметр 6-92 (Функция в режиме цифрового выхода) [Terminal 42 Digital Output]

Задаёт функцию работы аналогового выхода (клемма 42) в режиме цифрового выхода (см. параметр 6-90 «Режим», значение «2»). Выбор значения аналогичен таковому для параметров 5-40 «Работа реле».

Значение по умолчанию «0» – не используется.

## Параметр 6-93 (Масштаб минимального выходного сигнала) [Terminal 42 Output Min Scale]

Задаёт масштаб минимального выходного сигнала аналогового выхода (клемма 42) – минимальное выходное значение выбранного аналогового сигнала на клемме 42 в процентах от максимального значения сигнала.

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от 0.00 до 200.00 (по умолчанию - «0.00»).

Например, если требуется, чтобы 25 % от максимальной выходной величины соответствовало 0 мА или 0 Гц, то необходимо установить значение 25 %. Параметр масштабирования до 100 % не может превышать соответствующего значения параметра 6-94 (рисунок 3.6).

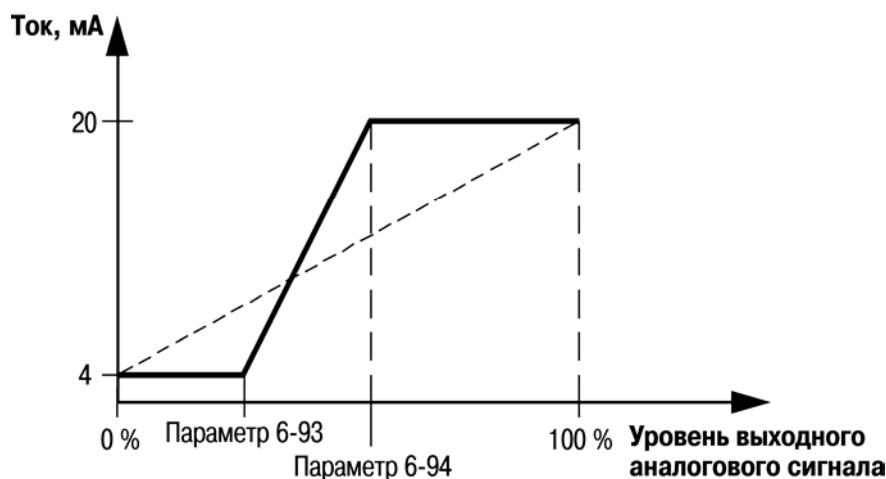


Рисунок 3.6

## Параметр 6-94 (Масштаб максимального выходного сигнала) [Terminal 42 Output Max Scale]

Задаёт масштаб максимального выходного сигнала аналогового выхода (клемма 42). Значение выбирается из диапазона от 0.00 до 200.0, по умолчанию – «100.0».

Масштабируется выход так, чтобы при полной шкале ток не превышал 20 мА или чтобы ток 20 мА соответствовал величине не более, чем 100 % максимального значения сигнала.

Если требуется, чтобы выходной ток 20 мА соответствовал сигналу, находящемуся в пределах 0...100 % от максимального – следует задать в параметре требуемое процентное соотношение, например, 50 % = 20 мА.

Если требуется, чтобы ток от 4 до 20 мА соответствовал максимальному выходу (100 %) – рассчитать процентное соотношение следующим образом (см. рисунок 3.6):

$$\{[20 \text{ мА} / \text{требуемый максимальный ток}] \times 100 \%\}.$$

## **Параметр 6-96 (Задание по интерфейсу RS-485) [Terminal 42 Output Bus Control]**

В качестве источника сигнала для аналогового выхода выступает задание по интерфейсу RS-485 (служебный регистр 50009).

Значение (в процентах) меняется в диапазоне «0.0» до «100».

## **3.9 Конфигурирование связи (Группа 8-\*\*)**

### **Задание варианта связи (параметры 8-0\*)**

#### **Параметр 8-01 (Место управления) [Control Site]**

Задаёт место управления.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – (по умолчанию) цифровое управление и командное слово [Digital and ctrl.word];
- «1» – только цифровой: использование цифрового входа в качестве управляющего [Digital only];
- «2» – только командное слово [Controlword only].

**Внимание!** Установка этого параметра имеет приоритет над настройками параметров 8-50...8-56.

#### **Параметр 8-02 (Источник командного слова) [Control Source]**

Задаёт источник командного слова.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – нет: функция не активна [None];
- «1» – RS-485 (по умолчанию) [FC Port]: источник командного слова управления создается шину RS-485.

#### **Параметр 8-03 (Время ожидания (таймаут) командного слова) [Control Timeout Time]**

Задаёт время ожидания (таймаут) командного слова: время, проходящее до включения функции таймаута командного слова (параметр 8-04).

Значение (в секундах) выбирается в диапазоне от 0.1 до 6500, по умолчанию - «1.0».

#### **Параметр 8-04 (Функция таймаута командного слова) [Control Timeout Function]**

Задаёт функцию таймаута командного слова: действие, выполняемое при таймауте.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – выключено (по умолчанию) [Off]: не используется;
- «1» – зафиксировать выход [Freeze output]: выходной сигнал фиксируется до возобновления связи;
- «2» – останов [Stop]: останов с автоматическим перезапуском после восстановления связи;
- «3» – фиксированная скорость [Jogging]: электродвигатель вращается с фиксированной частотой, пока не возобновится связь;
- «4» – максимальная скорость [Max. speed]: электродвигатель вращается на максимальной частоте, пока не возобновится связь.
- «5» – останов и отключение [Stop and trip]: остановка электродвигателя, затем сброс ПЧВЗ для перезапуска через ЛПО или цифровой вход;



- «7» – выбор набора Setup 1 [Select Setup 1]: изменение на Setup 1 при восстановлении связи после таймаута командного слова;
- «8» – выбор набора Setup 2 [Select Setup 2]: изменение на набор Setup 2 при восстановлении связи после таймаута командного слова.

#### **Параметр 8-06 (Сброс ожидания командного слова) [Reset Control Timeout]**

Задаёт сброс ожидания (таймаута) командного слова: удаляет все функции таймаута.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – не используется (по умолчанию) [Do not reset]: таймаут командного слова не сбрасывается;
- «1» – сбросить [Do reset]: таймаут командного слова сбрасывается, и для параметра устанавливается значение «Нет».

#### **Конфигурирование порта RS-485 (параметры 8-3\*)**

#### **Параметр 8-30 (Протокол) [Protocol]**

Задаёт используемый протокол связи; изменение протокола не вступает в силу до отключения ПЧВЗ.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – не используется (по умолчанию) [FC];
- «2» – протокол Modbus [ModBus RTU];
- «3» – протокол Metasys N2 [Metasys N2];
- «4» – протокол FLN [FLN];
- «5» – протокол BACnet [BACnet].

#### **Параметр 8-31 (Адрес интерфейса (RS-485)) [Address]**

Задаёт адрес интерфейса (RS-485) для протокола Modbus.

Значение выбирается в диапазоне от 1 до 247, по умолчанию – «1».

#### **Параметр 8-32 (Скорость передачи данных) [Baud Rate]**

Задаёт скорость (в бод) передачи данных порта (бод).

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – 2400 [2400 Baud];
- «1» – 4800 [4800 Baud];
- «2» – 9600 (по умолчанию) [9600 Baud];
- «3» – 19200 [19200 Baud];
- «4» – 38400 [38400 Baud];
- «5» – 57600 [57600 Baud];
- «6» – 76800 [76800 Baud];
- «7» – 115200 [115200 Baud].

**Внимание!** Изменение скорости передачи данных вступает в силу после ответа на текущие запросы интерфейса RS-485.

#### **Параметр 8-33 (Контроль четности/стоповые биты) [Parity/Stop Bits]**

Задаёт контроль четности данных. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – проверка на четность, 1 стоповый бит (по умолчанию) [Even Parity, 1 Stop Bit];
- «1» – проверка на нечетность, 1 стоповый бит [Odd Parity, 1 Stop Bit];
- «2» – контроль четности отсутствует, 1 стоповый бит [No Parity, 1 Stop Bit];
- «3» – контроль четности отсутствует, 2 стоповых бита [No Parity, 2 Stop Bits].

#### **Параметр 8-35 (Минимальная задержка реакции) [Minimum Response Delay]**

Задаёт минимальную задержку реакции: минимальную задержку между получением запроса и передачей ответа.

Значение (в миллисекундах) выбирается в диапазоне от 1 до 500, по умолчанию - «10».

#### **Параметр 8-36 (Максимальная задержка реакции) [Maximum Response Delay]**

Задаёт максимальную задержку реакции: максимальную допустимую задержку между передачей запроса и получением ответа. Превышение времени этой задержки приводит к таймауту командного слова.

Значение (в секундах) выбирается в диапазоне от 0.010 до 10.00, по умолчанию – «5.0».

#### **Управление частотой по интерфейсу RS-485 (параметры 8-5\*, 8-94)**

Параметры группы 8-5\* конфигурируют командное слово цифрового управления с интерфейса RS-485.

**Внимание!** Параметры активны только в случае, когда для параметра 8-01 (Место управления) установлено значение «0» (Цифровое управление и командное слово).

#### **Параметр 8-50 (Выбор управления выбегом) [Coasting Select]**

Задаёт способ управления функцией выбега через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – цифровой вход: включение через цифровой вход [Digital input];
- «1» – включение через интерфейс RS-485 [Bus];
- «2» – логическое «И»: включение через интерфейс RS-485 и через цифровой вход [Logic AND];
- «3» – логическое «ИЛИ» (по умолчанию) [Logic OR]: включение через интерфейс RS-485 или через цифровой вход.

#### **Параметр 8-51 (Выбор управления быстрым остановом) [Quick Stop Select]**

Задаёт способ управления функцией останова через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – цифровой вход: включение через цифровой вход [Digital input];
- «1» – включение через интерфейс RS-485 [Bus];
- «2» – логическое «И»: включение через интерфейс RS-485 и через цифровой вход [Logic AND];
- «3» – логическое «ИЛИ» (по умолчанию) [Logic OR]: включение через интерфейс RS-485 или через цифровой вход.

### **Параметр 8-52 (Выбор управления торможением постоянным током) [DC Brake Select]**

Задаёт способ управления функцией торможения постоянным током через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – цифровой вход: включение через цифровой вход [Digital input];
- «1» – включение через интерфейс RS-485 [Bus];
- «2» – логическое «И»: включение через интерфейс RS-485 и через цифровой вход [Logic AND];
- «3» – логическое «ИЛИ» (по умолчанию) [Logic OR]: включение через интерфейс RS-485 или через цифровой вход.

### **Параметр 8-53 (Выбор управления пуском) [Start Select]**

Задаёт способ управления функцией пуска через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – цифровой вход: включение через цифровой вход [Digital input];
- «1» – включение через интерфейс RS-485 [Bus];
- «2» – логическое «И»: включение через интерфейс RS-485 и через цифровой вход [Logic AND];
- «3» – логическое «ИЛИ» (по умолчанию): включение через интерфейс RS-485 или через цифровой вход [Logic OR].

### **Параметр 8-54 (Выбор управления реверсом) [Reversing Select]**

Задаёт способ управления функцией реверса через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – цифровой вход: включение через цифровой вход [Digital input];
- «1» – включение через интерфейс RS-485 [Bus];
- «2» – логическое «И»: включение через интерфейс RS-485 и через цифровой вход [Logic AND];
- «3» – логическое «ИЛИ» (по умолчанию): включение через интерфейс RS-485 или через цифровой вход [Logic OR].

### **Параметр 8-55 (Выбор способа управления) [Set-up Select]**

Задаёт способ управления функцией выбора набора через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – цифровой вход: включение через цифровой вход [Digital input];
- «1» – включение через интерфейс RS-485 [Bus];
- «2» – логическое «И»: включение через интерфейс RS-485 и через цифровой вход [Logic AND];
- «3» – логическое «ИЛИ» (по умолчанию): включение через интерфейс RS-485 или через цифровой вход [Logic OR].

#### **Параметр 8-56 (Выбор предустановленного задания) [Preset Reference Select]**

Задаёт способ управления функцией выбора предустановленного задания через цифровой вход и/или по интерфейсу RS-485.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – цифровой вход: включение через цифровой вход [Digital input];
- «1» – включение через интерфейс RS-485 [Bus];
- «2» – логическое «И»: включение через интерфейс RS-485 и через цифровой вход [Logic AND];
- «3» – логическое «ИЛИ» (по умолчанию): включение через интерфейс RS-485 или через цифровой вход [Logic OR].

#### **Управление частотой по интерфейсу BACnet (параметры 8-7\*)**

Параметры группы 8-7\* конфигурируют командное слово цифрового управления с интерфейса BACnet.

#### **Параметр 8-70 (Адрес интерфейса (RS-485)) [BACnet Device Instance]**

Задаёт адрес интерфейса (RS-485) для протокола BACnet.

Значение выбирается в диапазоне от 0 до 400000UL, по умолчанию – «1».

#### **Параметр 8-72 (MS/TP адрес мастера) [MS/TP Max Masters]**

Задаёт адрес мастера для протокола BACnet.

Значение выбирается в диапазоне от 0 до 127, по умолчанию – «127».

#### **Параметр 8-73 (MS/TP максимальное число фреймов) [MS/TP Max Info Frames]**

Задаёт максимальное число фреймов для протокола BACnet.

Значение выбирается в диапазоне от 0 до 65534, по умолчанию – «1».

#### **Параметр 8-74 (Режим опроса) ["I am" Service]**

Задаёт режим для протокола BACnet.

Значение выбирается из списка:

- «0» - посылка при включении [Send at powerup];
- «1» - постоянно [Continuously].

#### **Параметр 8-94 (Управление выбором предустановленного задания) [Bus Feedback 1]**

Конфигурирует обратную связь по интерфейсу RS-485: обратная связь осуществляется по протоколу Modbus путем записи значения обратной связи в этот параметр.

Значение выбирается в диапазоне от 0x8000 до 0x7FFF, по умолчанию – «0».

#### **Программируемый логический контроллер (параметры 13-\*\*)**

Параметры группы 13-\*\* предназначены для конфигурирования встроенного ПЛК привода. ПЛК выполняет последовательность заданных пользователем действий (см. параметр 13-52), когда соответствующее определенное пользователем событие (см. параметр 13-51) установлено в значение «Истина (True)».

События и действия связаны в пары: действие выполняется, если значение соответствующего события – «Истина (True)». После этого оценивается следующее событие и выполняется соответствующее действие, и т.д. В каждый момент времени оценивается только одно событие.

Если событие оценивается, как «False (Ложь)», то ПЛК не выполняет никаких действий в течение периода сканирования, и другие события не оцениваются.

ПЛК позволяет запрограммировать от 1 до 6 пар событий и действий.

После осуществления последнего события / действия последовательность запускается снова с события / действия с номером [0].

На рисунке 3.7 показан пример с четырьмя состояниями (событиями и действиями).

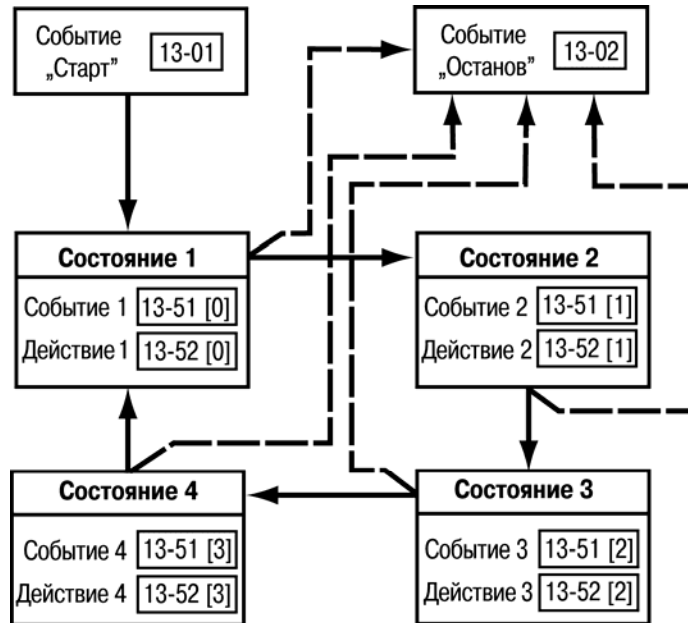


Рисунок 3.7

Событие, запускающее ПЛК – выбирается в параметре 13-01. ПЛК начинает оценивать состояние 1 и, если событие 1 истинное («Истина (True)»), то цикл продолжается.

Событие, останавливающее ПЛК – выбирается в параметре 13-02. Если оно является истинным («Истина (True)»), ПЛК останавливается.

Сброс всех параметров ПЛК – выбирается в параметре 13-03; после сброса можно начать программирование с начала.

### 3.10 Программируемый логический контроллер (Группа 13-\*\*)

#### Управление ПЛК (параметры 13-0\*)

#### Параметр 13-00 (Выбор режима ПЛК) [SL Controller Mode]

Задаёт режим ПЛК.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – ПЛК выключен (по умолчанию): функция запрещена [Off];
- «1» – ПЛК включен, т.е. активен [On].

#### Параметр 13-01 (Выбор входа для включения ПЛК) [Start Event]

Определяет событие запуска (включения) ПЛК.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – «FALSE» [False]: вводит «Ложь (False)» в логическое правило;
- «1» – «TRUE» [True]: вводит «Истина (True)» в логическое правило;
- «2» – работа электродвигателя [Running]: электродвигатель работает;

### 3 Программируемые параметры

---

- «3» – **работа в диапазоне, нет предупреждения [In range]**: электродвигатель работает в запрограммированных диапазонах тока, см. параметры 4-50 (Предупреждение: минимальный ток) и 4-51 (Предупреждение: максимальный ток);
- «4» – **работа по заданию, предупреждений нет [On reference]**: электродвигатель работает на скорости, соответствующей заданию;
- «7» – **тока вне диапазона [Out of current range]**: ток электродвигателя находится вне диапазона, заданного в параметрах 4-50 и 4-51;
- «8» – **ток ниже минимального [Below I low]**: ток электродвигателя меньше значения, установленного в параметре 4-50;
- «9» – **ток выше максимального [Above I high]**: ток электродвигателя больше значения, установленного в параметре 4-51;
- «16» – **предупреждение о перегреве [Thermal warning]**: предупреждение о перегреве при превышении предела температуры в двигателе, ПЧВЗ, резисторном тормозе или термисторе;
- «17» – **питание вне диапазона [Mains out of range]**: напряжение питания вне указанного диапазона напряжений;
- «18» – **реверс [Reversing]**: электродвигатель работает/готов к вращению по часовой стрелке при логическом «0» и против часовой стрелки при логической «1». Выход изменяется при поступлении сигнала реверса;
- «19» – **предупреждение [Warning]**: предупреждение активно;
- «20» – **аварийный сигнал отключения [Alarm (trip)]**: аварийный сигнал отключения активен;
- «21» – **аварийный сигнал отключения с блокировкой [Alarm (trip lock)]**: аварийный сигнал отключения с блокировкой активен;
- «22 (23, 24, 25)» – **компаратор 0 (1, 2, 3) [Comparator 0 (1, 2, 3)]**: использование в логическом соотношении результата сравнения компаратора 0 (1, 2, 3);
- «26 (27, 28, 29)» – **Логическое соотношение 0 (1, 2, 3) [Logic rule 0 (1, 2, 3)]**: использование в логическом соотношении результата логического соотношения 0 (1, 2, 3);
- «33 (34, 35, 36)» – **цифровой вход 18 (19, 27, 29) [Digital input DI18 (DI19, DI27, DI29)]**: использование в логическом соотношении значения цифрового входа – клеммы 18 (19, 27, 29);
- «39» – **команда пуска [Start command]** (по умолчанию): событие имеет значение «Истина (True)», если ПЧВЗ запущен любым способом (через цифровой вход или иначе);
- «40» – **привод остановлен [Drive stopped]**: событие имеет значение «Истина (True)», если ПЧВЗ остановлен или остановлен с выбегом любым способом (через цифровой вход или иначе);
- «41» – **сброс отключения [Reset Trip]**: событие имеет значение «Истина (True)», если ПЧВЗ находится в состоянии отключения (но не в отключение и блокировка) и нажата кнопка «СТОП/СБРОС».
- «42» – **автоматический сброс сигнала отключения [Auto reset trip]**: событие имеет значение «Истина (True)», если ПЧВЗ был отключен (но без блокировки в отключенном состоянии), и поступила команда автоматического сброса отключения.
- «43» – **кнопка «ВВОД» [OK key]**: использование в логическом соотношении результата сравнения;
- «44» – **сброс [Reset key]**: использование в логическом соотношении результата сравнения нажатие кнопки «СТОП/СБРОС».
- «47» – **кнопка «Вверх» [Up key]**: использование в логическом соотношении результата сравнения нажатие кнопки «Вверх»;
- «48» – **кнопка «Вниз» [Down key]**: использование в логическом соотношении результата сравнения нажатие кнопки «Вниз»;

- «50» – **Компаратор 4 [Comparator 4]**: использование в логическом соотношении результата сравнения Компаратора 4;
- «51» – **Компаратор 5 [Comparator 5]**: использование в логическом соотношении результата сравнения Компаратора 5;
- «60» – **логическое соотношение 4 [Logic rule 4]**: использование в работе встроенного ПЛК результата логического соотношения 4;
- «83» – **обрыв ремня [Broken Belt]**: событие имеет значение «Истина (True)», если обнаружен обрыв ремня. Эта функция должна быть разрешена в параметре 22-60.

#### **Параметр 13-02 (Выбор входа для выключения ПЛК) [Stop Event]**

Определяет событие останова (вход для выключения ПЛК).  
Значение выбирается из вариантов: см. параметр 13-01

#### **Параметр 13-03 (Выбор сброса ПЛК) [Reset SLC]**

Определяет сброс всех программируемых параметров ПЛК.  
Значение выбирается из вариантов:

- «0» – не сбрасывать (по умолчанию): сохранение всех значений, запрограммированных в группе параметров 13-0\*;
- «1» – сброс ПЛК: восстановление заводских значений всех параметров группы 13.

#### **Управление компаратором (параметры 13-1\*)**

Компараторы применяются для сравнения непрерывных переменных (выходной частоты, выходного тока, аналогового входного сигнала и т. д.) с фиксированными предустановленными величинами. Кроме того, имеются цифровые величины, сравниваемые с фиксированными значениями времени (см. пояснение к параметру 13-10).

Оценка состояния компараторов осуществляется один раз в течение каждого интервала сканирования. Результат сравнения («Истина (True)» или «Ложь (False)») используется непосредственно в логических операциях.

#### **Параметр 13-10 (Операнд компаратора) [Comparator Operand]**

Параметр массива с индексами от 0 до 3. Определяет операнд компаратора (операнд сравнения). Выбирается переменная, которая должна контролироваться компаратором.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – запрещена работа компаратора (по умолчанию) [Disabled];
- «1» – задание: удаленное (не локальное) результирующее задание (%) [Reference];
- «2» – обратная связь (Гц) [Feedback];
- «3» – частота оборотов электродвигателя (Гц) [Motor speed];
- «4» – ток электродвигателя (А) [Motor current];
- «6» – мощность электродвигателя (кВт) [Motor power];
- «7» – напряжение электродвигателя (В) [Motor voltage];
- «8» – напряжение силовой цепи постоянного тока (В) [DC-link voltage];
- «9» – тепловая нагрузка электродвигателя (%) [Motor thermal];
- «10» – тепловая нагрузка ПЧВЗ (%) [Drive thermal];
- «11» – температура теплоотвода (%) [Heat sink temp.];
- «12» – аналоговый вход 53 (%) [Analog input AI53];
- «13» – аналоговый вход 54 (%) [Analog input AI54];
- «20» – номер аварийного сигнала [Alarm number];

- «30» – числовое значение счетчика A [Counter A];
- «31» – числовое значение счетчика B [Counter B].

#### **Параметр 13-11 (Логика работы компаратора) [Comparator Operator]**

Параметр массива с индексами от 0 до 3. Задает логику работы компаратора. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – **меньше чем [Less Than (<)]**: результат оценки «Истина (True)», если переменная, заданная в параметре 13-10, меньше фиксированной величины, установленной в параметре 13-12; результат равен «Ложь (False)», если переменная, выбранная в параметре 13-10, больше фиксированной величины, установленной в параметре 13-12;
- «1» – **приблизительно равно [Approx.Equal (~)]** (по умолчанию): результат оценки равен «Истина (True)», если переменная, выбранная в параметре 13-10, приблизительно равна фиксированной величине, установленной в параметре 13-12;
- «2» – **больше чем [Greater Than (>)]**: логика обратна варианту «0».

#### **Параметр 13-12 (Фиксированная величина компаратора) [Comparator Value]**

Определяет результат сравнения компаратора. Массив [4]. Вводится «уровень перекрытия» для переменной, которая контролируется данным компаратором.

Значение выбирается из диапазона от минус 9999 до 9999, по умолчанию – «0,0».

#### **Параметр 13-20 (Таймер ПЛК) [SL Controller Timer]**

Параметр массива с индексами от 0 до 5. Определяет длительность действия сигнала «Ложь (False)» на выходе программируемого таймера (в секундах). Сигнал «Ложь (False)» на выходе таймера присутствует только в случае, если он запущен некоторой командой, и до тех пор, пока не истечет заданная выдержка таймера. По истечении установленного времени таймера его состояние изменяется с «Ложь (False)» на «Истина (True)»

Значение выбирается из диапазона от 0.0 до 3600, по умолчанию – «0.0».

Состояние таймера используется для определения события (см. параметр 13-51) или в качестве булевой переменной в логическом соотношении (см. параметры 13-40, 13-42 и 13-44).

#### **Логические соотношения ПЛК (параметры 13-4\*)**

**Логические соотношения:** с помощью логических операторов «И», «ИЛИ» и «НЕ» можно объединять до трех булевых переменных («Истина (True)», «Ложь (False)») от таймеров, цифровых входов, битов состояния и событий. Входные булевы данные для вычислений логических функций задаются в параметрах 13-40, 13-42 и 13-44.

**Приоритет вычислений:** в первую очередь обрабатываются результаты из параметров 13-40, 13-41 и 13-42. Результат вычисления («Истина (True)»/«Ложь (False)») комбинируется со значениями параметров 13-43 и 13-44, и в соответствии с логическим соотношением получается конечный результат – («Истина (True)» или «Ложь (False)»).

#### **Параметр 13-40 (Булева переменная логического соотношения 1) [Logic Rule Boolean 1]**

Параметр массива с индексами от 0 до 3. Определяет булеву переменную логического соотношения 1: первый булев вход для выбранного логического соотношения.

Значение выбирается из вариантов: см. параметр 13-01.



## Параметр 13-41 (Оператор логического соотношения 1) [Logic Rule Operator 1]

Параметр массива с индексами от 0 до 3. Определяет оператор логического соотношения 1: первый логический оператор для булевых входов из параметров 13-40 и 13-42 для выбранного логического соотношения.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – **запрещено [Disabled]** (по умолчанию): игнорирование параметров 13-42, 13-43 и 13-44;
- «1» – **«И» [AND]**: определяет логическую функцию [(13-40) И (13-42)];
- «2» – **«ИЛИ» [OR]**: определяет логическую функцию [(13-40) ИЛИ (13-42)];
- «3» – **«И-НЕ» [AND NOT]**: определяет логическую функцию [(13-40) И-НЕ (13-42)];
- «4» – **«ИЛИ-НЕ» [OR NOT]**: определяет логическую функцию [(13-40) ИЛИ-НЕ (13-42)];
- «5» – **«НЕ-И» [NOT AND]**: определяет логическую функцию [НЕ (13-40) И (13-42)];
- «6» – **«НЕ-ИЛИ» [NOT OR]**: определяет логическую функцию [НЕ (13-40) ИЛИ (13-42)];
- «7» – **«НЕ-И-НЕ» [NOT AND NOT]**: определяет логическую функцию [НЕ (13-40) И-НЕ (13-42)];
- «8» – **«НЕ-ИЛИ-НЕ» [NOT OR NOT]**: определяет логическую функцию [НЕ (13-40) ИЛИ-НЕ (13-42)].

## Параметр 13-42 (Булева переменная логического соотношения 2) [Logic Rule Boolean 2]

Параметр массива с индексами от 0 до 3. Определяет булеву переменную логического соотношения 2: второй булев вход для выбранного логического соотношения. Значение выбирается из вариантов, аналогичных значениям параметра 13-41.

## Параметр 13-43 (Оператор логического соотношения 2) [Logic Rule Operator 2]

Параметр массива с индексами от 0 до 3. Определяет оператор логического соотношения 2: второй логический оператор для булевых входов из параметров 13-40, 13-41 и 13-42 для выбранного логического соотношения и булева входа из параметра 13-42.

Значение выбирается из вариантов аналогичных значениям параметра 13-41.

