

Частотные преобразователи **VCB 400**



2

Установка/
Маркировка устройства
Тип преобразователя
Серийный номер.

**Руководство по эксплуатации. Часть 2,
Управление по V/f характеристике без
или с технологическим контроллером
(конфигурации 110 и 111) для
частотных преобразователей VESTRON**

VCB 400-010	-	4	кВт
VCB 400-014	-	5.5	кВт
VCB 400-018	-	7.5	кВт
VCB 400-025	-	11	кВт
VCB 400-034	-	15	кВт
VCB 400-045	-	22	кВт
VCB 400-060	-	30	кВт
VCB 400-075	-	37	кВт
VCB 400-090	-	45	кВт
VCB 400-115	-	55	кВт
VCB 400-135	-	65	кВт
VCB 400-150	-	75	кВт
VCB 400-180	-	90	кВт
VCB 400-210	-	110	кВт
VCB 400-250	-	132	кВт
VCB 400-300	-	160	кВт
VCB 400-370	-	200	кВт
VCB 400-460	-	250	кВт
VCB 400-570	-	315	кВт
VCB 400-610	-	355	кВт

Применимо для частотных преобразователей с
версией программного обеспечения V3.0 и выше.
Номер руководства по эксплуатации 051 002 051
Версия: Май 2001

A Важная информация о данном руководстве по эксплуатации

Данное руководство по эксплуатации применимо для частотных преобразователей серии **VCB 400**.

В начале данного руководства по эксплуатации, для удобства, имеется оглавление. В руководстве по эксплуатации (Часть 1. Общая информация и силовая часть) содержится общая информация, габаритные чертежи, схемы электрических подключений, технические характеристики, установочные чертежи и описания соединений.

Руководство по эксплуатации (Часть 2. Блок управления и параметры) описывает конфигурации V/f - управления с соответствующими подключениями сигналов управления и предоставляет информацию по пользованию панелью управления **KP 100**, по параметрам оборудования и их выбору.

Для лучшего обзора нумерация глав в руководстве по эксплуатации (Часть 2. Блок управления и параметры) продолжена.

По специальному требованию изготавливаются частотные преобразователи со специальными аппаратными функциями. Дополнения к руководству по эксплуатации E1, E2 ... описывают опции оборудования и опциональные модули. Между прочим, также описываются дополнительные соединения сигналов управления с соответствующими параметрами и возможностями их установки.

Для большей ясности в руководстве по эксплуатации используются следующие пиктограммы для обозначения предупреждений и замечаний:



Внимание! Смертельная опасность от прикосновения к высокому напряжению.



Внимание! Должны быть соблюдены инструкции.



Внимание! Перед совершение каких-либо действий отключите устройство от сети питания и подождите как минимум 5 минут, чтобы конденсаторы контура постоянного тока разрядились до безопасного напряжения.

Ждите 5 минут после отключения



Запрещено! Неправильное обращение может вывести устройство из строя.



Полезное замечание, заметка.



Установка может быть изменена с помощью панели управления KP 100.



Данные параметры могут быть установлены в каждом из четырех наборов.

Содержание

A	Важная информация о данном руководстве по эксплуатации.....	A-2
A.1	Дополнительная информация.....	A-6
B	10 Шаги при вводе в эксплуатацию.....	B-1
6	Соединения цепей управления.....	6-1
6.1	Описание входов и выходов управления.....	6-1
6.2	Конфигурация 110 (без технологического контроллера).....	6-3
6.2.1	Функциональное описание конфигурации 110.....	6-3
6.2.2	Диаграмма подключения клемм управления для конфигурации 110.....	6-4
6.2.3	Описание диаграммы подключения для конфигурации 110.....	6-5
6.3	Конфигурация 111 (с технологическим контроллером).....	6-6
6.3.1	Функциональное описание конфигурации 111.....	6-6
6.3.2	Диаграмма подключения клемм управления для конфигурации 111.....	6-7
6.3.3	Описание диаграммы подключения для конфигурации 111.....	6-8
7	Опциональные компоненты.....	7-1
7.1	Расширение для частотного преобразователя.....	7-1
7.2	Соединение с компьютером.....	7-1
8	Использование панели управления КР.....	8-1
8.1	Соединение и установка для КР 100.....	8-1
8.2	Макетный чертеж и технические характеристики.....	8-1
8.3	Общие.....	8-2
8.3.1	Ветви меню.....	8-2
8.3.2	Функции клавиш.....	8-2
8.3.3	Дисплей.....	8-3
8.4	Структура меню.....	8-4
8.4.1	Общий обзор (часть 1).....	8-4
8.4.2	Общий обзор (часть 2).....	8-5
8.5	Управление мотором с помощью КР 100.....	8-6
8.6	Тестирование устройства.....	8-7
8.6.1	Тест 1 (Замыкание на землю / короткое замыкание).....	8-
8.6.2	Тест 2 (Нагрузочный тест).....	8-8
8.6.3	Тестирование устройства с помощью панели управления КР 100.....	8-9
8.6.4	Сообщение об ошибке при тесте 1.....	8-11
8.6.5	Сообщение об ошибке при тесте 2.....	8-12
9	Ввод в эксплуатацию частотного преобразователя.....	9-1
9.1	Подача напряжения сети.....	9-1
9.2	Установка.....	9-1
9.2.1	Выбор конфигурации.....	9-2
9.2.2	Уровень управления.....	9-2
9.2.3	Наборы данных.....	9-3
9.2.4	Тип мотора.....	9-3
9.2.5	Характеристики мотора.....	9-4
9.2.6	Проверка характеристик мотора.....	9-4
9.2.7	Идентификация параметров.....	9-6
9.2.8	Рабочие характеристики и характеристики мотора.....	9-7
9.2.9	Характеристики приложения.....	9-7

Содержание

9.3	Проверка направления вращения.....	9-8
9.4	V/f – характеристика.....	9-9
9.5	Специфические характеристики приложения.....	9-10
9.6	Выполнение функционального теста.....	9-11
9.7	Завершение ввода в эксплуатацию.....	9-11
10	Описание функций и параметров.....	10-1
10.1	Установка конфигурации.....	10-1
10.2	Аналоговые входы S1INA, S2INA и S3INA.....	10-1
10.2.1	Характеристики аналоговых входов.....	10-1
10.2.2	Масштабирование характеристик.....	10-4
10.2.2.1	Частотный диапазон.....	10-4
10.2.2.2	Диапазон процентных значений.....	10-5
10.2.3	Допуска на концах характеристики.....	10-6
10.2.4	Адаптация аналоговой входной характеристики.....	10-7
10.3	Цифровые входы управления S1IND - S8IND.....	10-8
10.3.1	Запуск инвертора.....	10-8
10.3.2	Смена наборов данных.....	10-9
10.3.3	Смена фиксированных частот / функция потенциометра.....	10-11
10.3.3.1	Фиксированные значения.....	10-11
10.3.3.2	Функция потенциометра.....	10-12
10.3.4	Сброс сигнала ошибки.....	10-13
10.4	Аналоговый выход S1OUTA.....	10-14
10.4.1	Установка выходного значения.....	10-14
10.4.2	Настройка аналогового выхода 1.....	10-17
10.4.2.1	Дрейф нуля.....	10-17
10.4.2.2	Настройка усиления.....	10-18
10.5	Цифровые выходы управления S1OUT, S2OUT и S3OUT.....	10-18
10.5.1	Режим- эталонная частота достигнута.....	10-20
10.5.2	Режим- эталонное значение достигнуто.....	10-20
10.5.3	Режим- формирование потока.....	10-20
10.5.4	Режим- тормоз.....	10-20
10.5.5	Режим- токовое ограничение.....	10-21
10.5.6	Режим- компаратор1 и 2.....	10-21
10.6	Установка характеристик мотора.....	10-22
10.7	Установка характеристик системы.....	10-23
10.8	V/f- характеристика.....	10-24
10.8.1	Динамический предварительный контроль напряжения.....	10-25
10.9	Поведение при пуске.....	10-25
10.9.1	IxR-компенсация.....	10-27
10.9.2	Инжекция тока при старте.....	10-27
10.10	Поведение при останове.....	10-28
10.10.1	Торможение постоянным током.....	10-30
10.11	Установка канала эталонных частотных значений.....	10-31
10.12	Установка канала эталонных процентных значений.....	10-35
10.13	Установка рамп процентных значений.....	10-38
10.14	Установка действующего источника процентных значений.....	10-38

Содержание

10.15	Установка рамп.....	10-39
10.16	Функции управления.....	10-41
10.16.1	Мягкое токовое ограничение.....	10-41
10.16.2	Контроллер токовых пределов.....	10-42
10.16.3	Контроллер напряжения.....	10-43
10.16.4	Компенсация скольжения.....	10-46
10.16.5	Технологический контроллер.....	10-47
10.17	Специальные функции.....	10-50
10.17.1	Автостарт.....	10-50
10.17.2	Мониторинг V-belt.....	10-50
10.17.3	Синхронизация по скорости.....	10-51
10.17.4	Блокировочные частоты.....	10-52
10.17.5	Динамическое фазовое токовое ограничение.....	10-52
10.17.6	Защитный выключатель мотора.....	10-53
10.17.6.1	Защитный выключатель для работы нескольких моторов.....	10-54
10.17.6.2	Защитный выключатель для работы одного мотора.....	10-54
10.17.6.3	Защитный выключатель мотора с отключением по ошибке.....	10-54
10.17.6.4	Защитный выключатель мотора с предупреждающим сообщением.....	10-54
10.17.7	Порог тормозного прерывателя.....	10-55
10.17.8	Установка температуры вращения вентилятора.....	10-55
10.17.9	Частота ШИМ.....	10-56
10.17.9.1	Установка частоты ШИМ.....	10-56
10.17.9.2	Установка компенсации частоты ШИМ.....	10-56
10.17.10	Интерфейс обмена данными.....	10-57
10.18	Установка поведения при ошибках и предупреждениях.....	10-58
10.18.1	Установка пределов предупреждения.....	10-58
10.18.2	Выключение при превышении частоты.....	10-58
10.18.3	Опознавание ошибки при замыкании на землю.....	10-59
10.18.4	Компенсация постоянного напряжения.....	10-59
10.18.5	Статус контроллера.....	10-59
10.19	Общие установки.....	10-60
10.19.1	Установка уровня управления.....	10-60
10.19.2	Установка пароля.....	10-60
10.19.3	Возвращение к заводским уставкам.....	10-61
10.19.4	Выбор языка.....	10-61
10.20	Параметры для индикации.....	10-62
10.20.1	Имя пользователя.....	10-62
10.20.2	Производственная информация.....	10-62
10.20.2.1	Данные об инверторе.....	10-62
10.20.2.2	Встроенные опциональные модули.....	10-62
10.20.2.3	Версия программного обеспечения.....	10-62
10.20.3	Действующие значения.....	10-63
10.20.3.1	Действующие значения частотного преобразователя.....	10-63
10.20.3.2	Действующие значения мотора.....	10-64
10.20.3.3	Действующие значения системных данных.....	10-64
10.20.3.4	Память действующих значений.....	10-65
10.20.4	Статус дисплея.....	10-67
10.20.4.1	Статус цифровых входов.....	10-67
10.20.4.2	Входные сигналы на аналоговых входах.....	10-67
10.20.4.3	Действующий набор данных.....	10-67
10.20.4.4	Статус цифровых выходов.....	10-68
10.20.4.5	Выходной сигнал аналогового выхода.....	10-68
10.20.4.6	Статус контроллеров.....	10-69

Содержание

10.20.5	Сообщения об ошибках и предупреждениях.....	10-70
10.20.5.1	Текущая ошибка.....	10-70
10.20.5.2	Предупреждающее сообщение.....	10-70
10.20.5.3	Сумма ошибок.....	10-70
10.20.5.4	Память ошибки.....	10-70
10.20.6	Окружение при возникновении ошибки.....	10-71
10.20.6.1	Статус памяти ошибки.....	10-71
10.20.6.2	Статус ошибки и действующие значения при возникновении ошибки.....	10-71
11	Диагностика при работе и ошибке.....	11-1
11.1	Сигналы светодиодов.....	11-1
11.2	Индикация на панели управления KP 100.....	11-1
11.2.1	Предупреждающие сообщения.....	11-1
11.2.2	Сообщения об ошибке.....	11-3
12	Список параметров.....	12-1
12.1	Параметры дисплея.....	12-1
12.2	Память ошибки.....	12-2
12.3	Окружение при возникновении ошибки.....	12-3
12.4	Параметры ввода в эксплуатацию.....	12-4

A.1 Дополнительная информация

Данное руководство по эксплуатации было написано с большой тщательностью и было несколько раз проверено. Для ясности, вся подробная информация по всему модельному ряду, а также, по всем возможным вариантам установки, работы и обслуживания не могла быть учтена при рассмотрении. Если Вам необходима дополнительная информация, или если у Вас возникли проблемы, не описанные детально в данном руководстве по эксплуатации, Вы можете запросить необходимую информацию у местного представителя компании VECTRON Elektronik.

Так же необходимо отметить, что содержание данного руководства по эксплуатации не является частью предыдущего или текущего соглашения, подтверждением законных взаимоотношений и оно не может изменить этого. Все обязательства производителя вытекают из соответствующего контракта при продаже, который так же включает полные и единственно возможные гарантийные обязательства. Гарантийные условия, указанные в контракте, не расширяются и не ограничиваются использованием данного руководства по эксплуатации.

Производитель оставляет за собой право корректировать и изменять детали содержания и изделия, а так же ошибки без предварительного уведомления и не несет юридической ответственности за ущерб, травмы или расходы, вызванные вышеуказанными причинами.

В 10 шагов при вводе в эксплуатацию

Что я должен сделать ?	Где я могу найти ?
Установить частотный преобразователь.	Рук-во по эксплуатации Часть 1
Подключить сеть питания и мотор	Рук-во по эксплуатации Часть 1
Выбрать конфигурацию 110 или 111.	Рук-во по эксплуатации Часть 2 Глава 6
Проверить все соединения управления.	Рук-во по эксплуатации Часть 2 Глава 6
Выяснить, как работает панель управления КР 100	Рук-во по эксплуатации Часть 2 Глава 8
Включить напряжение питания	Рук-во по эксплуатации Часть 2 Глава 9.1
Пошаговая настройка основных параметров частотного преобразователя	Рук-во по эксплуатации Часть 2 Глава 9.2
Если необходимо, произведите корректировку основных установок.	Рук-во по эксплуатации Часть 2 Глава 9.5
Произведите первый функциональный тест.	Рук-во по эксплуатации Часть 2 Глава 9.6
По возможности оптимизируйте используя дополнительные функции	Рук-во по эксплуатации Часть 2 Глава 10

6 Соединения сигналов управления



Аппаратные и программные средства частотных преобразователей VCB являются свободно конфигурируемыми. Это означает, что теоретически определенные функции могут быть присвоены сигналам управления и каждый, фактически, имеет возможность свободного выбора используемых программных модулей и их внутренних соединений.

Данная модульная концепция позволяет адаптировать частотный преобразователь к различным приводным задачам.



Требования к аппаратным и программным средствам управления вытекают из стандартных известных приложений приводной техники. Таким образом, функциональное присвоение сигналов управления, а так же, внутренние соединения программных модулей могут быть заранее predetermined. Данные фиксированные присвоения могут быть выбраны с помощью параметра «Конфигурация» *Configuration* **30 (CONF)** (Глава 10.1).

Данное руководство по эксплуатации описывает присвоение сигналов управления и установку параметров (Глава 10) для конфигураций:

- **Управление V/f – характеристикой без технологического контроллера (конфигурация 110)**
- **Управление V/f – характеристикой с технологическим контроллером (конфигурация 111)**

Из множества возможных фиксированных присвоений.

Все клеммы для сигналов управления находятся под крышкой, которую необходимо снять.

Стандартное подключение частотного преобразователя производится через клеммные колодки X209, X210 и X211

(см. Габаритный и макетный чертежи в руководстве по эксплуатации часть1).

6.1 Характеристики входов и выходов управления

Подключение сигнальных проводов к входам и выходам управления частотного преобразователя осуществляется с помощью клеммных разъемов компании Phoenix Contact. Разъем состоит из установленной гнездовой части и штырьковой вилки с соответствующим описанию обозначением клемм.

Технические характеристики		
Номинальное напряжение / ток / диаметр	V / A / мм ²	160 / 8 / 1.5 ¹⁾ 150 / 8 / 1.5 ²⁾
Момент затяжки	Нм	0.22-0.25
Винтовая резьба	метрическая	M2
Емкость клемм		
Жесткий / гибкий провод	мм ²	0.14-1.5 / 0.14-1.5
Гибкий провод с наконечником	мм ²	0.25-1.5
Подключение нескольких проводов (2 провода одинакового диаметра)		
Жесткий /гибкий провод	мм ²	0.14-0.5 / 0.14-0.75
Гибкий провод с наконечником	мм ²	0.25-0.34



Замечание: Разъемы MINI-COMBICON могут соединяться и разъединяться только при отсутствии на них напряжения. Пожалуйста, обратитесь к информации производителя по данному изделию для получения детальной информации.
(Клеммная колодка Phoenix Contact ¹⁾MC1.5 G-3.81 и ²⁾MC1.5 G-5.08)

Клеммная колодка аналоговых входов и выходов X211

X211-1	Эталонный выход +10 В для потенциометра эталонного значения, макс. нагрузка 10 мА
X211-2	Земля 10 В
X211-3/-4	Прогр. аналоговый вход1 S1INA, дифференциальный вход, диапазон напряжений 0 .. ±10 В, Ri = 100 кОм, разрешение 12 бит
X211-5/-6	Прогр. аналоговый вход2 S2INA, дифференциальный вход, диапазон напряжений 0 .. ±10 В, Ri = 100 кОм, разрешение 12 бит
X211-7/-6	Прогр. аналоговый вход3 S3INA, токовый вход, дифференциальный вход, диапазон токов 0 .. +20 мА, Ri = 100 Ом, разрешение 12 бит
X211-8	Прогр. аналоговый выход S1OUTA, токовый выход, диапазон токов 0 .. ±20 мА (±4 мА ... ±20 мА), макс. нагрузка резистор 500 Ом, разрешение 10 бит



Внимание: В случае если длина кабеля эталонного или действующего значения больше 4 м, а также когда источники эталонного и действующего значения имеют разные потенциалы, для разделения потенциалов необходимо использовать разделительные усилители.

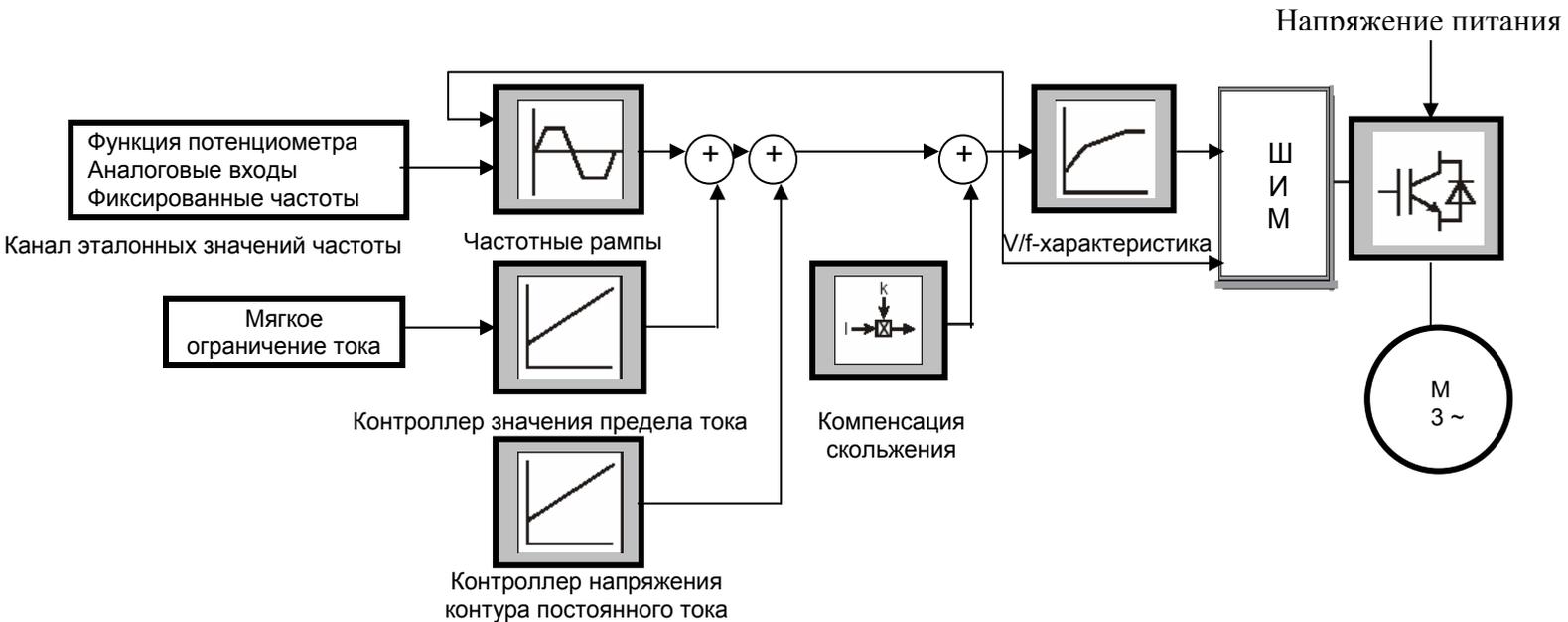
Клеммная колодка цифровых входов и выходов X210

X210-1	Выход источника питания для входов+ 24 В, макс. нагрузка 140 мА
X210-2	Земля 24 В
X210-3	Вход запуска S1IND, совместим с PLC, макс. 30 В, входной ток 10 мА при 24 В
X210-4	Программируемый вход управления S2IND, совместим с PLC, макс. 30 В, входной ток 10 мА при 24 В
X210-5	Программируемый вход управления S3IND, совместим с PLC, макс. 30 В, входной ток 10 мА при 24 В
X210-6	Программируемый вход управления S4IND, совместим с PLC, макс. 30 В, входной ток 10 мА при 24 В
X210-7	Программируемый вход управления S5IND, совместим с PLC, макс. 30 В, входной ток 10 мА при 24 В
X210-8	Программируемый вход управления S6IND, совместим с PLC, макс. 30 В, входной ток 10 мА при 24 В
X210-9	Программируемый вход управления S7IND, совместим с PLC, макс. 30 В, входной ток 10 мА при 24 В
X210-10	Программируемый вход управления S8IND, совместим с PLC, макс. 30 В, входной ток 10 мА при 24 В
X210-11	Вход питания для S1OUT и S2OUT, макс. напряжение 30 В
X210-12	Прогр. выход управления S1OUT, изолированный, высокий уровень-активный, макс. нагрузка 50 мА, защита перегрузка/ кор. замыкание
X210-13	Прогр. выход управления S2OUT, изолированный, высокий уровень-активный, макс. нагрузка 50 мА, защита перегрузка/ кор. замыкание
X210-14	Земля 8 В
X210-15	Вход внешнего напряжения для карты контроллера, +8 В (+7.6 В...+9 В), минимум 1 А, соединять только когда отсутствует напряжение питания или через диод 1N4005!

Клеммная колодка релейного выхода X209

X209-1/-2/ и 3	Прогр. контакт, изолированный, время отклика ~ 40 мс, нагрузка ~240 В / 5 А, =24 В / 5А (резистивная)
-------------------	---

6.2 Конфигурация 110
(Без технологического контроллера)
6.2.1 Функциональный обзор конфигурации 110

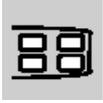


Конфигурация 110:

Функции:

- Канал эталонных значений частоты
- Рампы
- V/f-характеристика
- Частота ШИМ
- Мягкое ограничение тока
- Контроллер значения предела тока
- Контроллер напряжения
- Компенсация скольжения
- Поведение при пуске
- Поведение при останове
- Тормозной прерыватель
- Автостарт
- Синхронизация по скорости
- Дин. фазовое ограничение тока
- Прогр. цифровые выходы
- Прогр. аналоговые выходы
- Установка канала эталонных значений частоты (Глава 10.11)
- Установка времени нарастания и спада (Глава 10.15)
- Установка момента мотора (Глава 10.8)
- Уменьшение шумов мотора и улучшение вращения (Глава 10.17.9)
- Уменьшение мощности при возрастании нагрузки на приводе (Глава 10.16.1)
- Ограничение выходного тока (Глава 10.16.2)
- Ограничение напряжения в контуре постоянного тока и его поддержание при пропадании питания (Глава 10.16.3)
- Простое регулирование скорости без обратной связи (Глава 10.16.4)
- Различные стартовые функции при подаче сигнала на вращение (Глава 10.9)
- Различные функции останова при подаче сигнала на останов (Глава 10.10)
- Уменьшение времени торможения при помощи внешнего резистора (Глава 10.17.7)
- Запуск инвертора включением напряжения питания (Глава 10.17.1)
- Синхронизация при включении на вращающийся мотор (Глава 10.17.3)
- Предотвращение последствий от резких изменений нагрузки (Глава 10.17.5)
- Установка сигналов для внешнего управления (Глава 10.5)
- Установка сигналов для внешнего управления (Глава 10.4)

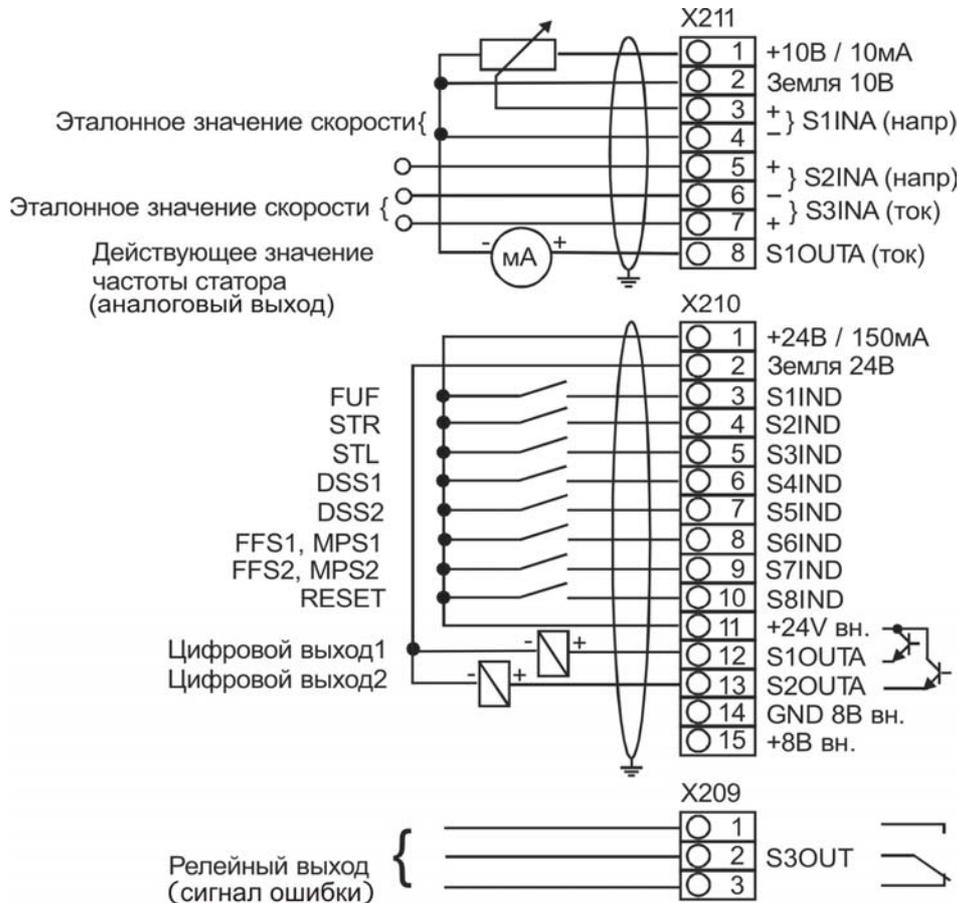
6.2.2 Схема соединений для конфигурации 110



Для данной схемы соединений параметр «Конфигурация» *Configuration 30 (CONF)* должен быть установлен в значение **110** с помощью панели управления КР 100. Управление V/f - характеристикой, описанное в данном руководстве, имеет установленные функциональные связи для клемм управления, и данные связи активируются при выборе конфигурации (см. главу 10.1).



Замечание: При рекомендуемом подключении цифровые выходы используют источник питания инвертора +24В. Гальваническая развязка клемм X210-12 и X210-13 по отношению к напряжению питания инвертора может быть гарантирована только при использовании на клемме X210-11 внутреннего источника питания. Любое подключение внешнего источника для питания цепей управления частотного преобразователя отменяет гальваническую развязку.