## Параметр 13-44 (Булева переменная логического соотношения 3) [Logic Rule Boolean 3]

Параметр массива с индексами от 0 до 3. Определяет булеву переменную логического соотношения 3: третий булев вход для выбранного логического соотношения.

Значение выбирается из вариантов, аналогичных значениям параметра 13-41.

## Программирование встроенного ПЛК (параметры 13-5\*)

### Параметр 13-51 (Событие ПЛК) [SL Controller Event]

Параметр массива с индексами от 0 до 19. Определяет выбор события в ПЛК (для алгоритма программы).

Значение выбирается из вариантов, аналогичных значениям параметра 13-01.

### Параметр 13-52 (Действие ПЛК) [SL Controller Action]

Параметр массива с индексами от 0 до 19. Определяет выбор действия, соответствующего событию в ПЛК (для алгоритма программы).

### 3 Программируемые параметры

Действия выполняются, когда соответствующее событие (параметр 13-51) оценивается как «Истина (True)».

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – **запрещено [Disabled]** (по умолчанию): функция не работает;
- «1» – **нет действия [No action]**: никакие действия не выполняются;
- «2» – **выбрать Setup 1 [Select set-up 1]**: изменение активного набора на Setup 1;
- «3» – **выбрать Setup 2 [Select set-up 2]**: изменение активного набора на Setup 2;
- «10 (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17)» – **выбор предустановленного задания 0 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) [Select preset ref 0 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)]**;
- «18» – **выбор изменения скорости 1 [Select ramp 1]**;
- «19» – **выбор изменения скорости 2 [Select ramp 2]**;
- «22» – **работа [Run]**: на ПЧВЗ подается команда пуска;
- «23» – **пуск в обратном направлении [Run reverse]**: на ПЧВЗ подается команда пуска электродвигателя в обратном направлении;
- «24» – **останов [Stop]**: на ПЧВЗ подается команда останова электродвигателя;
- «25» – **быстрый останов [Qstop]**: на ПЧВЗ подается команда быстрого останова электродвигателя;
- «26» – **останов постоянным током [DC Brake]**: на ПЧВЗ подается команда останова электродвигателя постоянным током;
- «27» – **остановка с выбегом [Coast]**: ПЧВЗ останавливается с выбегом электродвигателя немедленно; все команды останова, включая команду останова с выбегом, останавливают ПЛК;
- «28» – **зафиксировать выходную частоту [Freeze output]**;
- «29 (30, 31)» – **запуск таймера 0 (1, 2) [Start timer 0 (1, 2)]**: производится пуск таймера 0 (1, 2);
- «32» - **установить низкий уровень на цифровом выходе 1 ПЛК [Set digital out A low]** (коммутируется на клеммы 01-06 реле).
- «33» – **установить низкий уровень на цифровом выходе 2 ПЛК [Set digital out B low]** (коммутируется на клеммы 01-06 реле).
- «34» – **установить низкий уровень на цифровом выходе 3 ПЛК [Set digital out C low]** (коммутируется на клеммы 01-06 реле).
- «35» – **установить низкий уровень на цифровом выходе 4 ПЛК [Set digital out D low]** (коммутируется на клеммы 01-06 реле).
- «38» – **установить высокий уровень на цифровом выходе 1 ПЛК [Set digital out A high]** (коммутируется на клеммы 01-06 реле).
- «39» – **установить высокий уровень на цифровом выходе 2 ПЛК [Set digital out B high]** (коммутируется на клеммы 01-06 реле).
- «40» – **установить высокий уровень на цифровом выходе 3 ПЛК [Set digital out C high]** (коммутируется на клеммы 01-06 реле).
- «41» – **установить высокий уровень на цифровом выходе 4 ПЛК [Set digital out D high]** (коммутируется на клеммы 01-06 реле).
- «60» – **сброс счетчика A в 0 [Reset Counter A]** (обнуление);
- «61» – **сброс счетчика B в 0 [Reset Counter B]** (обнуление);
- «70» ( «71», «72», «73», «74»)- **запуск таймера 4 (5, 6, 7) [Start timer 4 (5, 6, 7)]**: производится пуск таймера 4 (5, 6, 7);
- «100» – **сброс аварий [ResetAlarm]**.

#### 3.11 Специальные функции ПЧВЗ (Группа 14-\*\*)

##### Параметр 14-01 (Частота коммутации) [Switching Frequency]

Параметр определяет частоту коммутации (переключений силовых ключей) на выходе инвертора. Изменяются частоты коммутации, например, для уменьшения акустического шума или потерь мощности, или для увеличения КПД.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – 1,0 кГц [1,0 kHz];
- «1» – 1,5 кГц [1,5 kHz];
- «2» – 2,0 кГц [2,0 kHz];
- «3» – 2,5 кГц [2,5 kHz];
- «4» – 3,0 кГц [3,0 kHz];
- «5» – 3,5 кГц [3,5 kHz];
- «6» – 4,0 кГц [4,0 kHz] (по умолчанию);
- «7» – 5,0 кГц [5,0 kHz];
- «8» – 6,0 кГц [6,0 kHz];
- «9» – 7,0 кГц [7,0 kHz];
- «10» – 8,0 кГц [8,0 kHz];
- «11» – 10,0 кГц [10,0 kHz];
- «12» – 12,0 кГц [12,0 kHz];
- «13» – 14,0 кГц [14,0 kHz];
- «14» – 16,0 кГц [16,0 kHz].

#### **Параметр 14-03 (Сверхмодуляция инвертора) [Overmodulation]**

Параметр позволяет более точно регулировать число оборотов электродвигателя вблизи и выше номинальной частоты (50/60 Гц) за счет повышения выходного напряжения. Другим преимуществом сверхмодуляции является возможность сохранения постоянного числа оборотов (скорости) электродвигателя при перепадах напряжения в сети.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – **выключена [Off]** (по умолчанию): запрет функции сверхмодуляции во избежание колебаний момента на валу электродвигателя;
- «1» – **включена [On]**: включение функции сверхмодуляции для получения выходного напряжения на 15 % выше, чем напряжение сети.

#### **Контроль сети (параметр 14-1\*)**

#### **Параметр 14-12 (Функции при асимметрии сети питания) [Function at Mains Imbalance]**

Параметр определяет состояние функции при асимметрии сети питания: работа при значительной асимметрии сети питания снижает срок службы электродвигателя. Выбор функции, которая будет выполняться при обнаружении асимметрии сети питания.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – **отключение [Trip]** (по умолчанию): ПЧВЗ отключается;
- «1» – **предупреждение [Warning]**: ПЧВЗ выдает предупреждение;
- «2» – **запрещено [Disabled]**: никакие действия не выполняются.

#### **Сброс защитного отключения (параметр 14-2\*)**

#### **Параметр 14-20 (Режим сброса) [Reset Mode]**

Параметр определяет функцию сброса после отключения. После сброса ПЧВЗ может быть перезапущен.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – **сброс вручную [Manual reset]** (по умолчанию): выполнить сброс кнопкой «СТОП/СБРОС» или через цифровые входы;

- «1 (2 – 10)» – **автосброс 1 (2 – 10) [Automatic reset x 1 (x2 – x10)]**: выполняется один (два – десять) автоматических сбросов после отключения;
- «11» – **автосброс 15 [Automatic reset x 15]**: выполняется пятнадцать автоматических сбросов после отключения;
- «12» – **автосброс 20 [Automatic reset x 20]**: выполняется двадцать автоматических сбросов после отключения;
- «13» – **неопределенное число автоматических сбросов [Infinite auto reset]**: выполняется неограниченное число автоматических сбросов после отключения.

**Внимание!** Электродвигатель может запуститься без предупреждения!

#### **Параметр 14-21 (Время автоматического перезапуска) [Automatic Restart Time]**

Параметр определяет время автоматического перезапуска (в секундах): временной интервал между отключением и запуском функции автоматического сброса. Этот параметр действует, если для параметра 14-20 (Режим сброса) установлено значение «13» (Неопр. число автоматических сбросов).

Значение выбирается из диапазона от 0 до 600, по умолчанию – «10».

#### **Параметр 14-22 (Режим работы) [Operation Mode]**

Параметр определяет режим работы ПЧВЗ: можно установить обычный режим работы или инициализировать все параметры (за исключением параметров 15-03, 15-04 и 15-05).

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – нормальная работа (по умолчанию) [Normal operation]: ПЧВЗ работает в обычном режиме;
- «2» – инициализация [Initialisation]: для всех параметров, кроме параметров 15-03, 15-04 и 15-05, устанавливаются значения по умолчанию. Сброс параметров ПЧВЗ выполняется при следующем включении питания. Параметр 14-22 также возвращается к значению по умолчанию.

#### **Параметр 14-27 (Действие при отказе) [Trip Delay at Inverter Fault]**

Параметр определяет действие ПЧВЗ, выполняемое при возникших неисправностях.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключение (по умолчанию) [Off];
- «1» – предупреждение [On].

#### **Оптимизация энергопотребления (параметры 14-4\*)**

Параметры для настройки уровня оптимизации энергопотребления как в режиме переменного крутящего момента, так и в режиме автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ). Автоматическая оптимизация энергопотребления активна только в том случае, если параметр 1-03 установлено для значение «Автоматическое энергопотребление»

#### **Параметр 14-40 (Уровень изменения крутящего момента) [VT Level]**

Параметр настраивает уровень оптимизации энергопотребления как в режиме переменного крутящего момента.

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от 40 до 90, по умолчанию – «90».

#### **Параметр 14-41 (Минимальное намагничивание при автоматической оптимизации энергопотребления) [AEO Minimum Magnetisation]**

Параметр настраивает уровень оптимизации энергопотребления как в режиме переменного крутящего момента, так и в режиме АОЭ.

Параметр определяет минимальное намагничивание при АОЭ: значение минимально допустимого намагничивания для АОЭ. Выбор низкого значения уменьшает потери энергии в двигателе, но может также привести к уменьшению стойкости к внезапным изменениям нагрузки.

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от 40 до 75, по умолчанию – «66».

#### **Окружающая среда (параметры 14-5\*)**

Эти параметры позволяют настроить преобразователь частоты для работы в условиях особой окружающей среды.

#### **Параметр 14-50 (Фильтр ВЧ-помех) [RFI Filter]**

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключено [Off]: если преобразователь частоты питается от изолированного сетевого источника. В этом режиме внутренние конденсаторы фильтра ВЧ-помех, включенные между шасси и схемой сетевого фильтра ВЧ-помех, отключают для уменьшения емкостных токов утечек на «землю»;
- «1» – включено (по умолчанию) [On]: обеспечивает соответствие питания ПЧВЗ стандартам на ЭМС.

#### **Параметр 14-51 (Компенсация в звене постоянного тока) [DC-Link Voltage Compensation]**

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключено [Off];
- «4» – автоотключение по низкому пределу температуры (по умолчанию) [On].

#### **Параметр 14-52 (Управление вентилятором) [Fan Control]**

Действительно только для следующих преобразователей частоты: 380–480 В, 30–90 кВт.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключено [Auto]: коррекция колебаний напряжения на шине постоянного тока отключена;
- «1» – включено (по умолчанию) [Auto Low Temp Env.]: коррекция колебаний напряжения на шине постоянного тока включена.

#### **Параметр 14-53 (Контроль вентилятора) [Fan Monitor]**

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключен [Disabled];
- «1» – предупреждение [Warning]: ПЧВЗ выводит на экран предупреждение с кодом ошибки.
- «2» – отключение [Trip] (по умолчанию): при обнаружении неисправности вентилятора ПЧВЗ автоматически завершает работу.

#### **.Параметр 14-55 (Выходной фильтр) [Output Filter]**

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключено (по умолчанию) [No Filter];
- «2» – включен синусоидный фильтр [Sine-Wave Filter].

### **3.12 Информация о работе ПЧВЗ (Группа 15-\*\*)**

#### **Параметр 15-00 (Время подключенного состояния) [Operating Hours]**

Параметр отображает время питания ПЧВЗ от сети.

Значение из диапазона от 0 до 65535.

Значение сохраняется при выключении ПЧВЗ и не может быть сброшено.

#### **Параметр 15-01 (Наработка в часах) [Running Hours]**

Параметр отображает время работы (наработку) ПЧВЗ.

Значение (в часах) из диапазона от 0 до 2147483647.

Значение сохраняется при выключении ПЧВЗ и может быть сброшено в параметре 15-07 (Сброс счетчика рабочих часов).

#### **Параметр 15-02 (Счетчик энергопотребления, кВт×ч) [kWh Counter]**

Параметр отображает потребление энергии, как среднее значение за один час.

Значение (в кВт·ч) из диапазона от 0 до 65535.

Сбрасывается значение в параметре 15-06 (Сброс счетчика энергопотребления).

#### **Параметр 15-03 (Число включений питания) [Power Up's]**

Параметр отображает число включений питания ПЧВЗ.

Значение из диапазона от 0 до 2147483647.

Счетчик невозможно обнулить.

#### **Параметр 15-04 (Число перегревов) [Over Temp's]**

Параметр отображает число остановок ПЧВЗ из-за превышения температуры.

Значение из диапазона от 0 до 65535.

Счетчик невозможно обнулить.

#### **Параметр 15-05 (Число перенапряжений) [Over Volt's]**

Параметр отображает число остановок ПЧВЗ из-за перенапряжения.

Значение из диапазона от 0 до 65535.

Счетчик невозможно обнулить.

#### **Параметр 15-06 (Сброс счетчика энергопотребления) [Reset kWh Counter]**

Параметр определяет состояние счетчика кВт·ч (см. параметр 15-02).

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – счетчик работает (по умолчанию) [Do not reset];
- «1» – обнуление счетчика [Reset counter].

Этот параметр невозможно выбрать через порт RS-485.

#### **Параметр 15-07 (Сброс счетчика наработки) [Reset Running Hours Counter]**

Параметр определяет состояние счетчика отработанных часов (см. параметр 15-01). Значение выбирается из вариантов:

- «0» – счетчик работает (по умолчанию) [Do not reset];
- «1» – обнуление счетчика [Reset counter].

Этот параметр невозможно выбрать через порт RS-485.

#### **Параметр 15-30 (Журнал аварий: код ошибки) [Alarm Log: Error Code]**

Параметр отображает коды ошибок, являющихся причиной последних отключения (см. приложение А).

Значение из диапазона от 0 до 255.

### **3.13 Считывание рабочих характеристик (Группа 16-\*\*)**

Группа параметров 16-0\* предназначена для вывода на ЛПО текущих значений параметров: установленных заданий, рабочих напряжений, логических состояний на цифровых входах, уровней аналоговых сигналов, аварийных кодов, предупреждений и др.

#### **Параметр 16-00 (Командное слово) [Control Word]**

Отображает последнее правильное командное слово, посланное на ПЧВЗ через порт последовательной связи.

Значение из диапазона от 0 до 65535 (от 0 до 0xFFFF).

#### **Параметр 16-01 (Задание единиц измерения) [Reference]**

Показывает поданное в импульсной или аналоговой форме текущее значение задания в единицах измерения, соответствующих конфигурации, выбранной в пар. 1-00 Режим управления (Гц, Нм или об/мин)

Значение из диапазона от минус 4999 до 4999.

#### **Параметр 16-02 (Суммарное задание) [Reference]**

Показывает полное задание в процентах. Полное задание – это сумма заданий на цифровом и аналоговом входах, предустановленного задания, задания, поступающего по интерфейсу RS-485, и фиксированного задания с учетом также данных увеличения и уменьшения задания.

Значение в процентах из диапазона от минус 200 до 200.

#### **Параметр 16-03 (Слово состояния) [Status Word]**

Отображает слово состояния в шестнадцатеричном коде, посланное из ПЧВЗ через порт последовательной связи.

Значение из диапазона от 0 до 65535 (от 0 до 0xFFFF).

#### **Параметр 16-05 (Основное задание) [Main Actual Value]**

Отображает слово из двух байтов, передаваемое со словом состояния по интерфейсу RS-485, с сообщением главного текущего значения

Значение в процентах из диапазона от минус 100 до 100 (от минус 200 до 200).

#### **Параметр 16-09 (Настраиваемый вывод на ЖКИ) [Custom Readout]**

Отображает на ЖКИ данные из диапазона, указанного в параметрах:

- «0-31» – Минимальное значение показаний, заданное пользователем;
- «0-32» – Максимальное значение показаний, заданное пользователем.

#### **Параметр 16-10 (Мощность, кВт) [Power [kW]]**

Отображает выходную мощность электродвигателя в кВт.  
Значение из диапазона от 0.0 до 99.

#### **Параметр 16-11 (Мощность, л.с.) [Power [hp]]**

Отображает выходную мощность электродвигателя в лошадиных силах (л.с.).  
Значение из диапазона от 0.0 до 99.

#### **Параметр 16-30 (Напряжение цепи постоянного тока, В) [DC Link Voltage]**

Отображает напряжение силовой цепи постоянного тока (на контактах 05–06).  
Значение в вольтах из диапазона от 0 до 10 000.

#### **Параметр 16-34 (Температура радиатора, °C) [Heatsink Temp.]**

Отображает температуру радиатора ПЧВЗ.  
Значение (в градусах по шкале Цельсия) из диапазона от 0 до 255.

#### **Параметр 16-35 (Тепловая нагрузка ПЧВЗ, %) [Inverter Thermal]**

Отображает отношение расчетной тепловой нагрузки на электродвигатель в процентах к оценочной тепловой нагрузке ПЧВЗ.  
Значение из диапазона от 0 до 100.

#### **Параметр 16-36 (Номинальный ток ПЧВЗ, А) [Inv. Nom. Current]**

Отображает непрерывный номинальный ток ПЧВЗ.  
Значение в амперах из диапазона от 0.01 до 10 000.

#### **Параметр 16-37 (Максимальный ток ПЧВЗ, А) [Inv. Max. Current]**

Отображает импульсный максимальный ток ПЧВЗ.  
Значение в амперах из диапазона от 0.1 до 10 000.

#### **Параметр 16-38 (Рабочее состояние ПЛК) [SL Controller State]**

Отображает номер события фактического состояния встроенного ПЛК при его использовании для управления работой по заданному алгоритму.  
Значение из диапазона от 0 до 255 (при «0» – ПЛК отключен).

#### **Параметр 16-50 (Внешнее задание, %) [External Reference]**

Отображает сумму всех внешних заданий.  
Значение в процентах из диапазона от минус 200.0 до 200.0.



**Параметр 16-52 (Обратная связь, Гц) [Feedback]**

Отображает аналоговый или импульсный сигнал.  
Значение в герцах из диапазона от минус 4999 до 4999.

**Параметр 16-60 (Цифровые входы 18, 19, 27, 29. Логические состояния) [Digital Output]**

Отображает логические состояния сигналов на активных цифровых входах (клеммы 18, 19, 27, 29).

Значение двоичного кода от 0000 до 1111 (позиции соответствуют входам). См. таблицу 3.4.

**Таблица 3.4 – Определение разрядов слова настройки цифровых входов**

Бит	Значение
Бит 0	Не используется
Бит 1	Не используется
Бит 2	Цифровой вход, клемма 29
Бит 3	Цифровой вход, клемма 27
Бит 4	Цифровой вход, клемма 19
Бит 5	Цифровой вход, клемма 18
Бит 6 ... Бит 15	Не используется

**Параметр 16-61 (Аналоговый вход 53. Логическое состояние) [Terminal 53 Setting]**

Показывает настройку входной клеммы 53.  
Значение выбирается из следующих вариантов:

- «0» – ток [Current mode] (по умолчанию);
- «1» – напряжение [Voltage mode].

**Параметр 16-62 (Аналоговый вход 53. Сигнал напряжения, В) [Analog Input AI53]**

Отображает входное напряжение на клемме 53.  
Значение в вольтах из диапазона от 0.00 до 10.00.

**Параметр 16-63 (Аналоговый вход 54. Логическое состояние) [Terminal 54 Setting]**

Показывает настройку входной клеммы 54.  
Значение выбирается из следующих вариантов:

- «0» – ток [Current mode] (по умолчанию);
- «1» – напряжение [Voltage mode].

**Параметр 16-64 (Аналоговый вход 54. Сигнал тока, мА) [Analog Input AI54]**

Отображает входной ток на клемме 54.  
Значение в миллиамперах из диапазона от 0.000 до 20.00. По умолчанию – «1.000»

**Параметр 16-65 (Аналоговый выход 42. Сигнал тока, мА) [Analog Output AO42 [mA]]**

Отображает выходной ток на клемме аналогового выхода (клемма 42). Показываемая величина соответствует выбору в параметрах 6-90 и 6-91.

Значение в миллиамперах из диапазона от 0.000 до 20.00.

#### Параметр 16-71 (Релейный выход) [Relay Output]

Отображает фактическое состояние встроенного выходного реле. Значения битов статусного слова см. таблицу 3.5.

Значение двоичного кода (бит) выбирается из вариантов:

- «0» – реле отключено [Off];
- «1» – реле включено [On].

**Таблица 3.5 – Определение разрядов слова настройки реле**

Бит	Значение
Бит 0 ... Бит 2	Не используется
Бит 3	Реле 02
Бит 4	Реле 01
Бит 5 ... Бит 15	Не используется

#### Параметр 16-72 (Счетчик А) [Counter A]

Отображает текущее значение счетчика А.

Значение из диапазона от минус 2147483648 до 2147483647.

#### Параметр 16-73 (Счетчик В) [Counter B]

Отображает текущее значение счетчика В.

Значение из диапазона от минус 2147483648 до 2147483647.

#### Параметр 16-79 (Аналоговый выход 45) [Analog Output AO45]

Отображает выходной ток на клемме аналогового выхода (клемма 45).

Значение в миллиамперах из диапазона от 0.000 до 20.00.

#### Параметр 16-86 (Командное слово) [FC Port REF 1]

Порт REF 1 (Порт ПЧВ3, задание 1): показывает текущее задание, полученное через порт ПЧВ3.

Значение из диапазона от минус 32768.0 до 32767.0

#### Параметр 16-90 (Слово аварийной сигнализации) [Alarm Word]

Отображает слово аварийной сигнализации (аварийный код), передаваемое через интерфейс RS-485. Значения бит слова аварийной сигнализации приведены в таблице 3.6.

**Таблица 3.6 – Значения бит слова аварийной сигнализации**

Бит (Шестнадцатеричн.)	Значение
00000001	Проверка тормоза
00000002	Перегрев платы питания
00000004	Замыкание на землю
00000008	Перегрев платы управления
00000010	Тайм-аут командного слова
00000020	Превышение тока
00000040	Превышение крутящего момента (4-16 или 4-17)
00000080	Перегрев термистора двигателя:

## Окончание 3.6

Бит (Шестнадцатеричн.)	Значение
00000100	Перегрев двигателя, ЭТР (при пар. 1-90 равном 3 или 4)
00000200	Перегрузка инвертора
00000400	Пониженное напряжение в цепи постоянного тока
00000800	Повышенное напряжение в цепи постоянного тока
00001000	Короткое замыкание
00002000	Отказ из-за «броска тока»
00004000	Потеря фазы питания
00008000	ААД не завершена
00010000	Ошибка «действующего нуля» аналогового входа
00020000	Внутренний отказ
00040000	Перегрузка тормоза
00080000	Отсутствует фаза U двигателя
00100000	Отсутствует фаза V двигателя
00200000	Отсутствует фаза W двигателя
00400000	Потеря связи по RS-485
00800000	Отказ источника 24 В
01000000	Неисправность в сети питания
02000000	Отказ источника 1,8 В
04000000	Короткое замыкание тормозного резистора
08000000	Отказ тормозного прерывателя
10000000	Проверка
20000000	Привод запущен
40000000	Не используется
80000000	Не используется

### Параметр 16-91 (Слово аварийной сигнализации 2) [Alarm Word 2]

Отображает слово аварийной сигнализации 2 (аварийный код 2), передаваемое через интерфейс RS-485. Значения бит слова аварийной сигнализации 2 приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Значения бит слова аварийной сигнализации 2

Бит (Шестнадцатеричн.)	Значение
00000001	Отключение для обслуживания, чтение/запись
00000002	Зарезервировано
00000004	Отключение для обслуживания код типа/запчасть
00000008	Зарезервировано
00000010	Зарезервировано
00000020	Нет потока
00000040	Сухой ход насоса
00000080	Зарезервировано

**Окончание таблицы 3.7**

<b>Бит (Шестнадцатеричн.)</b>	<b>Значение</b>
00000100	Обрыв ремня
00000200	Не используется
00000400	Не используется
00000300	Зарезервировано
00001000	Зарезервировано
00002000	Зарезервировано
00004000	Зарезервировано
00008000	Зарезервировано
00010000	Зарезервировано
00020000	Не используется
00040000	Ошибка вентиляторов
00080000	Зарезервировано
00100000	Зарезервировано
00200000	Зарезервировано
00400000	Зарезервировано
00800000	Зарезервировано
01000000	Зарезервировано
02000000	Зарезервировано
04000000	Зарезервировано
08000000	Зарезервировано
10000000	Зарезервировано
20000000	Зарезервировано
40000000	Зарезервировано
80000000	Зарезервировано

### **Параметр 16-92 (Слово предупреждения) [Warning Word]**

Отображает слово предупреждения, передаваемое через интерфейс RS-485. Значения бит слова предупреждения приведены в таблице 3.8

**Таблица 3.8 - Значения бит слова предупреждения**

<b>Бит (Шестнадцатеричн.)</b>	<b>Значение</b>
00000001	Проверка тормоза
00000002	Перегрев платы питания
00000004	Замыкание на «землю»
00000008	Перегрев платы управления
00000010	Тайм-аут командного слова
00000020	Превышение тока
00000040	Превышение крутящего момента
00000080	Перегрев термистора двигателя
00000100	Перегрев двигателя ЭТР

Окончание таблицы 3.8

Бит (Шестнадцатеричн.)	Значение
00000200	Перегрузка инвертора
00000400	Пониженное напряжение в цепи постоянного тока
00000800	Повышенное напряжение в цепи постоянного тока
00001000	Пониженное напряжение в цепи постоянного тока
00002000	Высокое напряжение в цепи постоянного тока
00004000	Потеря фазы питания
00008000	Нет двигателя
00010000	Ошибка «действующего нуля» аналогового входа
00020000	Пониженное напряжение 10 В
00040000	Предельная мощность на тормозном резисторе
00080000	Короткое замыкание тормозного резистора
00100000	Отказ тормозного прерывателя
00200000	Предел скорости
00400000	Потеря связи RS-485
00800000	Отказ источника 24 В
01000000	Неисправность в сети питания
02000000	Предел по току
04000000	Не используется
08000000	Не используется
10000000	Отказ энкодера
20000000	Предел выходной частоты
40000000	Не используется
80000000	Не используется

## Параметр 16-93 (Слово предупреждения 2) [Warning Word 2]

Отображает слово предупреждения 2, передаваемое через интерфейс RS-485. Значения бит слова предупреждения приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Значения бит слова предупреждения 2

Бит [Шестнадцатеричн.]	Значение
00000001	Пуск задержан
00000002	Останов задержан
00000004	Не используется
00000008	Зарезервировано
00000010	Зарезервировано
00000020	Не используется
00000040	Не используется
00000080	Конец характеристики
00000100	Обрыв ремня
00000200	Не используется
00000400	Зарезервировано
00000800	Зарезервировано

**Окончание таблицы 3.9**

<b>Бит [Шестнадцатеричн.)</b>	<b>Значение</b>
00001000	Зарезервировано
00002000	Зарезервировано
00004000	Зарезервировано
00008000	Зарезервировано
00010000	Зарезервировано
00020000	Не используется
00040000	Предупреждение об отказе вентилятора
00080000	Зарезервировано
00100000	Зарезервировано
00200000	Зарезервировано
00400000	Зарезервировано
00800000	Зарезервировано
01000000	Зарезервировано
02000000	Зарезервировано
04000000	Зарезервировано
08000000	Зарезервировано
10000000	Зарезервировано
20000000	Зарезервировано
40000000	Зарезервировано
80000000	Зарезервировано

### **Параметр 16-94 (Внешнее (расширенное) слово состояния) [Ext. Status Word]**

Отображает расширенное слово предупреждения, передаваемое через интерфейс RS-485.

Значения бит расширенного слова состояния приведены в таблице 3.10.