Замечание: Данная схема показывает стандартное подключение частотного преобразователя. В зависимости от используемых карт расширения Вы найдете схему подключения дополнительных сигналов управления в **дополнениях к руководству по эксплуатации.**

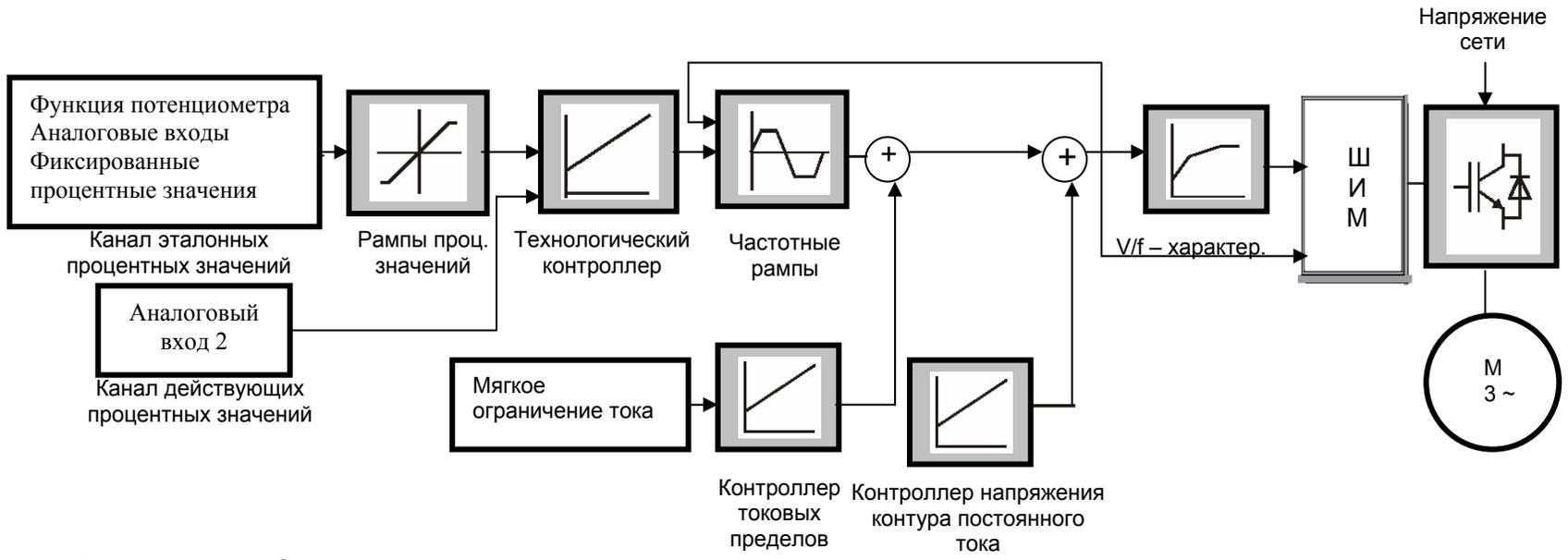
6.2.3 Описание схемы подключения для конфигурации 110

Клеммная колодка аналоговых входов и выходов X211				
№.	Обозн.	Функция	Описание/использование	Глава
1	+10B	-	Напряжение питания для потенциометра задания эталонного значения	-
2	GND 10V	-	Земля 10 В	-
3/4	S1INA	-	Вход эталонного значения скорости 1, 4.7-10 кОм потенциометр или 0 В ... +10 В	10.2
5/6	S2INA	-	Вход эталонного значения скорости 2 ¹⁾	10.2
7/6	S3INA	-	Вход этал. значения скорости 3, 0... ±20 мА	10.2
8	S1OUTA	-	Выход действующего значения 0 ... ±20 мА пропорционален частоте статора 210 (FS) , Общий- клемма 2 (Земля 10В)	10.4

Клеммная колодка цифровых входов и выходов X210				
№	Обозн.	Функция	Описание/использование	Глава
1	+24B	-	Напр. питания для цифр. входов/выходов	-
2	GND 24V	-	Земля 24 В	-
3	S1IND	FUF	Запуск инвертора	10.3.1
4	S2IND	STR	Старт по часовой стрелке	10.3.1
5	S3IND	STL	Старт против часовой стрелки	10.3.1
6	S4IND	DSS1	Смена набора данных	10.3.2
7	S5IND	DSS2	Смена набора данных	10.3.2
8	S6IND	FFS1, MPS1	Фиксированные частоты/ Функция потенциометра- увеличение ¹⁾	10.3.3
9	S7IND	FFS2, MPS2	Фиксированные частоты/ Функция потенциометра- уменьшение ¹⁾	10.3.3
10	S8IND	RESET	Сброс сигнала ошибки	10.3.4
11	+24 V EXT	-	Вход внешнего источника питания S1OUT и S2OUT	-
12	S1OUT	-	Цифр. выход, контакт частоты 210 (FS) > 510 (FTRIG) (3.00 Гц- заводская уставка)	10.5
13	S2OUT	-	Цифр. выход, сигнал работы, сигнал S1IND/S2IND или S1IND/S3IND	10.5
14	GND 8V	-	Земля 8 В внеш.	-
15	+8V EXT	-	Внеш. напр.питания +8В для контроллера	-

Клеммная колодка релейного выхода X209				
№	Обозн.	Функция	Описание/использование	Глава
1	S3OUT	-	Открытый выходной контакт, сообщение об ошибке	10.5
2	S3OUT	-	Основной релейный контакт	10.5
3	S3OUT	-	Закрытый выходной контакт, сообщение об ошибке	10.5

¹⁾ При заводских установках данная функция не активирована.



Конфигурация 111 Функции:

- Канал эталонных процентных значений
- Процентные ramпы
- Канал действующих процентных значений
- Технологический контроллер
- Ramпы
- V/f-характеристика
- Частота ШИМ
- Мягкое ограничение тока
- Контроллер значения предела тока
- Контроллер напряжения
- Поведение при пуске
- Поведение при останове
- Тормозной прерыватель
- Автостарт
- Синхронизация по скорости
- Дин. фазовое ограничение тока
- Прогр. цифровые выходы
- Прогр. аналоговые выходы
- Установка канала эталонного значения (Глава 10.12)
- Определение скорости изменения значения эталонного сигнала (Глава 10.13)
- Установка источника действующих значений (Глава 10.14)
- PI- контроллер, для давления, объема потока или контроля скорости (Глава 10.16.5)
- Установка времени нарастания и спада (Глава 10.15)
- Установка момента мотора (Глава 10.8)
- Уменьшение шумов мотора и улучшение вращения (Глава 10.17.9)
- Уменьшение мощности при возрастании нагрузки на приводе (Глава 10.16.1)
- Ограничение выходного тока (Глава 10.16.2)
- Ограничение напряжения в контуре постоянного тока и его поддержание при пропадании питания (Глава 10.16.3)
- Различные стартовые функции при подаче сигнала на вращение (Глава 10.9)
- Различные функции останова при подаче сигнала на останов (Глава 10.10)
- Уменьшение времени торможения при помощи внешнего резистора (Глава 10.17.7)
- Запуск инвертора включением напряжения питания (Глава 10.17.1)
- Синхронизация при включении на вращающийся мотор (Глава 10.17.3)
- Предотвращение последствий от резких изменений нагрузки (Глава 10.17.5)
- Установка сигналов для внешнего управления (Глава 10.5)
- Установка сигналов для внешнего управления (Глава 10.4)

6.3 Конфигурация 111 (с технологическим контроллером)
6.3.1 Функциональный обзор конфигурации 111

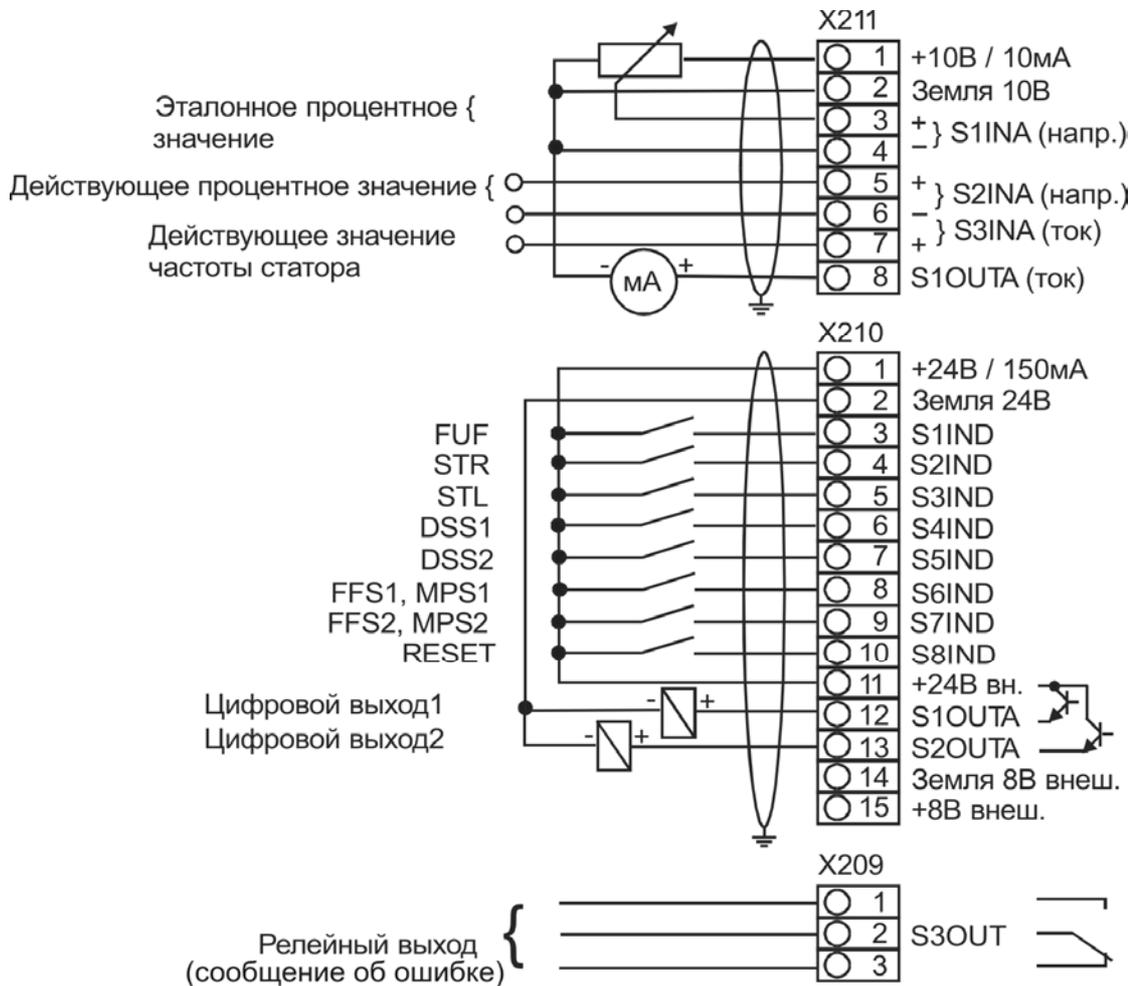
6.3.2 Схема соединений для конфигурации 111



Для данной схемы соединений параметр «Конфигурация» *Configuration* **30 (CONF)** должен быть установлен в значение **111** с помощью панели управления КР 100. Управление V/f - характеристикой, описанное в данном руководстве, имеет установленные функциональные связи для клемм управления и данные связи активируются при выборе конфигурации (см. главу 10.1).



Замечание: При рекомендуемом подключении цифровые выходы используют источник питания инвертора +24В. Гальваническая развязка клемм X210-12 и X210-13 по отношению к напряжению питания инвертора может быть гарантирована только при использовании на клемме X210-11 внутреннего источника питания. Любое подключение внешнего источника для питания цепей управления частотного преобразователя отменяет



Замечание: Данная схема показывает стандартное подключение частотного преобразователя. В зависимости от используемых карт расширения Вы найдете схему подключения дополнительных сигналов управления в дополнениях к руководству по эксплуатации.

6.3.3 Описание схемы подключения для конфигурации 111

Клеммная колодка аналоговых входов и выходов X211				
№	Обозн.	Функция	Описание/использование	Глава
1	+10B	-	Напряжение питания для потенциометра задания эталонного значения	-
2	GND 10V	-	Земля 10 В	-
3/4	S1INA	-	Вход эталонного значения 1, 4.7 - 10 кОм потенциометр или 0 В ... +10 В	10.2
5/6	S2INA	-	Вход 2 действующего значения	10.2
6/7	S3INA	-	Вход эталонного значения 3, 0 мА ... +20 мА	10.2
8	S1OUTA	-	Выход действующего значения 0 ... ±20 мА пропорционален частоте статора 210 (FS) , Общий- клемма 2 (Земля 10В)	10.4

Клеммная колодка цифровых входов и выходов X 210				
№	Обозн.	Функция	Описание/использование	Глава
1	+24B	-	Напр. питания для цифр. входов/выходов	-
2	GND 24V	-	Земля 24 В	-
3	S1IND	FUF	Запуск инвертора	10.3.1
4	S2IND	STR	Старт по часовой стрелке	10.3.1
5	S3IND	STL	Старт против часовой стрелки	10.3.1
6	S4IND	DSS1	Смена набора данных	10.3.2
7	S5IND	DSS2	Смена набора данных	10.3.2
8	S6IND	FPS1, MPPS1	Фиксированные процентные значения/ функция потенциометра- увеличение ¹⁾	10.3.3
9	S7IND	FPS2, MPPS2	Фиксированные процентные значения/ функция потенциометра- уменьшение ¹⁾	10.3.3
10	S8IND	RESET	Сброс сигнала ошибки	10.3.4
11	+24V EXT	-	Вход внешнего источника питания S1OUT и S2OUT	-
12	S1OUT	-	Цифр. выход, контакт частоты 210 (FS) > 510 (FTRIG) (3.00 Гц- заводская уставка)	10.5
13	S2OUT	-	Цифр. выход, сигнал работы, сигнал S1IND/S2IND	10.5
14	GND 8V	-	Земля 8 В	-
15	+8V EXT	-	Внеш. напр. питания +8В для контроллера	-

Клеммная колодка релейного выхода X209				
№	Обозн.	Функция	Описание/использование	Глава
1	S3OUT	-	Открытый выходной контакт, сообщение об ошибке	10.5
2	S3OUT	-	Основной релейный контакт	10.5
3	S3OUT	-	Закрытый выходной контакт, сообщение об ошибке	10.5

¹⁾ При заводских установках данная функция не активирована.

7 Опциональные компоненты

7.1 Модули расширения для частотного преобразователя

Модуль расширения EAL-1

Подключение сигналов к модулю расширения EAL-1 производится с помощью клеммных разъемов X460, X461, X462 и X464. Это: сигналы инкрементального энкодера, выход частоты повторения энкодера, а так же цифровые и аналоговые выходы управления. В дополнение, имеется разъем для подключения термистора (PTC) или биметаллической пластины для мониторинга температуры мотора.

Модуль датчика скорости ENC-1

Подключение сигналов к модулю расширения ENC-1 производится с помощью клеммных разъемов X450, X451 и X455. Это: сигналы инкрементального энкодера, выход частоты повторения энкодера, который используется как симуляция сигналов энкодера. В дополнение, имеется разъем для подключения термистора (PTC) или биметаллической пластины для мониторинга температуры мотора..

Модуль мониторинга температуры VCM-PTC

Подключение сигналов к модулю расширения VCM-PTC производится с помощью клеммного разъема X455. Мониторинг температуры мотора производится подключением термистора (PTC) или биметаллической пластины.

Модули обмена данными

Установка параметров частотного преобразователя может быть выполнена с помощью коммуникационного интерфейса или панели управления KP100. В настоящее время возможны следующие интерфейсы:

- RS232 – интерфейсный модуль VCI-RS232
- RS485 - интерфейсный модуль VCI-RS485
- CANopen - интерфейсный модуль VCI-CAN
- Profibus DP Connection VCI-PROF
- LON - интерфейсный модуль VCI-LON

7.2 Подключение к компьютеру



Для ввода параметров, документирования, мониторинга и управления уставками, а так же для ввода в эксплуатацию с помощью компьютера или ноутбука используется специальная программа.

Для подключения к компьютеру потребуется преобразователь интерфейсов или модуль обмена данными, который поставляется опционально. Для подключения преобразователя интерфейсов используется разъем X215. (Подключение панели управления KP 100– см. Габаритные и макетные чертежи).

Дополнительная информация поставляется по требованию

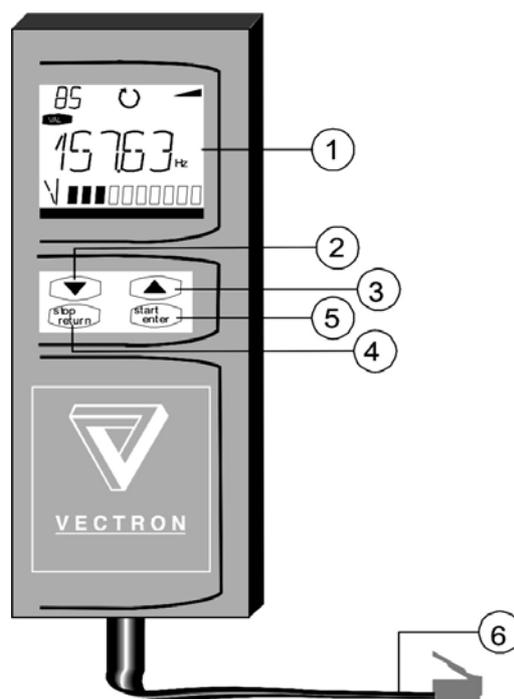
8 Использование панели управления КР 100

8.1 Соединение и установка для КР 100

Панель управления КР 100 подключается к разъему X215 (см. руководство по эксплуатации. Часть 1, габаритные и макетные чертежи).

Панель управления может быть установлена под крышкой инвертора. Для установки, пожалуйста, снимите съемную крышку.

8.2 Макетный чертеж и технические характеристики



Элементы КР100		
№	Описание	Функция
1	Панель дисплея	140 сегментная, красная/зеленая подсветка
2	Клавиша- стрелка вниз	Возвращение назад в структуре меню, уменьшение значения
3	Клавиша- стрелка вверх	Движение вперед в структуре меню, увеличение значения
4	Клавиша стоп/возврат	Стоп (меню CTRL), отклонение или выход из меню
5	Клавиша старт/ ввод	Старт(меню CTRL), подтверждение или выбор меню
6	Соед. кабель	Подключение к X215, макс. длина 0,30 м

Технические характеристики			
Габаритные размеры	Шх В х Д	мм	62 x 158 x 21
Вес	М	г	100
Класс защиты	-	-	IP 20, VBG4
Рабочая температура	Т	°С	0 ... 45

8.3 Общие

8.3.1 Ветви меню

После подачи напряжения питания частотный преобразователь выполняет самотестирование.

После завершения частотный преобразователь переходит к действующему значению, выбранному в ветви меню VAL (подсветка дисплея- зеленая).

Замечание: Заводская установка действующего значения- «действующая частота»



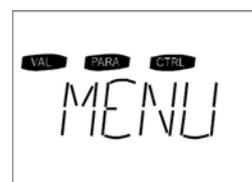
Actual Frequency **241 (FREQ)**, и она может быть изменена для конкретных целей пользователя выбором другого действующего значения в ветви меню VAL.

Ветвь меню VAL является активной. При двойном нажатии клавиши «стоп/возврат» (start/return) дисплей перейдет в режим меню и откроет доступ к другим ветвям меню:

VAL = показывает действующие значения

PARA = Позволяет изменять параметры

CTRL = Настройка для ввода в эксплуатацию, управление мотором с помощью панели управления KP100, самотестирование.



8.3.2 Функции клавиш

Клавиши со стрелками используются для выбора ветвей меню и отдельных параметров, а так же для изменения значений параметров.

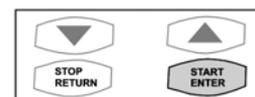
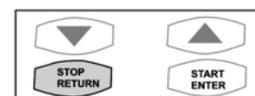
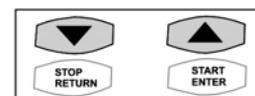
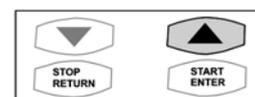
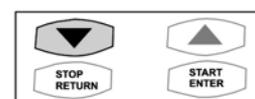
Если в основном меню однократно нажать данные клавиши, то осуществляется переход к другой ветви меню. При нахождении внутри ветви меню-осуществляется переход к другому параметру.

В выбранном параметре его минимальное изменение осуществляется нажатием данных клавиш. Если клавиша долго удерживается, то осуществляется быстрый просмотр или изменение параметров; останов- при отпуске клавиши.

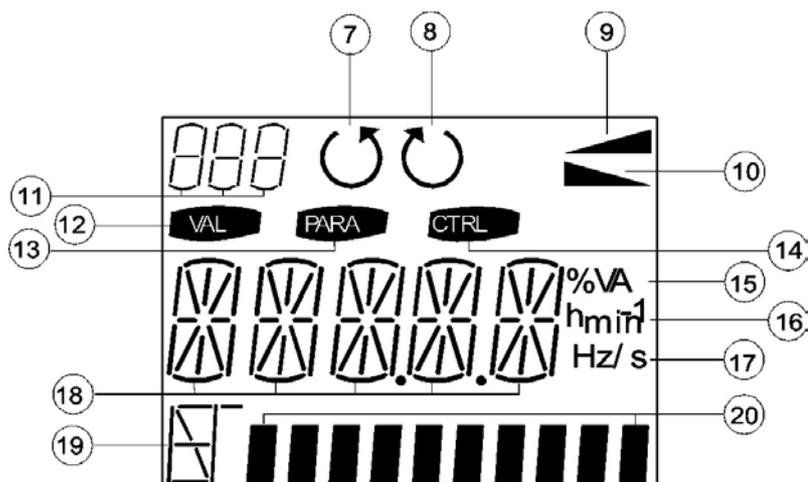
Если в выбранном параметре клавиши со стрелками нажать одновременно, то осуществляется возврат к заводскому значению параметра.

С помощью клавиши стоп/возврат осуществляется возврат из ветви меню в основное меню и отмена сделанных изменений параметра, при этом восстанавливается старое значение параметра.

С помощью клавиши старт/ввод выбираются ветви меню или параметры в ветви, а так же подтверждаются сделанные изменения параметра



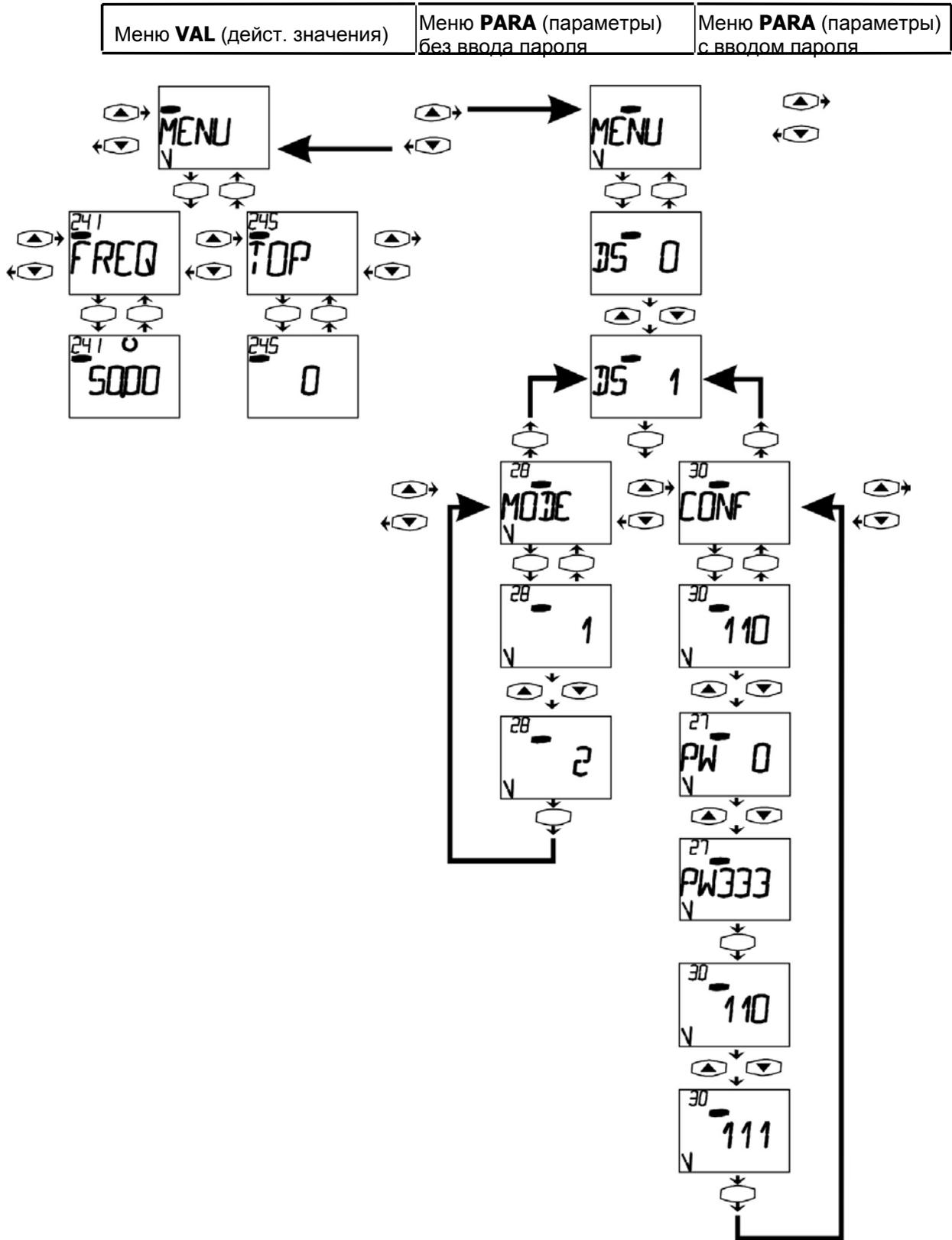
8.3.3 Дисплей



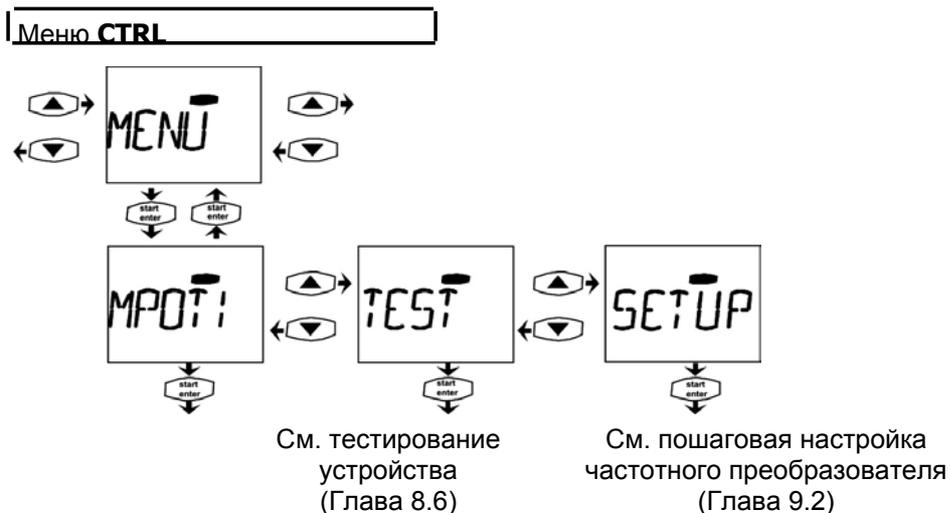
Дисплей KP100		
№	Описание	Функция
7	Вращение против ч.с.	Индикация выходного вращения поля. Активно вращение против часовой стрелки.
8	Вращение по час. стр.	Индикация выходного вращения поля. Активно вращение по часовой стрелке.
9	Разгонные кривые	Индикация, активно при ускорении
10	Кривые торможения	Индикация, активно при торможении
11	Дисплей, 3 знака	7 сегм. дисплей для действ. значений и № параметра
12	Меню VAL	Индикация действующих значений, например, частоты, напряжения, тока.
13	Меню PARA	Изменение уставок параметров
14	Меню CTRL	Управление мотором через KP 100, самотестирование устройства и пошаговая настройка.
15	Ед. измер. для №. 20	Индикация %,В, А или ВА с автоматич. привязкой
16	Ед. измер. для №. 20	Индикация ч или об/мин с автоматич. привязкой
17	Ед. измер. для №. 20	Индикация Гц, с или Гц/с с автоматич. привязкой
18	Символьный дисплей 5-знаков.	15 сегм. дисплей для имени параметра и его значения
19	Описание граф. инд.	Индикация символов или ед. измерения для № 20
20	10-значный графический дисплей	Индикация значения параметра, например, частоты, напряжения, мнимого или действительного тока.

8.4 Структура меню

8.4.1 Общий обзор (часть 1)



8.4.2 Общий обзор (Часть 2)



Замечание: Процедура пошаговой настройки частотного преобразователя обычно вызывается, если осуществлен возврат к заводским установкам или при первом включении частотного преобразователя в сеть. Процедура пошаговой настройки будет активной до тех пор, пока не будут безошибочно введены соответствующие параметры.

 Действительное значение, выбранное из меню VAL, будет появляться по умолчанию на дисплее при следующих включениях преобразователя. При запуске частотного преобразователя совместно с командой «старт» будет происходить отображение параметра (заводская уставка) «Действительная частота» *Actual frequency* **241 (FREQ)**, пока он не будет перезапущен вновь.

8.5 Управление мотором с помощью KP 100

Меню **CTRL** выбирается из основного меню с помощью клавиш со стрелками.

Если после нажатия клавиши «старт/ввод» появляется сообщение **NOCTR**, то это означает, что уже активированы управляющие входы **S2IND (STR)**, **S3IND (STL)** и сигнал на запуск (**FUF**). Для активации меню управления CTR деактивируйте сигналы STR и STL.

Первой командой в меню CTRL является функция потенциометра мотора **MPOTI**. Это дает возможность задания эталонного значения независимо от последующих возможностей канала эталонных значений.

После повторного нажатия клавиши «старт/ввод» будет мигать сообщение **FUF**, если отсутствует сигнал на входе управления **S1IND (FUF)**. В целях безопасности должен поступать сигнал на вход управления **S1IND (FUF)** в дополнение к сигналу «старт».

Если на входе управления **S1IND (FUF)** присутствует сигнал, то в качестве эталонного значения будет отображаться значение «мин. частота» *Minimum Frequency* **418 (FMIN)**. Эталонное значение может быть изменено с помощью клавиш со стрелками.

После нажатия клавиши «старт/ввод» мотор ускоряется с установленной рампой ускорения до значения эталонной частоты. При этом отображаются действительная частота, выходное напряжение (в виде секторов графического дисплея) и направление вращения.

Клавишей «стрелка вверх» эталонное значение частоты при вращении по часовой стрелке (знак +) может быть увеличено до установленного значения максимальной частоты *Maximum frequency* **419 (FMAX)**. При этом, выходная частота нарастает в соответствии с уставкой «ускорение по часовой стрелке» *Acceleration clockwise* **420 (RACCR)**.

Эталонное значение частоты при вращении по часовой стрелке может быть уменьшено с помощью клавиши «стрелка вниз». Если минимальное значение частоты - 0 Гц, то эталонное значение частоты может стать отрицательным (знак -). С помощью клавиши «стрелка вверх» эталонное значение частоты может быть снова увеличено до смены направления вращения (0 Гц и выше).

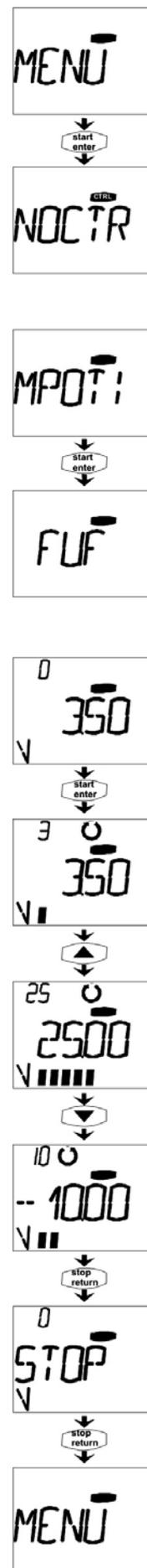
Если во время работы была нажата клавиша «стоп/возврат», мотор останавливается до 0 Гц с установленной рампой спада.

После повторного нажатия клавиши «стоп/возврат» появляется основное меню.

Внимание: Если минимальное значение частоты *Minimum Frequency* **418 (FMIN)** установлено 0 Гц, то при изменении знака эталонного значения частоты мотор



изменит направление вращения. Эталонное значение линии, передаваемое посредством коммуникационного модуля, будет добавлено к значению, отображенному на панели управления.



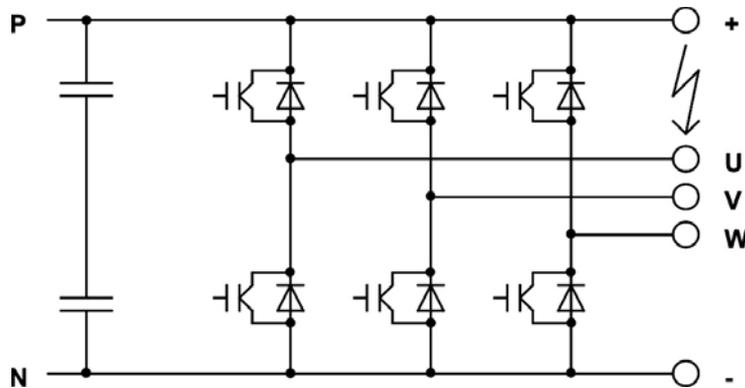
8.6 Тестирование устройства

Программное обеспечение инвертора содержит различные процедуры тестирования для внутренних и внешних аппаратных средств, что способствует решению проблем при работе как самого инвертора, так и внешних цепей. Эти тесты используются для обнаружения ошибок в инверторе, в цепях внешних датчиков и в нагрузке (моторе), а так же для обнаружения ошибок в соединениях.

Тестирование устройства разбито на отдельные тесты, которые, при необходимости, могут быть активированы раздельно, чтобы организовать раздельное тестирование различных компонент. Эти тесты описаны в последующих главах.

8.6.1 Тест 1 (Замыкание на землю/ короткое замыкание)

Этот тест определяет присутствие замыкания на землю в нагрузке и в самом инверторе; а так же наличие проводящей связи в контуре постоянного тока (DC+ или P и DC- или N). Этот тест может быть выполнен как с присоединенной нагрузкой, так и без нее. В данном тесте все 6 транзисторов (фазы мотора U, V и W) включаются поочередно на время ~1с каждый. Даже при подключенной нагрузке не должно наблюдаться протекание тока.



Например, если присутствует проводящая связь между положительным потенциалом контура постоянного тока (DC+ или P) и фазой U (см. рисунок), тест будет остановлен с сообщением об ошибке "T0104 EARTH/P-U ERROR".

Если обнаружена ошибка при тестировании с подключенной нагрузкой, данный тест необходимо выполнить еще раз, отключив нагрузку, чтобы определить, чем вызвана ошибка: инвертором или нагрузкой.

Если ошибка обнаружена при подключенной нагрузке, можно предполагать замыкание на землю в нагрузке, или с другой стороны, если нагружены клеммы контура постоянного тока, - замыкание между фазой мотора и потенциалом контура постоянного тока (DC+ и DC-).

Если ошибка обнаружена даже при отключенном моторе, можно предполагать замыкание в самом инверторе или неисправность транзистора. Если обнаружен неисправный транзистор или проводящая связь, то при подключении нагрузки это сигнализируется в нескольких фазах, так как ток может течь через нагрузку. В данном случае только сообщения, полученные без подключения нагрузки можно считать действительными (правильными).

В данном тесте не определяется транзистор, который не включается и цепь токовых измерений, которая не работает (определяются в тесте 2). Это выражается в ошибках, которые в данном тесте индицируются, но не сбрасываются.

8.6.2 Тест 2 (нагрузочный тест)

В данном тесте проверяется, возможна ли подача постоянного тока в подключенную нагрузку в каждом направлении. Тест дает ценные результаты только при успешном прохождении теста 1 (без ошибок). Для данного теста в качестве нагрузки должны быть подключены либо мотор, либо трехфазный дроссель. Нагрузка может быть подключена как по схеме «треугольник», так и по схеме «звезда».

В данном тесте положительный и отрицательный постоянный ток поочередно подается в каждую фазу нагрузки. При этом не должно возникать проблем. Если по какой либо причине невозможно подать ток в каком-либо направлении, то появится сообщение о соответствующей ошибке. В этом тесте проверяются как транзисторы, так и нагрузка, а так же токовые трансформаторы, установленные внутри инвертора.

Если сигнализируется ошибка и для положительного, и для отрицательного тока в одной фазе, то это считается как обрыв фазы (т.е. обрыв кабеля) или неисправен соответствующий токовый трансформатор. Если сигнализируется ошибка только для одного направления тока в одной фазе, можно предполагать неисправность транзистора или предшествующей схемы или произошел обрыв внутри устройства.

Величина подаваемого тока составляет половину номинального тока, устанавливаемого параметром «номинальный ток»- *Rated Current* **371 (MIR)** в наборе данных 1 (**data set 1**).

Для того чтобы не повредить инвертор и нагрузку, выходное напряжение ограничивается до значения ~30В. Если нужное значение постоянного тока не может быть достигнуто из-за высокого омического сопротивления нагрузки, то сигнализируется ошибка «отсутствие нагрузки» по каждой фазе. В этом случае подаваемый для теста ток должен быть уменьшен за счет изменения параметра «номинальный ток» *Rated Current* **371 (MIR)**.

Если тест 2 показал ошибку «замыкание на землю» после того, как тест 1 этого не показал, то можно предполагать неисправность шунтирующего резистора, токового трансформатора или одного из соответствующих соединений.

8.6.3 Проведение теста устройства с помощью панели управления КР 100

В основном меню с помощью клавиш со стрелками выбирается меню **CTRL**.

После нажатия клавиши «старт/ввод» появится меню **SETUP** (пошаговая настройка).

С помощью клавиш со стрелками выбираются функции в меню **CTRL**. Управление с помощью панели управления КР100 (MPOTI- потенциометр мотора) описывалось в предыдущей главе.

С помощью клавиш со стрелками выберите меню **TEST**.

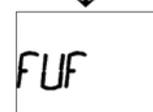
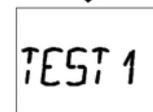
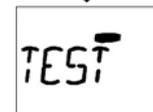
После нажатия клавиши «старт/ввод» появляется сообщение **TEST1**

С помощью клавиш со стрелками выберите требуемый тест (**TEST1** или **TEST2**). Необходимо начинать тестирование устройства с теста 1(**TEST1**).

Если на входе управления **S1IND (FUF)** нет сигнала, то после повторного нажатия клавиши «старт/ввод» появится аббревиатура **FUF**.

В целях безопасности на вход управления **S1IND (FUF)** должен быть дополнительно подан сигнал для запуска тестирования.

Если на входе управления **S1IND (FUF)** присутствует сигнал, то запускается тест1 или тест2. Прохождение теста отображается на графическом сегментном индикаторе. С помощью клавиши «стоп/возврат» можно прервать тестирование в любое время. При этом индицируется ошибка "T001 STOP". Если при тестировании обнаружена ошибка, то сообщение об этом выводится потом на дисплей (см. сообщения об ошибках для каждого теста). После обнаружения ошибки тестирование может быть продолжено с помощью клавиши «старт/ввод» или закончено с помощью клавиши «стоп/возврат».



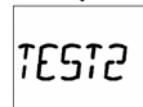
Если при тестировании ошибки не были обнаружены, то тест завершается сообщением **T1 OK**.



T1 OK



После выполнения теста 1 и нажатия клавиши «старт/ввод» появляется меню **TEST2** для продолжения тестирования с помощью теста 2.



TEST2

Второй тест запускается после повторного нажатия клавиши «старт/ввод». При прохождении теста без ошибок появляется сообщение **T2 OK**.



T2 OK



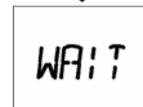
После выполнения теста 2 и нажатия клавиши «старт/ввод» индицируется сообщение **READY** (готов).



READY



С помощью клавиши «стоп/возврат» можно выйти из меню TEST. При этом инвертор выполнит перезагрузку с индикацией сообщения **WAIT** (ждите).



WAIT

После перезагрузки будет индицироваться меню действительных значений (выходная частота)



241
000

Actual Frequency **241 (FREQ)**.

Если при тестировании появилось сообщение об ошибке, то после завершения тестирования появится сообщение **T1FT** или **T2FT** вместо **T1 OK** или **T2 OK**.



T1 FT



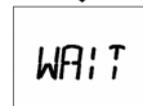
После завершения тестирования устройства (в процессе были обнаружены ошибки) и при нажатии клавиши «старт/ввод» появится сообщение **READY**.



READY

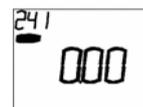


С помощью клавиши «стоп/возврат» можно выйти из меню TEST. При этом инвертор выполнит перезагрузку с индикацией сообщения **WAIT** (ждите).



WAIT

После перезагрузки будет индицироваться меню действительных значений (выходная частота)



241
000

Actual Frequency **241 (FREQ)**.

8.6.4 Сообщение об ошибках при тесте 1

При возникновении ошибки следующие сообщения выводятся на панель управления КР 100 с индикацией кода ошибки и бегущей текстовой информацией. Первая часть тестирования устройства проверяет частотный преобразователь и может проводиться без подключения нагрузки. В случае обнаружения ошибки, устройство должно быть отключено от нагрузки для того, чтобы установить точные причины ее возникновения

Тест1. Сообщения об ошибках		
Сообщения на КР 100		Описание
Код	Текст	Способы устранения
T0001	STOP	Тест прерван пользователем.
T0002	PERMANENT ERROR	Была обнаружена неизвестная ошибка, дальнейшее тестирование невозможно.
T0003	FUF VANISHED	Нет сигнала запуска S1IND
T0101	ERD-/N-U	Проводящая связь между фазой U и контуром пост. тока (-) или землей.
T0102	EARTH/N-U ERROR	Проводящая связь между фазой U и контуром пост. тока (-) или землей.
T0103	EARTH/N-V ERROR	Проводящая связь между фазой V и контуром пост. тока (-) или землей.
T0104	EARTH/N-W ERROR	Проводящая связь между фазой W и контуром пост. тока (-) или землей.
T0105	EARTH/P-U ERROR	Проводящая связь между фазой U и контуром пост. тока (+) или землей.
T0106	EARTH/P-V ERROR	Проводящая связь между фазой V и контуром пост. тока (+) или землей.
T0111	EARTH/P-W ERROR	Проводящая связь между фазой W и контуром пост. тока (+) или землей.
T0112	WEAK EARTH/N-U ERROR	Проводящая связь между фазой U и контуром пост. тока (-) или землей.
T0113	WEAK EARTH/N-V ERROR	Проводящая связь между фазой V и контуром пост. тока (-) или землей.
T0114	WEAK EARTH/N-W ERROR	Проводящая связь между фазой W и контуром пост. тока (-) или землей.
T0115	WEAK EARTH/P-U ERROR	Проводящая связь между фазой U и контуром пост. тока (+) или землей.
T0116	WEAK EARTH/P-V ERROR	Проводящая связь между фазой V и контуром пост. тока (+) или землей.

Обнаружение и выдача сообщений о неисправностях устройства разбиты на два типа ошибок для лучшей диагностики. Сообщение о проводящей связи в соответствующей фазе, между фазой и контуром постоянного тока или землей выдается в случае повышенного тока. Сообщение «слабая земля» ("weak earth") выдается в случае пониженного тока в одной из фаз в первом тесте.

8.6.5 Сообщения об ошибках при тесте 2.

Тест 2 устройства должен выполняться после завершения первого теста. При тестировании проверяются линии и подключенная нагрузка. При возникновении ошибки следующие сообщения выводятся на панель управления КР 100 с индикацией кода ошибки и бегущей текстовой информацией.

Тест 2. Сообщения об ошибках		
Сообщения на КР 100		Описание
Код	Текст	Способы устранения
T0001	STOP	Тест прерван пользователем..
T0002	PERMANENT ERROR	Была обнаружена неизвестная ошибка, дальнейшее тестирование невозможно.
T0003	FUF VANISHED	Нет сигнала запуска S1IND
T0200	EARTH/DC ERROR	Проводящая связь между фазами, контуром пост. тока или землей. Более детально причина возникновения ошибки показывается при тесте 1.
T0201	U FAILURE	Положительный ток не может быть подан в фазу U. Проверьте кабели мотора и соединения.
T0202	V FAILURE	Положительный ток не может быть подан в фазу V. Проверьте кабели мотора и соединения.
T0203	W FAILURE	Положительный ток не может быть подан в фазу W. Проверьте кабели мотора и соединения.
T0204	-U FAILURE	Отрицательный ток не может быть подан в фазу U. Проверьте кабели мотора и соединения.
T0205	-V FAILURE	Отрицательный ток не может быть подан в фазу V. Проверьте кабели мотора и соединения.
T0206	-W FAILURE	Отрицательный ток не может быть подан в фазу W. Проверьте кабели мотора и соединения.
T0301	IU SENSE FAILURE	Ток, поданный в направлении (+/-) в U был измерен с неправильным знаком или в другой фазе. Проверьте токовый трансформатор и соединения транзисторов.
T0302	IV SENSE FAILURE	Ток, поданный в направлении (+/-) в V был измерен с неправильным знаком или в другой фазе. Проверьте токовый трансформатор и соединения транзисторов.
T0303	IW SENSE FAILURE	Ток, поданный в направлении (+/-) в W был измерен с неправильным знаком или в другой фазе. Проверьте токовый трансформатор и соединения транзисторов.
T0401	EARTH FAULT	Сумма фазных токов составляет более чем 20% от тока отсечки устройства.

9 Ввод частотного преобразователя в эксплуатацию

9.1 Поддача напряжения сети



После завершения работ по установке и перед подачей напряжения питания сети необходимо еще раз проверить силовые соединения и соединения управления. Если все электрические соединения сделаны правильно, необходимо отключить клемму X210-3 (запуск инвертора: вход управления FUF (S1IND)). Затем можно подать напряжение питания. Инвертор выполнит самотестирование. При этом загорятся два светодиода на передней панели (LED H1 (зеленый) и LED H2 (красный)) и на релейном выходе (X209) будет сигнал «ошибка». Самотестирование продолжается несколько секунд, после чего фон панели управления KP 100 становится зеленым, светодиод LED H1(зеленый) начинает мигать, тем самым сигнализируя состояние «готов к работе», реле (X209) перебрасывается, показывая состояние «нет ошибки». При поставке частотного преобразователя изначально при включении вызывается процедура пошаговой настройки. На панели управления KP100 будет отображаться подменю "SETUP" из меню CTRL.



Замечание: Последовательное управление при пошаговой настройке предполагает знания главы 8 "Использование панели управления KP100".

9.2 Установка



При пошаговой настройке частотного преобразователя устанавливаются все важные параметры для необходимого приложения. Выбор доступных параметров определяется известными в приводной технике стандартными приложениями. Это способствует выбору наиболее важных параметров, но не заменяет последующую их проверку пользователем. При первом включении, а так же при возврате к заводским уставкам процедура пошаговой настройки вызывается автоматически. При успешном завершении процедуры SETUP нужное действующее значение из меню VAL в будущем будет отображаться на панели управления. Пошаговая настройка так же помогает пользователю при вводе параметров по различным приводным вариантам и модификациям для приложения.

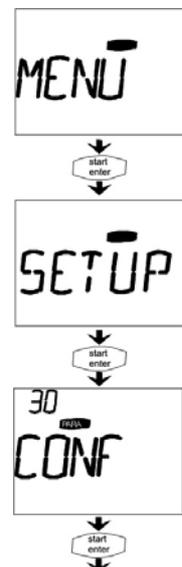


Замечание: Пошаговая настройка включает функцию определения параметров. Параметры определяются и устанавливаются в соответствии с измерениями. Перед началом измерений мотор не должен работать, так как некоторые характеристики мотора зависят от его рабочей температуры.

Пошаговая настройка автоматически запускается при первом включении. После успешного ввода в эксплуатацию можно войти в подменю CTRL из основного меню и выполнить настройку вновь.

Нажмите клавишу «старт/ввод» для перехода в подменю CTRL. С помощью клавиш со стрелками выберите функцию "SETUP" из этого подменю и подтвердите выбор повторным нажатием клавиши «старт/ввод».

Выберите параметр «конфигурация» *Configuration 30 (CONF)* с помощью клавиши «старт/ввод» и введите номер 110 или 111, используя клавиши со стрелками. Завершите ввод с помощью клавиши «старт/ввод» и перейдите к следующему параметру (см. следующую главу)



9.2.1 Выбор конфигурации



Конфигурация инвертора определяет привязку и основные функции входов и выходов управления и функции программного обеспечения. Программное обеспечение частотного преобразователя имеет несколько конфигураций для V/f регулирования. В основном, конфигурации отличаются способами управления. Данное руководство по эксплуатации описывает V/f управление в конфигурации **110** и конфигурации **111**.

Конфигурация 110, V/f - управление

Конфигурация 110 включает в себя функции управления скоростью асинхронного двигателя для большого количества стандартных приложений. Текущая скорость мотора определяется из мгновенного отношения эталонной частоты и необходимого напряжения. Скорость определяется значением эталонной частоты, которая может задаваться через различные настраиваемые источники эталонных значений. Аналоговые и цифровые входы могут комбинироваться и добавляться в качестве источников эталонных значений путем подключения к опциональному коммуникационному протоколу. Когда установленные пределы достигнуты, скорость регулируется так, чтобы эти пределы не были превышены.

Конфигурация 111, V/f – управление с технологическим контроллером

Стандартное V/f управление расширяется применением дополнительного контроллера при выборе конфигурации 111. Настраиваемый ПИ- контроллер способствует интеграции системы в приложение с эталонным и действующим значением. Данные процесса представлены в процентных значениях и передаются для управления поведением привода, которое должно быть настроено.

Commissioning of the frequency inverter requires the configurations according to these operating instructions. The following description of the parameters are analogous to the setting made with parameter *Configuration 30 (CONF)*.



Замечание: Более подробный функциональный обзор, схемы соединений и пояснения к схемам вышеуказанных конфигураций можно найти в главе 6.

9.2.2 Уровень управления



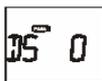
Три возможных уровня управления позволяют производить дифференцированный ввод в эксплуатацию в зависимости от масштаба приложения. Процедура настройки на первом уровне управления включает в себя установку только наиболее значимых параметров. Два последующих уровня управления расширяют возможности с помощью специальных функций управления, которые могут оставаться неизменными в соответствии с заводскими параметрами для большого числа приложений. Ввод в эксплуатацию частотного преобразователя на первом уровне управления *Control Level 28 (MODE)* может быть дополнен последующим вводом параметров на других уровнях управления. После пошаговой настройки все параметры доступны через меню PARA.

Уставка		
Параметр 28 (MODE)	Уставка польз-ля	Функция
1 (Завод.уставка)		Уровень управления1
2		Уровень управления2
3		Уровень управления3



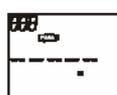
Замечание: Настройка, указанная в этой главе описывает индицируемые параметры, не зависящие от выбранного уровня управления. Вы можете обратиться к соответствующей главе данного руководства для выбора других, более продвинутых параметров.

9.2.3 Наборы данных



Параметр «набор данных» *Data Set (DS)* позволяет дифференцированное хранение уставок параметров в четырех независимых наборах. Параметры, независимо устанавливаемые в наборах данных в руководстве по эксплуатации имеют специальную пиктограмму(см. Главу А «Важная информация руководства по эксплуатации»). Параметры, сохраняемые в наборе данных 0, имеют одинаковые значения во всех четырех (1- 4) наборах. В стандартном приложении без использования смены набора параметров частотный преобразователь использует для работы данные из набора 1

Установки		
Параметр (DS)	Уставки польз-ля	Функция
0 (Заводская уставка)		Все наборы (DS0)
1		Набор 1 (DS1)
2		Набор 2 (DS2)
3		Набор 3 (DS3)
4		Набор 4 (DS4)



Если пошаговая настройка выполняется в наборе данных 0, то несмотря на то, что были введены различные значения для различных наборов, значения отображаться не будут. Как и прежде будут отображаться: номер параметра, единицы измерения, ветвь меню. Заводские параметры будут выставлены в ноль в установленном диапазоне значений. Для установки параметров используйте клавиши со стрелками.

Замечание: Параметры, выводимые на дисплей при пошаговой настройке, могут быть установлены в каждом из четырех наборов в зависимости от приложения. Это дает возможность использования различных вариантов конфигураций, которые необходимо учитывать при структурированной настройке. Цифровые входы S4IND (DSS1) S5IND (DSS2) позволяют производить смену наборов данных 1...4.



9.2.4 Тип мотора



Свойства устанавливаемых методов управления зависят от подключаемого мотора. Параметр «тип мотора» *Motor Type 369 (МТУР)* позволяет выбрать варианты моторов, с соответствующими табличными номерами. Процедура проверки введенных номинальных значений и процедура пошаговой настройки принимают в расчет выставленный тип мотора. Выбор типа мотора зависит от использования различных методов управления. V/f управление, описанное в данном руководстве по эксплуатации, справедливо для моторов типа 1.

Установка			
Параметр 369 (МТУР)	Аббревиатура	Описание	Уровень упр-я
0	UNKNOWN	Неизвестный тип двигателя	2
1 (Завод.установка)	ASYNCHRON	Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	2
2	SYNCHRONUS	Синхронный двигатель	2
3	RELUCTANCE	Синхр. реактивный двигатель	2
10	TRANSFORMER	трансформатор	2

Замечание: Выбор установки типа мотора приводит к различным выводимым параметрам и предустановке соответствующих параметров. Неправильная установка может привести к порче привода.



Затем Вы должны ввести характеристики мотора, описанные в следующей главе в последовательности, приведенной в таблице. Подтверждайте ввод каждого параметра нажатием клавиши «старт/ввод». Перемещайтесь среди параметров и изменяйте соответствующие значения с помощью клавиш со стрелками. После ввода характеристик мотора происходит их автоматический расчет и проверка. На короткое время дисплей выдает сообщение CALC перед дальнейшей пошаговой настройкой (при успешной проверке параметров мотора).

9.2.5 Характеристики мотора.

Характеристики мотора, которые должны быть введены на следующей ступени пошаговой настройки, могут быть считаны с шильды мотора или с его паспорта. Заводские установки характеристик мотора соответствуют номинальным характеристикам частотного преобразователя и соответствующего асинхронного двигателя. Параметры, необходимые для V/f управления вычисляются из уставок, которые проверяются на достоверность в процессе пошаговой настройки. Заводские уставки номинальных значений должны быть проверены пользователем.

Установки						
Пар-р	Аббр-ра	Ед. из-я	Заводская уставка	Уставка поль-ля	Название/ Функция	Уровень
370	MUR	В	400.0		Номин. напряжение	1
371	MIR	А	I_{FIN}		Номин. ток	1
372	MNR	мин ⁻¹	1490		Номин. скорость	1
373	MPP	-	2		Число пар полюсов	1
374	MCOPR	-	0.85		Номин. $\cos(\phi)$ ¹⁾	1
375	MFR	Гц	50.00		Номин. частота	1
376	MPR	кВт	P_{FIN}		Номин. мех. мощность	1

¹⁾ Параметр для компенсации скольжения и IxR- компенсации



9.2.6 Проверка характеристик мотора

Для V/f управления и асинхронного типа мотора в преобразователе осуществлена процедура проверки характеристик мотора. Эта процедура опускается если выбран другой тип мотора в параметре *Motor type* **369 (МТУР)**. Проверка характеристик мотора может быть пропущена только опытными пользователями. Конфигурации включают в себя сложные методы управления, которые существенно зависят от правильности ввода характеристик мотора. Поэтому, должны быть учтены все сообщения об ошибках и предупреждающие сообщения, выдаваемые в процессе проверки. Если при пошаговой настройке обнаружено критическое состояние, это будет показано на дисплее панели управления KP100 с соответствующим кодом и бегущей строкой текста. Сообщения показываются после проверки и вычисления номинальных значений. Предупреждающие и сообщения об ошибках зависят от отклонения от ожидаемого значения параметра. Предупреждающее сообщение может быть сброшено с помощью клавиши «старт/ввод» и пошаговая настройка может быть продолжена. Введенное значение параметра может быть скорректировано в последствии нажатием клавиши «стоп/возврат».

Предупреждающие сообщения		
Дисплей KP 100		Описание
Код	Текст	Меры по устранению
SW0000	NO WARNING	Отсутствует предупреждающее сообщение. Это сообщение может быть считано опциональным коммуникационным модулем.
SW0001	NOM. VOLTAGE	Номинальное напряжение <i>Rated Voltage</i> 370 (MUR) находится за пределами номинального диапазона для частотного преобразователя. Максимальное номинальное напряжение указано в таблице номинальных значений частотного преобразователя.

Предупреждающие сообщения		
Дисплей KP 100		Описание
Код	Текст	Меры по устранению
SW0002	NOM. CURRENT	Проверьте «ном. ток» <i>Rated Current</i> 371 (MIR) , «ном. мощность» <i>Rated Mech. Power</i> 376 (MPR) и «ном. напряжение» <i>Rated Voltage</i> 370 (MUR) . Вычисленный КПД достиг пределов для асинхронного двигателя..
SW0003	COS-PHI	Ном <i>Cos Phi</i> 374 (MCOPR) находится за пределами стандартного диапазона (0.7 .. 0.95).
SW0004	SLIP FREQ	Проверьте ном. скорость <i>Rated Speed</i> 372 (MNR) , ном. частоту <i>Rated Frequency</i> 375 (MFR) и число пар полюсов <i>No. of Pole Pairs</i> 373 (MPP) . Скольжение достигло предела для асинхронного двигателя.



Замечание: Процедура пошаговой установки показывает отклонение от стандартного значения посредством предупреждающего сообщения. Если используется стандартный мотор, то в целях безопасности проверьте введенные номинальные значения.

Если появилось сообщение об ошибке, перепроверьте и заново введите номинальные характеристики. Пошаговая настройка выполняется до тех пор, пока номинальные значения ни будут введены без выдачи сообщения об ошибке. Принудительный выход из процедуры пошаговой настройки с помощью клавиши «стоп/возврат» может осуществлять только опытный пользователь, так как часть введенной информации будет некорректной.

Сообщения об ошибках		
Дисплей KP 100		Описание
Код	Текст	Меры по устранению
SF0000	NO ERROR	Отсутствует сообщение об ошибке
SF0001	NOM. CURRENT 1	Введенный «Ном. ток» <i>Rated Current</i> 371 (MIR) слишком мал
SF0002	NOM. CURRENT 2	Введенный «ном. ток» <i>Rated Current</i> 371 (MIR) слишком высок по отношению к «ном. мощности» <i>Rated Mech. Power</i> 376 (MPR) и «ном. напряжению» <i>Rated Voltage</i> 370 (MUR) .
SF0003	COS-PHI	Некорректен ном. <i>Cos Phi</i> 374 (MCOPR) (больше, чем 1 или меньше, чем 0.5).
SF0004	SLIP FRQ 1	Скольжение, вычисленное из номинальных характеристик, отрицательное. Проверьте «ном. скорость» <i>Rated Speed</i> 372 (MNR) , «ном. частоту» <i>Rated Frequency</i> 375 (MFR) и «число пар полюсов» <i>No. of Pole Pairs</i> 373 (MPP) .
SF0005	SLIP FRQ 2	Проверьте введенные «ном. скорость» <i>Rated Speed</i> 372 (MNR) , «ном. частоту» <i>Rated Frequency</i> 375 (MFR) и «число пар полюсов» <i>No. of Pole Pairs</i> 373 (MPP) потому что вычисленная частота скольжения слишком высока.
SF0006	POWER BALANCE	Полная мощность преобразователя, вычисленная из номинальных характеристик ниже, чем введенная ном. мощность
SF0007	NO TABLE FOR CONFIG	Процедура пошаговой настройки не поддерживает данную конфигурацию. Данное руководство по эксплуатации описывает конфигурации 110 и 111, которые и должны быть соответственно установлены.