**Таблица 3.10 - Значения бит расширенного слова состояния 2**

<b>Бит [Шестнадцатеричн.)</b>	<b>Значение</b>
00000001	Изменение скорости (по 3-4* или по 3-5*)
00000002	Настройка ААД
00000004	Пуск по часовой стрелке/против часовой стрелки
00000008	Не используется
00000010	Не используется
00000020	Высокий сигнал обратной связи
00000040	Низкий сигнал обратной связи
00000080	Высокий выходной ток
00000100	Низкий выходной ток
00000200	Высокая выходная частота
00000400	Низкая выходная частота
00000800	Тормоз в норме
00001000	Максимальное торможение
00002000	Торможение
00004000	Вне диапазона скорости

Окончание таблицы 3.10

Бит [Шестнадцатеричн.]	Значение
00008000	Контроль перенапряжения задействован
00010000	Торможение переменным током
00020000	Зарезервировано
00040000	Защита с помощью пароля
00080000	Высокое задание
00100000	Низкое задание
00200000	Местное задание/дистанционное задание
00400000	Зарезервировано
00800000	Зарезервировано
01000000	Зарезервировано
02000000	Зарезервировано
04000000	Зарезервировано
08000000	Зарезервировано
10000000	Зарезервировано
20000000	Зарезервировано
40000000	Зарезервировано
80000000	Зарезервировано

### Параметр 16-95 (Внешнее (расширенное) слово состояния 2) [Ext. Status Word 2]

Отображает расширенное слово предупреждения 2, передаваемое через интерфейс RS-485.

Значения бит расширенного слова состояния 2 приведены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 - Значения бит расширенного слова состояния 2

Бит [Шестнадцатеричн.]	Значение
00000001	Состояние привода (вкл./выкл.)
00000002	Ручной и автоматический режимы работы
00000004	Не используется
00000008	Не используется
00000010	Не используется
00000020	Реле ПЛК активно
00000040	Пуск предотвращен
00000080	Управление готово
00000100	Привод готов
00000200	Быстрый останов
00000400	Торможение постоянным током
00000800	Останов
00001000	Режим ожидания
00002000	Запрос фиксации выхода
00002000	Запрос фиксации выхода
00004000	Зафиксированный выход
00008000	Запрос фиксации частоты

Окончание таблицы 3.11

Бит [Шестнадцатеричн.]	Значение
00010000	Фиксирование частоты
00020000	Запрос пуска
00040000	Пуск
00080000	Применен пуск
00100000	Задержка запуска
00200000	Режим ожидания
00400000	Форсирование «спящего» режима
00800000	Работа
01000000	Зарезервировано
02000000	Пожарный режим
04000000	Зарезервировано
08000000	Зарезервировано
10000000	Зарезервировано
20000000	Зарезервировано
40000000	Зарезервировано
80000000	Зарезервировано

### Расширенные данные электродвигателя (Параметры 18-1\*)

Параметры этой группы являются параметрами массива, где могут просматриваться до 10 журналов регистрации отказов. Элемент [0] является самым близким по времени, а элемент [9] содержит самую старую информацию. Для всех зарегистрированных данных можно просмотреть коды ошибок, значения и отметки времени.

#### Параметр 18-10 (Журнал противопожарного режима) [FireMode Log:Event]

Отображает журнал событий пожарного режима, передаваемый через интерфейс RS-485.

Значение в шестнадцатеричном коде из диапазона от 0.0 до 255.

### 3.14 Обратная связь(Параметры 20-\*\*)

Эта группа параметров используется для конфигурирования сигнала обратной связи для ПИ-регулятора с замкнутым контуром регулирования в ПЧВЗ.

#### Параметр 20-00 (Источник ОС 1) [Feedback 1 Source]

Параметр определяет, какой вход будет использоваться в качестве источника сигнала обратной связи.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – не используется [No function];
- «1» – аналоговый вход 53 [Analog input 53];
- «2» – аналоговый вход 54 [Analog input 54];
- «100» – ОС по шине RS-485 [Bus feedback 1].



## Параметр 20-01 (Преобразование сигнала ОС 1) [Feedback 1 Conversion]

Параметр позволяет применять функцию преобразования к сигналу обратной связи. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – линейное [Linear]: на обратную связь влияние не оказывает;
- «1» – корень квадратный [Square root]: используется, если для обеспечения обратной связи по расходу применяется датчик давления (расход рабочего тела пропорционален корню квадратному из давления).

## Параметры 20-8\* (Основные настройки ПИ-регулятора)

Параметры для конфигурирования ПИ-регулятора встроенного ПЛК.

### Параметр 20-81 (Нормальная/инверсная характеристика ПИ-регулятора) [PI Normal/ Inverse Control]

Задаёт нормальный/инверсный режим управления ПИ-регуляторным процессом. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – нормальный (по умолчанию) [Normal]: сигнал ОС больше, чем результат уставки при снижении скорости; сигнал ОС меньше, чем результат уставки при увеличении скорости.
- «1» – инверсный [Inverse]: сигнал ОС больше, чем результат уставки при увеличении скорости; сигнал ОС меньше, чем результат уставки при снижении скорости.

### Параметр 20-91 (Антираскрутка ПИ-регулятора) [PI Anti Windup]

Задаёт использование антираскрутки ПИ-регуляторного процесса. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – запрещено [Off]: регулирование рассогласования продолжается даже в том случае, когда выходную частоту нельзя увеличивать/уменьшать.
- «1» – разрешено (по умолчанию) [On]: ПИ-регулятор прекращает регулирование рассогласования, когда выходную частоту нельзя увеличивать/уменьшать.

### Параметр 20-93 (Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора) [PI Proportional Gain]

Задаёт пропорциональный коэффициент усиления ПИ-регуляторного процесса: значение коэффициента пропорционального усиления ПИ, т.е. коэффициент усиления рассогласования уставки и сигнала обратной связи. При значении 0.00 – выключено.

Значение выбирается в диапазоне от 0.0 до 10.00, по умолчанию – «0.01».

### Параметр 20-94 (Постоянная времени интегрирования ПИ-регулятора) [PI Integral Time]

Задаёт постоянную времени интегрирования ПИ-регуляторного процесса. Интегрирующее звено обеспечивает рост коэффициента усиления при постоянном рассогласовании уставки и сигнала обратной связи.

Постоянная времени интегрирования – это время, которое требуется интегрирующему звену, чтобы значение его коэффициента усиления достигло такой же величины, как коэффициент усиления пропорционального звена.

Значение (в секундах) выбирается в диапазоне от 0.010 до 9999, по умолчанию – «9999».

## Параметр 20-97 (Коэффициент прямой связи) [PI Feed Forward Factor]

Задаёт значение коэффициента прямой связи ПИ-регуляторного процесса. Коэффициент служит для посылки части сигнала задания в обход ПИ-регулятора, который действует только на оставшуюся часть сигнала управления.

Коэффициент уменьшает перерегулирование и обеспечивает высокие динамические качества при изменении уставки.

Этот параметр всегда включен, когда для параметра 1-00 (Режим управления) установлено значение «3» (Процесс).

Используется только при изменении уставок.

Значение (в процентах) выбирается в диапазоне от 0 до 400, по умолчанию – «0».

## 3.15 Параметры 22-\*\* (Прикладные функции) Параметры 22-4\* (Спящий режим)

Спящий режим используется с целью обеспечения программного останова ПЧВЗ в ситуациях, в которых экономически нецелесообразна постоянная работа привода и система может некоторые промежутки времени находиться в простое. Спящий режим позволяет сократить энергопотребление и не допускает превышение нормальных условий работы системы (слишком высокое давление, переохлаждение воды в охладительных колоннах, проблемы герметизации здания). Спящий режим также важен по той причине, что некоторые устройства не позволяют ПЧВЗ снизить скорость двигателя. Это может стать причиной раннего износа насосных систем, преждевременной выработки смазки в коробках передач или неравномерной работе вентиляторов. Контроллер Спящего режима обладает двумя функциями: способностью переходить в Спящий режим в любое время и способностью в любое время выходить из него. Целью является удержание ПЧВЗ в спящем режиме как можно дольше с тем, чтобы не допустить частое включение и выключение двигателя и, в то же время, поддерживать изменения в управляемой системе в приемлемых пределах.

Последовательность действий при работе спящем режиме с разомкнутой ОС:

- 1 Условие перехода в спящем режиме: скорость двигателя менее значения, заданного в параметре 22-47, и двигатель проработал более значения, заданного в параметре 22-40;
- 2 ПЧВЗ снижает скорость двигателя до значения, заданного в параметре 1-82;
- 3 ПЧВЗ переходит в состояние, заданное в параметре 1-80;
- 4 ПЧВЗ сопоставляет уставку скорости со значением параметра 22-43 для определения ситуации выхода из режима ожидания, если уставка скорости превышает значение, заданное в параметре 22-43, и состояние ожидания продолжается более значения, заданного в параметре 22-41, то ПЧВЗ остается в режиме ожидания;
- 5 Возвращение к скорости при разомкнутом контуре (скорость двигателя увеличивается до уставки скорости).

Последовательность действий при работе прибора в режиме ожидания с замкнутой ОС:

- 1 Условие перехода в режим ожидания: скорость двигателя менее значения, заданного в параметре 22-47, и двигатель проработал более значения, заданного в параметре 22-40;
- 2 ПЧВЗ активизирует функцию форсирования (добавляется значение, заданное в параметре 22-45 к уставке), перед тем, как перейти в режим ожидания.

- 3 Когда достигнута новая уставка, или форсирование ожидания продолжалось более значения, заданного в параметре 22-46), ПЧВЗ снижает скорость двигателя до значения заданного в параметре 1-82.
- 4 ПЧВЗ переходит в состояние, заданное в параметре 1-80;
- 5 ПЧВЗ сопоставляет уставку процесса (без форсирования) с обратной связью для обнаружения ситуации выхода из режима ожидания.
- 6 Погрешность (уставка - обратная связь) составляет более 22-44, и состояние ожидания продолжалось более 22-4. Преобразователь частоты вышел из режима ожидания.
- 7 ПЧВЗ возвращается в режим Замкнутого контура.

#### Примечания

- 1 Спящий режим не будет активен, если активно местное задание (скорость задана вручную при помощи кнопок со стрелками на ЛПО).
- 2 В режиме ручного управления не действует.
- 3 Автонастройка при разомкнутом контуре должна производиться до настройки входа/выхода в замкнутом контуре.

#### **Параметр 22-40 (Минимальное время работы) [Minimum Run Time]**

Параметр устанавливает требуемое минимальное время работы двигателя после команды пуска (цифровой вход или команда по шине) до перехода в режим ожидания. Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600.0. По умолчанию – «10».

#### **Параметр 22-41 (Минимальное время в спящем режиме) [Minimum Sleep Time]**

Параметр устанавливает минимальное время пребывания в режиме ожидания. Этот параметр отменяет любые условия выхода из режима ожидания. Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600.0. По умолчанию – «10».

#### **Параметр 22-43 (Скорость при выходе из спящем режиме) [Wake-Up Speed]**

Значение (в Гц) выбирается из диапазона от 0.0 до 100.0. По умолчанию – «10.0».

#### **Параметр 22-44 (Скорость при выходе из спящем режиме) [Wake-Up Ref./FB Diff]**

Используется только в том случае, если 1-00 установлен на значение «Замкнутый контур» и для регулирования давления используется встроенный ПИ-регулятор. Параметр устанавливает допустимое падение давления в процентах от уставки давления до отмены режима ожидания.

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от 0 до 100. По умолчанию – «10.0».

#### **Параметр 22-45 (Увеличение уставки) [Setpoint Boost]**

Используется только в том случае, если параметр 1-00, установлен на значение «Замкнутый контур», и используется встроенный ПИ-регулятор. В системах, в которых поддерживается постоянное давление, имеет смысл несколько увеличить давление в системе перед остановкой двигателя. Это позволит увеличить время, по истечении которого двигатель будет остановлен, и избежать частых пусков / остановок. Параметр устанавливает значение желаемого повышения давления в процентах от уставки давления / температуры, перед переходом в режим ожидания. Могут быть заданы также отрицатель-

ные значения, например, при регулировании давления в градирне, где требуются отрицательные изменения.

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от минус 100 до 100. По умолчанию – «0.0».

#### **Параметр 22-46 (Максимальное время форсирования давления) [Maximum Boost Time]**

Используется только в том случае, если параметр 1-00, установлен на значение «Замкнутый контур», и используется встроенный ПИ-регулятор. Задайте максимальное время, в течение которого допустим режим форсирования. По истечении заданного времени произойдет переход в режим ожидания, не дожидаясь достижения заданного повышенного давления.

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600. По умолчанию – «60».

#### **Параметры 22-6\* (Обнаружение обрыва ремня)**

Функция обнаружения обрыва ремня может быть использована в системах как с замкнутым, так и разомкнутым контуром регулирования для насосов и вентиляторов. Если вычисленный крутящий момент двигателя оказывается меньше значения момента при оборванном приводном ремне (параметр 22-61), а значение выходной частоты преобразователя составляет не менее 15 Гц, выполняется условие параметра 22-60.

#### **Параметр 22-60 (Функция обнаружения обрыва ремня) [Broken Belt Function]**

Параметр определяет действие, выполняемое в случае обнаружения обрыва ремня. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключено: функция неактивна;
- «1» – предупреждение: на экран ЛПО выводится предупреждение;
- «2» – отключение: при обнаружении обрыва ремня ПЧВЗ автоматически выключается.

##### **Примечания**

- 1 Запрещается устанавливать параметр 14-20 в значение [13] Бесконечное число автосбросов, если параметр 22-60 имеет значение [2] Отключение. Несоблюдение данного требования может привести к заклиниванию преобразователя частоты при обнаружении условия обрыва ремня.
- 2 Если преобразователь частоты использует постоянное исключение скорости через функцию автоматического обвода, которая активизирует обвод, если преобразователь частоты сталкивается с постоянными сигналами аварийных условий, убедитесь в том, что функция автоматического обвода отключена в том случае, если параметр [2] Отключение имеет значение Функция обнаружения обрыва ремня.

#### **Параметр 22-61 (Крутящий момент при обрыве ремня) [Broken Belt Torque]**

Параметр устанавливает момент срабатывания при обрыве ремня в процентах от номинального крутящего момента двигателя.

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от 5 до 100. По умолчанию – «10».

## Параметр 22-62 (Задержка функции обнаружения обрыва ремня) [Broken Belt Delay]

Параметр устанавливает время, в течение которого должны существовать условия «Обрыв ремня», прежде чем будет выполнено действие, выбранное в 22-60

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600. По умолчанию – «10».

### 3.16 Параметры 24-\*\* (Прикладные функции 2)

#### Параметры 24-0\* (Противопожарный режим)

Противопожарный режим предназначен для использования в критических ситуациях, когда требуется, чтобы двигатель работал вне зависимости от того, находится ли преобразователь частоты в нормальных условиях или в условиях с повышенной пожароопасностью. Например, если ПЧВЗ используется для управления работой вентиляторов в туннелях или лестничных колодцах, где непрерывная работа вентилятора способствует безопасной эвакуации персонала в случае пожара. Некоторые варианты выбора функции противопожарного режима игнорируют условия аварийной сигнализации и отключения, позволяя двигателю работать без отключения.

Противопожарный режим активизируется только через клеммы цифровых входов. См. группу параметров 5-1\*.

Когда активизируется противопожарный режим, на дисплее выводится сообщение о состоянии «Противопожарный режим» и такое же предупреждение. После выхода из противопожарного режима сообщения о состоянии исчезают, а показываемое предупреждение заменяется «Активизировался противопожарный режим». Это сообщение можно сбросить только выключением и последующим включением питания преобразователя частоты. Если во время работы преобразователя частоты в противопожарном режиме подавался сигнал об отказе, влияющем на гарантию (см. п. 24-09), на дисплее появляется сообщение «Fire M Limits Exceeded» (Превышены пределы противопожарного режима). Цифровые и аналоговые выходы могут быть конфигурированы для выдачи сообщений «Fire Mode Active» (Активен противопожарный режим) и предупреждения «Fire M Was Active» (Пожарный режим был активирован). См. группу параметров 5-3\* и 5-4\*. Возможен доступ к сообщениям «Противопожарный режим» через расширенное слово состояния.

**Таблица 3.12 – Сигнализация в противопожарном режиме**

Сообщение	Тип	ЛПО	Сообщения на дисплее	Слово предупреждения 2	Расширенное слово состояния 2
Противопожарный режим	Состояние	+	+		+ (бит 25)
Противопожарный режим	Внимание	+			
Противопожар. Реж. Был акт.	Внимание	+	+	+ (бит 3)	
Превыш. пределы пожар. Реж.	Внимание	+	+		

События, связанные с противопожарным режимом, можно просмотреть в журнале пожарного режима, группа параметров 18-1. Журнал будет содержать до 10 последних событий.

Сигналы об отказах, влияющих на гарантию, обладают более высоким приоритетом. Этот журнал не может быть сброшен. Регистрируются следующие события: \*Сигналы об отказах, влияющих на гарантию (см. п. 24-09), Обработка аварийных сигналов противопожарного режима) Пожарный режим активизирован Все остальные аварий-

### 3 Программируемые параметры

---

ные сигналы, появляющиеся во время действия пожарного режима, будут регистрироваться обычным образом.

#### Примечания

- 1 Во время работы в противопожарном режиме все команды останова, поступающие на преобразователь частоты, будут игнорироваться, в том числе команды «Выбег/выбег, инверсный» и «Внешняя блокировка».
- 2 Если задать команду Запуск и Реверс [11] на клемму цифрового входа 5-10, ПЧВЗ воспримет ее как запуск в обратном направлении.

#### Параметр 24-00 (Функция при пожаре) [FM Function]

Параметр отвечает за включение функции выбега в пожарном режиме. Значение выбирается из вариантов:

- «0» – отключено [Disabled]: функция неактивна;
- «1» – запуск в прямом направлении [Enabled-Run Forward]: в этом режиме двигатель будет продолжать работать в направлении по часовой стрелке;
- «2» – запуск в обратном направлении [Enabled-Run Reverse]: в этом режиме двигатель будет продолжать работать в направлении против часовой стрелке;
- «3» – останов выбегом [Enabled-Coast]: в этом режиме двигатель будет продолжать работать в направлении против часовой стрелке;
- «4» – разрешение пуска вперед/ назад [Enabled-Run Fwd/Rev].

**Примечание** - В описанном выше случае аварийные сигналы создаются или игнорируются в зависимости от значения, выбранного для п. 24-09.

#### Параметр 24-05 (Предустановленное задание пожарного режима) [FM Preset Reference]

Значение (в процентах) выбирается из диапазона от минус 100.0 до 100.0. По умолчанию – «0.0».

#### Параметр 24-09 (Обработка аварийных сигналов противопожарного режима) [FM Alarm Handling]

Параметр устанавливает минимальное время пребывания в режиме ожидания. Этот параметр отменяет любые условия выхода из режима ожидания.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – В случае критических аварийных сигналов преобразователь частоты отключается и автоматически не перезапускается (Сброс Вручную) [Trip, Crit.Alarms];
- «1» (по умолчанию) – Можно проверить работу в пожарном режиме, но все аварийные состояния действуют нормально (Сброс Вручную) [Trip, All Alarms/Test].

#### Примечания

- 1 Сигналы об отказах, влияющих на гарантию. Некоторые аварийные ситуации могут влиять на срок службы преобразователя частоты. Если в пожарном режиме возникает одна из таких игнорируемых аварийных ситуаций, запись об этом событии запоминается в журнале пожарного режима. Здесь запоминаются 10 последних сигналов об отказах, влияющих на гарантию, активизации и деактивации пожарного режима.
- 2 Значение, установленное в 14-20, игнорируется, если активизирован пожарный режим (см. группу параметров 24-0\*).

## Группа параметров 24-1\* (Байпас привода)

ПЧВЗ содержит функцию, которая может использоваться для активизации внутреннего электромеханического обвода в случае выбега в пожарном режиме (см. п. 24-00). Обвод включает двигатель для работы непосредственно от сети. Внешний обвод включается с помощью одного из цифровых выходов или реле в преобразователе частоты, если это запрограммировано в группе параметров 5-3\* или 5-4\*.

**Примечание** - В пожарном режиме обвод привода не может быть отключен. Это можно осуществить только либо снятием команды пожарного режима, либо выключением питания преобразователя частоты. Если активизирована функция обвода привода, дисплей на ЛПО будет показывать сообщение о состоянии обвода привода. Это сообщение имеет более высокий приоритет, чем сообщения о состоянии пожарного режима. Когда функция автоматического обвода привода разрешена, она включает внешний обвод. Данные о состоянии можно прочесть через расширенное слово состояния 2, номер разряда 24.

### Параметр 24-10 (Функция байпаса скоростей) [Drive Bypass Function]

Параметр определяет, какие обстоятельства вызовут активизацию функции обвода привода.

Значение выбирается из вариантов:

- «0» – функция отключена (по умолчанию) [Disabled];
- «1» – функция включена (кроме противопожарного режима) [Enabled (Fire Mode only)].

### Параметр 24-11 (Время задержки байпаса) [Drive Bypass Delay Time]

Параметр может программироваться ступенями по 1 с. Как только функция обвода активизируется в соответствии с установкой 24-10, начинает работать таймер задержки обвода. Если преобразователь частоты настроен на несколько попыток перезапуска, таймер продолжает работать, пока преобразователь частоты делает попытки перезапуска. Если двигатель перезапустился в течение времени действия таймера задержки обвода, таймер сбрасывается. Если двигатель не перезапустится в конце времени задержки обвода, срабатывает реле обвода привода, которое запрограммировано для обвода в 5-40. В тех случаях, когда попытки перезапуска не запрограммированы, таймер будет работать в течение времени задержки, установленного в этом параметре, и вызовет срабатывание реле обвода привода, которое запрограммировано для обвода в 5-40, реле функций.

Значение (в секундах) выбирается из диапазона от 0 до 600. По умолчанию – «0».

### 4 Программирование функциональных возможностей

В разделе приведено краткое описание структуры передачи сигналов управления и алгоритмов программирования ПЧВЗ, указаны перечни параметров привода, определяющих **функционирование привода для выполнения конкретных задач**, и требуемые значения этих параметров.

#### Управление без обратной связи

На приведенном выше рисунке для параметра 1-00 установлено значение 0 (Разомкнутый контур ОС). В этом случае суммарное задание, приходящее со всех входов, передается на узлы масштабирования и ограничения уровней и времени изменения параметров, после чего сигнал используется для управления электродвигателем по заданному алгоритму.

#### Управление с обратной связью

Для более точного автоматического поддержания технических характеристик процесса регулирования используется замкнутый контур управления с ОС. При этом в параметре 1-00 устанавливается значение 3 (Замкнутый контур ОС).

Для работы ПЧВЗ с ОС потребителю необходимо настроить параметры регулятора, выделенные в группу 7-3\*.

### 4.1 Конфигурирование управляющих сигналов

ПЧВЗ обеспечивает возможность выбора источников управляющего сигнала: ручное (с использованием потенциометра на ЛПО), автоматическое (с использованием цифровых или аналоговых входов), дистанционное (с использованием связи через порт RS-485) управление. Конфигурирование управления выполняется различными способами, в зависимости от того, какой источник управления выбран пользователем.

#### Конфигурирование цифровых входов (клеммы 18, 19, 27, 29)

Конфигурирование цифровых входов выполняется указанием значений параметров группы 3-1\*. Цифровые входы могут использоваться для подачи управляющих режимами работы ПЧВЗ сигналов или для дискретного управления частотой оборотов. В этом случае задание может иметь фиксированные (предустановленные значения). Набор предустановленных значений управляющего сигнала задается массивом параметров 3-10.

Коррекция предустановленных заданий может производиться различными способами: параметры 3-15, 3-16 и 3-17 задают до трех различных сигналов, сумма которых определяет фактическое задание.

#### Конфигурирование аналоговых входов

Конфигурирование аналоговых входов выполняется заданием значений параметров, показанных на рисунке 4.2.

В канале сигнала 1 для аналогового входа по умолчанию установлен вид сигнала – «напряжение», т.е. параметр 6-19 имеет значение 0. В этом случае параметры 6-10 и 6-11 устанавливают диапазон входного сигнала, а параметры 6-14 и 6-15 обеспечивают масштабирование сигнала для подачи его на узлы регулятора (см. рисунок 4.1).

В канале сигнала 2 для аналогового входа вид сигнала может быть только ток. При конфигурировании указывается диапазон входного тока (параметры 6-22 и 6-23) и его масштабирование (параметры 6-24 и 6-25).



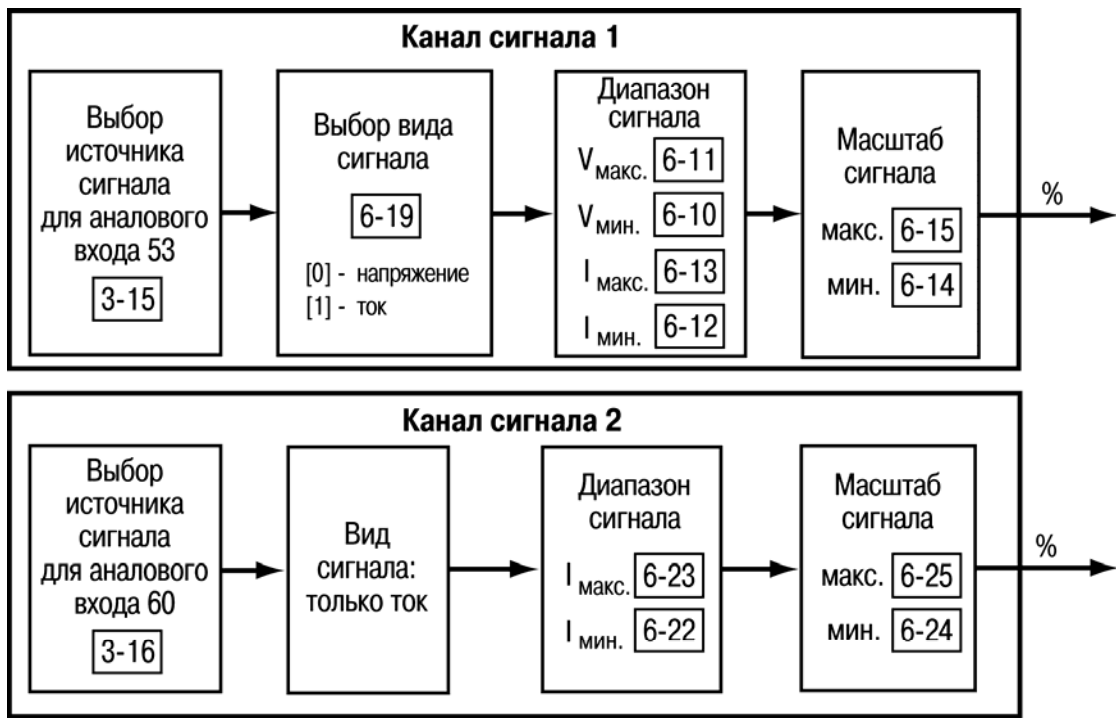


Рисунок 4.1

## 4.2 Выбор алгоритма управления электродвигателем

### Способ управления числом оборотов

ПЧВЗ допускает применение двух алгоритмов управления: вольт-частотного (скалярного) ( $U/f$ ), определяющего использование синусоидальной ШИМ, или векторного, определяющего использование векторной ШИМ. Выбор используемого алгоритма задается параметром 1-01 (Принцип управления электродвигателем).

При выборе вольт-частотного принципа управления двигателем настройки  $U/f$  устанавливаются в параметрах 1-55 и 1-56.

Конфигурирование работы электродвигателя выполняется заданием значений параметров, показанных на рисунке 4.3

Характеристики выхода электродвигателя на рабочий режим и торможения определяются параметрами групп 3-4\*, 3-5\* и 3-8\*. Нижний и верхний пределы выходной частоты задаются значениями параметров 4-12 и 4-14.



Рисунок 4.2

### Автоматический поиск частоты вращения

Функция используется для подхвата вращающегося электродвигателя, например, после пропадания напряжения сети. Разрешение или запрет запуска электродвигателя на ходу задается значением параметра 1-73.

При разрешении подхвата вращающегося электродвигателя параметры 1-71 (Задержка запуска) и 1-72 (Функция запуска) не действуют.

**Внимание!** Функция **не подходит** для грузоподъемного оборудования.

### Параметры разгона и торможения электродвигателя

ПЧВЗ обеспечивает безударные характеристики изменения скорости (см. раздел «Изменение скорости») и реализует возможность задания двух альтернативных видов характеристик скорости (Изменения скорости 1, параметры группы 3-4\* и Изменения скорости 2, параметры группы 3-5\*), выбор между которыми осуществляется через цифровой вход, см. параметр 5-1\*, значение «34», см. раздел «Цифровые входы: клеммы 18, 19, 27, 29»).

Характеристики изменения скорости задаются параметрами групп 3-4\* и 3.5\* (см. раздел «Изменение скорости»).

К этим параметрам относятся:

- Тип изменения скорости (параметры 3-40 и 3-50);
- Время разгона (ускорения) (параметры 3-41 и 3-51);
- Время торможения (замедления) (параметры 3-41 и 3-51).

Кроме того, характеристики скорости электродвигателя контролируются параметрами группы 3-8\* (см. раздел «Другие изменения скорости»), задающими значения торможения для фиксации скорости и быстрого останова.