9.2.7 Идентификация параметров.

Для V/f – управления требуются дополнительные параметры мотора, которых нет на шильде асинхронного двигателя. При процедуре пошаговой настройки имеется возможность автоматического измерения необходимых характеристик мотора, как в дополнение, так и альтернативно характеристикам производителя. Переменные, измеренные при неподвижном состоянии мотора, заносятся в память непосредственно или после вычислений. При последующей процедуре идентификации параметров изменяемые параметры отображаются в последовательности, приведенной в таблице для заданного уровня управления.

В процедуре пошаговой настройке при идентификации параметров

Внимание:



необходим запуск силового модуля инвертора. Во избежание получения серьезных травм и порчи оборудования только обученный персонал может быть допущен для работы с устройством. В него входят люди, знакомые с установкой, подключением, вводом в эксплуатацию и работой преобразователя, а также те, кто допущен для данных работ. Данный персонал должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации; перед установкой и вводом в эксплуатацию особое внимание должно быть уделено инструкциям по технике безопасности.

Последовательность и продолжительность идентификации параметров может быть различной в зависимости от подключенного мотора и выходных характеристик устройства. Измерения разбиты на отдельные блоки, а процедура может быть прервана в любое время с помощью цифрового входа S1IND (FUF) или с помощью клавиши «стоп/возврат». В ходе процедуры пошаговой настройки статус отдельных измерений индицируется на графическом сегментном индикаторе. Трех значковый номер наверху показывает текущую стадию измерений.



Процедура пошаговой настройки переходит к идентификации параметров только после проверки правильности ввода характеристик мотора. В целях безопасности частотный преобразователь не запускает силовой модуль без сигнала на цифровом входе S1IND (FUF). Это также относится и к случаю наличия на дисплее сигнала ошибки. Если сигнал на цифровой вход S1IND (FUF) был подан до начала процедуры пошаговой настройки, то данное сообщение не отображается.



Подтвердите сообщение MEAS нажатием клавиши «старт/ввод».

Подключенная нагрузка будет измерена с помощью различных сигналов в последовательности для идентификации параметров.



Дальнейшие ступени идентификации параметров включают в себя комплексные алгоритмы измерений и вычислений, в процессе которых отображается сообщение MEAS с серийным номером. Прерывание процедуры клавишей «стоп/возврат» или сбросом сигнала на цифровом входе приводит к некорректным данным в памяти преобразователя.



Внимание: В процессе измерений параметров мотора возможно вращение вала двигателя, особенно если нет нагрузки.

9.2.8 Рабочие характеристики мотора.

Дополнительные характеристики мотора вычисляются исходя из введенных и измеренных номинальных значений. Данные параметры показываются для визуального контроля и могут быть изменены пользователем. Параметры, указанные в следующей таблице показываются в зависимости от выбранного уровня управления и могут быть изменены только опытными пользователями. Последующие ступени процедуры пошаговой настройки могут быть выполнены без запуска силового модуля инвертора.

Установка						
№ Па-ра	Аб-ра	Ед.изм.	Уст-ка	Название/функция	Уровень упр-я	
377	RS	МОм		При процедуре пошаговой настройки сопротивление статора определяется путем соответствующих измерений в фазах мотора	2	

Процедура пошаговой настройки для привода считается законченной при полном вводе и вычислении номинальных характеристик. Дальнейшие параметры в процедуре настройки определяют специфическое поведение инвертора в приложении.

Внимание: Процедура пошаговой настройки включает в себя функцию идентификации параметров и функцию оптимизации контроллера. V/f- характеристика, контроллер токовых ограничений, функция поведения при старте и стопе оптимизируются.



9.2.9 Характеристики приложения.

Различные приложения приводной техники и вытекающие отсюда уставки параметров требуют дальнейшей установки параметров. Параметры, запрашиваемые в процедуре пошаговой настройки выбраны из известных приложений приводной техники и они должны быть дополнены, по необходимости, специфическими уставками в меню PARA. Параметры, указанные ниже, индицируются в зависимости от выбранного уровня управления. Описание параметров можно найти в последующих главах руководства по эксплуатации.

№ Па-ра	Абб-ра	Ед. из-я	Уст-ка	Уставка поль-ля	Название/функция	Уровень упр-я
417	FOFF	Гц	999.99		Предел отключения по частоте	2

Частотные пределы						
418	FMIN	Гц	3.50		Мин. частота- определяет Минимальную скорость мотора	1
419	FMAX	Гц	50.00		Макс.частота- определяет макс. скорость мотора	1

Частотные ramпы						
420	RACCR	Гц/с	1.00		Ускорение по час.стрелке	1
421	RDECR	Гц/с	1.00		Спад по час. стрелке	1
422	RACCL	Гц/с	1.00		Ускорение против час.стр	1
423	RDECL	Гц/с	1.00		Спад против часовой стрелке	1
430	RRTR	мс	100	Время роста ramпы по час. стрелке		1
431	RFTR	мс	100	Время спада ramпы по час. стрелке		1
432	RRTL	мс	100	Время роста ramпы против часовой стрелки		1
433	RFTL	мс	100	Время спада ramпы против часовой стрелки		1



Процедура пошаговой настройки закончена перезагрузкой устройства. При этом панель управления KP100 выдает сообщение «ждите» WAIT.



Параметр «действующая частота» *Actual Frequency* **241 (FREQ)**, определенная заводскими уставками, выводится на дисплей при инициализации частотного преобразователя без ошибок.

Процедура пошаговой настройки помогает в выборе корректных параметров и определяет дополнительные номинальные характеристики мотора. Если параметры устанавливались с помощью опциональной программы или через меню PARA панели управления KP100, то для индикации действующих значений их необходимо активировать вручную. Для этого при включении частотного преобразователя и появлении функции установки Set-up необходимо выйти из данной функции нажатием клавиши «стоп/возврат», войти в меню VAL и выбрать необходимое действующее значение, которое будет показываться в дальнейшем. Нажмите клавишу «старт/ввод» для вывода значения параметра и повторно нажмите клавишу «старт/ввод» для последующего отображения данного параметра при включении частотного преобразователя.

9.3 Проверка направления вращения



Проверьте соответствие между эталонным значением и действительным направлением вращения привода. Это может быть сделано следующим образом. Введите эталонное значение, равное приблизительно 10% и подайте на короткое время сигналы пуска инвертора (сигналы на входы управления FUF (S1IND) и STR (S2IND) для вращения по часовой стрелке или FUF (S1IND) и STL (S3IND) для вращения против часовой стрелки). В процессе ускорения привода проверьте, в ту ли сторону вращается вал мотора. В дополнение, соответствующие действующие значения могут быть считаны через панель управления KP100. Если направление вращения противоположное, перекиньте две фазы мотора, например U и V, на силовом разъеме частотного преобразователя. Порядок подключения фаз питающей сети (клеммы L1, L2, L3) на частотном преобразователе не влияет на направление вращения мотора, но должен учитываться для устройств с 3-фазным вентилятором.

Замечание:



Теперь процедура пошаговой настройки завершена и может быть дополнена другими уставками в меню PARA. Установленные параметры подобраны так, что они подходят для пусконаладочных работ в большинстве приложений. Дополнительные уставки, важные для конкретного приложения должны быть проверены на базе руководства по эксплуатации.

9.4 V/F – характеристика

В различных рабочих точках поведение трехфазного мотора определяется вольт-частотной характеристикой. В рамках приводной техники могут реализовываться различные приложения путем настройки V/f-характеристики в зависимости от нагрузочных характеристик приложения. Параметры «начальное напряжение» *Starting voltage* **600 (US)**, «напряжение среза» *Cut-off voltage* **603 (UC)** и «номинальная частота» *Cut-off frequency* **604 (FC)** при пошаговой настройке были установлены в соответствии с характеристиками мотора.

Важно отметить, что во всем рабочем диапазоне (от состояния без вращения вала до состояния с номинальным вращением) имеется интервал с повышенным моментом. С помощью настройки V/f- характеристики, начальной инжекции тока и других параметров должен быть обеспечен пусковой момент.

V/f - характеристика						
№ П-ра	Абб-ра	Ед. изм.	Завод. уставки	Уставки поль-ля	Описание/функция	Уровень упр-я
600	US		5.0		«начальное напряжение» <i>Starting voltage</i> (Boost), определяет напряжение (пусковой момент) при выходной частоте 0 Гц, когда функция инжекции тока при старте отключена.	1
601	UK	%	10		«рост напряжения» <i>Voltage rise</i> определяет уровень роста напряжения V/f- характер-ки	1
602	FK	%	20		«рост частоты» <i>Rise frequency</i> при которой определяется рост напряжения	1
603	UC		400.0		«Напряжение среза» <i>Cut-off voltage</i> , определяет ном. напряжение при установленной частоте среза 604 (FC). В большинстве случаев установленное значение соответствует номинальному напряжению мотора.	1
604	FC		50.00		«частота среза» <i>Cut-off frequency</i> , определяет выходную частоту, при которой достигается напряжение среза 603 (UC). В большинстве случаев значение, которое необходимо установить, соответствует ном. частоте мотора.	1

Более детально V/f- характеристика описана в главе 10.8.

Замечание: Работа в диапазоне низких скоростей должна быть, насколько возможно, непродолжительной. Необходимо предусмотреть принудительную вентиляцию двигателя для работы в данном диапазоне.



9.5 Специальные характеристики приложения

Частотный преобразователь включает в себя множество функций, но только некоторые из них используются в конкретном приложении. Для задания рабочего поведения системы имеются функции: поведение при старте и останове, автостарт, поиск скорости и тормоз постоянным током. Нижеприведенные параметры были установлены при вводе в эксплуатацию в соответствии с характеристиками мотора или на заводе.

- «Предел тока» *Limit current* **613 (ILIMX)** и «Частотный предел» *Limit frequency* **614 (ILFMN)** для контроллера предельного значения тока.
- «Пусковой ток» *Start current* **623 (STI)** и «Частотный предел» *Limit frequency* **624 (STFMX)** для функции поведения при старте.
- «Тормозной ток» *Braking current* **631 (DC IB)** для функции поведения при останове.

Установки						
№ п-ра	Абб-ра	Ед. из-я	Завод. уставки	Уставки поль-ля	Описание/функция	Ур-нь упр-я
610	ILSEL	-	1 (Вкл.)		Заводская уставка для контроллера предельного значения тока	1
613	ILIMX	A	$0 * I_{FIN}$		«Токовый предел» <i>Limit current</i> , определяет макс. допустимый ток. Устанавливаемое значение должно быть таким же, как и ном. ток мотора.	1
614	ILFMN	Гц	0.00		«Предел частоты» <i>Limit frequency</i> , приблизительно 4% от ном. частоты для токового ограничения.	3
620	STSEL	-	14		«Поведение при пуске» <i>Starting behaviour</i> , заводская уставка- режим с намагничиванием, инжекцией тока при пуске, остановкой рампы и IxR - компенсацией.	1
623	STI	A	I_{FIN}		«Пусковой ток» <i>Starting current</i> , определяет ток для пуска двигателя. В большинстве случаев устанавливаемое значение соответствует номинальному току мотора.	1
624	STFMX	Гц	2.60		«Предел частоты» <i>Limit frequency</i> , Предел скорости для перехода на V/f - характеристику.	2
630	DISEL	-	11		«Поведение при останове» <i>Stopping behaviour</i> , заводская уставка- режим «останов и выключение».	1
631	DC IB	A			«Тормозной ток» <i>Braking current</i> , Ток для останова с использованием тормоза постоянного тока.	
645	SYSEL	-	0 (Выкл.)		«Поиск скорости» <i>Search Run</i> , Для синхронизации при пуске с вращающимся мотором и вывода на эталонную скорость.	1
651	AUTO	-	0 (Выкл.)		«Автостарт» <i>Autostart</i> , определяет автоматический старт после подачи питающего напряжения при наличие сигналов на пуск на соответствующих входах управления.	1

9.6 Выполнение функционального теста устройства.

Теперь преобразователь может работать во всех рабочих режимах. Возможно, потребуется установка дополнительных параметров, например, по установке настроек для аналоговых входов и сигналов на выходах управления на основании списка параметров (см. главу 12) и функционального описания и рекомендаций по настройке (см. главу 10).

Затем необходимо проверить работу устройства в различных рабочих точках и произвести тестирование при ускорении и торможении. Различные функции мониторинга инвертора обеспечивают безопасную работу устройства. Нагрузочное поведение подключенного мотора должно зависеть от скорости для реализации возможностей функций мониторинга.

Нижеприведенные контроллеры установлены на заводе и ограничивают нагрузку приводной системы путем изменения скорости инвертора.

- Контроллер предельного значения тока
Ограничение выходного тока в фазе ускорения и при изменениях момента нагрузки. (см. главу 10.16.2)
- Мягкий токовый ограничитель
Отслеживание нагрузки инвертора и ее уменьшение путем уменьшения мощности. Режимы работы для отслеживания нагрузки инвертора, температуры радиатора инвертора и температуры мотора установлены на заводе (см. главу 10.16.1).
- Контроллер напряжения в контуре постоянного тока
Включен в соответствии с заводскими установками для ограничения напряжения в контуре постоянного тока и регулировки напряжения при пропадании напряжения питающей сети.(см. главу 10.16.3)



Замечание: Вмешательство в работу различных контроллеров происходит путем изменения скорости мотора для предотвращения отключения инвертора с выдачей сигнала ошибки. Опытный пользователь должен выбрать необходимые установки из множества различных вариаций. При желании контроллеры могут быть отключены.

9.7 Завершение ввода в эксплуатацию

Для информационных целей должны быть задокументированы: данные по установке и описание устройства, тип частотного преобразователя с указанием его серийного номера и все измененные параметры. Для этого, данные по установке, описание устройства, тип частотного преобразователя и его серийный номер могут быть записаны на первой странице данного руководства по эксплуатации. Установки параметров могут быть записаны в таблице в главе 9 или в главе 12.



Замечание: Опционально доступное программное обеспечение позволяет производить прямую установку и сохранение уставок параметров. Для информационных целей сохраненная конфигурация параметров может быть распечатана и загружена в частотный преобразователь для ввода в эксплуатацию. Выбранный уровень управления определяет объем выводимых и сохраняемых параметров.

10 Описание функций и параметров

10.1 Установка конфигурации



Конфигурация *Configuration 30 (CONF)* инвертора определяет основные функции входов и выходов управления и доступные функции программного обеспечения. Конфигурация 110 содержит функцию V/f-управления, а конфигурация 111 дополнена технологическим контроллером.

Установка			
Параметр 30 (CONF)	Конфигурация	Описание конфигурации	Уровень упр-я
110	V/f - характеристика	глава 6 9.2.1	1
111	V/f – характеристика с технологическим контроллером	глава 6 9.2.1	1



Внимание: Возможна установка других конфигураций, но они не описаны в данном руководстве по эксплуатации. Они могут функционировать только с дополнительными модулями, установленными на заводе-изготовителе.

Если конфигурация изменяется, автоматически выполняется **новый старт** в процессе которого на короткое время цифровой выход выдает сигнал ошибки.

10.2 Аналоговые входы S1INA, S2INA и S3INA

Сигналы эталонных значений могут быть запрограммированы по аналоговым входам в качестве действующих значений сигнала, или пределов. Аналоговый вход 1 и аналоговый вход 2 используются как входы по напряжению, а аналоговый вход 3 – как токовый вход (см. главу 6).

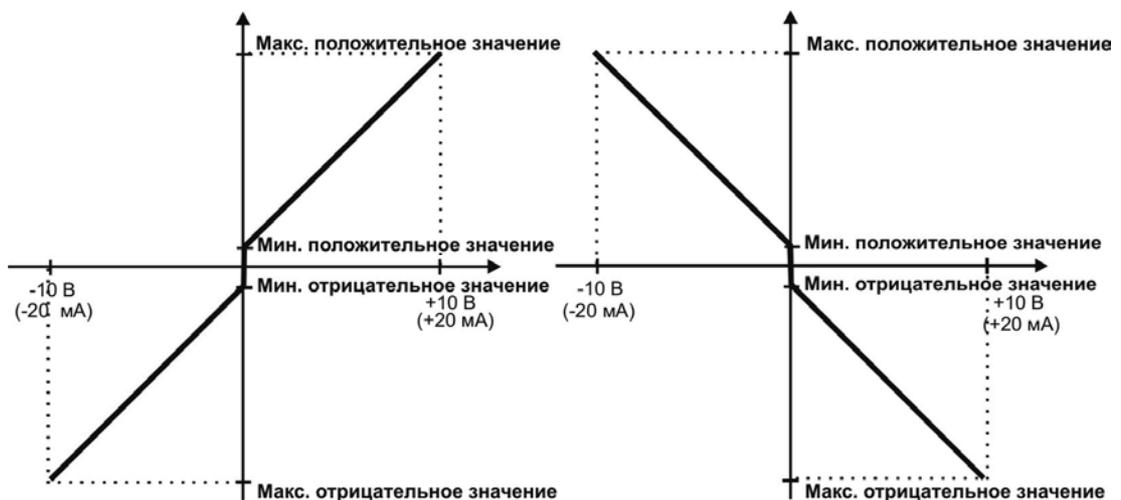
10.2.1 Характеристики аналоговых входов



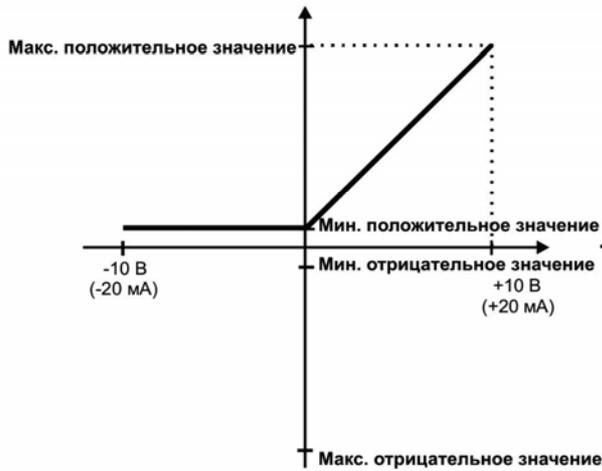
По установкам завода-изготовителя в конфигурации 110 аналоговым входам присвоена функция получения эталонного значения скорости; в конфигурации 111- процентных значений. Для различных приложений входы могут быть масштабированы в диапазоне между минимальным положительным значением и максимальным положительным значением или в диапазоне между максимальным отрицательным значением и минимальным отрицательным значением. Для индивидуальной настройки под входной сигнал доступны четыре различные характеристики и соответствующие инвертированные характеристики.

Биполярная (заводская установка):

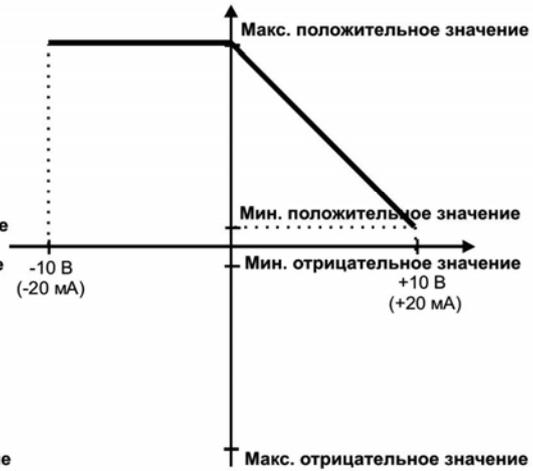
Биполярная инвертированная:



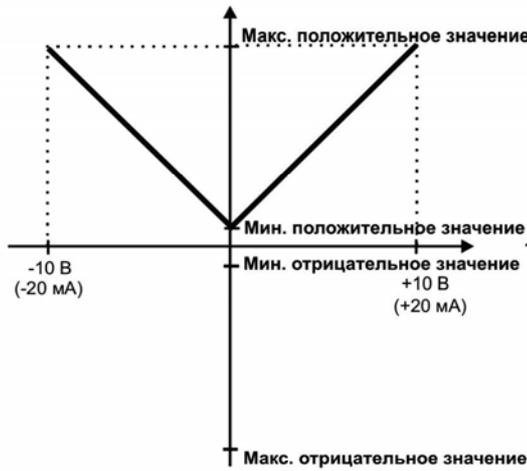
Однополярная:



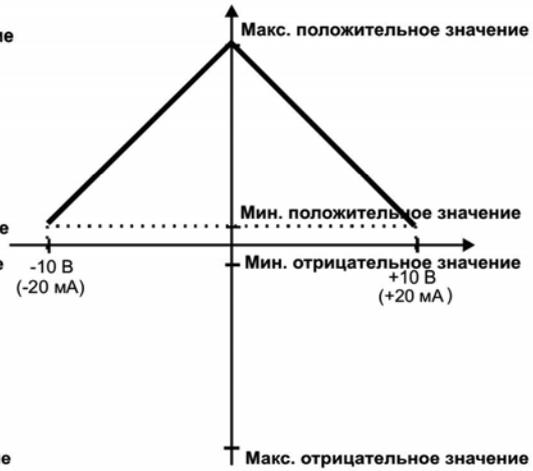
Однополярная инвертированная:



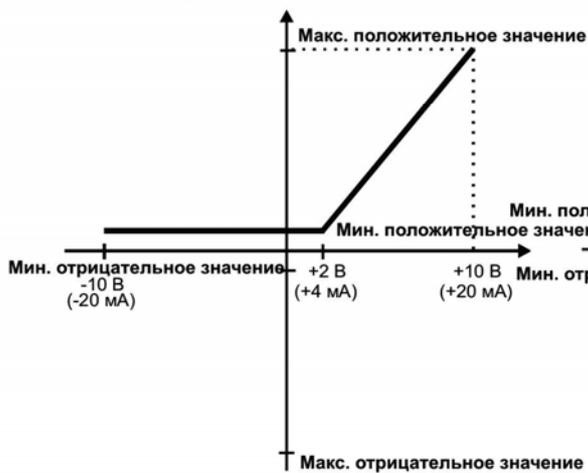
Абсолютная функция:



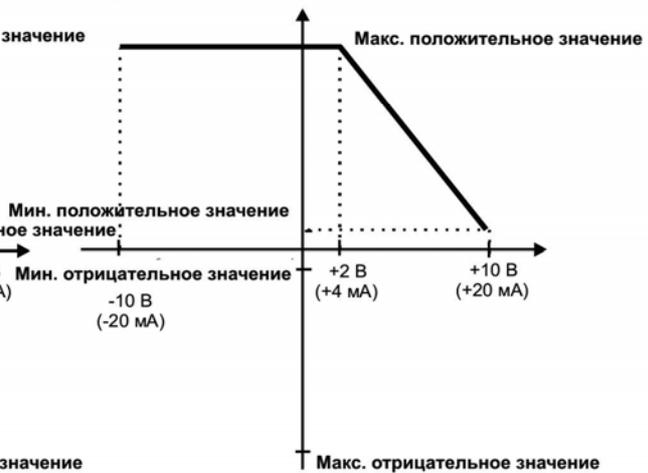
Абсолютная функция инвертированная:



Однополярная 2 - 10 В или 4 - 20 мА:



Однополярная инвертированная. 2 - 10 В или 4 - 20 мА:



С помощью параметров «режим аналогового входа 1» *Operation mode analog input 1 452 (A1SEL)*, «режим аналогового входа 2» *Operation mode analog input 2 460 (A2SEL)* и «режим аналогового входа 3» *Operation mode analog input 3 470 (A3SEL)* вышеприведенные характеристики могут быть описаны следующим образом:

Установки		
Режимы аналоговых входов (A1SEL) 452 (A2SEL) 460 (A3SEL) 470	Характеристика	Особенности
1 (заводская уст-ка)	Биполярная характеристика	-
2	Однополярная характеристика	-
3	Абсолютная функция	-
11	Биполярная характеристика инвер.	-
12	Однополярная характеристика инв.	-
13	Абсолютная функция инвертиров.	-
102	Однополярная характеристика 2 – 10В для анал. входа 1 и 2 4 - 20мА для анал. входа 3	Если входной сигнал меньше, чем 1В или 2мА выводится предупреждающее сообщение.
112	Однополярная характеристика инв. 2 – 10В для анал. входа 1 и 2 4 - 20мА для анал. входа 3	Если входной сигнал меньше, чем 1В или 2мА выводится предупреждающее сообщение.
202	Однополярная характеристика 2 – 10В для анал. входа 1 и 2 4 - 20мА для анал. входа 3	Если входной сигнал меньше, чем 1В или 2мА выводится предупреждающее сообщение и сообщение об ошибке.
212	Однополярная характеристика инв. 2 – 10В для анал. входа 1 и 2 4 - 20мА для анал. входа 3	Если входной сигнал меньше, чем 1В или 2мА выводится предупреждающее сообщение и сообщение об ошибке.
302	Однополярная характеристика 2 – 10В для анал. входа 1 и 2 4 - 20мА для анал. входа 3	Если входной сигнал меньше, чем 1В или 2мА выводится предупреждающее сообщение, инвертор останавливается и выводится сообщение об ошибке.
312	Однополярная характеристика инв. 2 – 10В для анал. входа 1 и 2 4 - 20мА для анал. входа 3	Если входной сигнал меньше, чем 1В или 2мА выводится предупреждающее сообщение, инвертор останавливается и выводится сообщение об ошибке.



Замечание: Если режим работы аналогового входа задан значениями **102 – 312**, то даже при отсутствии сигнала запуска инвертора будет выводиться предупреждающее сообщение в случае, если входное управляющее напряжение меньше чем 1 В (для аналоговых входов 1 и 2) или входной ток ниже чем 2 мА (для аналогового входа 3). С помощью этих рабочих режимов можно осуществлять мониторинг целостности управляющих сигнальных проводов. В рабочих режимах **202** или **212** осуществляется останов со свободным вращением вала, независимо от установленного параметром «функция останова» *Stop Function 630 (DISEL)* поведения при останове (глава 10.10). В рабочих режимах **302** или **312** происходит останов в соответствии с «поведением при останове 2» (останов и удержание) (глава 10.10), независимо от установленного поведения при останове. Когда установленное время удержания истекает, появляется сообщение об ошибке. Новый старт возможен путем включения и выключения сигнала «старт».

10.2.2 Масштабирование характеристик

При помощи масштабирования характеристике аналогового входа присваивается положительное и отрицательное, минимальное и максимальное значение. (см. главу 10.2.1). Диапазон изменений значений частоты или процентных значений должен быть установлен в зависимости от выбранной конфигурации.

10.2.2.1 Диапазон изменения значения частоты



В конфигурациях, описываемых в данном руководстве по эксплуатации, аналоговые входы, используемые для задания эталонного значения частоты при регулировании по V/f-характеристике, жестко определены.

Максимальная частота, которая устанавливается параметром “*maximum frequency*” **419 (FMAX)**, соответствует положительному или отрицательному максимальному значению соответствующей аналоговой входной характеристики.

Минимальная частота, которая устанавливается параметром “*Minimum frequency*” **418 (FMIN)**, соответствует положительному или отрицательному минимальному значению соответствующей аналоговой входной характеристики.

Соответственно, диапазон выходных частот инвертора определяется минимальным и максимальным значением частоты. (см. главу 10.8).



Установки						
Параметр			Диапазон установки		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр.-ра.	Описание	Мин	Макс.		
418	FMIN	Минимальная частота	0.00 Гц	999.99 Гц	3.50 Гц	1
419	FMAX	Максимальная частота	0.00 Гц	999.99 Гц	50.00 Гц	1

Значения пределов выходной частоты должны быть установлены отдельно во всех четырех наборах данных. Схемы управления используют максимальное значение выходной частоты, вычисленное из параметра «максимальная частота» **419 (FMAX)** и «частота скольжения» *Slip Frequency* **719 (MSLMX)**.



Замечание: При работе канала эталонных значений в режиме, при котором направление вращения определяется знаком эталонного значения, положительное эталонное значение соответствует вращению поля по часовой стрелке, отрицательное- против часовой стрелки. Значения пределов рассматриваются независимо от направления вращения.



Внимание: При установке диапазона значений частот необходимо учитывать наборы данных и максимально допустимый диапазон скоростей. Неправильная установка может привести к травмам и поломке оборудования. Подходящая максимальная частота также определяется частотой ШИМ (см. главу 10.17.9.1).

10.2.2.2 Диапазон процентных значений



В конфигурации *V/f* – характеристика с технологическим контроллером **30 (CONF) = 111** аналоговые входы определены для работы с процентными значениями.

Максимальное процентное значение *Maximum percentage value*, которое может быть установлено параметром **519 (PRMAX)**, определяет максимальное положительное и отрицательное значение соответствующей аналоговой входной характеристики.

Минимальное процентное значение *Minimum reference percentage*, которое может быть установлено параметром **518 (PRMIN)**, определяет минимальное положительное и отрицательное значение соответствующей аналоговой входной характеристики.



Установки						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводские уставки	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
518	PRMIN	Мин. процент. значение	0.00 %	300.00 %	0.00 %	1
519	PRMAX	Макс. процент. значение	0.00 %	300.00 %	100.00 %	1



Замечание: Диапазон значений частоты статора *Stator Frequency* **210 (FS)** скорости устанавливается параметрами «минимальная частота» *Minimum Frequency* **418 (FMIN)** и «максимальная частота» *Maximum Frequency* **419 (FMAX)**.

Пример 1: Источник эталонных значений выдает аналоговое напряжение в диапазоне 0В – 8В, что соответствует диапазону давлений 0 мбар – 50 мбар. Это означает, что при 100% давления (= 50мбар) датчик выдает 8V. Параметр «минимальное процентное значение» *Minimum percentage value* **518 (PRMIN)** должен быть установлен в 0 %, а параметр «максимальное процентное значение» *Maximum percentage value* **519 (PRMAX)** - в 125 %. Таким образом, ставится в соответствие измеряемый сигнал и характеристика аналогового входа.

Пример 2: Источник эталонных значений выдает аналоговое напряжение в диапазоне 0В – 10В. При данном эталонном значении должен достигаться диапазон давлений 0% - 80%. Т.е. при 10В достигается только 80% от диапазона давлений.

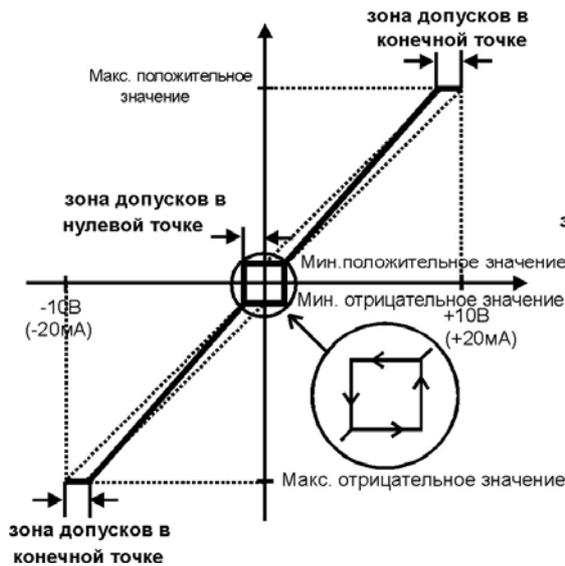
Параметр «минимальное процентное значение» *Minimum percentage value* **518 (PRMIN)** должен быть установлен в 0%, а параметр «максимальное процентное значение» *Maximum percentage value* **519 (PRMAX)** - в 80%.

10.2.3 Диапазон допусков в конечных точках характеристик

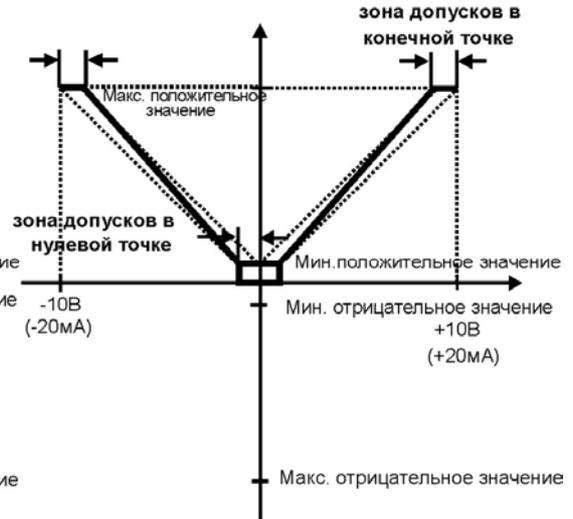


Аналоговые входы настроены на заводе-изготовителе. Для специфических приложений в конечных точках характеристик может быть установлен диапазон допусков. Это может быть полезным, например, когда должно быть скомпенсировано «плавание нуля» относительно predeterminedенных аналоговых выходов, или когда должно быть подстроено входное напряжение, которое, например, не достигает своего максимального значения. Зоны допусков находятся в верхней и нижней точках характеристики, а также в нулевой точке и устанавливаются одинаково для всех аналоговых входов.

Биполярная (с гистерезисом):



Абсолютная функция:



Установки						
№	Аббр-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
450	TBLOW	Зона допусков в нулевой точке	0.00 %	25.00 %	2.00 %	2
451	TBUPP	Зона допусков в конечной точке	0.0 %	25.0 %	2.00 %	2

Пример 1: Модуль аналоговых выходов PLC выдает положительный сдвиг напряжения 0.4 В.

$$TBLOW = \frac{0.4В}{10В} * 100 = 4\%$$

Пример 2: Потенциометр в своем конечном положении регулятора выдает только 9.8 В.

$$TBUPP = \left(1 - \frac{9.8В}{10}\right) * 100 = 2\%$$



Замечание: Уставки зон допусков справедливы для всех аналоговых входов.

Важное замечание для критичных приводов:

В зависимости от ширины зоны допуска градиент характеристики может меняться, как показано на вышеприведенных диаграммах.

10.2.4 Настройка входной характеристики аналогового входа

Характеристика может быть настроена под любой диапазон аналоговых значений, которые не могут быть поставлены в соответствие в интервале 0...10 В и 0...20 мА, или в интервале -10 В...+10 В и -20 мА...+20 мА частотному диапазону или диапазону процентных значений. Для этих целей может быть задана верхняя конечная точка и нулевая точка. Нижняя конечная точка получается линейным соединением точек характеристики.



Установки						
№	Аббр-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин.	Макс.		
453	A1SET	Верх. кон. точка Аналог. вх. 1	-6.00 В	10.00 В	10.00 В	2
454	A1OFF	Нулевая точка Аналог. вх. 1	-8.00 В	8.00 В	0.00 В	2
461	A2SET	Верх. кон. точка Аналог. вх. 2	-6.00 В	10.00 В	10.00 В	2
462	A2OFF	Нулевая точка Аналог. вх. 2	-8.00 В	8.00 В	0.00 В	2
471	A3SET	Верх. кон. точка Аналог. вх. 3	-12.00 мА	20.00 мА	20.00 мА	2
472	A3OFF	Нулевая точка Аналог. вх. 3	-16.00 мА	16.00 мА	0.00 мА	2

Пример:

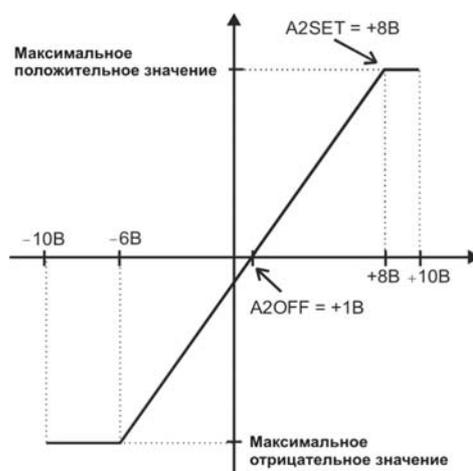
Источник эталонных значений выдает на аналоговый вход 2 сигнал 1В – 8В. Данные величины могут быть непосредственно использованы для настройки характеристики.

Верхняя конечная точка аналогового входа 2 **461 (A2SET) = 8 В**
 Нулевая точка аналогового входа 2 **462 (A2OFF) = 1 В**

Нижняя конечная точка, которая теоретически появиться при отрицательном эталонном значении рассчитывается:

$$\begin{aligned} \text{Нижняя конечная точка} &= 2 * (A2OFF) - (A2SET) \\ &= 2 * (1 В) - (8 В) = \underline{-6В} \end{aligned}$$

После адаптации конечной точки сдвига нулевой точки, получается следующий вид биполярной характеристики:



Замечание:



Вышеописанные параметры не учитываются для режимов работы, когда аналоговая характеристика масштабируется для частотных или процентных значений в диапазоне 2 В ... 10 В или 4 мА to 20 мА. Нулевая точка должна быть как минимум меньше конечной точки на 2 В или 4 мА, в противном случае, не гарантирована корректная работа.

10.3 Цифровые управляющие входы S1IND - S8IND

Входы управления могут замыкаться контактами выключателей или непосредственно активироваться напряжением 24 В пост. (макс 30 В), например, от PLC. Клемма земли (GND) PLC должна быть соединена с клеммой X210.2 (GND) частотного преобразователя.



Замечание: При подключении клемм управления, описанного в главе 6, использовалось 24В от внутреннего источника частотного преобразователя. Подключение к внешнему источнику напряжения отменяет электрическую развязку.

10.3.1 Запуск инвертора

В конфигурации с управлением по V/f – характеристике входу запуска частотного преобразователя и входам управления S2IND, S3IND присвоены следующие функции:

Функции		
Вход управления	Функция	Описание
S1IND	FUF	Запуск частотного преобр-ля
S2IND	STR	Пуск по часовой стрелке
S3IND	STL	Пуск против часовой стр-ки ¹⁾

¹⁾ Используется только в конфигурации 110.



Замечание: Запуск частотного преобразователя влияет на некоторые параметры программного обеспечения. Часть параметров не должна изменяться пользователем при наличии сигнала на входе S1IND. В целях безопасности, если команда старт получена до подачи напряжения питания на инвертор, то он не запустится. Это означает, что команда старт может подаваться только после подачи напряжения питания сети и самотестирования частотного преобразователя. Функция обеспечения безопасности может быть деактивирована функцией «автостарт» Autostart (см. главу 10.17.1).

В зависимости от логического состояния входов управления возможны следующие режимы работы:

Активирование			
FUF	STR	STL ¹⁾	Описание режимов
0	X	X	Силовая часть частотного преобразователя заблокирована. Происходит неуправляемый останов.
1	0	0	Инвертор останавливается. Поведение при останове описывается уставками в параметре «поведение при останове» <i>Stop function 630 (DISEL)</i> (см. главу 10.10)
1	1	0	Происходит запуск привода с вращением поля по часовой стрелке. Поведение при старте определяется с помощью параметра «поведение при старте» <i>Start function 620 (STSEL)</i> . (см. главу 10.9 поведение при старте).
1	0	1	Происходит запуск привода с вращением поля против часовой стрелки. Поведение при старте определяется с помощью параметра «поведение при старте» <i>Start function 620 (STSEL)</i> . (см. главу 10.9 поведение при старте).
1	1	1	Инвертор останавливается. Поведение при останове описывается уставками в параметре «поведение при останове» <i>Stop function 630 (DISEL)</i> (см. главу 10.10)

Используется в конфигурации 111.

- 0 = Контакт разомкнут
- 1 = Контакт замкнут
- X = Любое состояние контакта

10.3.2 Изменение наборов данных

Цифровым входам управления S4IND и S5IND присвоена функция изменения набора данных.(см. главу 6 соединение цепей управления). Это позволяет осуществить управляемую подстройку параметров к соответствующей рабочей точке приложения. Смена набора данных может выполняться самим частотным преобразователем, независимо от статуса внешних управляющих контактов, с помощью соединений с управляющими цифровыми выходами. Настройка управляющих цифровых выходов описана в главе 10.5. Активный набор данных *The Active Data Set 249 (DSET)* может быть считан с помощью панели управления в ветви меню VAL

Активация		
DSS1	DSS2	Активный набор данных
0	0	Набор 1 (DS1)
1	0	Набор 2 (DS2)
1	1	Набор 3 (DS3)
0	1	Набор 4 (DS4)

0 = Контакт разомкнут
 1 = Контакт замкнут



Замечание: Для того чтобы знать, какие параметры могут меняться в наборах данных, пожалуйста, посмотрите список параметров в главе 12. В данном руководстве по эксплуатации параметры, которые могут менять свои значения в зависимости от активного набора данных обозначены символом:



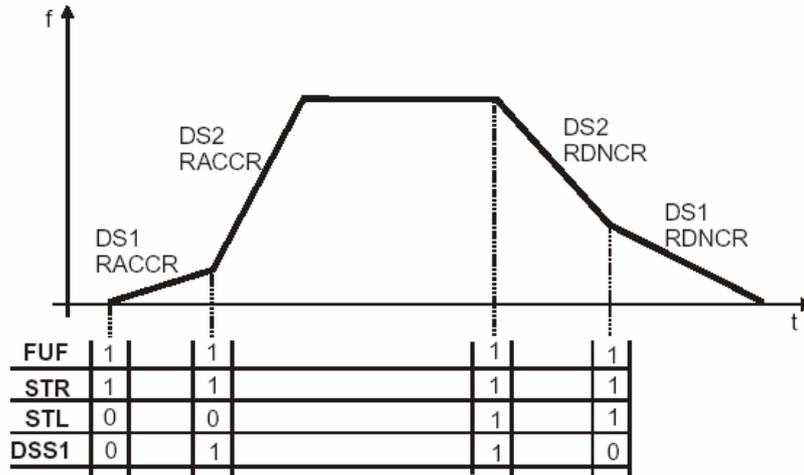
Параметры, обозначенные таким образом, имеют один и тот же номер и аббревиатуру в каждом из четырех наборов данных.



Замечание: Если Вы хотите изменить параметры, которые позволяют осуществлять запись в наборах данных, в меню PARA должен быть выбран соответствующий набор данных (DS0 ... DS4). Изменения в наборе данных 0 переносятся на все четыре набора, тем самым упрощая конфигурирование частотного преобразователя. Настройка с помощью опциональной коммуникационной платы, управляемый ввод в эксплуатацию и компьютерная программа содержат те же самые функциональные возможности.

Нижеприведенные примеры показывают возможные применения функции смены наборов данных.

Пример: Изменение наборов данных при ускорении и аварийном замедлении.



Ускорение

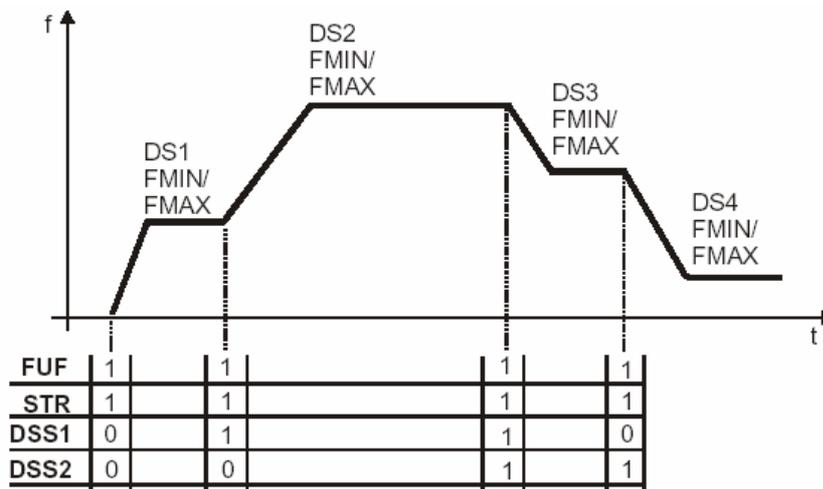
Аварийное замедление

0 = контакт разомкнут

1 = контакт замкнут

Параметр «ускорение по часовой стрелке» *Acceleration clockwise* **420 (RACCR)** устанавливается различным для набора данных 1 и 2. Смена набора данных осуществляется с помощью цифрового входа DSS1. В соответствии с выбранным режимом функции «поведение при останове» *Stop function* **630 (DISEL)** привод останавливается, когда одновременно присутствуют сигналы на цифровых входах STR и STL. Изменение между установками параметра «аварийный останов по часовой стрелке» *Emergency stop clockwise* **424 (RDNCR)** осуществляется с помощью цифрового входа DSS1.

Пример: Смена набора данных с изменением частотных пределов.



0 = контакт разомкнут

1 = контакт замкнут

Использование всех четырех наборов данных показывает пример управления скоростью с использованием параметров «максимальная частота» *Maximum frequency* **419 (FMAX)** и «минимальная частота» *Minimum frequency* **418 (FMIN)**. Предельные значения и ускорения могут меняться в соответствующем наборе. Переключение между частотными пределами происходит в соответствии с рабочими временными интервалами и рампами. Рампы, необходимые для достижения новой установочной точки задаются с помощью других параметров (см. главу 10.11)

10.3.3 Смена фиксированных частот / Функция потенциометра мотора

В двух конфигурациях управления по V/f – характеристике управляющие входы **S6IND** и **S7IND** могут использоваться в режиме фиксированных эталонных значений или потенциометра мотора. Переключаться между этими функциями можно с помощью изменения канала частотных или процентных значений путем смены набора параметров. Данные функции описаны в последующих главах.

10.3.3.1 Фиксированное эталонное значение

В конфигурации 110 управляющие входы S6IND и S7IND могут иметь функцию смены фиксированных значений FFS1 и FFS2. В конфигурации 111 управляющим входам присваивается функция смены фиксированных процентных значений FPS1 и FPS2. Таким образом, может быть реализована смена четырех фиксированных эталонных значений. Задать эталонное значение можно либо с помощью стандартных значений, либо с помощью функции потенциометра мотора. По заводским установкам, данная функция изначально не активна. Фиксированные частотные значения FF1 - FF4 и фиксированные процентные значения FP1 - FP4 могут быть активированы входными контактами следующим образом:

Активирование		
FFS1 / FPS1	FFS2 / FPS2	Активное фиксированное значение
0	0	Фикс. значение 1 (FF1 / FP1)
1	0	Фикс. значение 2 (FF2 / FP2)
1	1	Фикс. значение 3 (FF3 / FP3)
0	1	Фикс. значение 4 (FF4 / FP4)

0 = Контакт разомкнут

1 = Контакт замкнут



Замечание: 4 фиксированных частоты могут быть установлены в каждом из 4 наборов данных. Таким образом, использование всех 4 наборов данных позволяет задать 16 фиксированных частот.

Управление по V/f - характеристике (Конфигурация 110):

Для активации параметр «источник частотных значений» *Reference frequency source* **475 (RFSEL)** канала эталонных частотных значений должен быть настроен на фиксированные частоты (см. главу 10.11). Фиксированные частоты могут быть установлены параметрами «фиксированная частота 1» *Fixed frequency 1* **480 (FF1)**, «фиксированная частота 2» *Fixed frequency 2* **481 (FF2)**, «фиксированная частота 3» *Fixed frequency 3* **482 (FF3)** и «фиксированная частота 4» *Fixed frequency 4* **483 (FF4)**.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	АББ-ра	Описание	Мин	Макс		
480	FF1	Фикс. частота 1	-999.99	999.99 Гц	5.00 Гц	1
481	FF2	Фикс. частота 2	-999.99	999.99 Гц	10.00 Гц	1
482	FF3	Фикс. частота 3	-999.99	999.99 Гц	25.00 Гц	1
483	FF4	Фикс. частота 4	-999.99	999.99 Гц	50.00 Гц	1



Внимание: Направление вращения определяется знаком. Знак «плюс» означает вращение поля по часовой стрелке, а «минус» - вращение поля против часовой стрелки. Направление вращения так же может быть задано с помощью управляющих входов S2IND (**STR**) и S3IND (**STL**).
 Направление вращения может быть изменено с помощью знаков только в том случае, если установлен режим работы источника эталонного значения частоты *Reference Frequency Source* **475 (RFSEL)** со знаками +/- (см. главу 10.11).

VESTRON

V/f – характеристика с технологическим контроллером (конфигурация 111):

Чтобы активировать функцию смены фиксированных процентных значений, параметр «источник эталонных процентных значений» *Reference percentage source* **476 (RPSEL)** канала эталонных процентных значений должен быть установлен в фиксированные значения (глава 10.12). Фиксированные процентные значения могут быть установлены параметрами «фиксированное процентное значение 1» *Fixed percentage value 1* **520 (FP1)**, «фиксированное процентное значение 2» *Fixed percentage value 2* **521 (FP2)**, «фиксированное процентное значение 3» *Fixed percentage value 3* **522 (FP3)** и «фиксированное процентное значение 4» *Fixed percentage value 4* **523 (FP4)**.

Установка						
		Параметр	Диапазон уставок		Заводск.	Уровень
№	Абб-ра	Описание	Мин	Макс	уставка	упр-я
520	FP1	Фикс. проц. значение 1	-300.00 %	300.00 %	10.00 %	1
521	FP2	Фикс. проц. значение 2	-300.00 %	300.00 %	20.00 %	1
522	FP3	Фикс. проц. значение 3	-300.00 %	300.00 %	50.00 %	1
523	FP4	Фикс. проц. значение 4	-300.00 %	300.00 %	100.00 %	1



Внимание: Направление вращения определяется знаком. Знак «плюс» означает вращение поля по часовой стрелке, а «минус» – против часовой стрелки. Направление вращения так же может быть задано с помощью управляющего входа S2IND (**STR**). Направление вращения может быть изменено с помощью знаков только в том случае, если установлен режим работы источника эталонного процентного значения *Reference percentage source* **476 (RPSEL)** со знаками +/- (см. главу 10.12).

10.3.3.2 Функция потенциометра мотора



Возможно альтернативное (смене фиксированных эталонных значений) использование цифровых входов управления S6IND, S7IND в конфигурации с управлением по V/f – характеристике. По заводским установкам данная функция не активна. В конфигурации с V/f – характеристикой (**CONF=110**) параметр «источник эталонной частоты» *Reference frequency source* **475 (RFSEL)** канала эталонных частотных значений должен быть установлен в функцию потенциометра мотора.

В конфигурации V/f-характеристика с технологическим контроллером (**CONF=111**) уставки делаются аналогично в «источнике эталонных процентных значений» *Reference percentage value source* **476 (RPSEL)**. С помощью функции потенциометра мотора выходной сигнал частотного преобразователя может быть изменен с помощью цифровых входов управления следующим образом:

Активирование		
MPS1 / MPPS1	MPS2 / MPPS2	Описание CONF 110 / 111
0	0	Выходная частота не меняется
1	0	Вых. частота и скорость мотора увеличиваются в соответствии с установленной рампой нарастания.
0	1	Вых. частота и скорость мотора уменьшаются в соответствии с установленной рампой спада.
1	1	Вых. частота приводится к начальному значению.

0 = контакт разомкнут

1 = контакт замкнут

Замечание: Ограничение эталонных значений при использовании функции потенциометра мотора выполняется с помощью заданных разрешенных значений на данном уровне.



В конфигурации 110 частотный диапазон определяется от «минимальной частоты» *Minimum frequency* **418 (FMIN)** до «максимальной частоты» *Maximum frequency* **419 (FMAX)**. В конфигурации 111 ограничение рабочего диапазона определяется параметрами «минимальное эталонное процентное значение» *Minimum reference percentage* **518 (PRMIN)** и «максимальное эталонное процентное значение» *Maximum reference percentage* **519 (PRMAX)**.

Рабочие режимы функции потенциометра мотора определяют поведение функции при различных рабочих точках частотного преобразователя.

Установки		
Рабочий режим 474 (MPOTI)	Описание функции	Уровень упр-я
0 (Зав.установка)	В рабочем режиме функции потенциометра мотора «без запоминания» при каждом старте мотор будет вращаться с частотой, установленной в параметре «мин. частота» <i>Minimum frequency</i> 418 (FMIN) .	2
1	В рабочем режиме функции потенциометра мотора «с запоминанием» при каждом старте мотор вращается в соответствии с последним эталонным значением, которое имелось на момент выключения. Когда устройство выключается, эталонное значение сохраняется в памяти.	2
2	Рабочий режим функции потенциометра мотора «принятие частоты» используется при смене канала эталонных значений путем смены набора данных. Текущее значение эталонной частоты используется при переходе к функции потенциометра мотора.	2

Замечание: Поведение при останове с установкой времени удержания (см. главу 10.10) соответствует рабочему режиму 1 функции «поведения при останове». В течение установленного времени удержания мотор выбегает до стартовой установки. После истечения времени удержания или после выключения рабочее поведение соответствует вышеприведенной таблице.



Пример: Функция потенциометра мотора с и без запоминания.



0 = контакт разомкнут 1 = контакт замкнут

Замечание: Ускорение привода выполняется с установленными рампами (см. главу 10.15) в соответствии с описанием эталонных значений с помощью функции потенциометра мотора.



10.3.4 Сигнал сброса ошибки

Входу управления S8IND присвоена функция «сброс» RESET. Сообщение об ошибке сбрасывается высоким уровнем на входе «сброс» RESET. Эта функция связана с параметром «программирование» *Program(ing)* **34 (PROG)** со значением 123.

Замечание: Сообщение об ошибке может быть сброшено только после устранения причины его появления. После этого сброс происходит по положительному фронту сигнала. При сообщении об ошибке мигает красный светодиод. При устранении ошибки и после истечении времени задержки в 15 с красный светодиод начинает гореть постоянно. Теперь ошибка может быть сброшена.



10.4 Аналоговый выход S1OUTA

10.4.1 Установка выходного значения



Аналоговый выход SOUTA(I) выдает постоянный ток, который пропорционален действующему значению. С помощью параметра «режим аналогового выхода 1» *Operation mode analog output 1 550 (O1SEL)* задается необходимое действующее значение. Выход действующего значения может быть задан следующим образом:

Установки						
№	Абб-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
550	O1SEL	Раб. режим аналогового выхода1	0	252	1	1



Замечание: Имеются параметры на дополнительные аналоговые выходы при использовании модуля расширения EAL-1. При использовании модуля расширения EAL-1 становятся доступными как токовые выходы, так и выходы напряжения.

Выход выключен	
Рабочий режим аналогового выхода1 550 (O1SEL)	Описание
0	Аналоговый выход выключен



Замечание: Конфигурируемый аналоговый выход S1OUTA(I) является токовым выходом. Диапазон его выходных значений масштабируется в пределах от 0мА до 20мА. Это возможно только при максимальном нагрузочном сопротивлении 500 Ом.

Частотные значения		
Рабочий режим аналогового выхода1 550 (O1SEL)	Выходное значение	Диапазон
1 (заводская уставка)	Частота поля статора	0 мА $\hat{=}$ 0 Гц 20 мА $\hat{=}$ Макс. частота
2	Частота поля статора	0 мА $\hat{=}$ Мин. частота 20 мА $\hat{=}$ Макс. частота
7	Действующая частота	0 мА $\hat{=}$ 0 Гц 20 мА $\hat{=}$ Макс. частота

Токовые значения		
	Действующий ток	
20	Действующий ток	0 мА $\hat{=}$ 0 А 20 мА $\hat{=}$ Ном. ток част. пр-ля

Механические значения		
	Действ. мощность $P_{активная}$	
30	Действ. мощность $P_{активная}$	0 мА $\hat{=}$ 0 кВт 20 мА $\hat{=}$ Номин. мощность
31	Момент Т	0 мА $\hat{=}$ 0 нм 20 мА $\hat{=}$ Номин. момент
32	Внутренняя температура	0 мА $\hat{=}$ 0 °С 20 мА $\hat{=}$ 100 °С
33	Температура радиатора	0 мА $\hat{=}$ 0 °С 20 мА $\hat{=}$ 100 °С

VECTRON

Аналоговые входные значения		
Рабочий режим аналогового выхода1 550 (O1SEL)	Выходное значение	Диапазон
40	Аналоговый выход 1	0 мА $\hat{=}$ 0 В 20 мА $\hat{=}$ 10 В
41	Аналоговый выход 2	0 мА $\hat{=}$ 0 В 20 мА $\hat{=}$ 10 В
42	Аналоговый выход 3	0 мА $\hat{=}$ 0 мА 20 мА $\hat{=}$ 20 мА

Значения без знаков		
50	Абсолютное значение тока	0 мА $\hat{=}$ 0 А 20 мА $\hat{=}$ Ном. ток част. пр-ля
51	Напряжение в контуре постоянного тока U_d	0 мА $\hat{=}$ 0 В 20 мА $\hat{=}$ 1000 В
52	Выходное напряжение U	0 мА $\hat{=}$ 0 В 20 мА $\hat{=}$ 1000 В
53	Объем потока	0 мА $\hat{=}$ 0 м ³ /h 20 мА $\hat{=}$ Ном. объем потока
54	Давление	0 мА $\hat{=}$ 0 кПа 20 мА $\hat{=}$ Номин. давление

Частоты со знаками		
101	Частота поля статора	- 20 мА $\hat{=}$ f_{max} (против час. ст.) 0 мА $\hat{=}$ 0 Гц + 20 мА $\hat{=}$ f_{max} (по час. стрелке)
102	Частота поля статора	- 20 мА $\hat{=}$ f_{max} (anticlockw.) 0 мА $\hat{=}$ f_{min} (против час.ст) < f < f_{min} (по час. стрел.) + 20 мА $\hat{=}$ f_{max} (по час. стрел.)
107	Действующая частота	- 20 мА $\hat{=}$ f_{max} (против час.ст.) 0 мА $\hat{=}$ 0 Гц + 20 мА $\hat{=}$ f_{max} (по час. стрел.)