С помощью функции изменения скорости до фиксированной величины можно и увеличивать скорость, и уменьшать ее, в то время как функция торможения для быстрого останова позволяет только уменьшать скорость.

- Параметр 3-80 (Темп изменения скорости);
- Параметр 3-81 (Время замедления для быстрого останова).

### Прямое и реверсное вращение вала электродвигателя

ПЧВЗ обеспечивает возможность как прямого, так и реверсного вращения электродвигателя привода.

Для этого следует задать значение «Вращение в обе стороны» параметра 4-10 (Направление вращения электродвигателя).

Управление направлением вращения может быть задано, например, для любого цифрового входа привода (клемм 18,19, 27, 29) – заданием значения «10» – реверс: изменение направления вращения вала электродвигателя одному из параметров группы 5-1\*, см. раздел «Цифровые входы: клеммы 18, 19, 27, 29».

Следует помнить, что сигнал реверса воздействует только на направление вращения; он не включает функцию запуска. Запуск электродвигателя может производиться различными способами, например – с использованием цифровых входов, функции которых определяются значениями параметров, перечисленных в разделе «Цифровые входы: клеммы 18, 19, 27, 29».

Задавая направление вращения, следует иметь в виду, что когда клеммы U, V и W ПЧВЗ подсоединены к клеммам U, V и W электродвигателя (соответственно), электродвигатель вращается по часовой стрелке (если смотреть спереди).

### 4.3 Работа с наборами параметров

В памяти ПЧВЗ может содержаться два набора параметров: «Setup 1» и «Setup 2», причем ПЧВЗ обеспечивает возможность переключения между наборами в параметре 0-10 (по умолчанию используется набор «Setup 1»).

Также в памяти ПЧВЗ хранится фиксированный набор заводских настроек (значений параметров «по умолчанию») – «заводской набор».

#### **Копирование параметров из одного набора в другой**

Для копирования параметров из одного набора в другой, например, из «Setup 1» в «Setup 2», порядок действий следующий:

- 1) для параметра 0-10 выбирается значение 2 – активный набор «Setup 2»;
- 2) для параметра 0-11 выбирается значение 9 – обновление параметров в выбранном активном наборе;
- 3) в параметре 0-51 выбирается значение 1 – копирование настроек параметров из набора «Setup 1».

### 4.4 Использование ЛПО для переноса данных

За перенос данных из активного набора (установленного в 0-10) отвечает параметр 0-50.

**Примечание** – перед изменением значений параметров следует остановить электродвигатель.

**Для сохранения параметров в ЛПО для их переноса на другой ПЧВЗ порядок действий следующий:**

- 1) из главного меню переходят к параметру 0-50 и устанавливают для него значение 1 (копирование настроек из ПЧВЗ в ЛПО);
- 2) нажимается кнопка «ВВОД» – на индикаторе отобразится процесс выполнения, после завершения которого, на индикаторе появится сообщение «done» и параметр автоматически примет значение 0;
- 3) нажимается кнопка «ВВОД»;
- 4) ЛПО вынимается и переносится для подключения к другому ПЧВЗ.

**Для передачи параметров из ЛПО в ПЧВЗ порядок действий следующий:**

- 1) из главного меню переходят к параметру 0-50 и устанавливают для него значение 2 (копирование настроек из ЛПО в ПЧВЗ);
- 2) нажимается кнопка «ВВОД» – на индикаторе отобразится процесс выполнения, после завершения которого на индикаторе появится сообщение «done» и параметр автоматически примет значение 0;
- 3) нажимается кнопка «ВВОД»;
- 4) ЛПО может быть удалена из ПЧВЗ.

### 4.5 Выполнение логических операций встроенным ПЛК

Функционирование ПЧВЗ может контролироваться встроенным программируемым логическим контроллером.

По умолчанию ПЛК отключен, но при необходимости может быть включен и применен. Конфигурирование ПЛК производится параметрами группы 13-\*\*, описанными в разделе «Программируемый логический контроллер».

Функционирование ПЛК происходит следующим образом: пользователь задает совокупность событий (см. параметр 13-51), совокупность действий (см. параметр 13-52) и, при необходимости, выполнение логических операций, связанных с событиями и действиями.

## 4 Программирование функциональных возможностей

События и действия связываются в пары: действие выполняется, если значение соответствующего события – «Истина (True)». После этого оценивается следующее событие и выполняется соответствующее действие, и т.д. В каждый момент времени оценивается только одно событие.

То есть, когда определенное пользователем событие принимает значение «Истина (True)», ПЛК выполняет последовательность действий, заданных пользователем.

Если событие оценивается, как «False (Ложь)», то ПЛК не выполняет никаких действий в течение периода сканирования, и другие события не оцениваются.

ПЛК позволяет запрограммировать от 1 до 6 пар событий и действий.

После осуществления последнего события / действия последовательность запускается снова с события / действия с номером [0].

Кроме того, ПЛК обеспечивает работу встроенного таймера и компараторов.

Таким образом, ПЛК позволяет запрограммировать требуемую реакцию привода на различные внешние и внутренние события.

### 4.6 Использование интерфейса RS-485

#### Параметры работы интерфейса

Для настройки работы ПЧВЗ по интерфейсу RS-485 (по протоколу Modbus RTU) используются параметры, перечисленные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Параметры интерфейса RS-485

Номер параметра	Наименование параметра	Функция
8-30	Протокол	Выбор прикладного протокола для работы с интерфейсом RS-485
8-31	Адрес	Установка адреса узла. Диапазон адресов зависит от протокола, выбранного в параметре 8-30.
8-32	Baud Rate (скорость передачи данных)	Установка скорости передачи данных. Скорость передачи данных по умолчанию зависит от протокола, выбранного в параметре 8-30
8-33	Биты контроля четности / стоповые биты порта ПК	Установка битов контроля четности и числа стоповых битов. Выбор по умолчанию зависит от протокола, выбранного в параметре 8-30.
8-35	Минимальная задержка ответа	Задание минимальной задержки между получением запроса и передачей ответа. Она может использоваться для преодоления задержек при реверсировании передачи данных модемом.
8-36	Максимальная задержка ответа	Задание максимальной задержку между передачей запроса и получением ответа.
8-37	Максимальная задержка между символами	Установка максимальной задержки между двумя получаемыми байтами, чтобы обеспечить таймаут в случае прерывания передачи.

ПЧВЗ осуществляет передачу в формате Modbus RTU через встроенный интерфейс RS-485. Протокол Modbus RTU обеспечивает доступ к командному слову и заданию по интерфейсу RS-485.

Командное слово позволяет главному устройству Modbus управлять несколькими важными функциями ПЧВЗ:

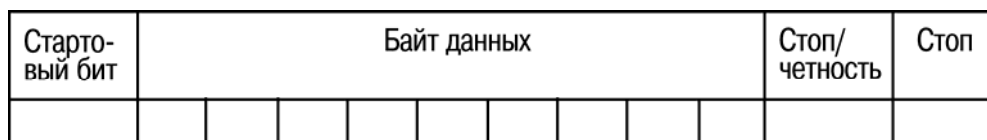
- Пуск;
- Останов привода различными способами:
  - Останов выбегом;
  - Быстрый останов;
  - Останов торможением постоянным током;
  - Нормальный останов (замедлением).
- Возврат в исходное состояние (сброс) после аварийного отключения;
- Работа с различными предустановленными скоростями;
- Работа в обратном направлении;

- Изменение активного набора параметров;
- Управление встроенным реле ПЧВЗ.

Для регулирования скорости обычно используется задание по интерфейсу RS-485. Также возможен доступ к параметрам, чтение их значений и, где предусмотрено, запись значений в параметры. Это допускает диапазон вариантов управления, включая управление уставкой привода, когда используется его внутренний ПИ-регулятор ПЧВЗ.

### Структура сообщения Modbus RTU

Контроллеры настраиваются на передачу по сети Modbus с использованием режима RTU (дистанционного терминала), в котором каждый 8-разрядный байт в сообщении содержит два 4-разрядных шестнадцатеричных символа. Формат для каждого байта показан ниже (рисунок 4.3, таблица 4.2).

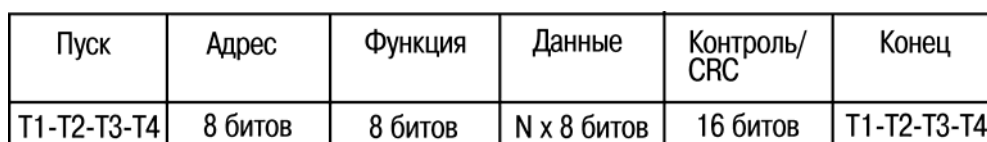


**Рисунок 4.3**

**Таблица 4.2**

Система кодирования	8-разрядный двоичный формат, шестнадцатеричные 0-9, A- F. Два шестнадцатеричных символа, содержащиеся в каждом 8-разрядном поле сообщения
Биты на байт	1 стартовый бит; 8 битов данных, сначала посылается младший значащий бит; 1 бит для контроля по четности/нечетности, без бита четности; 1 стоповый бит, если контроль по четности используется, 2 стоповых бита, если не используется.
Поле обнаружения ошибок	Циклический контроль избыточности (CRC)

Передающее устройство помещает сообщение Modbus RTU в кадр с известными начальной и конечной точками. Это позволяет принимающему устройству начать с начала сообщения, прочитать адресную часть, определить, кому адресуется сообщение (или всем устройствам, если является циркулярным), и распознать, когда сообщение закончено. Выявляются частичные сообщения и определяются как ошибочные. Передаваемые символы в каждом поле должны быть шестнадцатеричного формата от 00 до FF. Привод непрерывно контролирует интерфейс RS-485, в том числе и во время интервалов «молчания». Когда получено первое поле (поле адреса), каждый привод или устройство декодирует его, чтобы определить, кому адресовано сообщение. Сообщения Modbus RTU с нулевым адресом являются циркулярными. В случае циркулярных сообщений ответ не разрешается. На рисунке 4.4 показан типичный кадр сообщения.



**Рисунок 4.4 – Типичная структура сообщения Modbus RTU**

### 4.6.1.1 Поля начала / останова

Сообщения начинаются с периода молчания продолжительностью не менее 3,5 символов.

Это реализуется как несколько знаковых интерфейсов при выбранной скорости передачи данных в сети (показывается как «Начало T1-T2-T3-T4»).

Первым передаваемым полем является адрес устройства. После последнего переданного символа предусматривается подобный период длительностью 3,5 знаковых интервала, указывающий конец сообщения. После этого периода может начаться новое сообщение. Весь кадр сообщения должен передаваться в виде непрерывного потока. Если перед окончанием кадра появляется период молчания длительностью более 1,5 знаковых интервалов, принимающее устройство игнорирует неполное сообщение и считает, что следующий байт будет адресным полем следующего сообщения. Подобным образом, если новое сообщение начинается ранее 3,5 знаковых интервалов после предыдущего сообщения, принимающее устройство рассматривает это как продолжение предыдущего сообщения. Это становится причиной таймаута (нет ответа от подчиненного устройства), поскольку значение в конечном поле CRC не действительно для объединенных сообщений.

### 4.6.1.2 Адресное поле

Адресное поле кадра сообщения содержит 8 битов. Достоверные адреса подчиненных устройств находятся в диапазоне десятичных чисел 0–247. Конкретным подчиненным устройствам присваиваются адреса в диапазоне 1–247. (0 оставлен для циркулярного режима, который распознают все подчиненные устройства). Главное устройство адресуется к подчиненному путем ввода его адреса в адресное поле сообщения. Когда подчиненное устройство посылает свой ответ, оно помещает в это адресное поле свой адрес, чтобы позволить главному устройству определить, какое подчиненное устройство отвечает.

### 4.6.1.3 Поле функции

Поле функции кадра сообщения содержит 8 битов. Допустимые индексы находятся в диапазоне 1-FF. Поля функций используются для передачи сообщений между главным и подчиненным устройствами. Когда сообщение посылается от главного устройства к подчиненному, поле кода функции сообщает подчиненному устройству, какое действие требуется выполнить. Когда подчиненное устройство отвечает главному, оно использует поле кода функции, чтобы указать, что ответ является либо нормальным (ошибки нет), либо произошла какая-либо ошибка (исключительный ответ). При нормальном ответе подчиненное устройство просто повторяет первоначальный код функции. Для исключительного ответа подчиненное устройство возвращает код, который эквивалентен первоначальному коду со старшим значащим битом, установленным на логическую 1. Кроме того, подчиненное устройство помещает уникальный код в поле данных ответного сообщения. Это извещает главное устройство о том, какая произошла ошибка, или сообщает причину исключения.

### 4.6.1.4 Поле данных

Поле данных формируется с помощью групп из двух шестнадцатеричных цифр в диапазоне от 00 до FF. Образуется один символ RTU. Поле данных сообщений, посылаемых главным устройством подчиненному, содержит дополнительную информацию, которую должно использовать подчиненное устройство для совершения действия, определяемого кодом функции. Оно может содержать такие элементы, как адреса бита или регистра, количество обрабатываемых элементов и счет текущих байтов данных в этом поле.

### 4.6.1.5 Поле контроля CRC

Сообщения содержат поле обнаружения ошибок с действием по методу циклического контроля избыточности. Поле CRC проверяет содержимое всего сообщения. Это происходит независимо от того, какой метод проверки четности используется для отдельных символов сообщения. Значение CRC вычисляется передающим устройством, которое прилагает поле проверки CRC в качестве последнего поля сообщения. Принимающее устройство пересчитывает CRC во время приема сообщения и сравнивает вычисленное значение с текущим значением, принимаемым в поле CRC. Если эти два значения не равны, результатом будет таймаут интерфейса RS-485.

Поле обнаружения ошибок содержит двоичное число из 16 битов, образующих два 8-битовых байта. Когда это происходит, сначала добавляется младший байт, а затем старший. Старший байт CRC – последний байт, посылаемый в сообщении.

### 4.6.1.6 Адресация битов и регистров

В сети Modbus все данные организуются в битах и регистрах временного хранения (см. таблицы 4.3, 4.4, 4.5).

Биты хранят 1 бит, а регистры временного хранения хранят 2-байтовое слово (т.е. 16 битов). Все адреса данных в сообщениях Modbus рассматриваются как нулевые. При первом появлении элемента данных к нему адресуются как к элементу номер 0. Например, бит, известный в программируемом контроллере как «бит 1», в поле адреса данных сообщения Modbus имеет адрес «бит 0000». Биту с десятичным номером 127 присваивается адрес 007EHEX (десятичный номер 126).

В поле адреса данных сообщения к регистру временного хранения 40001 адресуются как к регистру 0000. Поле кода функции уже определяет операцию «регистр временного хранения». Т.е. подразумевается «4XXXX». К регистру временного хранения 40108 адресуются как к регистру 006BHEX (десятичный номер 107). Подробнее о адресации регистров ПЧВЗ см. Приложение В.

## Управление приводом

В настоящем разделе описываются коды, которые можно использовать в полях функций и данных сообщения Modbus RTU.

### 4.6.1.7 Коды функций, поддерживаемые Modbus RTU

Протокол Modbus RTU поддерживает использование кодов функций в поле функции сообщения, перечисленных в таблицах 4.5 и 4.6.

Таблица 4.5

Функция	Код функции
Считать с бита	1 hex
Считать с регистров временного хранения	3 hex
Записать в один бит	5 hex
Записать в один регистр	6 hex
Записать в несколько битов	F hex
Записать в несколько регистров	10 hex
Вызвать счетчик событий связи	B hex
Сообщить идентификационный номер подчиненного устройства	11 hex

Таблица 4.6

Функция	Код функции	Код подфункции	Подфункция
Диагностика	8	1	Перезапустить связь
		2	Возвратить регистр диагностики
		10	Очистить счетчики и регистр диагностики
		11	Возвратить счет сообщений, передаваемых по интерфейсу RS-485
		12	Возвратить счет ошибок связи по интерфейсу RS-485
		13	Возвратить счет исключительных ошибок интерфейса RS-485
		14	Возвратить счет сообщений подчиненного устройства

### 4.6.1.8 Исключительные коды

В случае ошибки в поле данных ответного сообщения могут появляться перечисленные в таблице 4.7 исключительные коды.

Таблица 4.7

Исключительный код в поле данных (десятичный)	Описание исключительного кода
00	Используемый номер параметра не существует
01	Отсутствует доступ к параметру для записи
02	Значение данных превышает пределы параметра
03	Используемый нижний индекс не существует
04	Тип параметра не является массивом.
05	Тип данных не согласуется с вызванным параметром
06	Только сброс
07	Изменение не допускается
11	Нет доступа для записи
17	В текущем режиме изменение данных в вызванном параметре невозможно
18	Другая ошибка
64	Неправильный адрес данных
65	Неправильная длина сообщения
66	Неправильная длина данных или их значение
67	Неправильный код функции
130	Отсутствует доступ по интерфейсу RS-485 к вызываемому параметру
131	Изменение данных невозможно, поскольку выбрана заводская настройка

### 4.6.1.9 Доступ к параметрам. Операции с параметрами

Номер параметра (PNU) переносится из адреса регистра, содержащегося в читаемом или записываемом сообщении Modbus. Номер параметра передается в сообщение Modbus как десятичное число, равное  $[10 \times (\text{номер параметра})]$ .

### 4.6.1.10 Хранение данных

Десятичное значение параметра «Бит 65» определяет, куда будут записываться данные в приводе: в ЭСППЗУ и в ОЗУ (бит 65 = 1) или только в ОЗУ (бит 65 = 0).

### 4.6.1.11 IND (индекс)

Индекс массива устанавливается в регистре временного хранения 9 при вызове параметров массива.



### 4.6.1.12 Текстовые блоки

Параметры, сохраняемые в виде текстовых строк, вызываются таким же образом, как и прочие параметры. Максимальный размер текстового блока – 20 символов. Если запрос на считывание параметра предназначен для большего числа символов, чем хранит параметр, ответ укорачивается. Если запрос на считывание параметра предназначен для меньшего числа символов, чем хранит параметр, свободное пространство ответа заполняется.

### 4.6.1.13 Коэффициент преобразования

Различные атрибуты каждого параметра представлены в разделе, где описываются заводские установки. Поскольку значение параметра можно пересылать только как целое число, для пересылки дробной части числа после десятичной запятой следует использовать коэффициент преобразования.

### 4.6.1.14 Значения параметров

#### Стандартные типы данных

Стандартными типами данных являются int16, int32, uint8, uint16 и uint32. Они хранятся как регистры 4x (40001–4FFFF).

Чтение параметров производится с помощью функции 03HEX «Считать с регистров временного хранения».

Запись параметров осуществляется с помощью функции 6HEX «Задать значение одного регистра» для одного регистра (16 битов) и функции 10HEX «Установить значения нескольких регистров» для двух регистров (32 бита).

Диапазон считываемых размеров: от 1 регистра (16 битов) до 10 регистров (20 символов).

#### Нестандартные типы данных

Нестандартные типы данных – текстовые строки; они хранятся как регистры 4x (40001 – 4FFFF).

Параметры считываются с помощью функции 03HEX «Считать регистры временного хранения» и записываются с помощью функции 10HEX «Задать значения нескольких регистров». Диапазон считываемых размеров: от 1 регистра (2 символа) до 10 регистров (20 символов).

### Примеры

Приведенные ниже примеры иллюстрируют различные команды Modbus RTU.

### 4.6.1.15 Считывание состояния бита (01 HEX)

#### Наименование

Эта функция считывает состояние ON/OFF (ВКЛ./ВЫКЛ.) цифровых выходов (битов) привода. Чтение циркулярных сообщений не поддерживается.

#### Запрос

Запросное сообщение определяет начальный бит и количество считываемых битов.

Адреса битов начинаются с нулевого, т.е. адресом бита 33 будет 32.

Пример запроса на считывание битов 33-48 (слово состояния) из подчиненного устройства 01 (см. таблицу 4.8).

**Таблица 4.8**

Наименование поля	Пример (шестнадцатеричный)
Slave Address	01 (адрес привода)
Функция	01 (считать с бита)
Начальный адрес HI	00
Начальный адрес LO	20 (десятичный адрес 32)
Число точек HI	00
Число точек LO	10 (десятичный адрес 16)
Error Check (CRC)	-

### Ответ

Состояние бита в ответном сообщении формируется как один бит на бит поля данных. Состояние указывается следующим образом: 1 = ON (ВКЛ.); 0 = OFF (ВЫКЛ.). Младший бит первого байта данных содержит бит, адрес которого указан в запросе. Остальные биты следуют в направлении старшего конца этого байта и «от младшего к старшему» в последующих байтах.

Если число возвращенных битов не кратно 8, остальные биты конечного байта данных будут заполнены нулями (в направлении старшего конца байта). Поле счета байтов определяет число полных байтов данных (см. таблицу 4.9).

**Таблица 4.9**

Наименование поля	Пример (шестнадцатеричный)
Slave Address	01 (адрес привода)
Функция	01 (считать с бита)
Счет байтов	02 (2 байта данных)
Данные (биты 40–33)	07
Данные (биты 48–41)	06 (STW=0607hex)
Error Check (CRC)	-

## Форсировать запись в один бит (05 HEX)

### Описание

Эта функция вызывает запись в один бит либо ON (ВКЛ.), либо OFF (ВЫКЛ.). В случае циркулярной рассылки эта функция дает одинаковые задания битам во всех присоединенных подчиненных устройствах.

### Запрос

Запросное сообщение определяет бит 65 (управление записью параметра), на которую направлено действие. Адреса битов начинаются с нулевого, т.е. адресом бита 65 будет 64. Форсировать данные = 00 00HEX (OFF) или FF 00HEX (ON), см. таблицу 4.10.

**Таблица 4.10**

Наименование поля	Пример(HEX)
Адрес подчиненного устройства	01 (адрес привода)
Функция	05 (записать в один бит)
Адрес бита HI	00
Адрес бита LO	40 (бит № 65)
Форсировать данные HI	FF
Форсировать данные LO	00 (FF 00 = ON)
Контроль ошибок (CRC)	-

### Ответ

Нормальным ответом является отражение запроса, возвращенное после того, как было форсировано состояние бита (см. таблицу 4.11).

Таблица 4.11

Наименование поля	Пример (шестнадцатеричный)
Адрес подчиненного устройства	01
Функция	05
Форсировать данные HI	FF
Форсировать данные LO	00
Количество битов HI	00
Количество битов LO	01
Контроль ошибок (CRC)	-

### Форсировать запись в несколько битов (05 HEX)

#### Описание

Эта функция форсирует перевод битов в последовательности либо в положение ON (ВКЛ.), либо в положение OFF (ВЫКЛ.). В случае циркулярной рассылки эта функция дает одинаковые задания битам во всех присоединенных подчиненных устройствах.

#### Запрос

Запросное сообщение определяет форсируемые биты от 17 до 32 (установка скорости). Адреса битов начинаются с нулевого, т.е. адресом бита 17 будет 16 (см. таблицу 4.12).

Таблица 4.12

Наименование поля	Пример (HEX)
Адрес подчиненного устройства	01 (адрес привода)
Функция	OF (записать в несколько битов)
Адрес бита HI	00
Адрес бита LO	10 (адрес бита 17)
Количество битов HI	00
Количество битов LO	10 (16 битов)
Счет байтов	02
Форсировать данные HI (биты 8-1)	20
Форсировать данные LO (биты 10-9)	00 (задание = 2000hex)
Контроль ошибок (CRC)	-

#### Ответ

В нормальном ответе возвращается адрес подчиненного устройства, код функции, начальный адрес и количество форсированных битов (см. таблицу 4.13).

Таблица 4.13

Наименование поля	Пример (HEX)
Адрес подчиненного устройства	01 (адрес привода)
Функция	OF (записать в несколько битов)
Адрес бита HI	00
Адрес бита LO	10 (адрес бита 17)
Количество битов HI	00
Количество битов LO	10 (16 битов)
Контроль ошибок (CRC)	-

## Считать с регистров временного хранения (03 HEX)

### Описание

Эта функция считывает содержимое регистров временного хранения в подчиненном устройстве.

### Запрос

Запросное сообщение определяет начальный регистр и количество считываемых регистров.

Адреса регистров начинаются с нулевого, т.е. адресами регистров 1-4 будут 0-3 (см. таблицу 4.14).

**Таблица 4.14**

Наименование поля	Пример (HEX)
Адрес подчиненного устройства	01
Функция	03 (считать с регистров временного хранения)
Начальный адрес HI	00
Начальный адрес LO	00 (адрес бита 17)
Число точек HI	00
Число точек LO	03
Контроль ошибок (CRC)	-

### Ответ

Данные регистра в ответном сообщении формируются как два байта на каждый регистр с двоичным содержимым, выровненным по правому краю внутри каждого байта. У каждого регистра первый байт содержит старшие биты, а второй байт – младшие (см. таблицу 4.15).

**Таблица 4.15**

Наименование поля	Пример(HEX)
Адрес подчиненного устройства	01
Функция	03
Счет байтов	06
Данные HI (Регистр 40001)	55
Данные LO (Регистр 40001)	AA
Данные HI (Регистр 40002)	55
Данные LO (Регистр 40002)	AA
Данные HI (Регистр 40003)	55
Данные LO (Регистр 40003)	AA
Контроль ошибок (CRC)	-

## Установка одного регистра (06 HEX)

### Описание

Эта функция устанавливает значение в одном регистре временного хранения.

### Запрос

Запросное сообщение определяет устанавливаемое задание регистра. Адреса регистров начинаются с нулевого, т.е. адресом регистра 1 будет 0 (см. таблицу 4.16).

**Таблица 4.16**

Наименование поля	Пример(HEX)
Адрес подчиненного устройства	01
Функция	06
Адрес регистра HI	00
Адрес регистра LO	01
Устанавливаемые данные HI	00
Устанавливаемые данные LO	03
Контроль ошибок (CRC)	-

### Ответ

Нормальным ответом является отражение запроса, возвращенное после того, как было установлено значение регистра (см. таблицу 4.17).

**Таблица 4.17**

Наименование поля	Пример(HEX)
Адрес подчиненного устройства	01
Функция	06
Адрес регистра HI	00
Адрес регистра LO	01
Устанавливаемые данные HI	00
Устанавливаемые данные LO	03
Контроль ошибок (CRC)	-

# 5 Работа с конфигуратором ОВЕН ПЧВЗ

## 5.1 Назначение программного продукта

Конфигуратор ОВЕН ПЧВЗ предназначен для удаленной настройки частотного преобразователя ОВЕН ПЧВЗ. Связь с преобразователем осуществляется по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Конфигуратор предоставляет пользователю возможность считывания всех рабочих параметров прибора и задания новых значений для изменяемых параметров (Список параметров прибора и диапазоны их значений более подробно см. ОВЕН ПЧВЗ Преобразователь частоты векторный. Руководство по эксплуатации Приложение В).

Помимо основного меню преобразователя, пользователь имеет доступ к меню быстрой настройки (см. ОВЕН ПЧВЗ Преобразователь частоты векторный. Руководство по эксплуатации подраздел 4.4).

Дополнительно в конфигуратор включены модули для удаленного управления по RS для проверки работоспособности прибора, модуль упрощенной настройки встроенного ПИ-регулятора, работы с заданием, входами/выходами, скалярным управлением, а также «Спящий» и пожарный режимы.

## 5.2 Установка программы-конфигуратора на ПК

Программа-конфигуратор предназначена для установки на компьютеры с операционной системой семейства Microsoft Windows 2000/XP/Vista/7.

Для установки и корректной работы «Конфигуратора ПЧВЗ» на ПК необходимо предварительно установить Microsoft .NET Framework 3.5.

Установка программы-конфигуратора производится через запуск файла «setup.exe», находящегося на компакт-диске из комплекта поставки ПЧВЗ. После запуска на экране компьютера появится окно установки, вид которого приведен на рисунке 5.1.