Токи со знаками		
120	Действующий ток $I_{активный}$	- 20 мА $\hat{=}$ - Номинальный ток 0 мА $\hat{=}$ 0 А + 20 мА $\hat{=}$ + Номинальный ток

VECTRON

Механические значения со знаком		
Рабочий режим аналогового выхода1 550 (O1SEL)	Выходное значение	Диапазон
130	Действующая мощность $P_{\text{активная}}$	- 20 мА \triangleq - Номин. мощность 0 мА \triangleq 0 кВт + 20 мА \triangleq + Номин. мощность
131	Момент Т	- 20 мА \triangleq - Номин. момент 0 мА \triangleq 0 нм + 20 мА \triangleq + Номин. момент
132	Внутренняя температура	- 20 мА \triangleq - 100 °С 0 мА \triangleq 0 °С + 20 мА \triangleq + 100 °С
133	Температура радиатора	- 20 мА \triangleq - 100 °С 0 мА \triangleq 0 °С + 20 мА \triangleq + 100 °С
Аналоговые входы со знаками		
140	Аналоговый вход 1	- 20 мА \triangleq - 10 В 0 мА \triangleq 0 В + 20 мА \triangleq + 10 В
141	Аналоговый вход 2	- 20 мА \triangleq - 10 В 0 мА \triangleq 0 В + 20 мА \triangleq + 10 В
142	Аналоговый вход 3	- 20 мА \triangleq - 20 мА 0 мА \triangleq 0 мА + 20 мА \triangleq + 20 мА
Частотные значения		
201	Частота поля статора	4 мА \triangleq 0 Гц 20 мА \triangleq Максим. частота
202	Частота поля статора	4 мА \triangleq Миним. частота 20 мА \triangleq Максим. частота
207	Действующая частота	4 мА \triangleq 0 Гц 20 мА \triangleq Максим. частота
Токовые значения		
220	Действующий ток	4 мА \triangleq 0 А 20 мА \triangleq Ном. ток част. пр-ля
Механические значения		
230	Действующая мощность $P_{\text{активная}}$	4 мА \triangleq 0 кВт 20 мА \triangleq Номин. мощность
231	Момент Т	4 мА \triangleq 0 нм 20 мА \triangleq Номин. момент
232	Внутренняя температура	4 мА \triangleq 0 °С 20 мА \triangleq 100 °С
233	Температура радиатора	4 мА \triangleq 0 °С 20 мА \triangleq 100 °С

Аналоговые входные значения		
Рабочий режим аналогового выхода 1 550 (01SEL)	Выходное значение	Диапазон
240	Аналоговый вход 1	4 мА \triangleq 0 В 20 мА \triangleq 10 В
241	Аналоговый вход 2	4 мА \triangleq 0 В 20 мА \triangleq 10 В
242	Аналоговый вход 3	4 мА \triangleq 0 В 20 мА \triangleq 10 В

Значения без знаков		
250	Абсолютное значение тока	4 мА \triangleq 0 А 20 мА \triangleq Ном. ток част. пр-ля
251	Напряжение в контуре пост. тока U_d	4 мА \triangleq 0 В 20 мА \triangleq 1000 В
252	Выходное напряжение U	4 мА \triangleq 0 В 20 мА \triangleq 1000 В
253	Объем потока	4 мА \triangleq 0 м ³ /h 20 мА \triangleq Ном. объем потока
254	Давление	4 мА \triangleq 0 кПа 20 мА \triangleq Номин. давление



Замечание: Если установлены дополнительные опциональные модули с дополнительными аналоговыми выходами, вышеперечисленные действующие значения могут быть присвоены этим аналоговым выходам.

10.4.2 Настройка аналогового выхода 1

Электронные компоненты имеют различные допуски, которые становятся заметными и выражаются в виде перекоса выходного усиления и плавления нулевой точки. По этим причинам аналоговый выход отбалансирован на заводе-изготовителе. Чтобы сделать возможным подстройку аналогового выхода S1OUTA(I) к различным рабочим условиям и нулевая точка, и усиление могут быть настроены.

10.4.2.1 Изменение нулевой точки

Нулевая точка аналогового выхода S1OUTA(I) может быть подстроена с помощью параметра «подстройка нуля 1» *Zero Adjustment A1 551 (01OFF)*

Установка						
Параметр			Диапазон установки		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Абб-ра	Описание	Мин.	Макс		
551	01OFF	Установка нуля аналогового выхода 1	- 100.0 %	100.0 %	0.0 %	1

Пример: На заводе-изготовителе установлен режим работы аналогового выхода: выходная частота. Нулевая точка внезапно сместилась и должна быть настроена вновь.
Для этих целей необходимо снять сигнал запуска инвертора и измерить ток на аналоговом выходе. Вычисляется процентное соотношение измеренного тока к максимальному выходному току S1OUTA(I).
Например, если измеренный ток равен 1 мА, то необходимо установить:

$$O1OFF = \frac{1\text{мА}}{20\text{мА}} * 100 = 5\%$$

10.4.2.2 Установка усиления

Коэффициент усиления аналогового выхода S1OUTA(I) корректируется с помощью параметра «усиление» *Amplification A1* **552 (01SC)**.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Абб-ра	Описание	Мин	Макс		
552	01SC	Усиление аналогового выхода 1	5.0 %	1000.0 %	100.0 %	1

Пример: На заводе-изготовителе установлен режим работы аналогового выхода: выходная частота. Усиление внезапно сместилось и должно быть настроено вновь.
Привод выводится в рабочую точку с максимальной частотой. На аналоговом выходе измеряется ток: при запуске частотного преобразователя и при достижении максимальной частоты.
Вычисляется обратное процентное отношение измеренного значения к максимальному выходному току аналогового выхода S1OUTA(I) .
Например, если при максимальной частоте был измерен ток 18 мА, необходимо установить:

$$O1SC = \frac{20\text{мА}}{18\text{мА}} * 100 = 111\%$$

10.5 Цифровые управляющие выходы S1OUT, S2OUT AND S3OUT



Различные функции мониторинга могут быть установлены с помощью цифровых выходов **S1OUT**, **S2OUT**, а так же с помощью релейного выхода **S3OUT**.
Данные функции мониторинга могут быть установлены параметром «режим цифрового выхода 1» *Operation mode digital output 1* **530 (D1SEL)** для **S1OUT**, «режим цифрового выхода 2» *Operation mode digital output 2* **531(D2SEL)** для **S2OUT** и «режим реле» *Operation mode relay* **532 (D3SEL)** для **S3OUT**.
Если событие, за которым осуществляется мониторинг произошло, то активируется соответствующий выход S1OUT или S2OUT. Различные события, которые могут быть присвоены цифровым выходам с помощью параметра «рабочий режим» описаны в соответствующих главах руководства по эксплуатации.

Установки		
Раб.режим 530 (D1SEL) 531 (D2SEL) 532 (D3SEL)	Функция	Уровень упр-я
0	Управляющий выход выключен	2
1	Сообщение, когда инвертор готов к работе или работает	2
2	Сообщение, если инвертор включен. Заводская уставка для D2SEL	2
3	Сообщение об ошибке	2
4	Сообщение, когда частота поля статора <i>Stator frequency</i> 210 (FS) выше, чем установленная частота <i>Setting frequency</i> 510 (FTRIG) (зав. уставка-3.00 Гц). Зав. уставка для D1SEL	2
5 ¹⁾	Сообщение, когда вычисленная выходная частота достигла эталонной частоты.	2
6 ²⁾	Сообщение, когда действующее процентное значение достигло эталонного значения.	2
7	Сообщение в случае IxT - или IxT-DC-предупреждения	2
8	Предупреждение о превышении температуры радиатора (T _c)	2
9	Предупреждение о превышении внутренней температуры (T _i)	2
10	Предупреждение о превышении температуры мотора (T _{PTC})	2
11	Сообщение при общем предупреждении	2
12	Сообщение при перегреве (T _e , T _i , T _{PTC})	2
13	Сооб-е при пропадании питания (активен контроллер напряжения)	2
14	Сообщение при предупреждении выключателя мотора	2
15	Сообщение при предупреждении токового ограничения	2
16	Сообщение о токовом ограничении, т.к. достигнуто IxT	2
17	Сообщение о токовом ограничении, т.к. достигнуто IxT-DC	2
18	Сообщение о токовом ограничении, т.к. достигнуто T _c	2
19	Сообщение о токовом ограничении, т.к. достигнуто T _{PTC}	2
20	Компаратор 1	2
21	Компаратор 2	2
22	Предупреждение при V-belt мониторинге	2
30	Завершено формирование потока	2
40	Активно тормозное устройство	2
43	Управление внешним вентилятором, когда достигнута «температура включения» <i>Switch-On Temperature</i> 39 (TVENT)	2
100	Активен управляющий выход	2
101 to 140	Рабочие режимы 1 - 40 инверсные (активный уровень-низкий). Заводская уставка для D3SEL = 103	2

¹⁾ Рабочий режим 5 возможен только в конфигурации 110.

²⁾ Рабочий режим 6 возможен только в конфигурации 111.

Замечание: Напряжение питания для цифровых выходов S1OUT и S2OUT может быть выполнено через клемму X210-1 (+24 В). Как альтернатива, может быть подключен внешний источник питания, например, +24 В (макс +30 В). Обратите внимание на электрическую развязку. Если к цифровым выходам S1OUT и S2OUT подключено реле, оно должно иметь соответствующее напряжение питания и максимальный ток 50 мА.



10.5.1 Установка рабочего режима «частота достигнута»



Если выбран рабочий режим 4 (**operation mode 4**) соответствующий выход становится активным, когда «частота поля статора» *Stator frequency 210 (FS)* превысит установленное номинальное значение в параметре «установленная частота» *Setting frequency 510 (FTRIG)*. Соответствующий выход перебрасывается обратно, как только «частота поля статора» *Stator frequency 210 (FS)* становится меньше эталонного значения.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводские уставки	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
510	FTRIG	Установленная частота	0.00 Гц	999.99 Гц	3.00 Гц	2

10.5.2 Рабочий режим «достигнуто эталонное значение»



В рабочем режиме 5 или 6 (**operation mode 5** или **6**) на соответствующем выходе появляется сообщение, когда вычисленное действующее значение достигнет эталонного значения. Максимальное отклонение в процентах от установочного диапазона (макс - мин) может быть задано с помощью параметра «макс. отклонение управления» *Max. Control Deviation 549 (DEVMX)*.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
549	DEVMX	макс.отклонение управления	0.01 %	20.00 %	5.00 %	2

10.5.3 Рабочий режим «формирование потока»



Если выбран рабочий режим 30 (**operation mode 30**), то соответствующий выход становится активным, когда завершится формирование магнитного потока. Время формирования магнитного потока зависит от рабочего состояния устройства и установленных параметров перемагничивания. Перемагничивание может быть определено через функцию поведения при старте и на него влияет величина пускового тока. (см. главу 10.9 «поведение при старте»)

10.5.4 Рабочий режим «включение тормоза»



Функция тормоза в рабочем режиме 40 (**operation mode 40**) позволяет осуществлять управление соответствующим устройством с помощью цифрового управляющего выхода. Данная функция для управления цифровым выходом использует не только команды управления, но и поведение при старте и останове, установленное для входных контактов.

Выход становится активным при сообщении о готовности частотного преобразователя (мигает зеленый светодиод). Сигнал на выходе перебрасывается при завершении перемагничивания мотора, в соответствии с установленным поведением при старте (см. главу 10.9). Тормоз отпускается и привод ускоряется в соответствии с выбранными уставками.

Поведение преобразователя при останове определяется настройкой параметра «режим функции останова» *Operation Mode Stop Function 630 (DISEL)* (см. главу 10.10). Если поведение при останове выбрано функцией останова, привод замедляется до нулевой скорости и цифровой выход не включается. Управление тормозом становится возможным в последующих рабочих режимах функции останова. Цифровой выход становится активным в начале свободного выбега привода. Поведение подобно замедлению с остановом. Привод замедляется и удерживается в течение времени удержания. Активируется управляющий выход, тем самым активируя тормоз в течении времени удержания.



Замечание: Должно быть отдано предпочтение функции тормоза в рабочем режиме 140 (**operation mode 140**), так как в данном режиме тормоз активирован, даже когда защита по питанию частотного преобразователя деактивирована и в случае обрыва провода.

10.5.5 Рабочие режимы токовых ограничений



Рабочие режимы 15- 19 (**operation modes 15 – 19**) связывают два цифровых входа, а так же релейный выход с функцией мягкого токового ограничения (см. главу 10.16.1). Уменьшение мощности на установленную величину, выраженную в процентах от номинального тока, зависит от выбранного рабочего режима. Соответственно, вмешательство функции токового ограничения может быть отражено с помощью цифровых выходов. Если функция мягкого токового ограничения деактивирована, то соответствующие рабочие режимы цифровых выходов так же деактивированы.

10.5.6 Режим «компаратор 1» и «компаратор 2»



Различные сравнения определенных действующих значений с фиксированными устанавливаемыми значениями, могут быть выполнены с помощью функции «компаратор 1» и «компаратор 2». Действующие значения, подлежащие сравнению, могут быть выбраны в соответствии с нижеприведенной таблицей с помощью параметров «режим компаратора 1» *Operation Mode Comparator 1* **540 (C1SEL)** и «режим компаратора 2» *Operation Mode Comparator 2* **543 (C2SEL)**.

Установка			
Рабочий режим 540 (C1SEL) 543 (C2SEL)	Описание	Эталонное значение	Уровень упр-я
0	Выключено	-	2
1 (Зав.установка)	Сообщение, когда сила тока > предела	Номинальный ток 371 (MIR)	2
2	Сообщение, когда сила действующего тока > предела	Номинальный ток 371 (MIR)	2
3	Сообщение, когда частота поля статора > предела	Максимальная частота 419 (FMAX)	2
7	Сообщение, когда действующая частота > предела	Максимальная частота 419 (FMAX)	2
102	Сообщение, когда сила действующего тока > предела	Номинальный ток 371 (MIR)	2
103	Сообщение, когда частота поля статора > предела	Максимальная частота 419 (FMAX)	2
107	Сообщение, когда действующая частота > предела	Максимальная частота 419 (FMAX)	2

Пороги включения и выключения компаратора 1 устанавливаются параметром «компаратор включение верхний предел» *Comparator On Above* **541 (C1ON)** и параметром «компаратор выключение нижний предел» *Comparator Off Below* **542 (C1OFF)**. Пороги компаратора 2 устанавливаются параметром «компаратор включение верхний предел» *Comparator On Above* **544 (C2ON)** и «компаратор выключение нижний предел» *Comparator Off Below* **545 (C2OFF)**. Пороги определяются в процентах от соответствующей эталонной величины (см. таблицу выше).

Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
541	C1ON	компаратор вкл. верх. пред.	- 300.00 %	300.00 %	100.00 %	2
542	C1OFF	компаратор выкл. ниж. пред.	- 300.00 %	300.00 %	50.00 %	2
544	C2ON	компаратор вкл. верх. пред.	- 300.00 %	300.00 %	100.00 %	2
545	C2OFF	компаратор выкл. ниж. пред.	- 300.00 %	300.00 %	50.00 %	2

10.6 Установка данных мотора



При пошаговой настройке частотный преобразователь определил все установки параметров для требуемого приложения. Выбор возможных параметров вытекает из известных стандартных приложений приводной техники. Это упрощает выбор важных параметров, но данные параметры так же могут быть выставлены вручную в ветви меню PARA. Только квалифицированные пользователи могут менять установки дополнительных параметров мотора, которые не указаны на шильде асинхронного двигателя. При пошаговой настройке данные дополнительные параметры мотора определяются путем измерений и заносятся в память инвертора.

Установка номинальных параметров мотора

№	Абб-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
370	MUR	Ном. напряжение	60.0 В	800.0 В	400.0 В	1
371	MIR	Номинальный ток	$0.1 * I_{FIN}$	$10 * I_{FIN}$	I_{FIN}	1
372	MNR	Номин. скорость	96 мин^{-1}	60000 мин^{-1}	1490 мин^{-1}	1
373	MPP	Кол-во пар полюсов	1	24	2	1
374	MCOPR	Ном. косинус фи	0.01	1.00	0.85	1
375	MFR	Ном. частота	10.00 Гц	1000.00 Гц	50.00 Гц	1
376	MPR	Ном. мощность	$0.1 * P_{FIN}$	$10 * P_{FIN}$	P_{FIN}	1



Дополнительные функции управления по V/f- характеристике требуют для своей работы ввода дополнительных параметров мотора. Процедура управляемого ввода в эксплуатацию помогает пользователю в определении параметра «сопротивление статора» *Stator Resistance* **377 (RS)**. Так как сопротивление статора зависит от температуры, то настройка инвертора должна производиться при температуре обмоток, соответствующей номинальной рабочей температуре мотора. Параметр «сопротивление статора» *Stator Resistance* **377 (RS)** вводится в качестве фазного параметра и соответственно измеряется в фазах при пошаговой настройке. Если обмотки мотора соединены звездой, то сопротивление статора соответствует сопротивлению обмоток. Если треугольником- то сопротивление статора меньше, чем сопротивление обмоток в $\sqrt{3}$ раз.

Дополнительные параметры мотора

№	Абб-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
377	RS	Сопр- ние статора ¹⁾	0 МОм	6000 МОм	Зависит от типа	2

¹⁾ Параметр устанавливается при помощи процедуры пошаговой настройки

Нижеприведенные таблицы зашиты в программном обеспечении частотного преобразователя и включают в себя сопротивление статора стандартных моторов переменному току в соответствии с номинальной выходной мощностью мотора. Это номинальное значение измеряется в процедуре пошаговой настройки и сохраняется в параметре «сопротивление статора» *Stator Resistance 377 (RS)*.

Сопр-е статора по перемен. току

VCB 400-	Мощ-сть мотора	Сопротивле-ние статора
010	4 кВт	1650 мОм
014	5.5 кВт	1200 мОм
018	7.5 кВт	885 мОм
025	11 кВт	530 мОм
034	15 кВт	360 мОм
045	22 кВт	165 мОм
060	30 кВт	144 мОм
075	37 кВт	102 мОм
090	45 кВт	84 мОм
115	55 кВт	57 мОм

Сопр-е статора по перемен. току

VCB 400-	Мощ-сть мотора	Сопротивле-ние статора
135	65 кВт	45 мОм
150	75 кВт	33 мОм
180	90 кВт	27 мОм
210	110 кВт	24 мОм
250	132 кВт	18 мОм
300	160 кВт	15 мОм
370	200 кВт	12 мОм
460	250 кВт	8 мОм
570	315 кВт	1 мОм
610	355 кВт	1 мОм

10.7 Установка характеристик системы

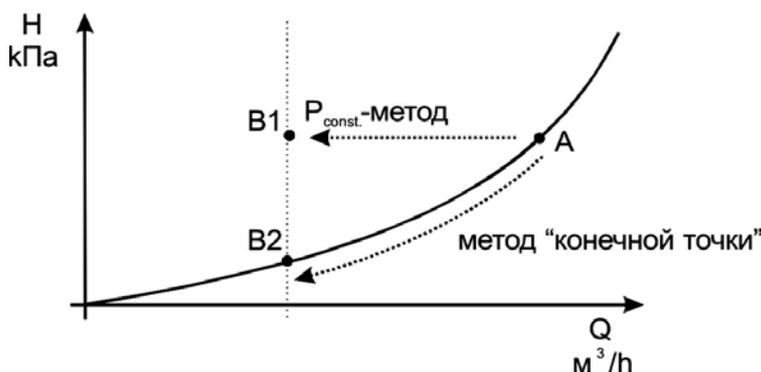


Характеристики системы должны вводиться только если используется дополнительные действующие значения, такие как объемный поток и давление. Преобразование контролируемой переменной в значение, зависящее от приложения, производится методом «конечной точки». В данном методе рабочая точка перемещается по характеристике в результате изменений скорости мотора.



Установка						
№	Абб-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
397	QR	Номин. объемный поток	1 м³/ч	99999 м³/ч	10 м³/ч	1
398	HR	Номин. давление	0.1 кПа	999.9 кПа	100.0 кПа	1

Характеристика сети трубопроводов или каналов:

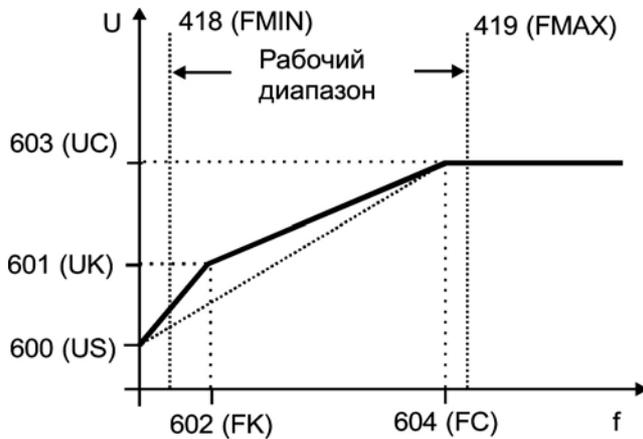


Установленные методы управления работой насосов и вентиляторов используют описанную характеристику для своей работы. Точка А на рисунке показывает положение рабочей точки насоса. Переход в положение с частичной нагрузкой может происходить либо при постоянном давлении (изменение по доставляемому потоку, давление остается постоянным), либо методом «конечной точки» (изменение по давлению и доставляемому потоку). Оба метода могут быть реализованы с помощью встроенного технологического контроллера (см. главу 10.16.5). Выводимые на табло действующие значения вычисляются на основании метода «конечной точки», независимо от выбранного рабочего режима технологического контроллера.

10.8 V/F - характеристика



Управление скоростью асинхронного двигателя может быть реализовано без потерь настройкой V/f-характеристики. Скорость мотора меняется в зависимости от изменений частоты. Момент, создаваемый в какой-либо рабочей точке двигателя, зависит от напряжения, которое должно управляться пропорционально частоте. При поддержании постоянным отношения между напряжением и частотой преобразователя, намагничивание остается постоянным в номинальном диапазоне асинхронного двигателя. Измеряемая точка мотора, или верхняя точка V/f- характеристики определяется в процедуре пошаговой настройки с помощью параметров «напряжение среза» **603 (UC)** и «номинальная частота» **604 (FC)**. Диапазон низких частот является критическим и в нем требуется повышенное напряжение для пуска привода. Напряжение при выходной частоте = нулю устанавливается с помощью параметра «начальное напряжение» **Starting voltage 600 (US)**. Отклонение роста напряжения от V/f- характеристики определяется с помощью параметров «изменение напряжения» **Rise of voltage 601 (UK)** и «изменение тока» **Rise frequency 602 (FK)**. Процентные значения параметров вычисляется от линейной V/f- характеристики. Рабочий диапазон системы (или V/f- характеристики) устанавливается параметрами «минимальная частота» **Minimum frequency 418 (FMIN)** и «максимальная частота» **Maximum frequency 419 (FMAX)**.



Установка					
№	Абб-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка
			Мин	Макс	
600	US	Начальное напряж-е ¹⁾	0.0 В	100.0 В	5.0 В
601	UK	Изменение напряжения	-100 %	200 %	10 %
602	FK	Изменение частоты	0 %	100 %	20 %
603	UC	Напряжение среза ¹⁾	60.0 В	530.0 В	400.0 В
604	FC	Номинальная частота ¹⁾	0.00 Гц	999.99 Гц	50.00 Гц

¹⁾ параметры устанавливаются в процедуре пошаговой настройки «Напряжение среза» **603 (UC)** и «номинальная частота» **604 (FC)**, установленные на заводе- изготовителе, вытекают из характеристик мотора: «номинального напряжения» **Rated voltage 370 (MUR)** и «номинальной частоты» **Rated frequency 375 (MFR)**. Устанавливая «начальное напряжение» **Starting voltage 600 (US)**, получаем следующее уравнение V/f- характеристики:

$$U = \left(\frac{UC - US}{FC - 0} \right) \cdot f + US = \left(\frac{400В - 5В}{50Гц - 0Гц} \right) \cdot f + 5В$$

«Изменение частоты» **Rise frequency 602 (FK)** вводится как процент от «номинальной частоты» **604 (FC)** и равняется по заводским установкам $f=10Гц$. «Изменение напряжения» **The Rise of voltage 601 (UK)** вычисляется и равно по заводским установкам $U=92.4В$.

$$U = \left[\left(\frac{UC - US}{FC - 0} \right) \cdot (FK \cdot FC) + US \right] \cdot (1 + UK) = \left[\left(\frac{400В - 5В}{50Гц - 0Гц} \right) \cdot (0.2 \cdot 50Гц) + 5В \right] \cdot 1.1 = \underline{92.4В}$$

10.8.1 Динамический предварительный контроль напряжения.



Функция «динамического предварительного контроля напряжения» *Dynamic voltage pre-control* **605 (UDYN)** ускоряет управление поведением предельного токового значения и контроллера напряжения. Значение выходного напряжения, получаемое из V/f-характеристики, изменяется добавлением вычисленного значения напряжения предварительного управления. Эталонное значение напряжения предварительного управления измеряется в процентах.



Установка						
№	АББ-ра	Параметр	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
		Описание	Мин	Макс		
605	UDYN	динамический предварительный контроль напряжения	0 %	200 %	100 %	3

10.9 Поведение при старте.



Старт трех- фазного мотора должен быть настроен пользователем. После запуска частотного преобразователя (см. главу 10.3.1) происходит возбуждение обмоток двигателя или подается стартовый ток, в зависимости от режима, установленного параметром «функция при старте» *Starting function* **620 (STSEL)**. Падение напряжения на сопротивлении обмоток статора, уменьшающее крутящий момент в диапазоне низких частот, может быть скомпенсировано функцией «IxR – компенсации». Параметр «функция при старте» *Starting function* **620 (STSEL)** может меняться в наборах данных. Это следует учитывать при старте мотора, если используется смена наборов данных.



Установка		
Рабочий режим 620 (STSEL)	Starting function	Уровень упр-я
0	Отсутствует функция при старте, только V/f - управление	1
1	Намагничивание	1
2	Намагничивание + подача стартового тока	1
3	Намагничивание + IxR - компенсация	1
4	Намагничивание + IxR - компенсация + подача стартового тока	1
12	Намагничивание + подача стартового тока с остановом рампы	1
14 (зав. уставка)	Намагничивание + IxR - компенсация + подача стартового тока с остановом рампы	1

В зависимости от уставок параметра «функция при старте» *Starting function* **620 (STSEL)** вытекают следующие поведения системы при старте:

Поведение при старте	
Поведение при старте 0 только V/f- характеристика	В данном режиме при старте инвертора на выход подается начальное напряжение <i>Starting voltage</i> 600 (US) при выходной частоте 0 Гц. Затем выходное напряжение и выходная частота изменяются в соответствии с установленной V/f- характеристикой. Стартовый момент или ток при старте определяются установленным значением начального напряжения. Поведение при пуске может быть оптимизировано параметром «начальное напряжение» <i>Starting voltage</i> 600 (US)
Поведение при старте 1 Намагничивание	В данном режиме после запуска 30 % тока, значение которого было установлено параметром «начальный ток» <i>Starting current</i> 623 (STI) подаются в мотор. В это же время выходная частота удерживается на значении 0 Гц в течении 300 мс. После этого привод работает по установленной V/f- характеристике (см. поведение при старте 0).

Starting behaviour (Cont.)	
Поведение при старте 1 Намагничивание + подача стартового тока	<p>Режим работы 2 включает в себя режим работы 1. Через 300 мс выходная частота нарастает в соответствии с установленным ускорением. Когда выходная частота достигает значения, установленного параметром «частотный предел» <i>Frequency limit</i> 624 (STFMX) подача стартового тока прекращается. Затем осуществляется переход на V/f- характеристику. Начиная с данной рабочей точки выходной ток зависит от нагрузки.</p>
Поведение при старте 3 Намагничивание + IxR-компенсация	<p>Режим работы 3 включает режим работы 1 функции поведения при старте. Когда выходная частота достигает значения, установленного параметром «частотный предел» <i>Frequency limit</i> 624 (STFMX), выходное напряжение нарастает с учетом IxR- компенсации. V/f- характеристика изменяется добавкой компоненты напряжения, зависящей от тока нагрузки и сопротивления статора.</p>
Поведение при старте 4 Намагничивание + IxR-компенсация + подача стартового тока	<p>В данном режиме работы после запуска ток, установленный параметром «начальный ток» <i>Starting current</i> 623 (STI) подается в мотор для намагничивания. В это время выходная частота удерживается на значении 0 Гц в течении 300 мс. После этого выходная частота нарастает в соответствии с заданным ускорением. Когда выходная частота достигает значения, установленного параметром «частотный предел» <i>Frequency limit</i> 624 (STFMX), подача стартового тока прекращается. Затем осуществляется плавный переход на V/f- характеристику, тем самым, обеспечивается независимость выходного тока от нагрузки. Одновременно с этим, с возрастанием выходной частоты выходное напряжение увеличивается на величину IxR- компенсации. V/f- характеристика изменяется добавкой компоненты напряжения, зависящей от тока нагрузки и сопротивления статора.</p>
Поведение при старте 12 Намагничивание + подача стартового тока с остановом рампы	<p>Режим работы 12 включает в себя дополнительную функцию для обеспечения нормального поведения при более тяжелых условиях старта. Намагничивание и подача начального тока осуществляется как в режиме работы 2. Функция «останов рампы» рассчитывает ток, потребляемый мотором в каждой отдельной рабочей точке, и управляет изменением частоты и напряжения путем останова рампы. «Статус контроллера» <i>Controller status</i> 275 (CTRST) отобразит вмешательство в работу данного контроллера сообщением "RSTP". (см. главу 10.20.4.6)</p>
Поведение при старте 14 Намагничивание + IxR- компенсация + подача стартового тока с остановом рампы	<p>В данном режиме работы функции режима 12 расширены функцией компенсации падения напряжения на сопротивлении статора. Когда выходная частота достигает значения, установленного параметром «частотный предел» <i>Frequency limit</i> 624 (STFMX), выходное напряжение нарастает с учетом IxR- компенсации. V/f- характеристика изменяется добавкой компоненты напряжения, зависящей от тока нагрузки и сопротивления статора.</p>

10.9.1 IXR-компенсация



При выборе «функции при старте» *Starting function* **620 (STSEL)** IXR-компенсация может быть активирована установкой поведения при старте 3 или 4. Функция IXR-компенсации выравнивает падение напряжения, вызванное присутствием сопротивления статора мотора, путем соответствующего подъема V/f-характеристики.

Значение сопротивления статора может быть установлено параметром «сопротивление статора» *Stator resistance* **377 (RS)** (см. главу 10.6).

10.9.2 Подача стартового тока



При выборе «функции при старте» *Starting function* **620 (STSEL)** и поведения при старте 1, 2 или 3 может быть активирована подача в мотор тока намагничивания и/или начального тока.