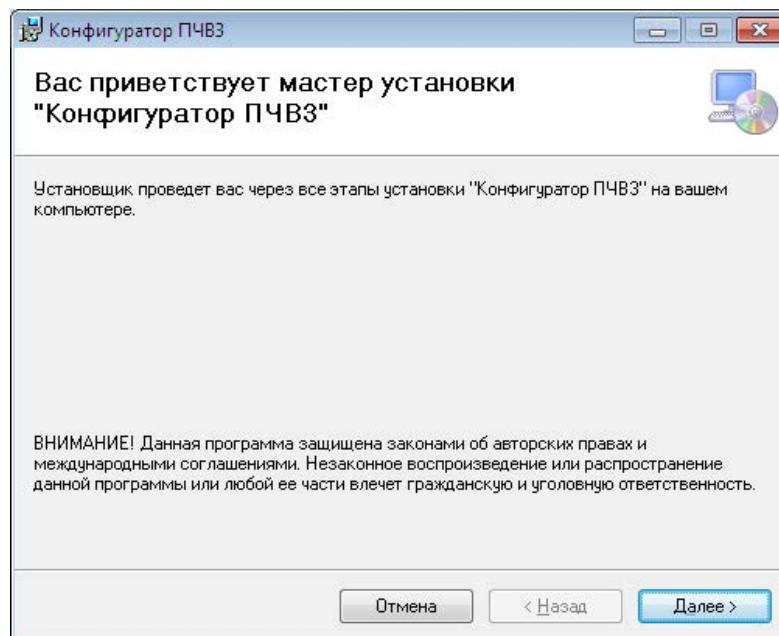
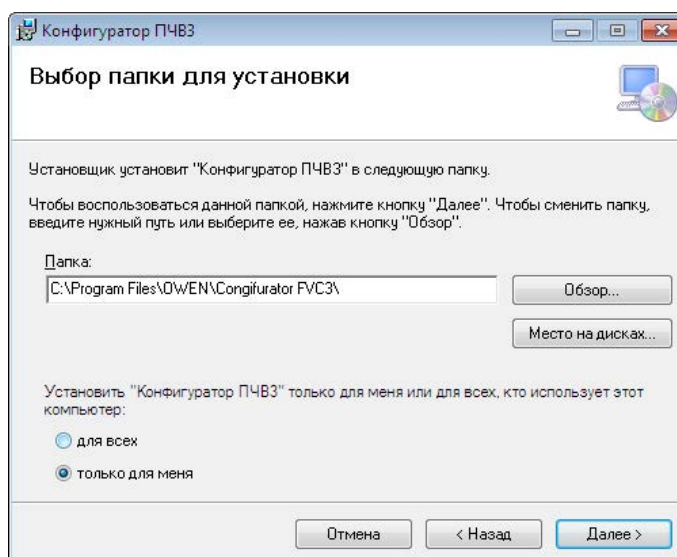


Рисунок 5.1 - Окно установки Конфигуратора ПЧВЗ

Нажатием на кнопку «Далее» пользователь переходит на экран задания директории для установки программы (рисунок 5.2). Директория выбирается в поле «Папка». Также пользователь может установить общий доступ к программе или ограничить его собственной учетной записью.



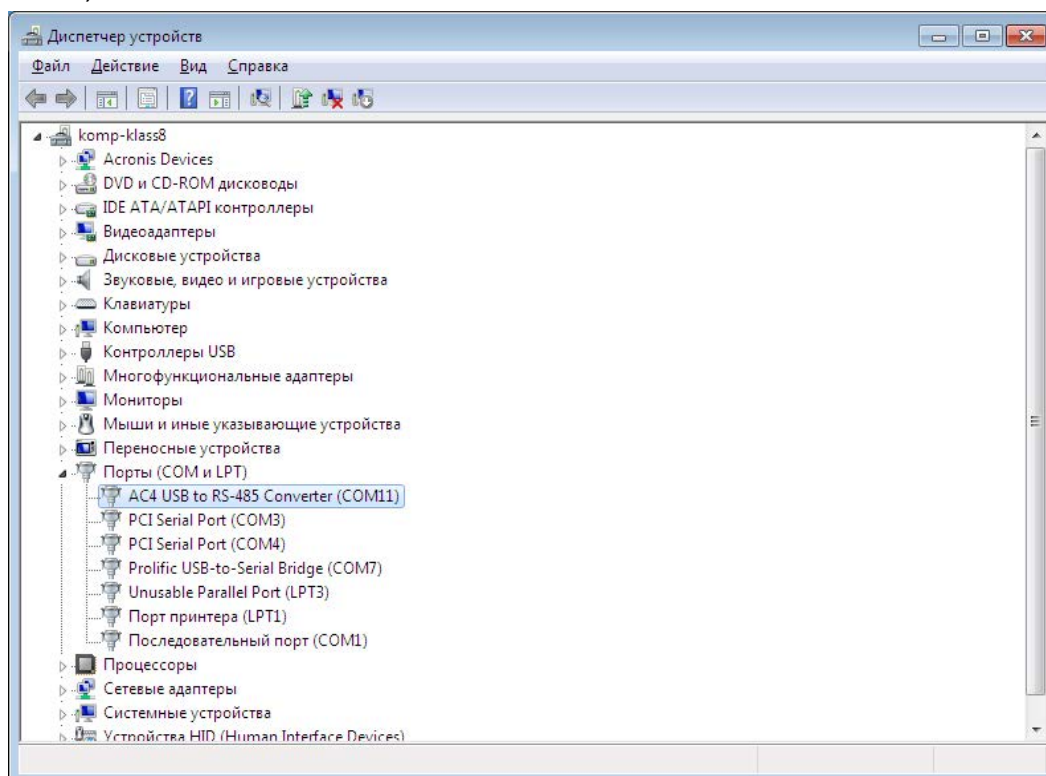
**Рисунок 5.2 - Выбор директории установки программы-конфигуратора ОВЕН ПЧВЗ**

После задания директории пользователь должен подтвердить правильность выбора установки нажатием кнопки «Далее». Если установка прошла успешно, программа выдаст сообщение о завершении установки.

## 5.3 Предварительные настройки ПЧВЗ и ПК для работы с программой конфигуратором

### 5.3.1 Настройки преобразователя интерфейсов

Для подключения ПЧВЗ к ПК с использованием RS-485 может быть использован любой стандартный преобразователь интерфейсов (RS-485=>RS-232 или RS-485=>USB). В качестве примера рассмотрим подключение через преобразователь ОВЕН АС4. После установки драйверов АС-4, он будет определен как устройство в Диспетчере устройств ПК (рисунок 5.3).



**Рисунок 5.3 - Преобразователь интерфейсов АС4 в Диспетчере устройств**

## 5 Работа с конфигуратором ОВЕН ПЧВЗ

Адрес СОМ-порта преобразователя интерфейсов будет использован в конфигураторе в настройках связи ПК и ПЧВЗ.

### 5.4 Предварительные настройки ПЧВЗ

Для работы с программой – конфигуратором необходимо предварительно с использованием ЛПО (здесь и далее - локальная панель оператора) настроить параметры связи ПЧВЗ. Для этого нужно зайти в группу параметров 8 и изменить относительно заводских настроек параметры согласно таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Настройки параметров связи ОВЕН ПЧВЗ для работы с конфигуратором

Номер параметра	Название параметра	Значение параметра по умолчанию	Возможные значения для работы с программой-конфигуратором
8-30	<i>Протокол</i>	<i>0 - не используется</i>	2 – Modbus
8-31	Адрес для шины	1	1 – 247
8-32	Скорость обмена данными	2 - 9600 бод/с)	0 – 2400 бод/с 1 – 4800 бод/с 2 – 9600 бод/с 3 – 19200 бод/с 4 – 38400 бод/с
8-33	Контроль четности и стоп-биты	0 - контроль четности	0 – контроль четности, 1 стоп-бит; 1 – контроль нечетности, 1 стоп-бит; 2 – контроль четности отсутствует, 1 стоп-бит; 3 – контроль четности отсутствует, 2 стоп-бит

В таблице *курсивом* выделен параметр, изменение которого обязательно для работы с конфигуратором (8-30). Настройки связи, выбранные пользователем в ПЧВЗ, должны быть указаны при подключении к конфигуратору (8-31 Адрес устройства, 8-32 Скорость обмена данными, 8-33 Контроль четности и стоп-биты).

## 5.5 Работа с конфигуратором

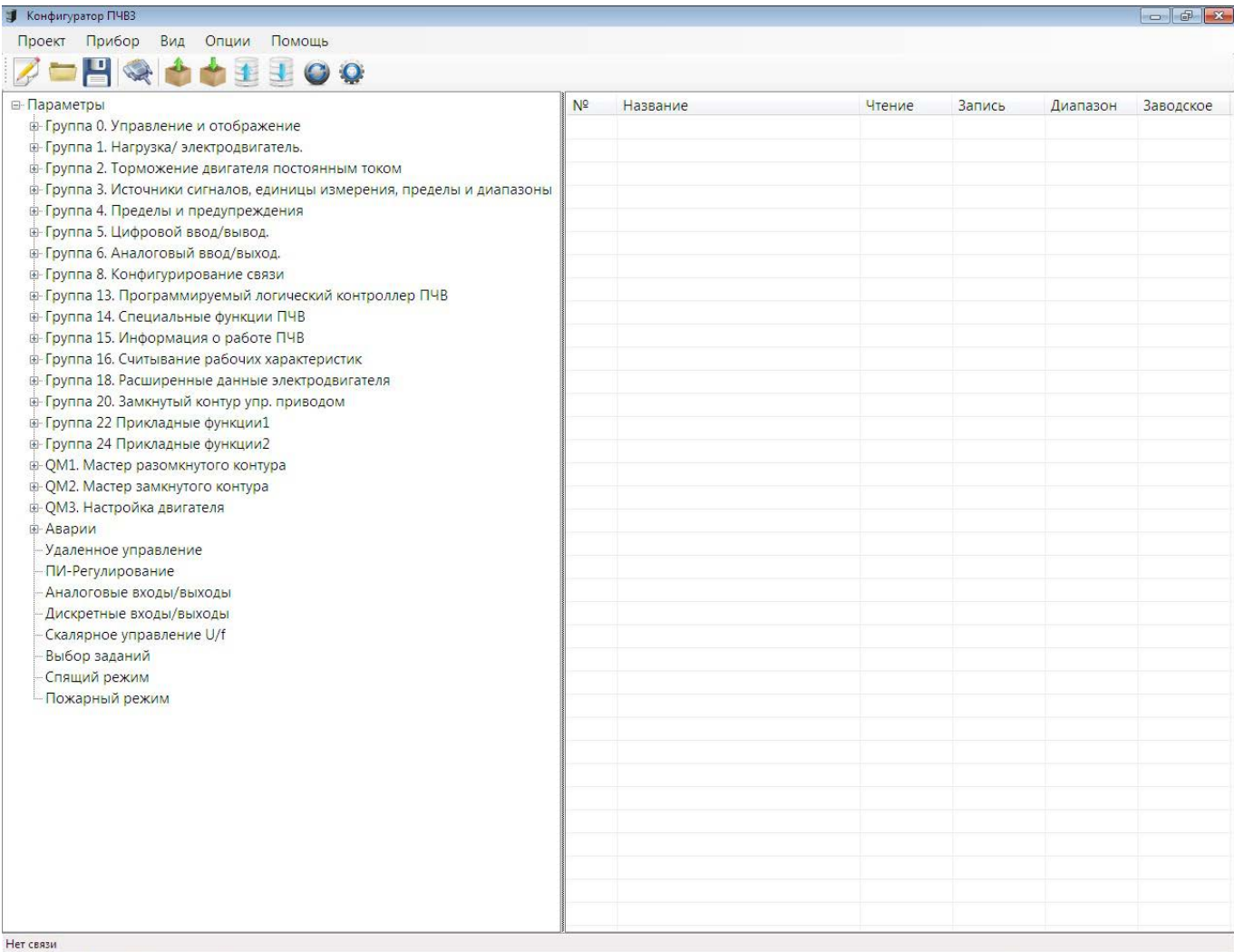
### 5.5.1 Общая структура конфигуратора

Вид рабочего окна программы-конфигуратора после запуска показан на рисунке

5.4. Окно включает в себя:

- 1 Меню (пункты Проект, Прибор, Вид, Опции, Помощь).
- 2 Меню быстрого доступа (Создание, Открытие и Сохранение проекта, Настройки связи, кнопки Запись и Чтение параметров)
- 3 Дерево проекта, включая группы параметров ПЧВЗ, быстрые меню QM1, QM2 и QM3, а также дополнительные модули.
- 4 Поле работы с параметром (группой параметров).















**Рисунок 5.4 – Внешний вид окна программы «Конфигуратор ПЧВЗ»**

Назначение пунктов меню и меню быстрого доступа сведено в таблицу 5.2.

## 5 Работа с конфигуратором ОВЕН ПЧВ3

Таблица 5.2 - Назначение пунктов меню конфигуратора

Пункт меню	Подпункт Меню	Назначение	Сочетание клавиш	Вид в меню быстрого доступа
Проект		Работа с проектом		
	Создать новый	Создание нового пользовательского проекта с настройками по умолчанию	Alt+N	
	Открыть	Открытие пользовательского проекта с расширением *.prj	Alt+O	
	Сохранить	Сохранение пользовательского проекта с расширением *.prj с текущим именем в ранее заданную директорию	Alt+S	
	Сохранить Как	Сохранение пользовательского проекта с расширением *.prj с выбором имени и директории		
	Выход	Завершение работы с конфигуратором		
Прибор		Работа с параметрами ПЧВ3		
	Прочитать параметры	Чтение текущего параметра (группы параметров) из ПЧВ3 в конфигуратор. Полученные значения отображаются в столбце «Чтение»	Alt+R	
	Записать параметры	Запись текущего параметра (группы параметров) из ПЧВ3 в конфигуратор. После завершения процедуры Запись измененные значения отображаются в столбце «Чтение»	Alt+W	
	Прочитать все параметры	Чтение полной конфигурации параметров (группы 0-18) из ПЧВ3 в программу-конфигуратор		
	Записать все параметры	Запись полной конфигурации параметров (группы 0-18) из программы-конфигуратора в ПЧВ3		
	Сброс	Сброс аварии ПЧВ3 (командное слово)		
	Сброс на заводские настройки	Восстановление заводских настроек ПЧВ3 (кроме 8-3х)		
Вид		Настройки отображения быстрого меню и строки состояния		
	Тулбар	Отображаются кнопки быстрого меню		
	Строка состояния	Отображается строка состояния прибора		
Опции		Дополнительные настройки программы		
	Настройка порта	Настройки связи ПК-ПЧВ3		
Помощь		Сведения для поддержки пользователя		
	О конфигураторе ПЧВ3	Сведения о версии и производителе программы-конфигуратора		

Дерево проекта включает в себя группы параметров прибора (0-24), настройки быстрого меню и дополнительные модули (удаленного управления, настройки ПИ-регулятора, скалярного управления, работы с заданием, входами и выходами, «спящим» и пожарным режимами). При выборе параметра (группы параметров) в рабочем поле становятся доступны запись и чтение параметра (группы параметров).

Рабочее поле состоит из 6 столбцов. Первый из них «№» отображает номер параметра, второй («Название») – имя параметра согласно Руководства по эксплуатации, третий («Чтение») – текущее значение параметра, прочитанное с частотного преобразователя, четвертый («Запись») – значение параметра, предполагаемое на запись в ПЧВЗ по команде, пятый («Диапазон») – диапазон для задания параметра согласно РЭ, шестой («Заводское») – заводская установка параметра согласно РЭ.

### 5.5.2 Работа без подключения к ПЧВЗ


Если пользователь желает создать проект для ПЧВЗ до подключения он может, выбрав параметр или группу параметров изменить их значения в поле «Запись». Вид такого проекта представлен на рисунке 5.5.

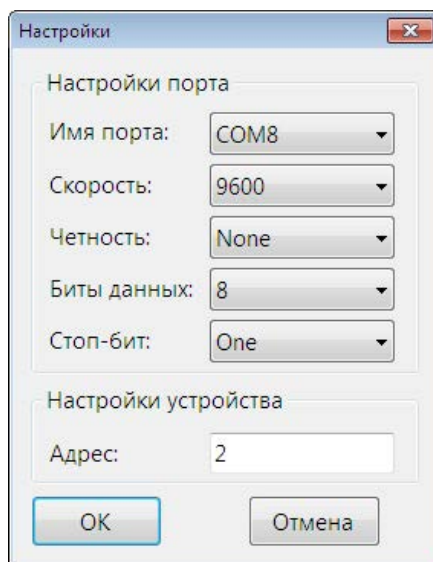
№	Название	Чтение	Запись	Диапазон	Заводское
4-10	Направление вращения двигателя.		2	0,2	2
4-12	Нижний предел скорости вращения двигател...			0-400	0.0
4-14	Верхний предел скорости вращения двигател...			0-400;	65.0
4-18	Предел перегрузки, (%)		120	0-300	110
4-50	Предупреждение:низкий ток (А)		0	0.00-60.00	0.00
4-51	Предупреждение:высокий ток (А)		12	0.00-60.00	60.00
4-54	Предупреждение низкое задание			-999999-999999	-999999
4-55	Предупреждение высокое задание			-999999-999999	999999
4-56	Предупреждение низкий уровень ОС			-999999-999999	-999999
4-57	Предупреждение высокий уровень ОС			-999999-999999	999999
4-58	Обнаружение обрыва фазы двигателя.			0;1	1
4-61	«Исключить скорость с» (Байпас скорости с) (...		10	0.0-400.0	0.0
4-61	«Исключить скорость с» (Байпас скорости с) (...		12	0.0-400.0	0.0
4-63	«Исключить скорость до» (Байпас скорости д...		130	0.0-400.0	0.0
4-63	«Исключить скорость до» (Байпас скорости д...		133	0.0-400.0	0.0
4-64	Полуавтоматическая установка исключаемых...			0-1	0

**Рисунок 5.5 - Проект без подключения к ПЧВЗ (настраивается группа параметров 4)**

Такой проект может быть сохранен с помощью команд меню и использован в дальнейшем для записи на ПЧВЗ. Все незаполненные поля подразумевают сохранение тех значений, которые уже записаны в ПЧВЗ.

### 5.5.3 Настройка связи

Для настройки связи ПК и ПЧВЗ используется меню Настройка порта  в меню Опции либо с панели быстрого доступа. Диалоговое окно настроек связи представлено на рисунке 5.6.



**Рисунок 5.6 - Настройки связи ПЧВЗ И ПК**

В этом окне необходимо задать СОМ-порт согласно Диспетчеру устройств. Параметр «Скорость» задается согласно значению параметра 8-32 ПЧВЗ, настройки четности и стоп-бит согласно параметру 8-33, а параметр «Адрес» задается согласно параметру 8-31 ПЧВЗ.

В случае неверных настроек связи Конфигуратор выдаст сообщение «Устройство не обнаружено». В этом случае необходимо проверить соответствие настроек группы 8 согласно п.5.4.

### 5.5.4 Чтение и запись параметров ПЧВЗ

После проведения настроек связи пользователь получает доступ к считыванию и изменению параметров ПЧВЗ через конфигуратор. Для считывания текущих значений необходимо выбрать параметр (группу параметров) в дереве проекта и выбрать пункт меню




«Прочитать параметры» или кнопку на меню быстрого доступа. После завершения чтения текущие значения будут отображаться в столбце «Чтение» рабочего поля конфигуратора (рисунок 5.7).

№	Название	Чтение	Запись	Диапазон	Заводское
5-00	Режим цифрового входа/ выхода	0		0-1	0
5-03	Режим кл.29	0		0,1	0
5-10	Клемма 18, цифровой вход	8		0-11,14,16-23,34...	8
5-11	Клемма 19, цифровой вход	0		0-11,14,16-23,34...	10
5-12	Клемма 27, цифровой вход	2		0-11,14,16-23,34...	0
5-13	Клемма 29, цифровой вход	14		0-11,14,16-23,34...	14
5-34	Задержка включения цифрового выхода	0.01		0-600	0.01
5-35	Задержка выключения цифрового выхода	0.01		0-600	0.01
5-40	Реле функций [0]	9		0-14;21-26;28-3...	0
5-40	Реле функций [1]	5		0-14;21-26;28-3...	0
5-41	Задержка включения дискретных входов	0.01		0-600	0.01
5-42	Задержка выключения дискретных входов	0.01		0-600	0.01
5-90	Слово цифровых выходов	0		0-FFFFFF	0

**Рисунок 5.7 - Вид рабочего поля конфигуратора после завершения команды чтения (для группы 5)**

Для изменения параметров через конфигуратор необходимо задать новые значения параметров в столбце «Запись» рабочего поля (см. рисунок 5.8), после чего выбрать

пункт меню «Записать параметры» или кнопку  на меню быстрого доступа.

№	Название	Чтение	Запись	Диапазон	Заводское
5-10	Клемма 18, цифровой вход	8	4	0-6;8-14;16-23;...	8
5-11	Клемма 19, цифровой вход	10	5	0-6;8-14;16-23;...	10
5-12	Клемма 27, цифровой вход	1		0-6;8-14;16-23;...	0
5-13	Клемма 29, цифровой вход	14		0-6;8-14;16-23;...	14
5-15	Клемма 33, цифровой вход	16	11	0-6;8-14;16-23;...	16
5-40	Реле функций	0	2	0-14;21-26;28-...	0
5-55	Клемма 33, низкая частота (Гц)	20		20-4999	20
5-56	Клемма 33, высокая частота (Гц)	5000		21-5000	5000
5-57	Клемма 33, низкое задание / обратная свя...	0		-4999-4999	0.000
5-58	Клемма 33, высокое задание / обратная св...	50		-4999-4999	50.000

**Рисунок 5.8 - Задание новых значений переменных на запись (группа 5)**

После завершения записи новые значения переменных будут отображаться в столбце Чтение. В случае ошибочного значения, невозможного на запись программа выдает сообщение «**Couldn't write value to Register**». В этом случае необходимо задать правильное значение, соответствующее диапазону значений параметра в РЭ. Такое же сообщение будет выдано при попытке записи в некоторые параметры групп 15, 16, 18, большинство параметров которых предназначены только для чтения.

Каждая группа параметров, в том числе и группы быстрого меню, содержит список параметров согласно Руководству по эксплуатации ОВЕН ПЧВЗ. Чтение и запись параметров рекомендуется производить при остановленном приводе. Для этого на ЛПО нажмите кнопку Стоп/Сброс.

### 5.5.5 Работа с меню удаленного управления

Меню удаленного управления предназначено для проверки работоспособности в заданной конфигурации привода основных элементов командного слова, слова состояния и слова задания по интерфейсу. Вид окна удаленного управления приведен на рисунке 5.9.

**Примечание** - Более подробно о служебных регистрах ОВЕН ПЧВЗ см. настоящее руководство, раздел 4 «Программирование функциональных возможностей».

В левой части окна размещены 8 кнопок для имитации основных функций командного слова:

1 Пуск – Запуск ПЧВЗ на работу по заданию.

2 Реверс - Запуск ПЧВЗ на работу по заданию в обратном направлении.

3 Пост.част – работа с постоянной частотой (пар. 3-11) независимо от внешних заданий.

4, 5, 6 Предустанов. значение 1, 2, 3 – выбор в качестве задания предустановленного значения бит 1, 2, 3 соответственно (согласно значениям пар. 3-10).

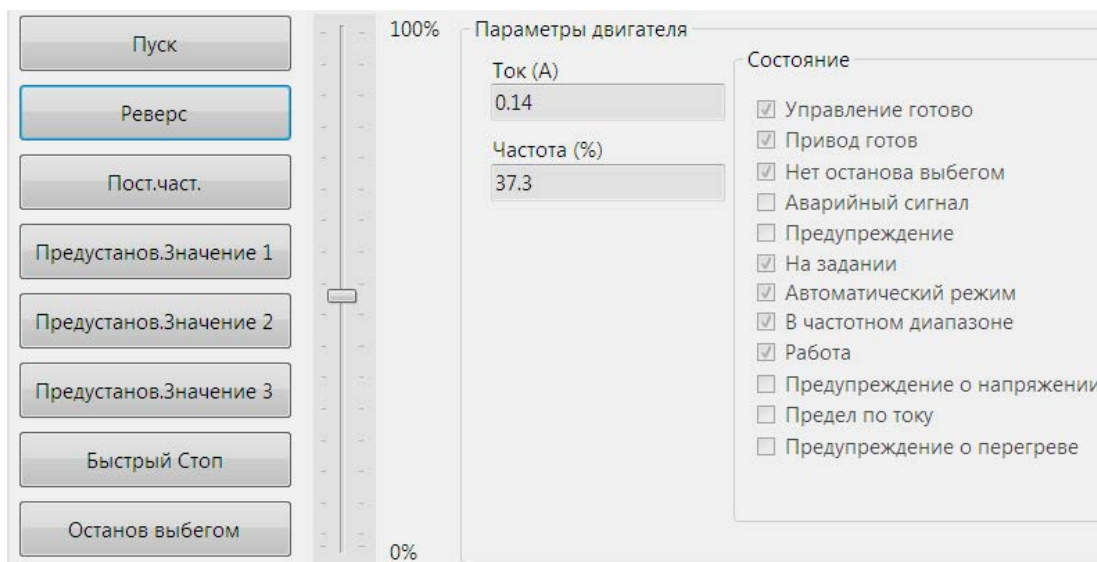
7 Быстрый Стоп – останов с торможением двигателем.

8 Останов выбегом – останов снятием напряжения с двигателя (без динамического торможения).

Рядом приведен ползунок со шкалой 0...100 %, для задания по интерфейсу. С его помощью можно изменить величину задания по RS-485.

**Примечание** - Для использования задания по интерфейсу необходимо определить один из параметров группы источников задания 3-15, 3-16, 3-17 равным 11.





**Рисунок 5.9 - Рабочее поле окна удаленного управления**

Для того, чтобы можно было во время работы оценить состояние и основные параметры двигателя в окно включено отображение основных параметров привода - Частота, и в % от задания, Ток двигателя и на двигателе.

В крайне правой части окна показано слово состояния, для удобства пользователя разделенное на отдельные биты. Наличие галочки возле соответствующего бита говорит о состоянии логической единицы в нем, ее отсутствие – о состоянии логического нуля.

Окно «Удаленное управление» можно использовать, только предварительно переведя ПЧВЗ в режим ПУСК/Дист. нажатием соответствующей кнопки на ЛПО.

### 5.5.6 Работа с меню ПИД-регулирование

Работа с этим меню позволяет быстро и эффективно настроить ПИ-регулятор ПЧВЗ. Помимо возможности определения основных параметров ПИ-регулирования из групп 1 и 20 меню включает в себя графический модуль, наглядно отображающий величину задания и обратной связи в реальных единицах измерения, а также текущую частоту двигателя в Гц.

Параметры, определяемые в этом окне, отвечают за контур процесса регулирования (1-00), источник обратной связи (20-00) и коэффициенты ПИ – регулятора (20-9х).


Над графиком размещены кнопки ПУСК и ОСТАНОВ. ВЫБЕГОМ для удаленного запуска и останова привода при его работе в режиме дистанционного управления.

Графический модуль позволяет осуществлять масштабирование графика, а также сохранение его в виде рисунка или вывод на печать.

### 5.5.7 Окно «Аналоговые входы и выходы»

Для большей наглядности задания параметров аналоговых входов и выхода ОВЕН ПЧВЗ может быть использовано окно «Аналоговые входы и выходы» конфигуратора. В нем можно задать значения наиболее важных настроек группы параметров 6. Диапазоны сигналов тока или напряжения задаются в явном (числовом виде) и дополнительно отображаются в правой части экрана графически. Выбор режима работы осуществляется изменением положения указателя в поле. Выбор функции выхода доступен в форме выпадающего меню.

Кроме того, в режиме реального времени идет отображение текущих значений аналоговых входов и выходов. Вид окна представлен на рисунке 5.10.

После задания необходимых настроек нужно подать команду Запись, выбрав пункт меню «Записать параметры» или кнопку  на меню быстрого доступа.

Аналоговый вход 1

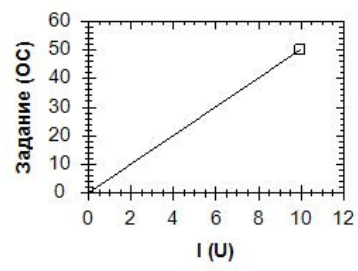
Выбор  Ток  Напряжение

Задание (ОС)

Мин   Мин

Макс   Макс

Текущее значение  мА/В



Аналоговый вход 2

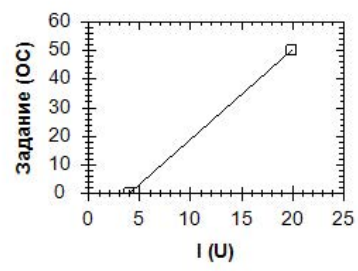
Выбор  Ток  Напряжение

Задание (ОС)

Мин   Мин

Макс   Макс

Текущее значение  мА/В



Аналоговый выход 1

Выбор  0-20 мА  4-20мА  Цифровой

Источник  Функция

Текущее значение  мА

Масштаб От %  До  %

Аналоговый выход 2

Выбор  0-20 мА  4-20мА  Цифровой

Источник  Функция

Текущее значение

Масштаб От %  До  %

Рисунок 5.10 - Вид окна «Аналоговые входы и выходы»

## 5.6 Окно «Дискретные входы и выход»

Данное окно предназначено для упрощенной настройки параметров дискретных входов и выхода ОВЕН ПЧВ3. В нем задается основные значимые параметры группы 5 прибора. Вид окна представлен на рисунке 5.11.