Величина подаваемого тока может быть установлена с помощью параметра «начальный ток» *Starting current* **623 (STI)**.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
623	STI	Начальный ток ¹⁾	0.0	0 * I _{FIN}	I _{FIN}	1

¹⁾ Параметр устанавливается в процедуре пошаговой настройки

Замечание: Для намагничивания подается 30 % начального тока в течение 300 мс.



С помощью параметра «предел частоты» *Frequency limit* **624 (STFMX)** можно определить порог выходной частоты, до которого будет активна функция подачи стартового тока при поведении при старте 2 и 4.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
624	STFMX	Предел частоты ¹⁾	0.00 Гц	100.00 Гц	2.60 Гц	2

¹⁾ Параметр устанавливается в процедуре пошаговой настройки

Замечание: Если в дополнение активирован контроллер предельного токового значения, то он работает, только когда выходная частота превысила значение, установленное в параметре «предел частоты» *Frequency limit* **614 (ILFMX)** и 1.4-кратное значение, установленное в параметре «предел частоты» *Frequency limit* **624 (STFMX)**.



При подаче стартового тока используется PI- контроллер, который может быть оптимизирован с помощью параметров «усиление» *Amplification* **621 (STV)** и «время интегрирования» *Integral time* **622 (STTI)**.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
621	STV	Усиление	0.01	10.00	1.00	3
622	STTI	Время интегрир-я	1 мс	30000 мс	50 мс	3

10.10 Поведение при останове



Поведение инвертора при останове (см. главу 10.3.1) должно быть сконфигурировано в соответствии с различными режимами работы «функции останова» *Stopping function* **630 (DISEL)**. Поведение при останове так же, как и поведение при старте должно быть сконфигурировано в четырех наборах данных в соответствии с требованиями приложения. В конфигурации 111 присутствуют только режимы работы, связанные с входом управления S2IND **X210.4 (STR)**, таким образом, комбинации с входом управления S3IND **X210.5 (STL)** отсутствуют. В конфигурации 110 могут быть выбраны все режимы работы из нижеприведенной таблицы.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Абб-ра	Описание	Мин	Макс		
630	DISEL	Функция останова	00	55	11	1

Поведение при останове	
Поведение при останове 0 Свободный выбор	Инвертор моментально блокируется. Снимается напряжение с силового модуля и мотор свободно останавливается.
Поведение при останове 1 Останов + выключение	Привод приводится к останову с заданной рампой замедления. При полном останове, при истечении времени удержания инвертор блокируется. Время удержания может быть установлено с помощью параметра «время удержания» <i>Holding time</i> 638 (DI T) . В зависимости от установки параметра «функция старта» <i>Start function</i> 620 (STSEL) во время удержания подается начальный ток или прикладывается начальное напряжение.
Поведение при останове 2 Останов + удержание	Привод приводится к останову с заданной рампой замедления и остается с постоянной подачей тока. В зависимости от установки параметра «функция старта» <i>Start function</i> 620 (STSEL) в течение времени останова подается начальный ток или прикладывается начальное напряжение.
Поведение при останове 3 Останов + тормоз	Привод приводится к останову с заданной рампой замедления. При полном останове подается постоянный ток, величина которого может быть установлена параметром «тормозной ток» <i>Braking current</i> 631 (DC IB) .
Поведение при останове 4 Аварийный останов + выключение	Привод приводится к останову с заданной рампой аварийного замедления. При полном останове, при истечении времени удержания инвертор блокируется. Время удержания может быть установлено с помощью параметра «время удержания» <i>Holding time</i> 638 (DI T) . В зависимости от установки параметра «функция старта» <i>Start function</i> 620 (STSEL) во время удержания подается начальный ток или прикладывается начальное напряжение.
Поведение при останове 5 Аварийный останов + удержание	Привод приводится к останову с заданной рампой аварийного замедления и остается с постоянной подачей тока. В зависимости от установки параметра «функция старта» <i>Start function</i> 620 (STSEL) в течение времени останова подается начальный ток или прикладывается начальное напряжение.
Поведение при останове 6 Аварийный останов + тормоз	Привод приводится к останову с заданной рампой аварийного замедления. При полном останове подается постоянный ток, величина которого может быть установлена параметром «тормозной ток» <i>Braking current</i> 631 (DC IB) .
Поведение при останове 7 Торможение пост. током	Немедленно активируется функция торможения постоянным током. Происходит подача постоянного тока, величина которого может быть установлена параметром «тормозной ток» <i>Braking current</i> 631 (DC IB) .

Поведение при останове связано с сигналами на входах управления S2IND X210.4 (STR) и S3IND X210.5 (STL) через режимы работы функции останова. В конфигурации 111 доступные режимы работы функции останова отмечены серым цветом.



Режим работы «функции останова» <i>Stop function</i> 630 (DISEL)		Поведение при останове							
		STR = 0 и STL = 0							
		поведение при останове 0	поведение при останове 1	поведение при останове 2	поведение при останове 3	поведение при останове 4	поведение при останове 5	поведение при останове 6	поведение при останове 7
STR = 1 и STL = 1	поведение при останове 0	0	1	2	3	4	5	6	7
	поведение при останове 1	10	11	12	13	14	15	16	17
	поведение при останове 2	20	21	22	23	24	25	26	27
	поведение при останове 3	30	31	32	33	34	35	36	37
	поведение при останове 4	40	41	42	43	44	45	46	47
	поведение при останове 5	50	51	52	53	54	55	56	57
	поведение при останове 6	60	61	62	63	64	65	66	67
	поведение при останове 7	70	71	72	73	74	75	76	77

Режимы работы функции останова в конфигурации 111

Замечание: Параметр «функция останова» *Stop function* **630 (DISEL)** может меняться в наборах данных. Задание параметров функции поведения при старте и поведения при останове возможно в четырех наборах данных. Пожалуйста, обратите особое внимание на ускорение и время торможения, которые необходимо получить от системы.



Пример: Привод должен останавливаться при комбинации сигналов на входах управления STR = 1 и STL = 1 в соответствии с поведением при останове 2.

В целях безопасности привод должен останавливаться при комбинации сигналов на входах управления STR = 0 и STL = 0 в соответствии с поведением при останове 5. Это облегчает контроль соединений подключенных компонентов.

Уставка параметра «функция останова» *Stop function* **630 (DISEL)** определяется значением 25 на пересечении колонки «поведение при останове 5» для (STR = 0 и STL = 0) и строки «поведение при останове 2» для (STR = 1 и STL = 1).

Время удержания, которое присутствует в поведении при останове 1 и 4 может быть установлено с помощью параметра «время удержания» *Holding time* **638 (DI T)** на уровне управления 3.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
638	DI T	Время удержания функции останова	0.0 с	200.0 с	1.0 с	2

Моментом останова двигателя считается, когда «частота поля статора» *Stator frequency* **210 (FS)** падает ниже частоты, которая может быть установлена параметром «порог выключения» *Switch-Off Threshold* **637 (DIOFF)**. Значение вводится в процентах в соответствии с «максимальной частотой» *Maximum Frequency* **419 (FMAX)**.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
637	DIOFF	Порог выключения	0.0 %	100.0 %	1.0 %	2



Замечание: Частотный преобразователь может обеспечить мощность, требуемую для управления останком привода до нуля в соответствии с поведением нагрузки, только при соответствующем своем габарите. Использование мощности устройства контролируется и поддерживается функцией «мягкого токового ограничения».

10.10.1 Тормоз постоянного тока



Функция тормоза постоянным током активируется при выборе поведения при останове 3, 6 или 7 «функции останова» *Stop function* **630 (DISEL)**. В зависимости от уставок функции останова, происходит либо немедленная подача постоянного тока до полного останова, либо нет. Величина постоянного тока может быть установлена параметром «тормозной ток» *Braking current* **631 (DC IB)**.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
631	DC IB	Тормозной ток ¹⁾	0.00 A	$\sqrt{2} \cdot I_{FIN}$	$\sqrt{2} \cdot I_{FIN}$	2

¹⁾ Параметр устанавливается в процедуре пошаговой настройки

В зависимости от уставок параметра «время торможения» *Braking time* **632 (DC TB)** тормоз постоянного тока может функционировать как «управляемый контактами» или «управляемый по времени».



Замечание: Величина и продолжительность подачи выходного постоянного тока зависит от установленной «частоты ШИМ» *Switching frequency* **400 (FT)** частотного преобразователя. Необходимо учитывать максимально допустимый нагрев мотора.

Управление по времени:

Функция тормоза постоянным током активируется при наличии соответствующих сигналов на входах управления: запуск X210.3 (FUF), старт по часовой стрелке X210.4 (STR) и старт против часовой стрелки X210.5 (STL). «Тормозной ток» *Braking current* **631 (DC IB)** подается до истечения «времени торможения» *Braking time* **632 (DC TB)**, или пока не будет переброшен один из управляющих входов. В конфигурации 111 для тормоза постоянным током должен использоваться вход управления X210.4 (STR).



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
632	DC TB	Время торможения	0.0 с	200.0 с	10.0 с	2

Управление контактами:

Если параметр «время торможения» *Braking time* **632 (DC TB)** установлен в 0, то тормоз постоянного тока управляется управляющими входами «запуск» (FUF), «пуск по часовой стрелке» STR и «пуск против часовой стрелки» STL. Отсчет времени торможения не производится. Во избежании бросков тока, которые могут привести к выключению инвертора, подача в мотор постоянного тока может производиться только после его демагнитизации. Время демагнитизации зависит от габарита мотора и может быть установлено параметром «время демагнитизации» *Demagnetising time* **633 (DC TD)**. Время демагнитизации должно находиться в диапазоне временной постоянной мотора.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
633	DC TD	Время демагнитизации	0.1 с	30.0 с	5.0 с	2

Для подачи постоянного тока используется ПИ- регулятор, который может быть оптимизирован параметрами «усиление» *Amplification* **634 (DC V)** и «время интегрирования» *Integral time* **635 (DC TI)**.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
634	DC V	Усиление	0.00	10.00	1.00	3
635	DC TI	Время интег-ния	0 мс	1000 мс	50 мс	3

10.11 Установка канала эталонного значения частоты



В зависимости от требуемого приложения в конфигурации 110 могут быть выбраны и установлены различные возможности из спецификации канала эталонных значений частот с помощью параметра «источник эталонных значений» *Reference frequency source* **475 (RFSEL)**. Установки могут быть выбраны из нижеприведенной таблицы, в которой логически объединены различные источники эталонных значений.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
475	RFSEL	Источник эталонных част. значений	1	130	5	1

Нижеприведенная таблица показывает выбор рабочих режимов канала эталонного значения частоты для различных источников эталонных частот (источников эталонных значений скорости).

Канал эталонных значений частоты		
Рабочий режим 475 (RFSEL)	Выбранный источник эталонного значения частоты	Знак
1	Аналоговый вход S1INA	Величина
2	Аналоговый вход S2INA	Величина
3	Аналоговый вход S3INA	Величина
4	Аналоговый вход S1INA + S2INA	Величина
5 (зав.установка)	Аналоговый вход S1INA + S3INA	Величина
10	Фиксированные частоты	Величина
11	Фиксированные частоты + Аналоговый вход S1INA	Величина
12	Фиксированные частоты + Аналоговый вход S2INA	Величина
13	Фиксированные частоты + Аналоговый вход S3INA	Величина
14	Фиксир. частоты + Аналоговый вход S1INA + S2INA	Величина
15	Фиксир. частоты + Аналоговый вход S1INA + S3INA	Величина
20	Потенциометр мотора	Величина
21	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S1INA	Величина
22	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S2INA	Величина
23	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S3INA	Величина
24	Потенциометр мотора + Анал. вход S1INA + S2INA	Величина
25	Потенциометр мотора + Анал. вход S1INA + S3INA	Величина
101	Аналоговый вход S1INA	±
102	Аналоговый вход S2INA	±
103	Аналоговый вход S3INA	±
104	Аналоговый вход S1INA + S2INA	±
105	Аналоговый вход S1INA + S3INA	±
110	Фиксированные частоты	±
111	Фиксированные частоты + Аналоговый вход S1INA	±
112	Фиксированные частоты + Аналоговый вход S2INA	±
113	Фиксированные частоты + Аналоговый вход S3INA	±
114	Фиксир. частоты + Аналоговый вход S1INA + S2INA	±
115	Фиксир. частоты + Аналоговый вход S1INA + S3INA	±
120	Потенциометр мотора	±
121	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S1INA	±
122	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S2INA	±
123	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S3INA	±
124	Потенциометр мотора + Анал. вход S1INA + S2INA	±
125	Потенциометр мотора + Анал. вход S1INA + S3INA	±

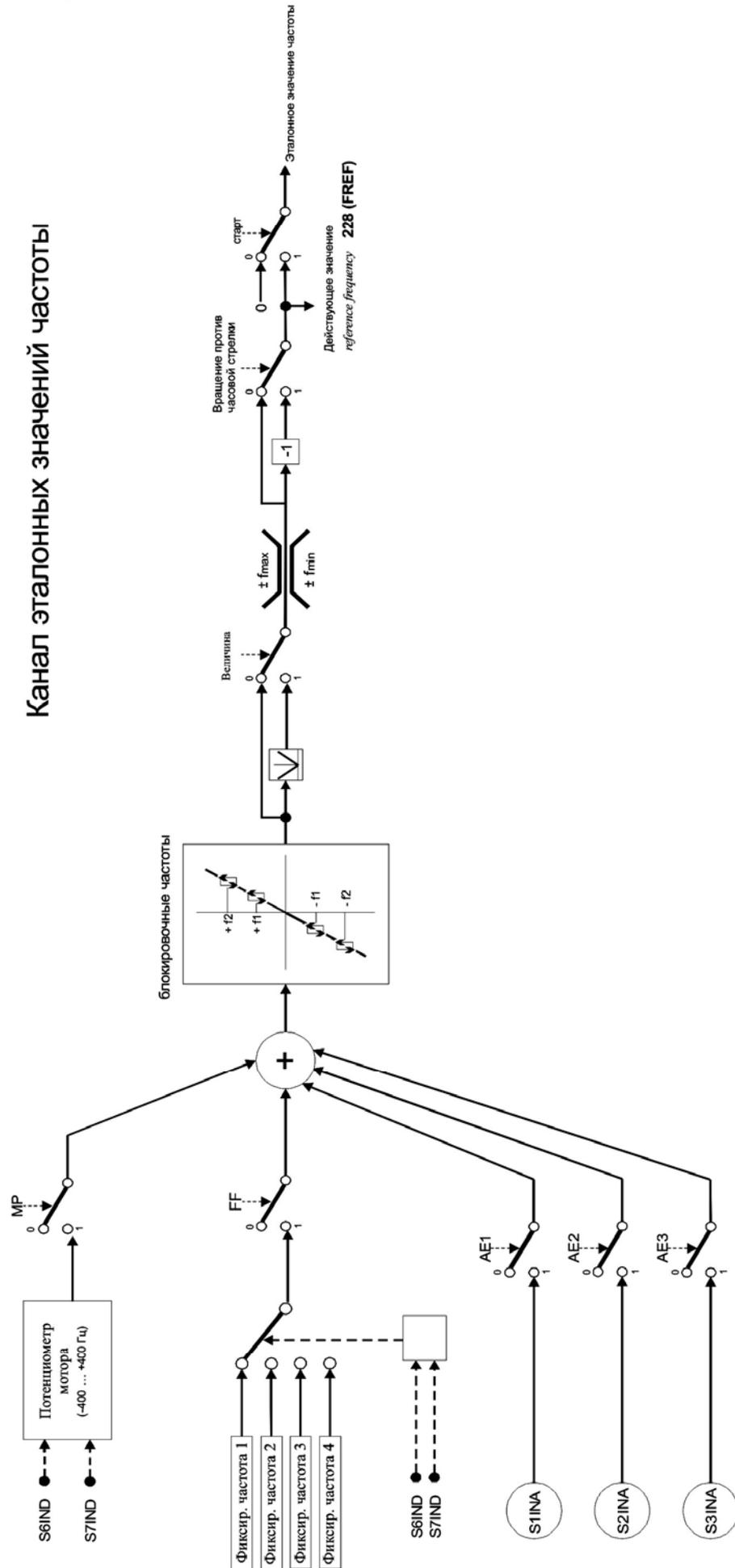
Нижеприведенная блок- диаграмма показывает все возможности спецификации канала эталонных частотных значений и программные ключи, которые логически замыкаются или размыкаются в различных режимах работы, установленных параметром «Источник эталонных значений частоты» *Reference frequency source 475 (RFSEL)*.

Замечание: Целесообразно так же посмотреть главу «Смена фиксированных частот/ Функция потенциометра мотора» (глава 10.3.3).



Блок-диаграмма канала эталонных значений частоты.

Канал эталонных значений частоты





Положение ключа в зависимости от режима работы						
Раб. режим	Программный ключ					
475 (RFSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Знак
1	1					Величина
2		1				Величина
3			1			Величина
4	1	1				Величина
5	1		1			Величина
10				1		Величина
11	1			1		Величина
12		1		1		Величина
13			1	1		Величина
14	1	1		1		Величина
15	1		1	1		Величина
20					1	Величина
21	1				1	Величина
22		1			1	Величина
23			1		1	Величина
24	1	1			1	Величина
25	1		1		1	Величина

Положение ключа в зависимости от режима работы						
Раб. режим	Программный ключ					
475 (RFSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Знак
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

10.12 Установка канала эталонных процентных значений



В зависимости от приложения в конфигурации **30 CONF = 111** различные возможности спецификации канала эталонных процентных значений могут быть выбраны с помощью параметра «источник эталонных процентных значений» *Reference percentage source* **476 (RPSEL)**. Установки могут быть выбраны из нижеприведенной таблицы, в которой логически объединены различные источники эталонных процентных значений.



Установка						
№	Абб-ра	Параметр	Уставки		Заводск. уставка	Уровень упр-я
		Описание	Мин	Макс		
476	RPSEL	Источник этал. проц. значения	1	125	105	1

Нижеприведенная таблица показывает выбор рабочих режимов канала эталонных процентных значений для различных источников эталонных процентных значений.

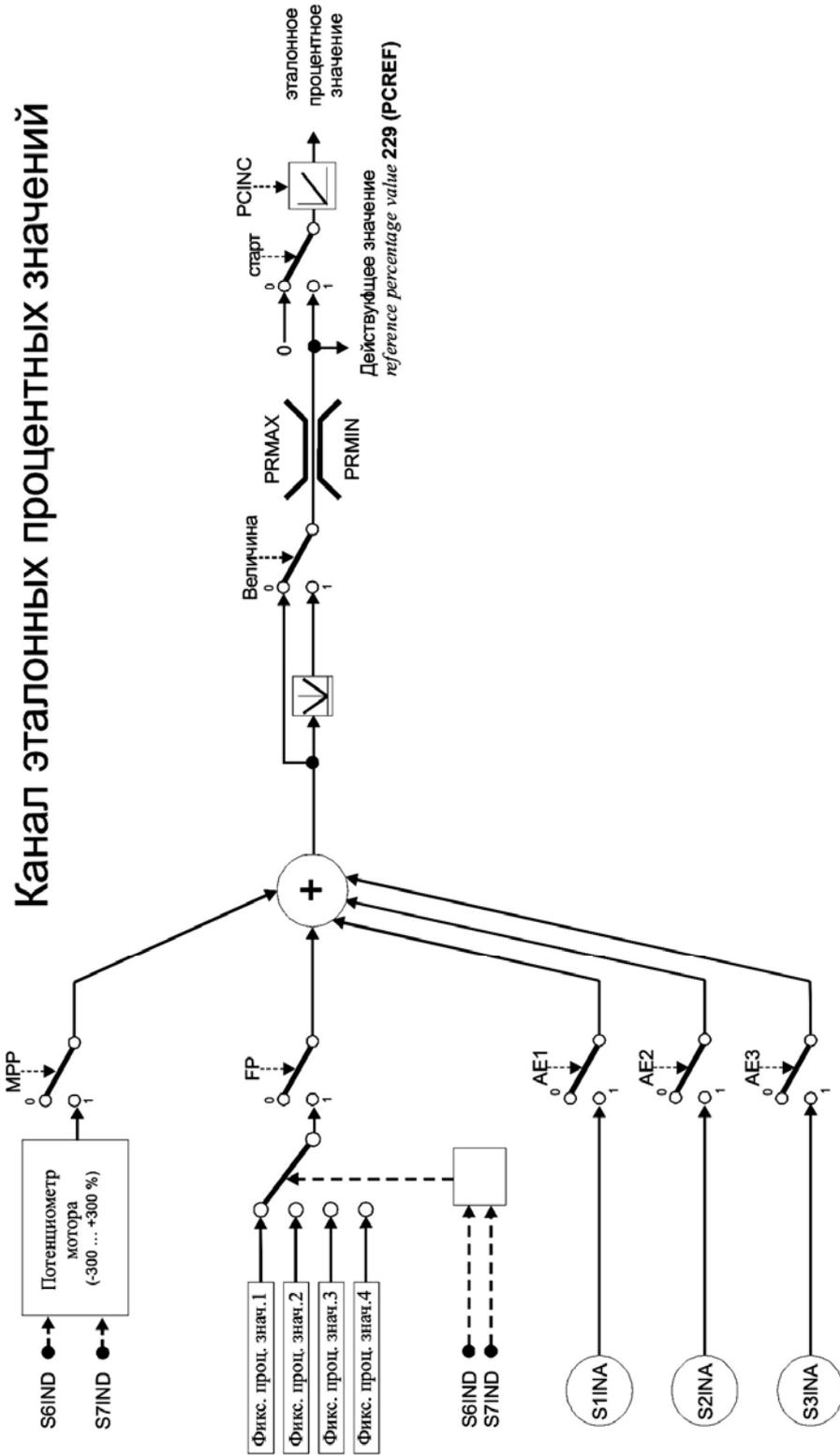
Источник эталонного процентного значения		
Режим работы 476 (RPSEL)	Выбранный источник эталон. проц. значения	Знак
1	Аналоговый вход S1INA	Величина
2	Аналоговый вход S2INA	Величина
3	Аналоговый вход S3INA	Величина
4	Аналоговый вход S1INA + S2INA	Величина
5	Аналоговый вход S1INA + S3INA	Величина
10	Фиксированное процентное значение	Величина
11	Фикс. проц. значение + Аналоговый вход S1INA	Величина
12	Фикс. проц. значение + Аналоговый вход S2INA	Величина
13	Фикс. проц. значение + Аналоговый вход S3INA	Величина
14	Фикс. проц. значение + Аналог. вход S1INA + S2INA	Величина
15	Фикс. проц. значение + Аналог. вход S1INA + S3INA	Величина
20	Потенциометр мотора	Величина
21	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S1INA	Величина
22	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S2INA	Величина
23	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S3INA	Величина
24	Потенциометр мотора + Аналог.вход S1INA + S2INA	Величина
25	Потенциометр мотора + Аналог.вход S1INA + S3INA	Величина
101 (зав.устав.)	Аналоговый вход S1INA	±
102	Аналоговый вход S2INA	±
103	Аналоговый вход S3INA	±
104	Аналоговый вход S1INA + S2INA	±
105	Аналоговый вход S1INA + S3INA	±
110	Фиксированное процентное значение	±
111	Фикс. проц. значение + Аналоговый вход S1INA	±
112	Фикс. проц. значение + Аналоговый вход S2INA	±
113	Фикс. проц. значение + Аналоговый вход S3INA	±
114	Фикс. проц. значение + Аналог. вход S1INA + S2INA	±
115	Фикс. проц. значение + Аналог. вход S1INA + S3INA	±
120	Потенциометр мотора	±
121	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S1INA	±
122	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S2INA	±
123	Потенциометр мотора + Аналоговый вход S3INA	±
124	Потенциометр мотора + Аналог.вход S1INA + S2INA	±
125	Потенциометр мотора + Аналог.вход S1INA + S3INA	±

Нижеприведенная блок- диаграмма показывает все возможности спецификации канала эталонных процентных значений и программные ключи, которые логически замыкаются или размыкаются в различных режимах работы, установленных параметром «Источник эталонных процентных значений» *Reference percentage source* **476 (RPSEL)**.



Замечание: Целесообразно так же посмотреть главу «Смена фиксированных значений/ Функция потенциометра мотора» (глава 10.3.3).

Блок- диаграмма канала эталонных процентных значений





Положение ключа в зависимости от режима работы						
Режим работы	Программный ключ					
476 (RPSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Знак
1	1					Величина
2		1				Величина
3			1			Величина
4	1	1				Величина
5	1		1			Величина
10				1		Величина
11	1			1		Величина
12		1		1		Величина
13			1	1		Величина
14	1	1		1		Величина
15	1		1	1		Величина
20					1	Величина
21	1				1	Величина
22		1			1	Величина
23			1		1	Величина
24	1	1			1	Величина
25	1		1		1	Величина

Положение ключа в зависимости от режима работы						
Режим работы	Программный ключ					
476 (RPSEL)	S1INA	S2INA	S3INA	FF	MP	Знак
101	1					+ / -
102		1				+ / -
103			1			+ / -
104	1	1				+ / -
105	1		1			+ / -
110				1		+ / -
111	1			1		+ / -
112		1		1		+ / -
113			1	1		+ / -
114	1	1		1		+ / -
115	1		1	1		+ / -
120					1	+ / -
121	1				1	+ / -
122		1			1	+ / -
123			1		1	+ / -
124	1	1			1	+ / -
125	1		1		1	+ / -

10.13 Установка рамп процентных значений



Рампы процентных значений определяют, как быстро изменение эталонного значения достигает значения технологического контроллера. Поведение соответствует медленному переходу, которое учитывает временное поведение приводной системы. Управляющее отклонение, рассчитанное из действующего процентного значения и эталонного процентного значения, отслеживается и «фильтруется» в соответствии с частотными рампами.



Установка						
№	Аббр-ра	Описание	Диапазон уставок		Заводск уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
477	PCINC	Изменение рамп проц. значений	0 %/с	60000 %/с	10 %/с	1

10.14 Установка источника действующего значения



В конфигурации управление по V/f- характеристике с технологическим контроллером для получения управляющего значения необходима привязка аналогового значения приложения к параметру «источник действующего процентного значения» *Actual percentage source* **478 (APSEL)**. Технологический контроллер управляет системой, используя разницу между эталонным и действующим значением. Измеренное действующее значение масштабируется на аналоговом входе, куда оно подается, с помощью «трансформатора» (0В ..±10В или 0 мА .. ±20мА). Привязка источника действующего процентного значения к аналоговому входу должна выполняться с использованием только входа, не связанного с источником эталонного процентного значения.



Установка		
Режим работы 478 (APSEL)	Выбранный источник действующего процентного значения	Уровень упр-я
1	Аналоговый вход 1 (S1INA) клемма X211.3, диапазон напряжений 0В ... ± 10В	1
2	Аналоговый вход 2 (S2INA) Заводская уставка клемма X211.5, диапазон напряжений 0В ... ± 10В	1
3	Аналоговый вход 3 (S3INA) клемма X211.7, диапазон токов 0мА ... ± 20мА	1

Замечание: Аналоговые входы могут настраиваться, как описано в предыдущих главах. Шаги по настройке и установке не зависят от привязки входов в конфигурации 111.

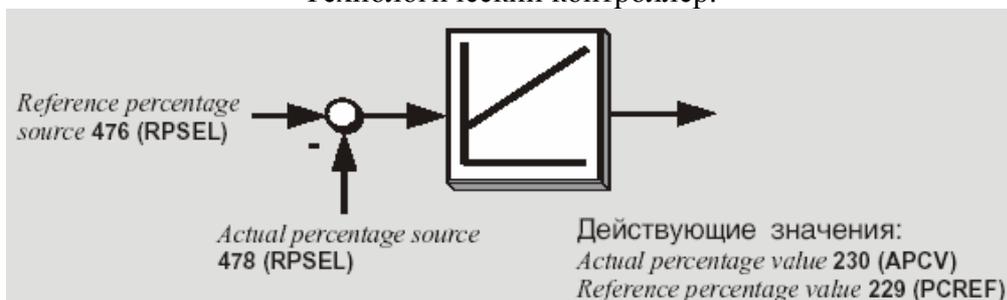


Технологический контроллер:

Технологический контроллер- это ПИ- регулятор, предназначенный для управления поведением системы. Конфигурацию 111 можно использовать, например, для управления давлением, температурой или потоком.

Структурный чертёж:

Технологический контроллер.



10.15 Установка рамп



Рампы определяют, как быстро меняется значение частоты при изменении эталонного значения или после команды старт, стоп или торможение. Максимально допустимое изменение ramпы должно выбираться исходя из приложения и тока, потребляемого мотором. Если ускорение установлено 0 Гц/с, то вращение в соответствующем направлении заблокировано.

Параметр «максимальное опережение» *Maximum Leading 426 (RFMX)* ограничивает разницу между выходным значением ramпы и действующим значением привода. Установленное максимальное отклонение является «мертвым временем» для системы управления поведением и должно устанавливаться как можно меньшим.