Дискретные входы/выходы

Клемма	Клемма 18	Клемма 19	Клемма 27	Клемма 29	Реле 1	Реле 2
Состояние	<span style="color: green;">●</span>	<span style="color: red;">●</span>	<span style="color: red;">●</span>	<span style="color: red;">●</span>	<span style="color: green;">●</span>	<span style="color: red;">●</span>
Функция клеммы	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="5"/>

Рисунок 5.11 - Вид окна «Дискретные входы и выходы»

В верхней части окна размещены настройки дискретных входов ПЧВ3. В строке «Функция клеммы» можно выбрать нужную функцию дискретного входа и выхода из выпадающего списка. Текущее состояние входов и реле отображается индикаторами строки Состояние. Зеленый цвет индикатора соответствует замкнутому состоянию клеммы, а красный – разомкнутому.

## 5 Работа с конфигуратором ОВЕН ПЧВЗ

После задания необходимых настроек нужно подать команду Запись, выбрав пункт меню «Записать параметры» или кнопку  на меню быстрого доступа.

### 5.7 Окно «Скалярное управление»

Окно «Скалярное управление» предназначено для задания настроек в случае вольт–частотного (скалярного) управления приводом. Одним из достоинств такого управления является возможность задания собственной (пользовательской) вольт–частотной характеристики для двигателя. Упрощенный доступ к такому заданию осуществляется с помощью данного окна.

Установка указателя «Включить скалярное управление» изменяет 1-01 «Принцип управления двигателем» на 0 (скалярное управление), снятие указателя возвращает значение 1 (векторное управление, режим по умолчанию). В полях U и f задаются 6 точек пользовательской вольт–частотной характеристики двигателя, которая отображается на графике ниже полей задания. Вид такого окна представлен на рисунке 5.12.

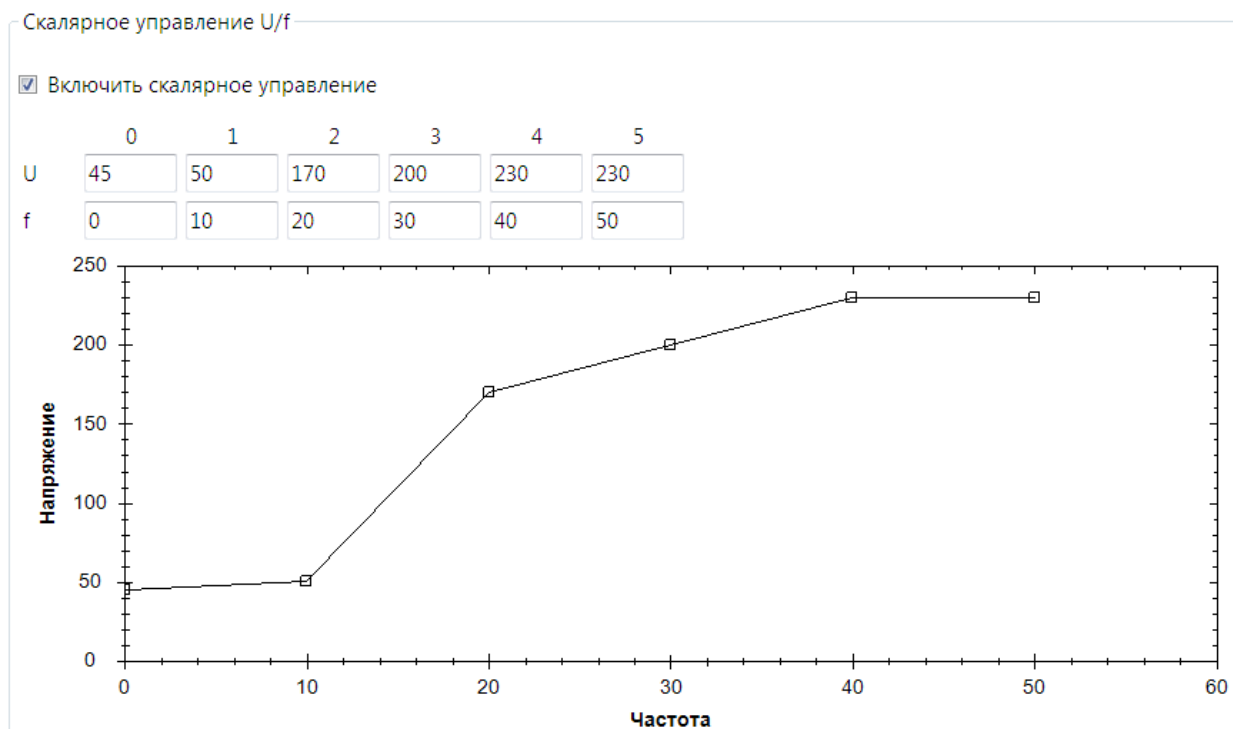



Рисунок 5.12 - Вид окна «Скалярное управление»

После задания необходимых настроек нужно подать команду Запись, выбрав пункт меню «Записать параметры» или кнопку  на меню быстрого доступа.

### 5.8 Окно «Выбор заданий»

Окно «Выбор заданий» предназначено для определения источников и диапазона заданий для ПЧВЗ. Выбором указателя вы можете настроить источник задания, выбрав между аналоговыми входами – клеммы 53 и 54, управлением по интерфейсу RS-485, либо полностью отключить внешние задания, выбрав «Выкл.».

В левой части экрана размещены поля для задания Предустановленных заданий (параметр 3-10). В центральной части масштаб предустановленного задания отображается графически.



В правой части окна пользователь может задать диапазон изменения задания в реальных единицах измерения (параметры 3-02, 3-03) и увидеть текущие значения задания на ПЧВЗ. Вид окна «Выбор заданий» представлен на рисунке 5.13.

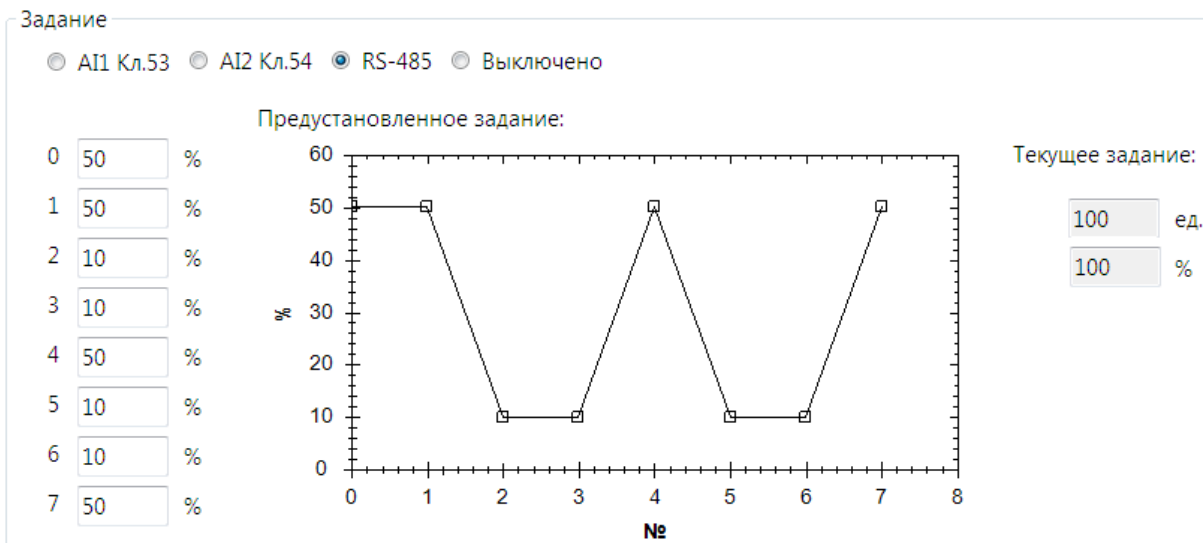



Рисунок 5.13 - Вид окна «Выбор заданий»

После задания необходимых настроек нужно подать команду Запись, выбрав пункт меню «Записать параметры» или кнопку  на меню быстрого доступа.

## 5.9 Окно «Спящий режим»

Окно «Спящий режим» предназначено для задания параметров группы 22. В ней задаются временные и конфигурационные настройки работы привода в «Спящем режиме». Вид окна представлен на рисунке 5.14.

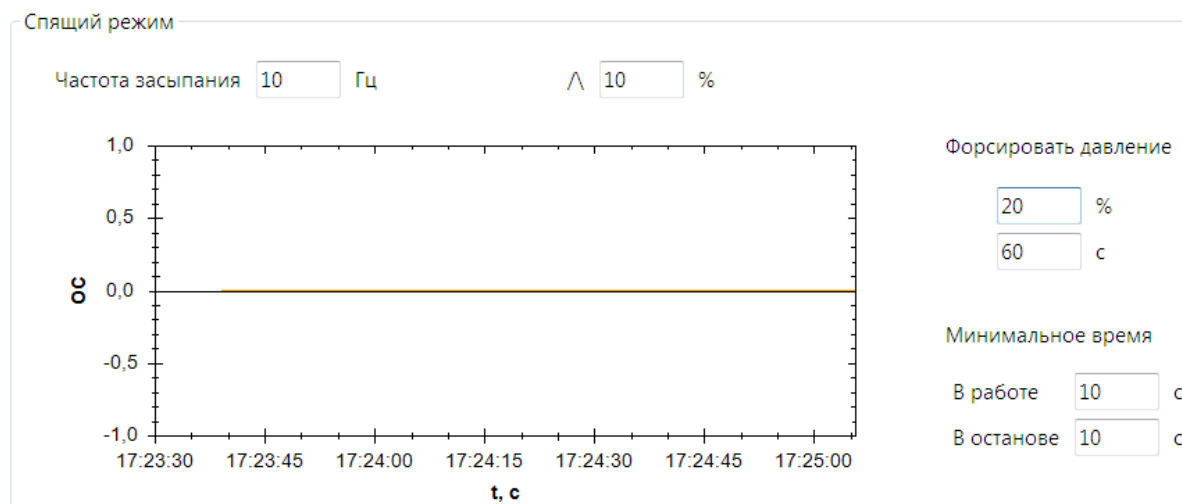



Рисунок 5.14 - Окно настройки «Спящего» режима ПЧВЗ

После задания необходимых настроек нужно подать команду Запись, выбрав пункт меню «Записать параметры» или кнопку  на меню быстрого доступа.

### 5.10 Окно «Пожарный режим»

Окно «Пожарный режим» предназначено для настройки работы ПЧВЗ в случае пожара. В нем можно задать источник сигнала о пожаре и настроить действие и фиксированную уставку пожарного режима. Вид окна настройки пожарного режима представлен на рисунке 5.15.

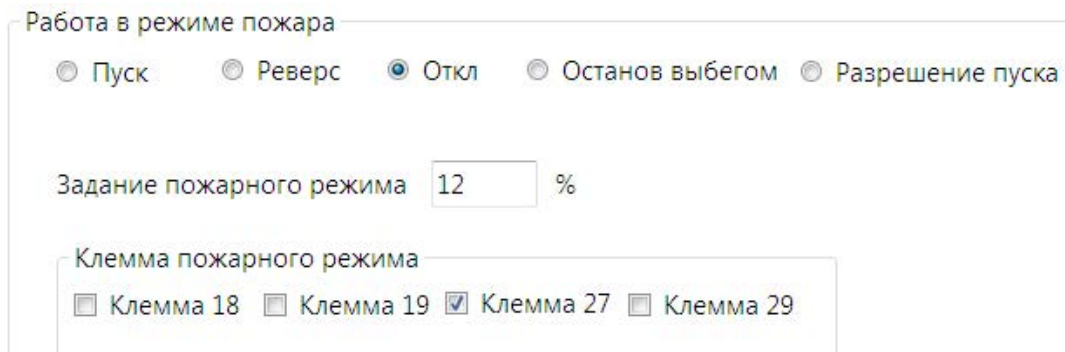






Рисунок 5.15 - Окно настройки «Пожарного режима»

После задания необходимых настроек нужно подать команду Запись, выбрав пункт меню «Записать параметры» или кнопку  на меню быстрого доступа.

### 5.11 Работа с конфигурациями


Конфигуратор ОВЕН ПЧВЗ позволяет сохранять готовые наборы параметров в конфигурации использованием пунктов меню или меню быстрого доступа  «Сохранить» или «Сохранить как». Обратите внимание, что в качестве сохраненных для дальнейшего использования выступают параметры столбца «Запись». Проекты конфигуратора сохраняются с расширением \*.prj.

Для открытия готовой конфигурации необходимо после запуска конфигуратора использовать пункт меню «Открыть» . Параметры открывшейся конфигурации можно использовать для записи в ПЧВЗ отдельно или по группам.

Для чтения всей текущей конфигурации ПЧВЗ в конфигуратор используется команда  «Считать все параметры». Процесс ее выполнения показан на рисунке 5.16. После выполнения этой операции текущая конфигурация будет записана в поле «Чтение» групп 0-24 программы-конфигуратора.

№	Название	Чтение	Запись	Диапазон	Заводское
0-01	Язык	0		0-5;28;255	0
0-03	Региональные настройки	0		0,1	0
0-04	Режим работы при включении питания	0		0-1	1
0-06	Тип питающего напряжения	2		0-2,10-12,20-22,...	0
0-07	Торможение постоянным током	1		0-1	0
0-10	Активный набор	1		1;2;9	1
0-11	Изменяемый набор	9		1;2;9	1
0-12	Взаимосвязь наборов	20		0,20	20
0-30	Единица измерений показаний по выбору п...	1		0,1,5,10,11,12,20,...	1
0-31	Минимальное значение показаний	0		0,00-9999	0,00
0-32	Максимальное значение показаний	100		0,00-9999	100,0
0-40	Кнопка «РУЧН.»	1		0,1	1
0-42	Кнопка «АВТО»	1		0,1	1
0-44	Кнопка «СБРОС/СТОП»	1		0,1	0
0-51				0,1,2,9	0
0-60				0-999	0

**Рисунок 5.16 - Состояние конфигуратора во время чтения всех параметров**

Для записи полной готовой конфигурации ПЧВ3 используется команда  Записать все параметры. Ее применение целесообразно для записи сложных конфигураций, отличающихся от заводской сразу в нескольких группах параметров. При использовании этой команды в ПЧВ3 записываются все значения параметров групп 0-24 из поля Запись. В случае неверно определенного значения параметра запись конфигурации отменяется.

## Приложение А. Предупреждения и аварийная сигнализация

Таблица А.1 – Предупреждения и аварийная сигнализация. Кодовая таблица

Номер отказа	Текст отказа	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина отказа
2	Live zero error	X	X		Сигнал на клемме 53 или 54 ниже 50 % от значения, установленного в пар. 6-10, 6-12, 6-20 или 6-22
4	Mains ph. loss	X	X	X	Потеря фазы на стороне питания или слишком большая асимметрия напряжения питания. Проверьте напряжение питания.
7	DC over volt	X	X		Напряжение промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение.
8	DC under volt	X	X		Напряжение промежуточной цепи падает ниже порога предупреждения о низком напряжении.
9	Inverter overload	X	X		Слишком длительная нагрузка, превышающая полную (100 %).
10	Motor ETR over	X	X		Перегрев двигателя из-за нагрузки, превышающей полную (100 %) нагрузку, в течение слишком длительного времени.
11	Motor th over	X	X		Обрыв в термисторе или в цепи его подключения
13	Over Current	X	X	X	Превышен предел пикового тока инвертора
14	Earth Fault		X	X	Замыкание выходных фаз на землю
16	Short Circuit		X	X	Короткое замыкание в двигателе или на его клеммах
17	Ctrl.word TO	X	X		Нет связи с преобразователем частоты
24	Fan Fault	X	X		Вентилятор не работает
30	U phase loss		X	X	Отсутствует фаза U двигателя
31	V phase loss		X	X	Отсутствует фаза V двигателя
32	W phase loss		X	X	Отсутствует фаза W двигателя
38	Internal fault		X	X	Ошибка внутреннего ПО
44	Earth Fault		X	X	Замыкание выходных фаз на землю.
47	Control Voltage Fault	X	X	X	Перегружен источник питания 24 В пост. тока
48	VDD1 Supply Low		X	X	Низкое управляющее напряжение
50	AMA Calibration failed		X		Ошибка при проведении автоматической адаптации двигателя

**Продолжение таблицы А.1**








Номер отказа	Текст отказа	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина отказа
51	AMA Unom,Inom		X		Неправильно установлены значения напряжения, тока и мощности двигателя. Проверьте настройки
52	AMA low Inom		X		Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки
53	AMA big motor		X		Мощность двигателя слишком высока для проведения ААД
54	AMA small mot		X		Мощность двигателя слишком мала для проведения ААД
55	AMA par. range		X		Значения параметров электродвигателя выходят за допустимые пределы.
56	AMA user interrupt		X		ААД была прервана оператором
57	AMA timeout				Таймаут процесса ААД. Повторите ААД. Внимание! Повторные запуски могут привести к перегреву двигателя
58	AMA internal	X	X		Внутренняя ошибка алгоритма ААД
59	Current limit	X			Ток двигателя больше значения, установленного в параметре 4-18
60	External Interlock		X		Активизирована внешняя блокировка
66	Heat sink Temperature Low	X			Перегрев инвертора
69	Pwr. Card Temp	X	X	X	Температура платы питания вне допустимого диапазона
79	Illegal power section configuration	X	X		Внутренняя ошибка конфигурации инвертора
80	Drive initialised		X		Все значения параметров установлены в соответствии с настройками по умолчанию.
87	Auto DC Braking	X			Привод с автоматическим торможением постоянным током
95	Broken Belt	X	X		Обрыв ремня
200	Fire Mode	X			Пожарный режим активизирован
202	Fire Mode Limits Exceeded	X			При работе пожарного режима прекращено действие одного или нескольких аварийных сигналов.
250	New sparepart		X	X	Заменено питание или источник питания с переключателем режима.
251	New Typecode		X	X	Преобразователь частоты имеет новый код типа

## Приложение Б. Быстрое меню для доступа к параметрам

Кнопка [Quick Menu] (Быстрое меню) позволяет выполнять быструю настройку преобразователя частоты. Здесь могут быть запрограммированы наиболее часто используемые функции. Быстрое меню содержит следующие пункты:

- Мастер настройки разомкнутого контура (Start-up Wizard for Open Loop Applications);
- Мастер настройки параметров замкнутого контура (Closed Loop Set-up Wizard);
- Настройка двигателя (Motor Setup);
- Внесенные изменения (Changes Made).

Основные правила работы с быстрыми меню:

- 1 Для входа в Quick Menu (Быстрое меню) нажимайте кнопку «Меню» до перемещения индикатора на дисплее на «Быстр. меню».
- 2 Нажимая  или  и выберите мастер настройки разомкнутого контура, настройку параметров замкнутого контура, установку двигателя или внесенные изменения, затем нажмите «Ввод».
- 3 Для перехода между параметрами в меню нажимайте кнопки со стрелками  и .
- 4 Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку «Ввод».
- 5 Для изменения значения параметра нажимайте кнопки со стрелками  и .
- 6 Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку «Ввод».
- 7 Двойное нажатие кнопки  «Назад» позволяет перейти в меню Статус, а нажатие кнопки Меню позволяет перейти в Главное меню.

Параметры приведены в том порядке, в котором они расположены в данных меню.

### Б.1 Мастер настройки разомкнутого контура

Мастер настройки разомкнутого контура определяет параметры пуска/останова двигателя, аналогового задания (напряжение и ток), а также дополнительно сигналы реле (но без сигнала обратной связи с применяемым процессом).

После включения питания сначала появляется мастер, который отображается до тех пор, пока не изменен какой-либо параметр. При помощи быстрого меню в мастер можно войти снова. Список параметров для настройки разомкнутого контура приведен в таблице Б.1.

Таблица Б.1 - Список параметров разомкнутого контура

Номер и название	Диапазон	Заводская установка	Функция
0-03 Regional Settings	[0] Международная; [1] США.	0	
0-06 Grid Type	0 - 132	В соответствии с типоразмером	Тип подключения двигателя к сети
1-20 Motor Power	0,12 – 110 кВт	В соответствии с типоразмером	Мощность двигателя с паспортной таблички
1-22 Motor Voltage	50,0 – 1000,0 В	В соответствии с типоразмером	Напряжение питания двигателя с паспортной таблички
1-23 Motor Frequency	20,0 – 400,0 Гц	В соответствии с типоразмером	Частота напряжения питания двигателя с паспортной таблички

**Окончание таблицы Б.1**

<b>Номер и название</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Заводская установка</b>	<b>Функция</b>
1-24 Motor Current	0,01 – 10000,00 А	В соответствии с типоразмером	Ток двигателя с паспортной таблички
1-25 Motor Nominal Speed	100,0 – 9999,0 об/мин	В соответствии с типоразмером	Номинальная скорость вращения двигателя с паспортной таблички
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0 – 400 Гц	0 Гц	Нижний предел скорости двигателя
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0,0 – 400 Гц	65 Гц	Верхний предел скорости двигателя
3-41 Ramp 1 Ramp up Time	0,05 – 3600,0 сек	3	Время разгона от нуля до номинальной частоты двигателя, пар. 1-25
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05 – 3600,0 сек	3	Время замедления от номинальной частоты двигателя, пар. 1-25, до нуля
1-73 Flying Start	[0] Запрещено; [1] Разрешено.	0	Если требуется, чтобы преобразователь частоты подхватывал вращающийся двигатель, выберите Разрешено
6-19 Terminal 53 mode	[0] Ток; [1] Напряжение.	1	Выбор режима работы клеммы 53
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0 – 10 В	0,07 В	Введите напряжение, которое соответствует нижнему значению задания клеммы 53
6-11 Terminal 53 High Voltage	0 – 10 В	10 В	Введите напряжение, которое соответствует высокому значению задания клеммы 53
6-12 Terminal 53 Low Current	0 – 20 мА	4	Введите значение тока, соответствующее низкому значению задания клеммы 53
6-13 Terminal 53 High Current	0 – 20 мА	20	Введите значение тока, соответствующего высокому значению задания клеммы 53
3-02 Minimum Reference	-4999 ... +4999	0	Минимальное задание
3-03 Maximum Reference	-4999 ... +4999	50	Максимальное задание
5-40 Function Relay [0] Function relay	См. 5-40 Function Relay	Аварийный сигнал	Функция для управления выходным реле 1
5-40 Function Relay [1] Function relay		Работа двигателя	Функция для управления выходным реле 2
1-29 Automatic Motor Adaption	См. 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)	Выкл.	Запуск процедуры ААД

## Б.2 Мастер настройки замкнутого контура

Мастер настройки замкнутого контура определяет параметры пуска/останова двигателя, аналогового задания (напряжение и ток), а также сигнала обратной связи и встроенного ПИ-регулятора. Список параметров для настройки замкнутого контура приведен в таблице Б.2.

Таблица Б.2 - Список параметров замкнутого контура

Номер и название	Диапазон	Заводская установка	Функция
0-03 Regional Settings	[0] Международная [1] США	0	
1-00 Configuration mode	[0] Разомкнутый контур управления; [3] замкнутый контур управления.	0	Контур управления процессом
1-20 Motor Power	0,12 – 110 кВт	В соответствии с типоразмером	Мощность двигателя с паспортной таблички
1-22 Motor Voltage	50,0 – 1000,0 В	В соответствии с типоразмером	Напряжение питания двигателя с паспортной таблички
1-23 Motor Frequency	20,0 – 400,0 Гц	В соответствии с типоразмером	Частота напряжения питания двигателя с паспортной таблички
1-24 Motor Current	0,01 – 10000,00 А	В соответствии с типоразмером	Ток двигателя с паспортной таблички
1-25 Motor Nominal Speed	100,0–9999,0 об/мин	В соответствии с типоразмером	Номинальная скорость вращения двигателя с паспортной таблички
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0 – 400 Гц	0 Гц	Нижний предел скорости двигателя
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0,0 – 400 Гц	65 Гц	Верхний предел скорости двигателя
3-41 Ramp 1 Ramp up Time	0,05 – 3600,0 сек	3	Время разгона от нуля до номинальной частоты двигателя, пар. 1-25
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05 – 3600,0 сек	3	Время замедления от номинальной частоты двигателя, пар. 1-25, до нуля
1-73 Flying Start	[0] Запрещено; [1] Разрешено.	0	Если требуется, чтобы преобразователь частоты подхватывал вращающийся двигатель, выберите Разрешено
3-02 Minimum Reference	-4999 - +4999	0	Минимальное задание
3-03 Maximum Reference	-4999 - +4999	50	Максимальное задание
3-10 Preset Reference	-100 - +100 %	0	Предустановленное задание (массив 0-7)
6-29 Terminal 54 mode	[0] Current; [1] Voltage.	1	Выбор режима работы клеммы 54
6-20 Terminal 54 Low Voltage	0 - 10 В	0,07	Напряжение, которое соответствует нижнему значению задания
6-21 Terminal 54 High Voltage	0 - 10 В	10	Напряжение, которое соответствует верхнему значению задания



**Окончание таблицы Б.2**

<b>Номер и название</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Заводская установка</b>	<b>Функция</b>
6-22 Terminal 54 Low Current	0 – 20 мА	4	Значение тока, которое соответствует нижнему значению задания
6-23 Terminal 54 High Current	0 – 20 мА	20	Значение тока, которое соответствует верхнему значению задания
6-24 Terminal 54 Low Ref./ Feedb. Value	-4999 - +4999	0	Значение обратной связи, которое соответствует значению тока или напряжения, заданного в пар. 6-20/6-22
6-25 Terminal 54 High Ref./ Feedb. Value	-4999 - +4999	50	Значение обратной связи, которое соответствует значению тока или напряжения, заданного в пар. 6-21/6-23
6-26 Terminal 54 Filter Time Constant	0 – 10 сек	0,01	Постоянная времени фильтра
20-81 PI Normal/Inverse control	[0] Normal; [1] Inverse.	0	Режим управления процессом Normal [0]. - Увеличение выходной скорости при положительной ошибке; Inverse [1]. – Увеличение выходной скорости при отрицательной ошибке.
20-83 PI Start Speed	0 – 200 Гц	0	Скорость двигателя, которая достигается перед запуском ПИ-регулирования (начальное значение регулятора).
20-93 PI Proportional Gain	0 - 10	0,01	Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора
1-29 Automatic Motor Adaption	См. 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)	Выкл.	Запуск процедуры ААД

### **Б.3 Настройка двигателя**

При помощи этого меню можно выбрать основные электрические параметры двигателя, а также параметры разгона/торможения. Список параметров для настройки замкнутого двигателя приведен в таблице Б.3.

**Таблица Б.3 - Список параметров группы настройки двигателя**

<b>Номер и название</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Заводская установка</b>	<b>Функция</b>
0-03 Regional Settings	[0] Международная [1] США	0	
0-06 Grid Type	0 - 132	В соответствии с типоразмером	Тип подключения двигателя к сети
1-20 Motor Power	0,12 – 110 кВт	В соответствии с типоразмером	Мощность двигателя с паспортной таблички

Окончание таблицы Б.3

Номер и название	Диапазон	Заводская установка	Функция
1-22 Motor Voltage	50,0 – 1000,0 В	В соответствии с типоразмером	Напряжение питания двигателя с паспортной таблички
1-23 Motor Frequency	20,0 – 400,0 Гц	В соответствии с типоразмером	Частота напряжения питания двигателя с паспортной таблички
1-24 Motor Current	0,01 – 10000,00 А	В соответствии с типоразмером	Ток двигателя с паспортной таблички
1-25 Motor Nominal Speed	100,0 – 9999,0 об/мин	В соответствии с типоразмером	Номинальная скорость вращения двигателя с паспортной таблички
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	0,0 – 400 Гц	0 Гц	Нижний предел скорости двигателя
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	0,0 – 400 Гц	65 Гц	Верхний предел скорости двигателя
3-41 Ramp 1 Ramp up Time	0,05 – 3600,0 сек	3	Время разгона от нуля до номинальной частоты двигателя, пар. 1-25
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	0,05 – 3600,0 сек	3	Время замедления от номинальной частоты двигателя, пар. 1-25, до нуля
1-73 Flying Start	[0] Запрещено [1] Разрешено	0	Если требуется, чтобы преобразователь частоты подхватывал вращающийся двигатель, выберите Разрешено

## Б.4 Внесенные изменения

В списке внесенных изменений указаны все параметры, которые были изменены относительно заводских установок. В списках внесенных изменений указаны только измененные параметры в текущем изменяемом наборе.

Если значение отличного параметра изменено на значение заводской установки, такой параметр НЕ указывается в списках внесенных изменений.

## Приложение В. Адресация регистров ОВЕН ПЧВЗ для удаленного опроса и управления

В данном разделе приведены таблицы адресации регистров ОВЕН ПЧВЗ для удаленного опроса по интерфейсу RS-485. В таблице В.1 приведена адресация служебных регистров, в таблице В.2 – побитовая разбивка регистров командного слова, в таблице В.3 – слова состояния. Таблица В.4 отображает регистры параметров ОВЕН ПЧВЗ.

**Таблица В.1 - Служебные регистры ПЧВЗ**

Номер регистра(ПЧВЗ)	Номер регистра dec (Modbus)	Номер регистра hex (Modbus)	Назначение
7	6	6	Последний код ошибки от интерфейса объекта данных
9	8	8	Индекс параметра (например, 3-10)
50000	49999	C34F	Входные данные: регистр командного слова привода (СТW)
50010	50009	C359	Входные данные: регистр задания по интерфейсу RS-485 (REF)
50200	50199	C417	Выходные данные: регистр слова состояния привода (STW)
50210	50209	C421	Выходные данные: регистр основного текущего значения привода (MAV)

**Таблица В.2 - Биты командного слова**

Бит	Логическое состояние бита	
	0	1
0	Предустановленное задание, младший бит	
	0	1
1	Предустановленное задание, старший бит	
	0	1
2	Торможение постоянным током	Нет торможения постоянным током
3	Останов выбегом	Нет останова выбегом
4	Быстрый останов	Нет быстрого останова
5	Фиксация частоты	Нет фиксации частоты
6	Останов с замедлением	Пуск
7	Нет сброса	Сброс
8	Работа по заданию	Фиксированная частота (3-11 <sup>**</sup> )
9	Изменение скорости 1 (согласно 3-4 <sup>*</sup> )	Изменение скорости 2 (согласно 3-5 <sup>*</sup> )
10	Данные недействительны	Данные действительны
11	Реле 1 выключено	Реле 1 включено
12 - 13	Не используются	
14	Активен НАБОР1	Активен НАБОР2
15	Нет реверса	Реверс

**Примечание \*\*** – Активно только в режиме фиксации частоты.

Таблица В.3 - Биты слова состояния

Бит	Логическое состояние бита	
	0	1
0	Управление не готово	Готовность к управлению
1	Привод не готов	Привод готов
2	Останов выбегом	Нет останова выбегом
3	Нет авар. сигналов	Аварийный сигнал
4 - 6	Не используются	
7	Нет предупреждения	Предупреждение
8	Не на задании (например, разгон)	На задании
9	Ручной режим	Автоматический режим
10	Вне частотного диапазона	В частотном диапазоне
11	Остановлен	Работа
12	Не используется	
13	Нет предупреждения о напряжении	Предупреждение о напряжении
14	Не на пределе по току	Предел по току
15	Нет предупреждения о перегреве	Предупреждение о перегреве

Для опроса параметров ПЧВЗ и изменения их по сети используется следующие простые принципы адресации:

- 1 Все параметры ПЧВЗ доступны для удаленного прочтения с использованием протокола ModbusRTU.
- 2 Каждому параметру соответствует регистр (2 регистра) с уникальным адресом
- 3 Адрес соответствующего регистра определяется по номеру параметра в ПЧВЗ по следующей формуле:  

$$\text{НОМЕР\_РЕГИСТРА} = \text{НОМЕР\_ПАРАМЕТРА} \times 10 - 1$$
- 4 Для адресации индексируемых параметров используйте соответствующий номер регистра (табл.4) совместно с номером индекса, заданным в регистре 8.
- 5 В некоторых параметрах по умолчанию смещено положение десятичной точки, для того чтобы осуществлять передачу в формате регистра. Например значение регистра 16-13, равное 504, указывает на частоту привода 50,4 Гц.

Адресация регистров ПЧВЗ и возможности доступа к ним по RS-485 для опроса и изменения по сети сведены в таблице В.4.

Таблица В.4 - Адресация регистров ПЧВЗ и доступ к ним по RS-485 для опроса и изменения по сети

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
<b>Группа 0. Управление и отображение</b>							
0-01	Язык	Uint8	0-5;28;255	9	9	ДА	
0-03	Региональные настройки	Uint8	0, 1	29	1D	ДА	1
0-04	Режим работы при включении питания	Uint8	0,1,2	39	27	ДА	1
0-06	Тип питающего напряжения	Uint8	0-132	59	3B	да	1
0-07	Торможение постоянным током	Uint8	0-1	69	45	ДА	1
0-10	Активный набор	Uint8	1; 2; 9	99	63	ДА	1
0-11	Изменяемый набор	Uint8	1;2;9	109	6D	ДА	1
0-12	Взаимосвязь наборов	Uint8	0,20	119	77	ДА	1
0-30	Единица измерений показаний по выбору пользователя	Uint8	0-180	299	12B	ДА	1
0-31	Минимальное значение показаний	Int32	0.00-9999	309	135	ДА	0.01
0-32	Максимальное значение показаний	Int32	0.00-9999	319	13F	ДА	0.01
0-37	индивидуальная текстовая строка1	VisStr[25]		369	171	ДА	
0-38	индивидуальная текстовая строка2	VisStr[25]		379	17B	ДА	
0-39	индивидуальная текстовая строка3	VisStr[25]		389	185	ДА	
0-40	Кнопка «РУЧН.»	Uint8	0,1	399	18F	ДА	1
0-41	Кнопка «СБРОС/СТОП»	Uint8	0,1,2	409	199	ДА	1
0-42	Кнопка «АВТО»	Uint8	0,1	419	1A3	ДА	1
0-50	Выбор функции копирования	Uint8	0,1,2,3	499	1F3	ДА	1
0-51	Выбор набора для копирования	Uint8	0,1,2,9	509	1FD	ДА	1
0-60	Пароль главного меню	Uint16	0-999	599	1FD	ДА	1
<b>Группа 1. Нагрузка/электродвигатель</b>							
1-00	Режим управления	Uint8	0,3	999	3E7	ДА	1
1-01	Принцип управления электродвигателем	Uint8	0,1	1009	3F1	ДА	1
1-03	Характеристика крутящего момента	Uint8	0,2	1029	405	ДА	1
1-05	Конфигурационный режим локального управления	Uint8	0,2	1049	419	ДА	1
1-20	Мощность двигателя	Uint32	1 - 20	1199	4AF	ДА	1
1-22	Напряжение двигателя (В).	Uint16	50 - 999	1219	4C3	ДА	1
1-23	Частота двигателя (Гц).	Uint16	20 - 400	1229	4CD	ДА	1

## Приложение В. Адресация регистров

### Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
1-24	Ток двигателя (А)	Uint32	0,01 - 43,00	1239	4D7	ДА	0.01
1-25	Номинальная скорость двигателя (об./мин)	Uint16	100 - 9999	1249	4E1	ДА	1
1-29	Автоматическая адаптация двигателя (ААД)	Uint8	0,2	1289	509	ДА	1
1-30	Активное сопротивление статора (Rs) (Ом)	Uint32		1299	513	ДА	0.0001
1-33	Реактивное сопротивление рассеяния статора (X1) (Ом)	Uint32		1329	531	ДА	0.0001
1-35	Основное реактивное сопротивление (Xh) (Ом)	Uint32		1349	545	ДА	0.0001
1-39	Число полюсов двигателя	Uint8	2-100	1389	56D	ДА	1
1-50	Намагничивание двигателя при нулевой скорости (%)	Uint16	0 - 300	1499	5DB	ДА	1
1-52	Минимальная скорость нормального намагничивания [Гц].	Uint16	0,0 - 10,0	1519	5EF	ДА	0.1
1-55	Характеристика (U/f – U) (В)	Uint16	0,0 - 999,9	1549	60D	ДА	1
1-56	Характеристика (U/f – F) (Гц)	Uint16	0,00 - 400	1559	617	ДА	1
1-62	Компенсация скольжения двигателя в зависимости от нагрузки (%)	Int16	-400 – 399	1619	653	ДА	1
1-63	Пост. времени компенсации скольжения (секунды).	Uint16	0,05 - 5,00 с	1629	65D	ДА	0.01
1-64	Подавление резонанса	Uint16	0-500	1639	667	ДА	1
1-65	Постоянная времени подавления резонанса	Uint8	0-50 мс	1649	671	ДА	1
1-71	Задержка запуска (секунды)	Uint16	0,0 - 10,0 с	1709	6AD	ДА	0.1
1-72	Функция запуска	Uint8	0; 1; 2	1719	6B7	ДА	1
1-73	Запуск с хода	Uint8	0; 1	1729	6C1	ДА	1

Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
1-80	Функция при останове	Uint8	0; 1	1799	707	ДА	1
1-82	Минимальная скорость для функции при останове (Гц)	Uint16	0,0 - 20,0	1819	71B	ДА	0.1
1-90	Тепловая защита двигателя	Uint8	0; 1; 2; 3; 4	1899	76B	ДА	1
1-93	Источник термистора: выбор входной клеммы термистора	Uint8	0; 1; 6	1929	789	ДА	1
<b>Группа 2. Торможение двигателя постоянным током</b>							
2-00	Удержание постоянным током (%)	Uint8	0 - 150 %	1999	7CF	ДА	1
2-01	Ток торможения постоянным током (%)	Uint16	0 - 150 %	2009	7D9	ДА	1
2-02	Время торможения постоянным током (секунды)	Uint16	0,0 - 60,0	2019	7E3	ДА	0.1
2-04	Скорость включения торможения постоянным током (Гц)	Uint16	0,0 - 400,0	2039	7F7	ДА	0.1
2-17	Контроль перенапряжения	Uint8	0; 1; 2	2169	879	ДА	1
<b>Группа 3. Источники сигналов, единицы измерения, пределы и диапазоны</b>							
3-00	Диапазон задания.	Uint8	0; 1	2999	BB7	ДА	1
3-02	Минимальное задание	Int32	-4999 – 4999	3019	BCB	ДА	0.001
3-03	Максимальное задание	Int32	-4999 – 4999	3029	BD5	ДА	0.001
3-10	Предустановленное задание	Int16	-100,0 - 100,0 %	3099	C1B	ДА	0.01
3-11	Фиксированная скорость (Гц)	Uint16	0,0 - 400,0	3109	C25	ДА	0.1
3-14	Предустановленное относительное задание (%)	Int32	-100,0 - 100,0 %	3139	C43	ДА	0.01
3-15	Источник задания 1	Uint8	0; 1; 2; 8; 11; 21	3149	C4D	ДА	1
3-16	Источник задания 2	Uint8	0; 1; 2; 8; 11; 21	3159	C57	ДА	1
3-17	Источник задания 3	Uint8	0; 1; 2; 8; 11; 21	3169	C61	ДА	1
3-41	Время разгона 1 (секунды)	Uint32	0,05 - 3600	3409	D51	ДА	0.01
3-42	Время замедления 1 (секунды)	Uint32	0,05 - 3600	3419	D5B	ДА	0.01
3-51	Время разгона 2 (секунды)	Uint32	0,05 - 3600	3509	DB5	ДА	0.01
3-52	Время замедления 2 (секунды)	Uint32	0,05 – 3600	3519	DBF	ДА	0.01
3-80	Темп изменения скорости при переходе на фиксированную скорость (секунды).	Uint32	0,10 - 3600	3799	ED7	ДА	0.01

## Приложение В. Адресация регистров

### Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
3-81	Время замедления для быстрого останова (секунды).	Uint32	0,10 - 3600	3809	EE1	ДА	0.01
<b>Группа 4. Пределы и предупреждения</b>							
4-10	Направление вращения двигателя.	Uint8	0,1,2	4099	1003	ДА	1
4-12	Нижний предел скорости вращения двигателя (Гц)	Uint16	0 – 400	4119	1017	ДА	0.1
4-14	Верхний предел скорости вращения двигателя (Гц)	Uint16	0 – 400	4139	102B	ДА	0.1
4-18	Предел перегрузки, (%)	Uint16	0 – 300	4179	1053	ДА	0.1
4-50	Предупреждение: низкий ток (А)	Uint32	0,00 – 60,00	4499	1193	НЕТ	0.01
4-51	Предупреждение: высокий ток (А)	Uint32	0,00 - 60,00	4509	119D	НЕТ	0.01
4-54	Предупреждение: низкое задание	Int32	-4999 - 4999	4539	11BB	ДА	0,001
4-55	Предупреждение: высокое задание	Int32	-4999 - 4999	4549	11C5	ДА	0,001
4-56	Предупреждение: низкое значение обратной связи	Int32	-4999 - 4999	4559	11CF	ДА	0,001
4-57	Предупреждение: высокое значение обратной связи	Int32	-4999 - 4999	4569	11D9	ДА	0,001
4-58	Обнаружение обрыва фазы двигателя.	Uint8	0,1	4579	11E3	ДА	1
4-61	«Исключить скорость с» (Байпас скорости с) (Гц).	Uint16	0,0 – 400,0	4609	1201	ДА	0.1
4-63	«Исключить скорость до» (Байпас скорости до) (Гц).	Uint16	0,0 – 400,0	4629	1215	ДА	0.1
4-64	Полуавтоматическая установка исключаемых скоростей	Uint8	0-1	4639	121F	НЕТ	-



Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
<b>Группа 5. Цифровой ввод/выход</b>							
5-00	Режим цифрового входа/ выхода	Uint8	0-1	4999	1387	НЕТ	
5-10	Клемма 18, цифровой вход	Uint8	0 - 6; 8 - 14; 16-23; 26-29; 32; 34; 60-65	5009	13EB	ДА	1
5-11	Клемма 19, цифровой вход.	Uint8	0 - 6; 8 - 14; 16-23; 26-29; 32; 34; 60-65	5109	13F5	ДА	1
5-12	Клемма 27, цифровой вход.	Uint8	0 - 6; 8 - 14; 16-23; 26- 29;32; 34; 60- 65	5119	13FF	ДА	1
5-13	Клемма 29, цифровой вход.	Uint8	0 - 6; 8 - 14; 16-23; 26- 29;32; 34; 60- 65	5129	1409	ДА	1
5-34	Задержка включения цифрового выхода	Uint8	0-600	5339	14DB	ДА	0,01
5-35	Задержка выключения цифрового выхода	Uint8	0-600	5349	14E5	ДА	0,01
5-40	Реле функций	Uint8	0-14; 21-26; 28-30; 32; 36; 51-57; 60-63; 70-73; 81	5399	1517	ДА	1
5-41	Задержка включения дискретных входов	Uint16	0-600	5409	1521	ДА	0,01
5-42	Задержка выключения дискретных входов	Uint16	0-600	5419	152B	ДА	0,01
5-90	Слово цифровых выходов	Uint32	0-FFFFFF	5899	170B	ДА	1
<b>Группа 6. Аналоговый ввод/вывод</b>							
6-00	Время ожидания текущего нулевого значения (секунды)	Uint8	1 - 99	5999	176F	ДА	1
6-01	Функция ожидания текущего нулевого значения	Uint8	0-5	6009	1779	ДА	1
6-10	Клемма 53, низкое напряжение (В)	Int16	0,00 - 9,99	6099	17D3	ДА	0.01
6-11	Клемма 53, высокое напряжение (В)	Int16	0,10 - 10,00	6109	17DD	ДА	0.01
6-12	Клемма 53, малый ток (мА)	Int16	0,00 - 19,99	6119	17E7	ДА	0.00001
6-13	Клемма 53, высокий ток (мА)	Int16	0,10 - 20,00	6129	17F1	ДА	0.00001
6-14	Клемма 53, низкое задание / обратная связь	Int32	-4999 – 4999	6139	17FB	ДА	0.001
6-15	Клемма 53, высокое задание / обратная связь	Int32	-4999 – 4999	6149	1805	ДА	0.001

## Приложение В. Адресация регистров

### Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
6-16	Клемма 53, постоянная времени фильтра (секунды)	Uint16	0,01 - 10,00	6159	180F	ДА	0.001
6-19	Клемма 53, режим: вход для клеммы 53	Uint8	0; 1	6189	182D	ДА	1
6-20	Клемма 54, низкое напряжение (В)	Int16	0,00 - 9,99	6099	17D3	ДА	0.01
6-21	Клемма 54, высокое напряжение (В)	Int16	0,10 - 10,00	6109	17DD	ДА	0.01
6-22	Клемма 54, низкий ток (мА)	Int16	0,00 - 19,99	6219	184B	ДА	0.00001
6-23	Клемма 54, высокий ток (мА)	Int16	0,01- 20,00	6229	1855	ДА	0.00001
6-24	Клемма 54, низкое задание / обратная связь	Int32	-4999 – 4999	6239	185F	ДА	0.001
6-25	Клемма 54, высокое задание / обратная связь	Int32	-4999 – 4999	6249	1869	ДА	0.001
6-26	Клемма 54, постоянная времени фильтра (секунды)	Uint16	0,01 - 10,00	6259	1873	ДА	0.001
6-29	Клемма 54, режим: вход для клеммы 54	Uint8	0; 1	6289	1891	ДА	1
6-70	Клемма 45, режим	Uint8	0, 1, 2	6699	1A2B	ДА	1
6-71	Клемма 45, аналоговый выход: функция	Uint8	0; 10-13; 16; 20	6709	1A35	ДА	0.01
6-72	Клемма 45, цифровой выход: функция	Uint8	0; 80	6719	1A3F	ДА	0.01
6-73	Клемма 45, масштаб минимального выходного сигнала (%)	Uint16	0,00 - 200,0	6729	1A49	ДА	0.01
6-74	Клемма 45, масштаб максимального выходного сигнала (%)	Uint16	0,00 - 200,0	6739	1A53	ДА	0.01
6-76	Клемма 45 управление по шине	Uint8	0-100	6759	1A67	ДА	0,01
6-90	Клемма 42, режим	Uint8	0, 1, 2	6899	1AF3	ДА	1
6-91	Клемма 42, аналоговый выход: функция	Uint8	0; 10-13; 16; 20	6909	1AFD	ДА	0.01
6-92	Клемма 42, цифровой выход: функция	Uint8	0; 80	6919	1B07	ДА	0.01
6-93	Клемма 42, масштаб минимального выходного сигнала (%)	Uint16	0,00 - 200,0	6929	1B11	ДА	0.01
6-94	Клемма 42, масштаб максимального выходного сигнала (%)	Uint16	0,00 - 200,0	6939	1B1B	ДА	0.01
6-96	Клемма 42 управление по шине	Uint8	0-100	6959	1B2F	ДА	0,01

Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
<b>Группа 8. Конфигурирование связи</b>							
8-01	Место управления	Uint8	0; 2	8009	1F49	ДА	1
8-02	Источник командного слова	Uint8	0; 1	8019	1F53	ДА	1
8-03	Время ожидания (таймаута) командного слова (секунды).	Uint32	0,1 - 6500	8029	1F5D	ДА	1
8-04	Функция тайм-аута командного слова	Uint8	0 – 5; 7-8	8039	1F67	ДА	1
8-06	Сброс ожидания (тайм-аута) командного слова	Uint8	0 – 1	8059	1F7B	НЕТ	1
8-30	Протокол	Uint8	0,2-5	8299	206B	ДА	1
8-31	Адрес для шины	Uint8	1 – 247	8309	2075	ДА	1
8-32	Скорость передачи данных	Uint8	0 – 7	8319	207F	ДА	1
8-33	Контроль четности	Uint8	0 – 3	8329	2089	ДА	1
8-35	Минимальная задержка реакции (миллисекунды)	Uint16	1-500	8349	209D	ДА	0.001
8-36	Максимальная задержка реакции (секунды)	Uint16	0,010 – 10,00	8359	209D	ДА	0.001
8-37	Макс. задерж. между символом	Uint16	0.025-100	8369	20B1	ДА	0.00001
8-50	Выбор выбега	Uint8	0 – 3	8499	2133	ДА	1
8-51	Выбор быстрого останова	Uint8	0 – 3	8509	213D	ДА	1
8-52	Выбор торможения постоянным током	Uint8	0 – 3	8519	2147	ДА	1
8-53	Выбор пуска	Uint8	0 – 3	8529	2151	ДА	1
8-54	Выбор реверса	Uint8	0 – 3	8539	215B	ДА	1
8-55	Выбор набора	Uint8	0 – 3	8549	2165	ДА	1
8-56	Выбор предустановленного задания	Uint8	0 - 3	8559	216F	ДА	1
8-70	Номер устройства BACNet	Uint32	0-40000000UL	8699	21FB	ДА	1
8-72	MS/TP адрес мастера	Uint8	0-127	8719	220F	ДА	1
8-73	MS/TP макс. число фреймов	Uint16	1-65534	8729	2219	ДА	1
8-74	Режим опроса: 0 - посылка при включении 1 - постоянно	Uint8	0-1	8739	2223	ДА	1
8-94	Конфигурирование обратной связи по шине	N2	0x8000 - 0x7FFF	8939	22EB	ДА	1

Приложение В. Адресация регистров

Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
<b>Группа 13. Программируемый логический контроллер ПЧВЗ</b>							
13-00	Режим ПЛК	Uint8	0 - 1	12999	32C7	ДА	1
13-01	Событие запуска	Uint8	0 - 4; 7 - 9; 16 - 19; 20 - 29; 33 - 36; 39 - 44; 47; 48; 50; 51; 60; 83	13009	32D1	ДА	1
13-02	Событие останова: вход для выключения ПЛК	Uint8	0 - 4; 7 - 9; 16 - 19; 20 - 29; 33 - 36; 39 - 44; 47; 48; 50; 51; 60; 83	13019	32D8	ДА	1
13-03	Сброс ПЛК	Uint8	0 - 1	13029	32E5	ДА	1
13-10	Операнд компаратора	Uint8	0 - 4; 6 - 13; 18; 20; 30; 31	13099	332B	ДА	1
13-11	Оператор компаратора (сравнения).	Uint8	0; 1; 2	13109	3335	ДА	1
13-12	Значение компаратора	Int32	-9999 - 9999	13119	333F	ДА	0.001
13-20	Таймер ПЛК (секунды).	TimD	0,0 - 3600 с	13199	338F	ДА	0.001
13-40	Булева переменная логического соотношения 1	Uint8	0 - 4; 7 - 9; 16 - 19; 20 - 29; 30 - 36; 39 - 40	13399	3457	ДА	1
13-41	Оператор логического соотношения 1	Uint8	0 - 8	13409	3461	ДА	1
13-42	Булева переменная логического соотношения 2	Uint8	0 - 4; 7 - 9; 16 - 19; 20 - 29; 30 - 36; 39 - 40	13419	346B	ДА	1
13-43	Оператор логического соотношения 2	Uint8	0 - 8	13429	3475	ДА	1
13-44	Булева переменная логического соотношения 3	Uint8	0 - 4; 7 - 9; 16 - 19; 20 - 29; 30 - 36; 39 - 40	13439	347F	ДА	1
13-51	Событие ПЛК	Uint8	0 - 4; 7 - 9; 16 - 19; 20 - 29; 30 - 36; 39 - 40	13509	34C5	ДА	1
13-52	Действие ПЛК	Uint8	0 - 3; 10-19; 22 - 33; 38; 39; 60; 61	13519	34CF	ДА	1

Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
<b>Группа 14. Специальные функции ПЧВЗ</b>							
14-01	Частота коммутации (переключений) (кГц)	Uint8	0-10	14009	36B9	ДА	1
14-03	Сверхмодуляция	Uint8	0 - 1	14029	36CD	ДА	1
14-12	Функции при асимметрии сети питания	Uint8	0 - 2	14119	3727	ДА	1
14-20	Режим сброса: функция сброса после отключения	Uint8	0 -13	14199	3777	ДА	1
14-21	Время автоматического перезапуска (секунды)	Uint16	0 - 600	14209	3781	ДА	1
14-22	Режим работы	Uint8	0,2	14219	378B	ДА	1
14-26	Действие на Инвертор Отказ	Uint8	0,1	14259	37B3	ДА	1
14-40	Диапазон изменения крутящего момента	Uint8	40-90	14399	383F	НЕТ	1
14-41	Минимальное намагничивание при АОЭ (%)	Uint8	40 - 75	14409	3849	ДА	1
14-50	Фильтр ВЧ-помех	Uint8	0-1	14499	38A3	НЕТ	-
14-51	Компенсация в звене пост.тока	Uint8	0,1	14509	38AD	ДА	1
14-52	Управление вентилятором	Uint8	0,4	14519	38B7	ДА	1
14-53	Контроль вентилятора	Uint8	0-2	14529	38C1	ДА	1
14-55	Выходной фильтр	Uint8	0,1,3	14549	38D5	ДА	1
<b>Группа 15. Информация о работе ПЧВЗ</b>							
15-00	Рабочие дни	Uint32	0 - 65535	14999	3A97	ДА	74
15-01	Рабочие часы	Uint32	0 - 2147483647	15009	3AA1	ДА	74
15-02	Счетчик кВт ч	Uint32	0 - 65535	15019	3AAB	ДА	75
15-03	Включения питания	Uint32	0 - 2147483647	15029	3AB5	ДА	1
15-04	Превышение температуры	Uint16	0 - 65535	15039	3ABF	ДА	1
15-05	Превышение вольт	Uint16	0 - 65535	15049	3AC9	ДА	1
15-06	Сброс счетчика кВтч	Uint8	0; 1	15059	3AD3	ДА	1
15-07	Сброс счетчика наработки	Uint8	0; 1	15069	3ADD	ДА	1
15-30	Журнал аварий: код ошибки	Uint8	0 - 255	15299	3BC3	ДА	1
15-43	Версия программного обеспечения	VisStr[5]		15429	3C45	ДА	1
15-51	Заводской номер ПЧВЗ	VisStr[10]		15509	3C95	ДА	1
<b>Группа 16. Считывание рабочих характеристик</b>							
16-00	Командное слово	V2	0 - 0xFFFF	15999	3E7F	ДА	1
16-01	Задание (ед. изм.)	Int32	-4999 - 4999	16009	3E89	ДА	0.001
16-02	Задание (%)	Int32	-200,0 - 200,0	16019	3E93	ДА	0.1
16-03	Слово состояния	V2	0 - 0xFFFF	16029	3E9D	ДА	1

**Приложение В. Адресация регистров**

**Продолжение таблицы В.4**

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
16-05	Главное действительное значение [%]	N2	-100,00 – 100,00	16049	3EB1	ДА	0.01
16-09	Настраиваемый вывод на дисплей	Int32		16089	3ED9	ДА	0.01
16-10	Мощность (кВт)	Int32	0 - 99	16099	3EE3	ДА	10
16-11	Мощность (л.с.)	Int32	0 - 99	16109	3EED	ДА	0.01
16-30	Напряжение цепи постоянного тока (В)	UInt16	0 - 10000	16299	3FAB	ДА	1
16-34	Температура радиатора, °С	UInt8	0 - 255	16339	3FD3	ДА	100
16-35	Тепловая нагрузка инвертора (%)	UInt8	0 - 100	16349	3FDD	ДА	1
16-36	Номинальный ток инвертора (А)	UInt32	0,01 - 10000,00	16359	3FE7	ДА	0,01
16-37	Максимальный ток инвертора (А)	UInt32	0,1 - 10000,00	16369	3FF1	ДА	0,01
16-38	Состояние ПЛК	UInt8	0 - 255	16379	3FFB	ДА	1
16-50	Внешнее задание (%)	Int16	-200.0 - 200.0	16499	4073	ДА	0.1
16-52	Обратная связь (Гц)	Int32	-4999,000 – 4999,000	16519	4087	ДА	0.001
16-60	Цифровой вход 18, 19, 27, 33	UInt16	0 – 1111	16599	40D7	ДА	1
16-61	Режим работы вход53	UInt8	0 – 1	16609	40E1	ДА	1
16-62	Аналоговый вход 53	Int32	0,00 - 10,00	16619	40EB	ДА	0.001
16-63	Режим работы вход 54	UInt8	0-1	16629	40F5	ДА	0.001
16-64	Аналоговый вход 54	Int32	0,00 - 20,00	16639	40FF	ДА	0.001
16-65	Аналоговый выход 42 (мА)	Int16	0,00 - 20,00	16649	4109	ДА	0.001
16-72	Счетчик А	Int32	-32768-32768	16719	414F	ДА	1
16-73	Счетчик В	Int32	-32768-32768	16729	4159	ДА	1
16-79	Аналоговый выход 45	Int32	0-20	16789	4195	ДА	0.001
16-86	Порт REF 1 (Порт ПЧВЗ, задание 1)	N2	0x8000 – 0x7FFFF	16859	41DB	ДА	1
16-90	Аварийный код	UInt32	0-0xFFFFFFFF	16899	4203	ДА	1
16-91	Аварийный код 2	UInt32	0-0xFFFFFFFF	16909	420D	ДА	1
16-92	Слово предупреждения	UInt32	0-0xFFFFFFFF	16919	4217	ДА	1
16-93	Слово предупреждения 2	UInt32	0-0xFFFFFFFF	16929	4221	ДА	1
16-94	Расширенное слово состояния	UInt32	0-0xFFFFFFFF	16939	422B	ДА	1
16-95	Расширенное слово состояния 2	UInt32	0-0xFFFFFFFF	16949	4235	ДА	1
<b>Группа 18. Расширенные данные электродвигателя</b>							
18-10	Журнал пожаров	UInt8	0-255	18099	46B3	ДА	1

Продолжение таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
<b>Группа 20. Замкнутый контур упр. приводом</b>							
20-00	Источник обратной связи управления процессом	Uint8	0 – 2; 100	19999	4E1F	ДА	1
20-01	Преобразование сигнала ОС 1	Uint8	0,1	20009	4E29	ДА	1
20-81	Режим управления ПИ-регулятором процессом	Uint8	0; 1	20809	5149	ДА	1
20-83	Начальная скорость заданная ПИ-регулятором	Uint8	0-пар.4.14	20829	515D	ДА	1
20-84	Зона соответствия заданию (%).	Uint16	0 - 200	20839	5167	ДА	1
20-91	Антираскрутка ПИ-регуляторного процесса	Uint8	0; 1	20909	51AD	ДА	1
20-93	Пропорциональный коэффициент усиления ПИ- регуляторного процесса	Uint16	0,00 - 10,00	20929	51C1	ДА	1
20-94	Постоянная времени интегрирования ПИ - регуляторного процесса (с).	Uint32	0,010 - 9999	20939	51CB	ДА	1
20-97	Коэффициент прямой связи ПИ-регуляторного процесса (%).	Uint16	0 – 400	20969	51E9	ДА	1
<b>Группа 22 Прикладные функции</b>							
22-40	Мин. время работы в спящем режиме	Uint16	0-600	22399	577F	ДА	1
22-41	Мин. время ожидания в спящем режиме	Uint16	0-600	22409	5789	ДА	1
22-43	Скорость при выходе из режима ожидания	Uint16	0-400	22429	579D	ДА	0,1
22-44	Разность задания/ОС при выходе из режима ожидания	Int8	0-100	22439	57A7	ДА	1
22-45	Увеличение уставки	Int8	-100-100	22449	57B1	ДА	1
22-46	Максимальное время подкачки	Uint16	0-600	22459	57BB	ДА	1
22-47	Частота «засыпания»	Uint16	0-400	22469	57C5	ДА	0,1
22-60	Функция обнаружения обрыва приводного ремня	Uint8	0-2	22599	5847	ДА	1
22-61	Крутящий момент при обрыве ремня	Uint8	5-100	22609	5851	ДА	1

Окончание таблицы В.4

№ пар.	Название	Тип данных	Диапазон изменения	Адрес		Изменение по RS	Коэффициент преобразования
				dec	hex		
22-62	Задержка функции обнаружения обрыва ремня	Uint16	0-600	22619	585B	ДА	1
<b>Группа 24 Прикладные функции 2</b>							
24-00	Функция при пожаре	Uint8	0-4	23999	5DBF	ДА	1
24-05	Предустановленное задание пожарного режима	Int16	-100-100	24049	5DF1	ДА	0,01
24-09	Обработка аварийных сигналов пожарного режима	Uint8	1-2	24089	5E19	ДА	1
24-10	Функция байпаса скоростей	Uint8	0-2	24099	5E23	ДА	1
24-11	Время задержки байпаса	Uint16	0-600	24109	5E2D	ДА	1

**Примечание**

Типы данных:

- **Int8** – целое 8-битовое число;
- **Int16** – целое 16-битовое число;
- **Int32** – целое 32-битовое число;
- **Uint8** – целое беззнаковое 8-битовое число;
- **Uint16** – целое беззнаковое 16-битовое число;
- **Uint32** – целое беззнаковое 32-битовое число;
- **N2** - нормализованное значение 2 байта;
- **V2** – двоичная последовательность из 16 булевых переменных;
- **TimD** - разность времени без даты.



## Приложение Д. Перечень программируемых параметров

В данном приложении приведен перечень программируемых параметров ПЧВЗ с указанием страницы, содержащей описание параметра.

Основные настройки (параметры 0-0*) .....	12
Параметр 0-01 (Настройка языка) [Language].....	12
Параметр 0-03 (Региональные настройки) [Regional Settings] .....	12
Параметр 0-04 (Режим работы при включении питания) [Operating State at Power-up] .....	12
Наборы настроек «Setup 1» и «Setup 2» (параметры 0-1*).....	13
Параметр 0-10 (Активный набор) [Active Set-up] .....	14
Параметр 0-11 (Изменяемый набор) [Programming Set-up].....	14
Параметр 0-12 (Взаимосвязь наборов) [Link Setups] .....	14
Задание диапазона отображения (параметры 0-3*) .....	15
Параметр 0-30 (Единица измерений показаний по выбору пользователя) [Custom Readout Unit] .....	15
Параметр 0-31 (Минимальное значение показаний) [Custom Readout Min Value] .....	16
Параметр 0-32 (Максимальное значение показаний) [Custom Readout Max Value] .....	16
Параметр 0-37 (Индивидуальная текстовая строка 1) [Display Text 1].....	17
Параметр 0-38 (Индивидуальная текстовая строка 2) [Display Text 2].....	17
Параметр 0-39 (Индивидуальная текстовая строка 3) [Display Text 3].....	17
Настройка клавиатуры ЛПО (параметры 0-4*) [LCP].....	17
Параметр 0-40 (Кнопка «ПУСК/РУЧН.») [[Hand on] Key on LCP] .....	17
Параметр 0-41 (Кнопка «СТОП/СБРОС») [[Off] Key on LCP[Off] Key on LCP] .....	17
Параметр 0-42 (Кнопка «ПУСК/ДИСТ.») [[Auto on] Key on LCP] .....	18
Копирование наборов параметров (параметры 0-05*) .....	18
Параметр 0-50 (Выбор функции копирования) [LCP Copy].....	18
Параметр 0-51 (Выбор набора для копирования) [Set-up Copy] .....	18
Пароль для изменения параметров с ЛПО (параметр 0-60) .....	18
Параметр 0-60 (Пароль главного меню) [Main Menu Password] .....	18
Общие настройки (параметры 1-0*) .....	19
Параметр 1-00 (Режим управления) [Configuration Mode] .....	19
Параметр 1-01 (Принцип управления электродвигателем) [Motor Control Principle].....	19
Параметр 1-03 (Характеристики крутящего момента) [Torque Characteristics].	19
Параметр 1-05 (Конфигурация локального управления) .....	19
Характеристики электродвигателя (параметры 1-2*) .....	20
Параметр 1-20 (Мощность электродвигателя) [Motor Power] .....	20
Параметр 1-22 (Номинальное напряжение) [Motor Voltage] .....	21
Параметр 1-23 (Рабочая частота) [Motor Frequency] .....	21
Параметр 1-24 (Ток электродвигателя) [Motor Current] .....	21
Параметр 1-25 (Частота оборотов) [Motor Nominal Speed].....	21
Дополнительные характеристики электродвигателя (параметры 1-29 и 1-3*)	21
Параметр 1-29 (Автоматическая адаптация к электродвигателю) [Automatic Motor Adaption (AMA)].....	22
Параметр 1-30 (Активное сопротивление статора ( $R_s$ )) [Stator Resistance ( $R_s$ )] .....	22
Параметр 1-33 (Реактивное сопротивление рассеяния статора ( $X_1$ )) [Stator Leakage Reactance ( $X_1$ )].....	22

Параметр 1-35 (Основное реактивное сопротивление электродвигателя ( $X_h$ )) [Main Reactance ( $X_h$ )]	22
Параметр 1-39 (Число пар полюсов двигателя) [Motor Poles]	22
Настройки, зависящие от нагрузки привода (параметры 1-6*)	24
Параметр 1-60 (Компенсация нагрузки на низкой частоте вращения) [Low Speed Load Compensation]	24
Параметр 1-61 (Компенсация нагрузки на высокой частоте вращения) [High Speed Load Compensation]	24
Параметр 1-63 (Постоянная времени компенсации скольжения) [Slip Compensation Time Constant]	24
Регулировка пуска привода (параметры 1-7*)	25
Параметр 1-71 (Задержка запуска) [Start Delay]	25
Параметр 1-72 (Функция запуска) [Start Function]	25
Параметр 1-73 (Запуск с хода) [Flying Start]	25
Регулировка останова привода (параметры 1-8*)	25
Параметр 1-80 (Функция при останове) [Function at Stop]	25
Параметр 1-82 (Минимальная скорость для функции при останове) [Min Speed for Function at Stop]	26
Контроль температуры электродвигателя для защиты (параметры 1-9*)	26
Параметр 1-90 (Тепловая защита электродвигателя) [Motor Thermal Protection]	26
Параметр 1-93 (Источник термистора) [Thermistor Source]	26
Торможение электродвигателя постоянным током (параметры 2-0*)	27
Параметр 2-00 (Удержание постоянным током) [DC Hold/Motor Preheat Current]	27
Параметр 2-01 (Торможение постоянным током) [DC Brake Current]	27
Параметр 2-02 (Время торможения постоянным током) [DC Braking Time]	27
Параметр 2-04 (Скорость включения торможения постоянным током) [DC Brake Cut In Speed]	28
Динамическое торможение электродвигателя (параметры 2-1*)	28
Параметр 2-10 (Функция торможения) [Brake Function]	28
Параметр 2-17 (Контроль перенапряжения) [Over-voltage Control]	28
Пределы и диапазоны сигналов (параметры 3-0*)	28
Параметр 3-02 (Минимальное задание) [Minimum Reference]	28
Параметр 3-03 (Максимальное задание) [Maximum Reference]	29
Источники сигналов заданий (параметры 3-1*)	29
Параметр 3-10 (Предустановленное задание) [Preset Reference]	29
Параметр 3-11 (Фиксированная скорость) [Jog Speed]	29
Параметр 3-14 (Предустановленное относительное задание) [Preset Relative Reference]	29
Параметр 3-15 (Источник сигнала 1) [Reference 1 Source]	30
Параметр 3-16 (Источник сигнала 2) [Reference 2 Source]	30
Параметр 3-17 (Источник сигнала 3) [Reference 3 Source]	30
Изменение скорости (параметры 3-4* и 3.5*)	30
Параметр 3-41 (Время разгона 1) [Ramp 1 Ramp up Time]	31
Параметр 3-42 (Время торможения 1) [Ramp 1 Ramp Down Time]	31
Параметр 3-51 (Время разгона 2) [Ramp 2 Ramp up Time]	31
Параметр 3-52 (Время торможения 2) [Ramp 2 Ramp down Time]	31
Другие изменения скорости (параметры 3-8*)	32
Параметр 3-80 (Темп изменения скорости) [Jog Ramp Time]	32
Параметр 3-81 (Время замедления для быстрого останова) [Quick Stop Ramp Time]	32

Особенности работы электродвигателя (параметры 4-1*).....	32
Параметр 4-10 (Направление вращения электродвигателя) [Motor Speed Direction] .....	32
Параметр 4-12 (Нижний предел выходной частоты) [Motor Speed Low Limit]..	33
Параметр 4-14 (Верхний предел выходной частоты) [Motor Speed High Limit]	33
Параметр 4-18 (Предел перегрузки) [Current Limit] .....	33
Настраиваемые предупреждения 1 (параметры 4-4*) .....	33
Параметр 4-40 (Минимально допустимая выходная частота ПЧВЗ).....	33
Параметр 4-41 (Максимально допустимая выходная частота ПЧВЗ) .....	33
Настраиваемые предупреждения (параметры 4-5*) .....	33
Параметр 4-50 (Предупреждение: минимальный ток) [Warning Current Low] ..	34
Параметр 4-51 (Предупреждение: максимальный ток) [Warning Current High]	34
Параметр 4-54 (Предупреждение: минимальное задание) [Warning Reference Low].....	34
Параметр 4-55 (Предупреждение: максимальное задание) [Warning Reference High].....	34
Параметр 4-56 (Предупреждение: минимальное значение сигнала обратной связи) [Warning Feedback Low] .....	34
Параметр 4-57 (Предупреждение: максимальное значение сигнала обратной связи) [Warning Feedback High] .....	34
Параметр 4-58 (Обнаружение обрыва фазы электродвигателя) [Missing Motor Phase Function] .....	34
Исключение резонансных частот (параметры 4-6*).....	35
Параметр 4-61 Исключить скорость «с...» (Байпас скорости «с...») [Bypass Speed From].....	35
Параметр 4-63 Исключить скорость «до...» (Байпас скорости «до...») [Bypass Speed To].....	35
Параметр 4-64 Полуавтоматическая установка исключаемых скоростей [Semi-Auto Bypass Set-up].....	35
Параметр 5-00 Цифровые входы: режим работы [Digital Input Mode].....	36
Цифровые входы: клеммы 18, 19, 27, 29 (параметры 5-1*) .....	36
Параметр 5-10 (Клемма 18, цифровой вход) [Terminal 18 Digital Input].....	39
Параметр 5-11 (Клемма 19, цифровой вход) [Terminal 19 Digital Input].....	39
Параметр 5-12 (Клемма 27, цифровой вход) [Terminal 27 Digital Input].....	39
Параметр 5-13 (Клемма 29, цифровой вход) [Terminal 29 Digital Input].....	39
Цифровые выходы (параметры 5-3*).....	39
Параметр 5-34 (Задержка включения) .....	39
Параметр 5-35 (Задержка выключения) .....	39
Настройка релейного выхода (параметры 5-4*) .....	39
Релейный выход (параметры 5-4*) .....	40
Параметр 5-40 (Работа реле) [Function Relay] .....	40
Параметр 5-41 (Задержка включения) [On Delay, Relay] .....	42
Параметр 5-42 (Задержка выключения) [Off Delay, Relay].....	42
Режим аналогового входа/выхода (параметры 6-0*).....	42
Параметр 6-00 (Аналоговый вход/выход. Время ожидания текущего нулевого значения) [Live Zero Timeout Time].....	42
Параметр 6-01 (Аналоговый вход/выход. Функция ожидания текущего нулевого значения) [Live Zero Timeout Function].....	42
Аналоговый вход 1: клемма 53 (параметры 6-1*).....	43
Параметр 6-10 (Минимальное напряжение) [Terminal 53 Low Voltage].....	43
Параметр 6-11 (Максимальное напряжение) [Terminal 53 High Voltage] .....	43
Параметр 6-12 (Минимальный ток) [Terminal 53 Low Current] .....	43

Параметр 6-13 (Максимальный ток) [Terminal 53 High Current].....	44
Параметр 6-14 (Масштабирование минимального сигнала) [Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value].....	44
Параметр 6-15 (Масштабирование максимального сигнала) [Terminal 53 High Ref./Feedb. Value].....	44
Параметр 6-16 (Постоянная времени фильтра) [Terminal 53 Filter Time Constant] .....	44
Параметр 6-19 (Вид входного сигнала) [Terminal 53 mode].....	44
Аналоговый вход 2: клемма 54 (параметры 6-2*).....	44
Параметр 6-20 (Минимальное напряжение) [Terminal 54 Low Voltage].....	44
Параметр 6-21 (Максимальное напряжение) [Terminal 54 High Voltage] .....	45
Параметр 6-22 (Минимальный ток) [Terminal 54 Low Current] .....	45
Параметр 6-23 (Максимальный ток) [Terminal 54 High Current].....	45
Параметр 6-24 (Масштабирование минимального сигнала) [Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value].....	45
Параметр 6-25 (Масштабирование максимального сигнала) [Terminal 54 High Ref./Feedb. Value].....	45
Параметр 6-26 (Постоянная времени фильтра) [Terminal 54 Filter Time Constant] .....	45
Параметр 6-29 (Вид входного сигнала) [Terminal 54 mode].....	46
Аналоговый выход 1: клемма 45 (параметры 6-7*).....	46
Параметр 6-70 (Вид сигнала) [Terminal 45 Analog Output] .....	46
Параметр 6-71 (Функция) [Terminal 45 Analog Output].....	46
Аналоговый выход 2: клемма 42 (параметры 6-9*).....	46
Параметр 6-90 (Вид сигнала) [Terminal 42 Mode] .....	46
Параметр 6-91 (Функция) [Terminal 42 Analog Output].....	46
Параметр 6-92 (Функция в режиме цифрового выхода) [Terminal 42 Digital Output] .....	47
Параметр 6-93 (Масштаб минимального выходного сигнала) [Terminal 42 Output Min Scale].....	47
Параметр 6-94 (Масштаб максимального выходного сигнала) [Terminal 42 Output Max Scale].....	47
Параметр 6-96 (Задание по интерфейсу RS-485) [Terminal 42 Output Bus Control] .....	48
Задание варианта связи (параметры 8-0*).....	48
Параметр 8-01 (Место управления) [Control Site] .....	48
Параметр 8-02 (Источник командного слова) [Control Source].....	48
Параметр 8-03 (Время ожидания (таймаут) командного слова) [Control Timeout Time] .....	48
Параметр 8-04 (Функция таймаута командного слова) [Control Timeout Function].....	48
Параметр 8-06 (Сброс ожидания командного слова) [Reset Control Timeout] ..	49
Конфигурирование порта RS-485 (параметры 8-3*) .....	49
Параметр 8-30 (Протокол) [Protocol] .....	49
Параметр 8-31 (Адрес интерфейса (RS-485)) [Address] .....	49
Параметр 8-32 (Скорость передачи данных) [Baud Rate].....	49
Параметр 8-33 (Контроль четности/стоповые биты) [Parity/Stop Bits] .....	49
Параметр 8-35 (Минимальная задержка реакции) [Minimum Response Delay]..	50
Параметр 8-36 (Максимальная задержка реакции) [Maximum Response Delay]	50
Управление частотой по интерфейсу RS-485 (параметры 8-5*, 8-94).....	50
Параметр 8-50 (Выбор управления выбегом) [Coasting Select].....	50
Параметр 8-51 (Выбор управления быстрым остановом) [Quick Stop Select].	50

Параметр 8-52 (Выбор управления торможением постоянным током) [DC Brake Select] .....	51
Параметр 8-53 (Выбор управления пуском) [Start Select] .....	51
Параметр 8-54 (Выбор управления реверсом) [Reversing Select] .....	51
Параметр 8-55 (Выбор способа управления) [Set-up Select] .....	51
Параметр 8-56 (Выбор предустановленного задания) [Preset Reference Select] .....	52
Управление частотой по интерфейсу ВАСnet (параметры 8-7*) .....	52
Параметр 8-70 (Адрес интерфейса (RS-485)) [ВАСnet Device Instance] .....	52
Параметр 8-72 (MS/TP адрес мастера) [MS/TP Max Masters] .....	52
Параметр 8-73 (MS/TP максимальное число фреймов) [MS/TP Max Info Frames] .....	52
Параметр 8-74 (Режим опроса) ["I am" Service] .....	52
Параметр 8-94 (Управление выбором предустановленного задания) [Bus Feedback 1] .....	52
Программируемый логический контроллер (параметры 13-**) .....	52
Управление ПЛК (параметры 13-0*) .....	53
Параметр 13-00 (Выбор режима ПЛК) [SL Controller Mode] .....	53
Параметр 13-01 (Выбор входа для включения ПЛК) [Start Event] .....	53
Параметр 13-02 (Выбор входа для выключения ПЛК) [Stop Event] .....	55
Параметр 13-03 (Выбор сброса ПЛК) [Reset SLC] .....	55
Управление компаратором (параметры 13-1*) .....	55
Параметр 13-10 (Операнд компаратора) [Comparator Operand] .....	55
Параметр 13-11 (Логика работы компаратора) [Comparator Operator] .....	56
Параметр 13-12 (Фиксированная величина компаратора) [Comparator Value] .....	56
Параметр 13-20 (Таймер ПЛК) [SL Controller Timer] .....	56
Логические соотношения ПЛК (параметры 13-4*) .....	56
Параметр 13-40 (Булева переменная логического соотношения 1) [Logic Rule Boolean 1] .....	56
Параметр 13-41 (Оператор логического соотношения 1) [Logic Rule Operator 1] .....	57
Параметр 13-42 (Булева переменная логического соотношения 2) [Logic Rule Boolean 2] .....	57
Параметр 13-43 (Оператор логического соотношения 2) [Logic Rule Operator 2] .....	57
Параметр 13-44 (Булева переменная логического соотношения 3) [Logic Rule Boolean 3] .....	57
Программирование встроенного ПЛК (параметры 13-5*) .....	57
Параметр 13-51 (Событие ПЛК) [SL Controller Event] .....	57
Параметр 13-52 (Действие ПЛК) [SL Controller Action] .....	57
Параметр 14-01 (Частота коммутации) [Switching Frequency] .....	58
Параметр 14-03 (Сверхмодуляция инвертора) [Overmodulation] .....	59
Контроль сети (параметр 14-1*) .....	59
Параметр 14-12 (Функции при асимметрии сети питания) [Function at Mains Imbalance] .....	59
Сброс защитного отключения (параметр 14-2*) .....	59
Параметр 14-20 (Режим сброса) [Reset Mode] .....	59
Параметр 14-21 (Время автоматического перезапуска) [Automatic Restart Time] .....	60
Параметр 14-22 (Режим работы) [Operation Mode] .....	60
Параметр 14-27 (Действие при отказе) [Trip Delay at Inverter Fault] .....	60
Оптимизация энергопотребления (параметры 14-4*) .....	60

Параметр 14-40 (Уровень изменения крутящего момента) [VT Level] .....	60
Параметр 14-41 (Минимальное намагничивание при автоматической оптимизации энергопотребления) [AEO Minimum Magnetisation] .....	61
Окружающая среда (параметры 14-5*) .....	61
Параметр 14-50 (Фильтр ВЧ-помех) [RFI Filter] .....	61
Параметр 14-51 (Компенсация в звене постоянного тока) [DC-Link Voltage Compensation] .....	61
Параметр 14-52 (Управление вентилятором) [Fan Control] .....	61
Параметр 14-53 (Контроль вентилятора) [Fan Monitor] .....	61
Параметр 15-00 (Время подключенного состояния) [Operating Hours] .....	62
Параметр 15-01 (Наработка в часах) [Running Hours] .....	62
Параметр 15-02 (Счетчик энергопотребления, кВт·ч) [kWh Counter] .....	62
Параметр 15-03 (Число включений питания) [Power Up's] .....	62
Параметр 15-04 (Число перегревов) [Over Temp's] .....	62
Параметр 15-05 (Число перенапряжений) [Over Volt's] .....	62
Параметр 15-06 (Сброс счетчика энергопотребления) [Reset kWh Counter] .....	62
Параметр 15-07 (Сброс счетчика наработки) [Reset Running Hours Counter] .....	63
Параметр 15-30 (Журнал аварий: код ошибки) [Alarm Log: Error Code] .....	63
Параметр 16-00 (Командное слово) [Control Word] .....	63
Параметр 16-01 (Задание единиц измерения) [Reference] .....	63
Параметр 16-02 (Суммарное задание) [Reference] .....	63
Параметр 16-03 (Слово состояния) [Status Word] .....	63
Параметр 16-05 (Основное задание) [Main Actual Value] .....	63
Параметр 16-09 (Настраиваемый вывод на ЖКИ) [Custom Readout] .....	64
Параметр 16-10 (Мощность, кВт) [Power [kW]] .....	64
Параметр 16-11 (Мощность, л.с.) [Power [hp]] .....	64
Параметр 16-30 (Напряжение цепи постоянного тока, В) [DC Link Voltage] .....	64
Параметр 16-34 (Температура радиатора, °C) [Heatsink Temp.] .....	64
Параметр 16-35 (Тепловая нагрузка ПЧВЗ, %) [Inverter Thermal] .....	64
Параметр 16-36 (Номинальный ток ПЧВЗ, А) [Inv. Nom. Current] .....	64
Параметр 16-37 (Максимальный ток ПЧВЗ, А) [Inv. Max. Current] .....	64
Параметр 16-38 (Рабочее состояние ПЛК) [SL Controller State] .....	64
Параметр 16-50 (Внешнее задание, %) [External Reference] .....	64
Параметр 16-52 (Обратная связь, Гц) [Feedback] .....	65
Параметр 16-60 (Цифровые входы 18, 19, 27, 29. Логические состояния) [Digital Output] .....	65
Параметр 16-61 (Аналоговый вход 53. Логическое состояние) [Terminal 53 Setting] .....	65
Параметр 16-62 (Аналоговый вход 53. Сигнал напряжения, В) [Analog Input AI53] .....	65
Параметр 16-63 (Аналоговый вход 54. Логическое состояние) [Terminal 54 Setting] .....	65
Параметр 16-64 (Аналоговый вход 54. Сигнал тока, мА) [Analog Input AI54] .....	65
Параметр 16-65 (Аналоговый выход 42. Сигнал тока, мА) [Analog Output AO42 [mA]] .....	65
Параметр 16-71 (Релейный выход) [Relay Output] .....	66
Параметр 16-72 (Счетчик А) [Counter A] .....	66
Параметр 16-73 (Счетчик В) [Counter B] .....	66
Параметр 16-79 (Аналоговый выход 45) [Analog Output AO45] .....	66
Параметр 16-86 (Командное слово) [FC Port REF 1] .....	66
Параметр 16-90 (Слово аварийной сигнализации) [Alarm Word] .....	66
Параметр 16-91 (Слово аварийной сигнализации 2) [Alarm Word 2] .....	66

Параметр 16-92 (Слово предупреждения) [Warning Word].....	67
Параметр 16-93 (Слово предупреждения 2) [Warning Word 2].....	68
Параметр 16-94 (Внешнее (расширенное) слово состояния) [Ext. Status Word] .....	69
Параметр 16-95 (Внешнее (расширенное) слово состояния 2) [Ext. Status Word 2] .....	70
Расширенные данные электродвигателя (Параметры 18-1*).....	71
Параметр 18-10 (Журнал противопожарного режима) [FireMode Log:Event] ....	72
Параметр 20-00 (Источник ОС 1) [Feedback 1 Source] .....	72
Параметр 20-01 (Преобразование сигнала ОС 1) [Feedback 1 Conversion].....	73
Параметры 20-8* (Основные настройки ПИ-регулятора) .....	73
Параметр 20-81 (Нормальная/инверсная характеристика ПИ-регулятора) [PI Normal/ Inverse Control] .....	73
Параметр 20-91 (Антираскрутка ПИ-регулятора) [PI Anti Windup].....	73
Параметр 20-93 (Пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора) [PI Proportional Gain].....	73
Параметр 20-94 (Постоянная времени интегрирования ПИ-регулятора) [PI Integral Time] .....	73
Параметр 20-97 (Коэффициент прямой связи) [PI Feed Forward Factor] .....	74
Параметры 22-4* (Спящий режим).....	74
Параметр 22-40 (Минимальное время работы) [Minimum Run Time] .....	75
Параметр 22-41 (Минимальное время в спящем режиме) [Minimum Sleep Time] .....	75
Параметр 22-43 (Скорость при выходе из спящем режиме) [Wake-Up Speed] .	75
Параметр 22-44 (Скорость при выходе из спящем режиме) [Wake-Up Ref./FB Diff].....	75
Параметр 22-45 (Увеличение уставки) [Setpoint Boost] .....	75
Параметр 22-46 (Максимальное время форсирования давления) [Maximum Boost Time] .....	76
Параметры 22-6* (Обнаружение обрыва ремня).....	76
Параметр 22-60 (Функция обнаружения обрыва ремня) [Broken Belt Function] .....	76
Параметр 22-61 (Крутящий момент при обрыве ремня) [Broken Belt Torque] ..	76
Параметр 22-62 (Задержка функции обнаружения обрыва ремня) [Broken Belt Delay] .....	77
Параметры 24-0* (Противопожарный режим) .....	77
Параметр 24-00 (Функция при пожаре) [FM Function].....	78
Параметр 24-05 (Предустановленное задание пожарного режима) [FM Preset Reference] .....	78
Параметр 24-09 (Обработка аварийных сигналов противопожарного режима) [FM Alarm Handling] .....	78
Группа параметров 24-1* (Байпас привода) .....	79
Параметр 24-10 (Функция байпаса скоростей) [Drive Bypass Function].....	79
Параметр 24-11 (Время задержки байпаса) [Drive Bypass Delay Time].....	79
Управление без обратной связи.....	80
Управление с обратной связью .....	80
Конфигурирование цифровых входов (клеммы 18, 19, 27, 29) .....	80
Конфигурирование аналоговых входов .....	80
Способ управления числом оборотов .....	81
Автоматический поиск частоты вращения.....	82
Параметры разгона и торможения электродвигателя .....	82
Прямое и реверсное вращение вала электродвигателя.....	82

Параметры работы интерфейса.....	84
Структура сообщения Modbus RTU.....	85
Управление приводом.....	87
Примеры .....	89
Форсировать запись в один бит (05 HEX).....	90
Форсировать запись в несколько битов (05 HEX).....	91
Считать с регистров временного хранения (03 HEX).....	92
Установка одного регистра (06 HEX).....	93



## Лист регистрации изменений

№ изменения	Номера листов (стр.)				Всего листов (стр.)	Дата внесения	Подпись
	измен.	заменен	новых	аннулир.			