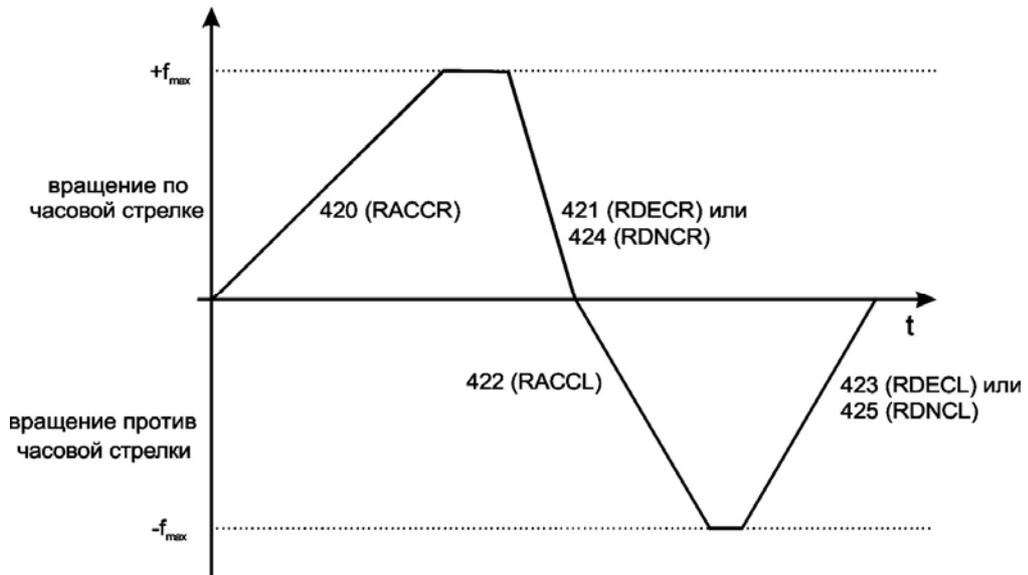


Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводск уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
420	RACCR	Ускорение по часовой стрелке	0.01 Гц/с	999.99 Гц/с	1.00 Гц/с	1
421	RDECR	Замедление по часовой стрелке	0.01 Гц/с	999.99 Гц/с	1.00 Гц/с	1
422	RACCL	Ускорение против часовой стрелки	0.01 Гц/с	999.99 Гц/с	1.00 Гц/с	1
423	RDECL	Замедление против часовой стрелки	0.01 Гц/с	999.99 Гц/с	1.00 Гц/с	1
426	RFMX	Макс. опережение	0.01 Гц	999.99 Гц	5.00 Гц	3

Рампы для аварийного останова привода, которые активируются выбором режима работы функции останова, должны выбираться в зависимости от приложения. Функция не линейного вида ramпы (S-образных) не активна при аварийном останове привода.



Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводск уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
424	RDNCR	Аварийный останов по часовой стрелке	0.01 Гц/с	999.99 Гц/с	1.00 Гц/с	1
425	RDNCL	Аварийный останов против час. стрелки	0.01 Гц/с	999.99 Гц/с	1.00 Гц/с	1



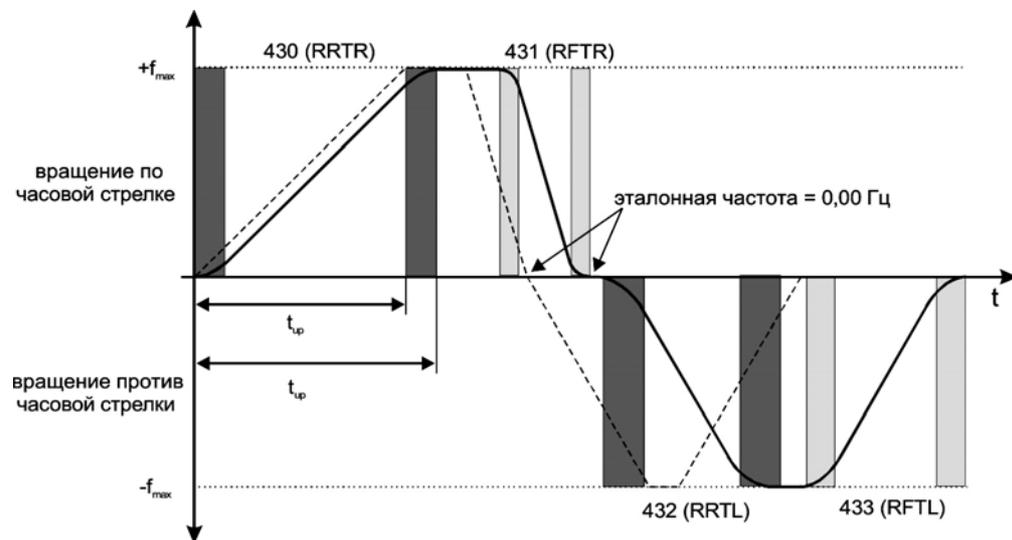
Нагрузка, которая возникает при линейном ускорении привода, может быть уменьшена при помощи устанавливаемых коэффициентов увеличения (S-кривая). Нелинейный вид частотной характеристики устанавливается с помощью времени падения и времени подъема ramпы, которые определяют в течение какого времени частота должна быть приведена к установленной ramпе. Ускорения, установленные параметрами 420 ... 423 сохраняются независимо от выбранного времени падения и подъема ramпы.

VECTRON

Устанавливая времена подъема/падения рампы в ноль, пользователь деактивирует функцию S-рампы и использует линейные рампы. При изменении параметров (при смене набора данных) в фазе ускорения необходимо управлять заданными значениями. Схема управления вычисляет значения, необходимые для достижения эталонных значений, исходя из отношения ускорения к времени подъема/спада рампы и использует эти значения до завершения фазы ускорения. Происходит мгновенное управление ускорением, установленным в наборе данных. Данный метод управления предотвращает переключивание эталонных значений и позволяет производить смену набора данных даже при установленных с большой девиацией в значениях параметров.



Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
430	RRTR	Время подъема рампы (по час.стрелке)	0 мс	65000 мс	100 мс	1
431	RFTR	Время падения рампы (по час.стрелке)	0 мс	65000 мс	100 мс	1
432	RRTL	Время подъема рампы (против час.стр.)	0 мс	65000 мс	100 мс	1
433	RFTL	Время падения рампы (против час.стр.)	0 мс	65000 мс	100 мс	1



Пример: Вычисление времени ускорения от 20 Гц до 50 Гц (f_{max}) при вращении по часовой стрелке и установленной рампе ускорения **420 (RACCR)**- 2 Гц/с. Время подъема рампы **430 (RRTR)** установлено в 100 мс.

$$t_{up} = \frac{\Delta F}{RACCR}$$

t_{upr} = Время ускорения при вращении по часовой стрелке

$$t_{up} = \frac{50\text{Гц} - 20\text{Гц}}{2\text{Гц/с}} = 15\text{с}$$

ΔF = Изменение частоты при ускорении

$$t_{up} = t_{upr} + RRTR$$

RACCR = Ускорение по часовой стрелке

$$t_{up} = 15\text{с} + 100\text{мс} = 15.1\text{с}$$

RRTR = Время подъема рампы при вращении по часовой стрелке

Замечание: Установленные времена подъема/падения рампы рассматриваются при вычислении временных интервалов. Смена набора данных между установленными временами подъема/падения рампы может происходить с задержкой в зависимости от рабочей точки, в которой находится привод.



10.16 Функции управления

10.16.1 Мягкое токовое ограничение



Токовые пределы, которые должны быть установлены в зависимости от приложения, защищают подключенный мотор от недопустимых нагрузок и частотный преобразователь от аварийного отключения. Заданный перегрузочный резерв частотного преобразователя может быть оптимально использован с помощью функции мягкого токового ограничения, особенно в приложениях с динамическими изменениями нагрузки. Критерий функции, который должен быть выбран параметром «режим работы» *Operation Mode* **573 (LISEL)**, определяет предел включения функции мягкого токового ограничения. Установленный номинальный ток мотора и номинальный ток частотного преобразователя ставятся во взаимозависимость с помощью разрешенного значения уровня функции мягкого токового ограничения.



Мягкое токовое ограничение		
Режим работы 573 (LISEL)	Функция	Уровень упр-я
0	Выключено	1
1	Ограничение до зависящего от типа токового предела (IxT)	1
10	Ограничение до максимальной температуры радиатора (Тк)	1
11	Режим работы 1 и 10 (IxT + Тс)	1
20	Ограничение до установленной температуры мотора (Т _{PTC})	1
21	Режим работы 20 и 1 (Т _{PTC} + IxT)	1
30	Режим работы 10 и 20 (Тс + Т _{PTC})	1
31 (зав.установка)	Режим работы 10, 20 и 1 (Тс + Т _{PTC} + IxT)	1

Пределы, установленные параметром «режим работы» *Operation Mode* **573 (LISEL)** отслеживаются функцией мягкого токового ограничения. Как только достигается предел, то выполняется процедура уменьшения мощности, значение которой устанавливается параметром «предел мощности» *Power Limit* **574 (LIPR)**. При работающем моторе это достигается уменьшением выходного тока и скорости. Для использования функции мягкого токового ограничения нагрузочное поведение подключенного мотора должно зависеть от скорости. Полное время процедуры уменьшения мощности, вызванной повышенной температурой мотора или радиатора включает время необходимое для остывания. Следовательно, «время ограничения» *Limitation Time* **575 (LID)** определяет время для наблюдения после уменьшения мощности. Заданный перегрузочный резерв (IxT) частотного преобразователя снова доступен через 10 минут работы процедуры уменьшения мощности. Предел мощности должен устанавливаться как можно ниже, чтобы дать приводу достаточно времени для остывания. Эталонным значением является номинальный выходной ток частотного преобразователя или установленная номинальная мощность мотора.



Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
574	LIPR	Предел мощности	40.00 %	95.00 %	80.00 %	1
575	LID	Время ограничения	5 мин	300 мин	15 мин	1

Замечание: Управляющее поведение контроллера токового ограничения, описанного в следующей главе, дополняется функцией мягкого токового ограничения. Если предполагается использовать функцию мягкого токового ограничения, то типовая нагрузочная характеристика системы должна зависеть от скорости. Примерами являются насосы, вентиляторы и другие устройства с изменяемой скоростью.



10.16.2 Контроллер токового ограничения



Так как управление приводом зависит от нагрузки на валу, то с помощью контроллера токового ограничения могут быть предотвращены недопустимые нагрузки системы. Действие контроллера дополняется функцией мягкого токового ограничения, описанной в предыдущей главе. Контроллер токового ограничения уменьшает, например, нагрузку привода при ускорении путем останова роста рампы. Таким образом, предотвращается выключение инвертора, которое происходит при очень крутых уставках рампы. С помощью параметра «режим работы контроллера токового ограничения» *Operation mode current limit controller* **610 (ILSEL)** происходит включение или выключение контроллера токового ограничения.



Установка		
Режим работы 610 (ILSEL)	Функция	Уровень упр-я
0	Контроллер токового ограничения и функция мягкого токового ограничения выключены.	1
1 (зав.уставка)	Контроллер токового ограничения включен	1

Поведение при работе двигателя в качестве мотора:

При включенном контроллере токового ограничения, когда превышает установленный «токовый предел» *Current limit* **613 (ILIMX)**, выходная частота уменьшается до тех пор, пока токовый предел не будет превышать. Уменьшение выходной частоты происходит до значения, установленного в параметре «предел частоты» *Frequency limit* **614 (ILFMX)**. Когда выходное значение становится меньше «токового предела» *the Current limit* **613 (ILIMX)**, выходная частота снова повышается до установленного эталонного значения.

Поведение при работе двигателя в качестве генератора:

При включенном контроллере токового ограничения, когда превышает установленный «токовый предел» *Current limit* **613 (ILIMX)**, выходная частота увеличивается до тех пор, пока выходное значение не станет ниже токового предела. В данном случае выходная частота увеличивается вплоть до установленной «максимальной частоты» *Maximum frequency* **419 (FMAX)**. Когда выходное значение становится меньше «токового предела» *Current limit* **613 (ILIMX)**, выходная частота снова уменьшается до требуемого эталонного значения.



Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
613	ILIMX	Токовый предел ¹⁾	0.0 А	0 * I _{FIN}	0 * I _{FIN}	1
614	ILFMN	Предел частоты ¹⁾	0.00 Гц	999.99 Гц	0.00 Гц	3

¹⁾ Параметры устанавливаются в процедуре пошаговой настройки

Управляющее поведение контроллера токового ограничения должно быть настроено через пропорциональную часть (параметр «усиление» *Amplification* **611 (ILV)**) и интегральную часть (параметр «время интегрирования» *Integral time* **612 (ILTI)**). Если при исключительных обстоятельствах возникает необходимость в оптимизации параметров контроллера, то необходимо производить прямую модификацию параметра «токовый предел» *Current limit* **613 (ILIMX)**.



Установка параметров контроллера						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
611	ILV	Усиление	0.01	30.00	1.00	3
612	ILTI	Время интегрирования	1 мс	10000 мс	24 мс	3

Замечание: На динамику контроллера токового ограничения и контроллера напряжения оказывает влияние уставка параметра «динамический предварительный контроль напряжения» *Dyn. voltage pre-control* **605 (UDYN)**. Данная функция описана в главе 10.8.1.



10.16.3 Контроллер напряжения



Контроллер напряжения включает в себя функции, необходимые для мониторинга напряжения контура постоянного тока.

- Рост напряжения контура постоянного тока при генерации или торможении 3-фазной машины ограничивается до установленного предельного значения.
- Функция управления при пропадании питания использует кинетическую энергию вращающегося мотора для работы при кратковременных пропаданиях напряжения питания.

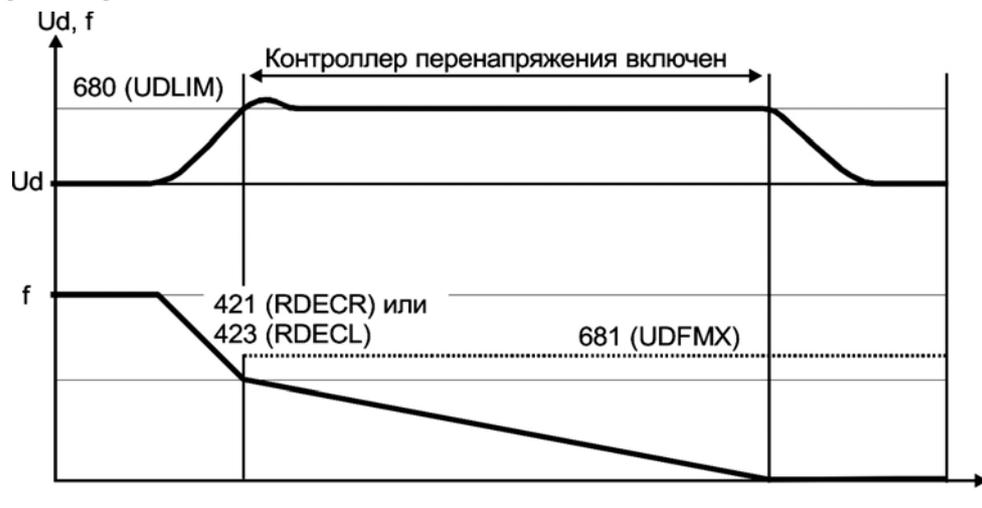
В зависимости от приложения, контроллер напряжения устанавливается параметром «режим работы» *Operation mode* **670 (UDSEL)**

Установка контроллера



Режим работы 670 (UDSEL)	Функция	Уровень упр-я
0	Контроллер напряжения выключен	2
1	Включен контроллер перенапряжения	2
2	Вкл. управление при пропадании питания	2
3 (заводс. уставка)	Вкл. контроллер перенапряжения и функция управления при пропадании питания	2

**Режим работы управление при перенапряжении,
Параметр «режим работы» *Operation mode voltage controller* **670 (UDSEL) = 1****

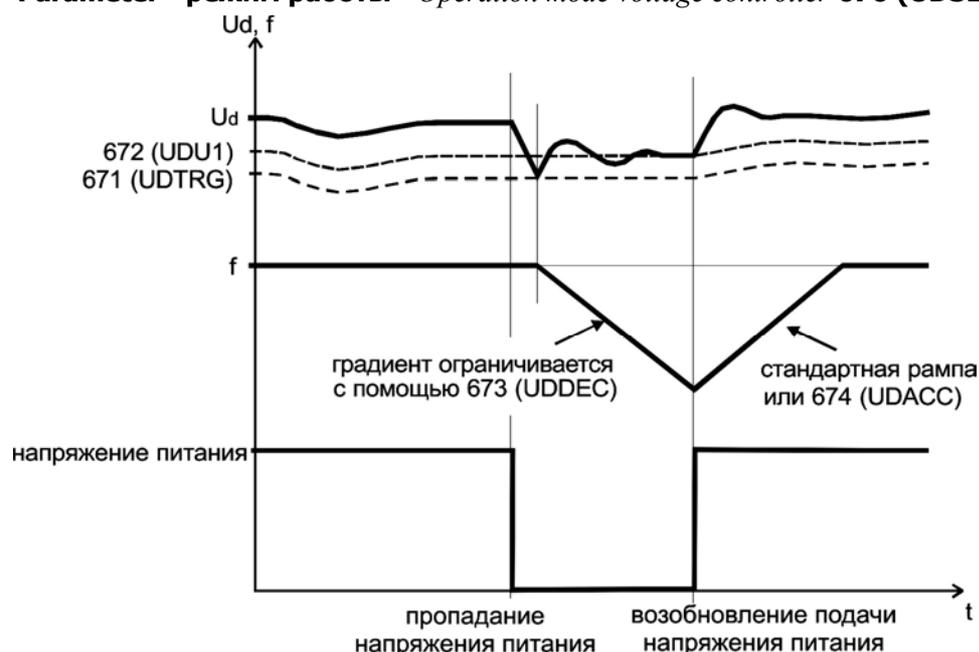


В случае управления при перенапряжении предотвращается выключение инвертора при входе мотора в режим генерации. Уменьшение скорости привода, установленное параметрами «замедление по часовой стрелке» *Deceleration clockwise* **421 (RDECR)** или «замедление против часовой стрелки» *Deceleration anti-clockwise* **423 (RDCEL)** может привести к перенапряжению в контуре постоянного тока. Когда напряжение начинает превышать значение, установленное в параметре «эталонное ограничение в контуре постоянного тока» *Reference DC-link limitation* **680 (UDLIM)** скорость замедления уменьшается таким образом, чтобы привести значение напряжения к установленной величине. Когда напряжение в контуре постоянного тока не удается привести к установленному значению с помощью уменьшения скорости замедления, замедление останавливается, а выходная частота растет. Предельное значение для роста частоты вычисляется добавкой в параметре «максимальный рост частоты» *Max. frequency rise* **681 (UDFMX)** в рабочей точке, в которой произошло вмешательство контроллера.

Установка

№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
680	UDLIM	Этал. ограничение в контуре пост. тока	425.0 В	725.0 В	680.0 В	3
681	UDFMX	Максимальный рост частоты	0.00 Гц	999.99 Гц	10.00 Гц	3

Режим работы управление при пропадании напряжения питания, Parameter «режим работы» Operation mode voltage controller 670 (UDSEL) = 2



С помощью функции управления при пропадании напряжения питания работа может продолжаться при кратковременных пропаданиях напряжения питания. Пропадание напряжения определяется, когда напряжение в контуре постоянного тока становится меньше установленного значения в параметре «порог пропадания питания» *Power failure threshold* **671 (UDTRG)**. Когда обнаруживается пропадание напряжения питания, контроллер стремится управлять напряжением контура постоянного тока таким образом, чтобы довести его до значения, установленного в параметре «эталонное значение поддержания мощности» *Reference power support value* **672 (UDU1)**. Для этих целей выходная частота постоянно уменьшается и мотор со своими вращающимися массами переводится в генераторный режим работы. Уменьшение выходной частоты выполняется в соответствии с установленной в параметре «замедление при поддержании мощности» *Power support deceleration* **673 (UDDEC)** рампой. Значения параметров «порог пропадания питания» *Power failure threshold* **671 (UDTRG)** и «эталонное значение поддержания мощности» *Reference power support value* **672 (UDU1)** вычисляются по отношению к номинальному напряжению в контуре постоянного тока.

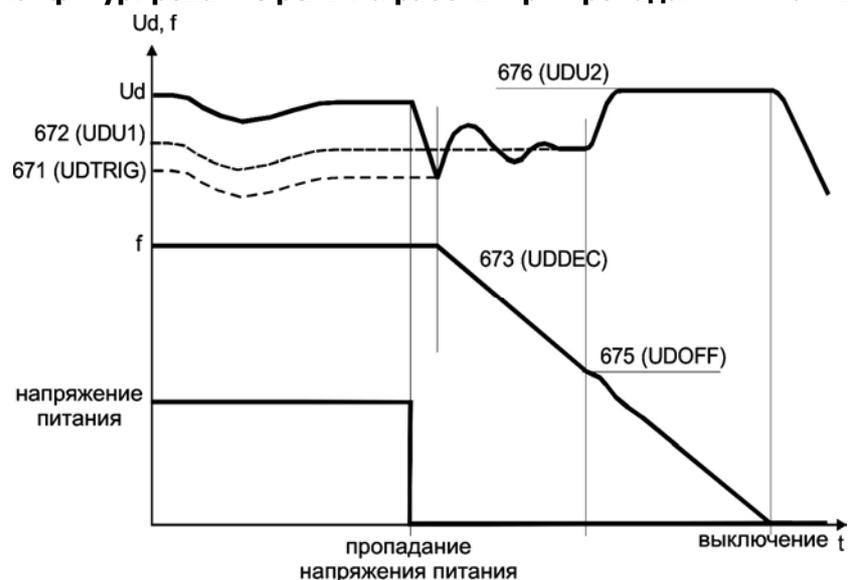
Если возобновление подачи напряжения питания происходит до выключения инвертора с обнаружением недостаточного напряжения, привод сразу же ускоряется до своего эталонного значения частоты с ускорением, установленным в параметре «ускорение при возобновлении питания» *Acceleration resumption of power* **674 (UDACC)**. Предел, при котором происходит выключение инвертора, должен быть установлен с помощью параметра «эталонное значение отключения» *Reference shutdown value* **676 (UDU2)**.

Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
671	UDTRG	Порог пропадания питания	-200.0 В	-50.0 В	-100.0 В	3
672	UDU1	Этал. знач. поддержания мощности	-200.0 В	-10.0 В	-40.0 В	3
676	UDU2	Этал. значение отключения	425.0 В	725.0 В	680.0 В	3



Замечание: При включении функции управления при пропадании напряжения питания и в процессе нормальной работы частотный преобразователь реагирует на сигналы, приложенные к входам управления. Использование цепи защиты с управляющими сигналами, запитанными от внешнего источника возможно только при работе без прерываний. В противном случае, должно быть использовано питание от частотного преобразователя.

Конфигурирование режима работы при пропадании питания.



Напряжение в контуре постоянного тока, существующее при пропадании питания, обеспечивается за счет вращения мотора. Происходит постоянное уменьшение выходной частоты, и мотор со своими вращающимися массами переводится в генераторный режим. Максимальное уменьшение выходной частоты достигается за счет ramпы, устанавливаемой в параметре «замедление при поддержании мощности» *Deceleration power support* **673 (UDDEC)** и осуществляется вплоть до частотного предела «порог выключения» *Shutdown threshold* **675 (UDOFF)**. Если системе не хватает энергии на период пропадания питания, привод выключается. От частотного предела замедление происходит с максимально возможной ramпой. Время до момента отключения привода определяется энергией, генерируемой в системе, результатом которой является повышение напряжения в промежуточном контуре. Напряжение в контуре постоянного тока, установленное с помощью параметра «эталонное значение выключения» *Reference shutdown value* **676 (UDU2)** используется в качестве параметра, управляющего обратной связью регулятора напряжения и поддерживается постоянным. Рост напряжения дает возможность оптимизировать поведение при торможении и время до момента выключения. Поведение регулятора сравнимо с поведением при останове 2 (останов + удержание), так как регулятор напряжения управляет приводом, используя максимальную ramпу замедления, и питается остаточным напряжением контура постоянного тока. Если подача питания возобновляется после выключения привода, но состояние «выключено» на преобразователе еще активно, инвертор выдает сообщение об ошибке. На панели управления KP100 будет присутствовать сообщение об ошибке «ошибка по питанию» **"F0702 POWER FAILURE"**. Если пропадание напряжения питания (без выключения) («порог выключения» *Shutdown threshold* **675 (UDOFF)** = 0 Гц) длится до момента, при котором уменьшаемая выходная частота = 0 Гц, то при возобновлении подачи питания инвертор ускорится до эталонной частоты. Если пропадание напряжения питания с/без выключения длится до полного выключения инвертора (светодиоды гаснут), то после возобновления подачи питания инвертор будет находиться в состоянии «готовность к работе». Когда снова поступит сигнал запуска, то привод запустится. Если сигнал запуска постоянно присутствует, то для запуска инвертора необходимо включить функцию «автостарт» *Auto-start* **651 (AUTO)**.

Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
672	UDU1	Этал. знач. поддержания мощности	-200.0 В	-10.0 В	-40.0 В	3
676	UDU2	Эталонное значение выключения	425.0 В	725.0 В	680.0 В	3

VECTRON

Система управления напряжением использует для регулирования установленные пределы напряжения контура постоянного тока в качестве значений «обратной связи». Изменения в частоте, необходимые для этого, определяются и устанавливаются с помощью рамп. «Замедление при поддержании мощности» *Deceleration power support* **673 (UDDEC)** определяет максимальную задержку привода, необходимую для достижения значения напряжения «эталонное значение поддержания мощности» *Reference power support value* **672 (UDU1)**. Если установленное значение параметра «ускорение при возобновлении питания» *Acceleration resumption of power* **674 (UDACC)** равно нулю, то привод ускоряется согласно уставкам параметров «ускорение по часовой стрелке» *Acceleration clockwise* **420 (RACCR)** или «ускорение против часовой стрелки» *Acceleration anticlockwise* **422 (RACCL)**. При управлении напряжением в случае его пропадания, напряжение в точке «порог выключения» *Shutdown threshold* **675 (UDOFF)** меняется от «эталонного значения поддержания мощности» *Reference power support value* **672(UDU1)** к «эталонному значению выключения» *Reference shutdown value* **676 (UDU2)**.



Установка						
№	Аббр-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
673	UDDEC	Замедление при поддержании мощности	0.01 Гц/с	999.99 Гц/с	50.00 Гц/с	3
674	UDACC	Ускорение при возобновлении питания	0.00 Гц/с	999.99 Гц/с	0.00 Гц/с	2
675	UDOFF	Порог выключения	0.00 Гц	999.99 Гц	0.00 Гц	2

Пропорциональная и интегральная компонента контроллера напряжения могут быть оптимизированы параметрами «усиление» *Amplification* **677 (UDV)** и «время интегрирования» *Integral time* **678 (UDTI)**. Функции управления могут быть деактивированы установкой в данных параметрах значения нуля.



Установка						
№	Аббр-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
677	UDV	Усиление	0.00	30.00	1.00	3
678	UDTI	Время интегрирования	0 мс	10000 мс	8 мс	3

Замечание: Динамика контроллера предельного токового значения и контроллера напряжения зависит от установки параметра «динамический предварительный контроль напряжения» *Dyn. voltage pre-control* **605 (UDYN)**. Эта функция описана в главе 10.8.1.



10.16.4 Компенсация скольжения

Зависящая от нагрузки разница между эталонной скоростью и скоростью трехфазного мотора называется скольжением. Зависимость скольжения от нагрузки может быть полностью компенсирована с помощью измерения напряжения в выходных фазах частотного преобразователя. В конфигурации **110** функция компенсации скольжения играет роль функции регулирования скорости без использования обратной связи (тахогенератора или энкодера). Частота поля статора и, следовательно, скорость асинхронного мотора корректируются в зависимости от активного тока. С помощью параметра «режим работы функции компенсации скольжения» *Operation mode slip compensation* **660 (SLSEL)** компенсация скольжения может быть включена или выключена.



Установка		
Режим работы 660(SLSEL)	Функция	Уровень упр-я
0 (зав.установка)	Компенсация скольжения выключена	2
1	Компенсация скольжения включена	2

VECTRON

Управляющий отклик функции компенсации скольжения может быть оптимизирован для конкретного приложения с помощью параметров. Параметр «усиление» *Amplification* **661 (SLV)** определяет коррекцию скорости или эффект компенсации скольжения пропорционально изменению нагрузки. «Максимальная рампа скольжения» *Max. slip ramp* **662 (SLR)** определяет максимальное изменение частоты в секунду для того, чтобы избежать перегрузки по току при изменении нагрузки. Параметр «минимальная частота» *Minimum frequency* **663 (SLFMN)** определяет значение частоты, начиная с которого функция компенсации скольжения становится активной.



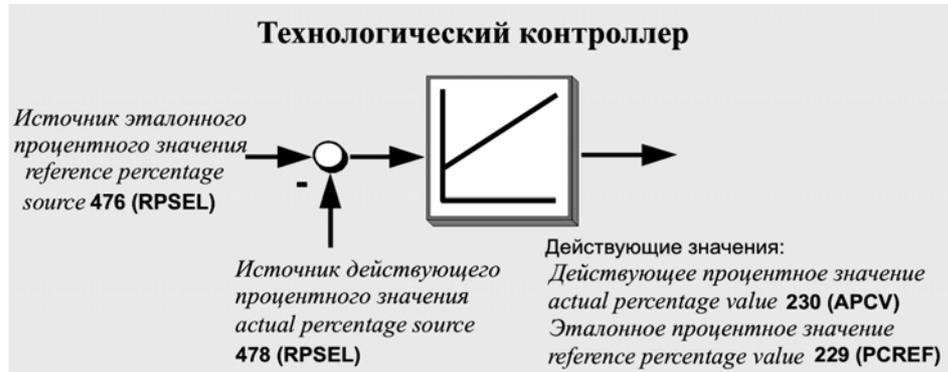
Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводск уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
661	SLV	Усиление	0.0 %	300.0 %	100.0 %	3
662	SLR	Макс.рампа ск-я	0.01 Гц/с	650.00 Гц/с	5.00 Гц/с	3
663	SLFMN	Минимальная частота	0.01 Гц	999.99 Гц	2.50 Гц	2

10.16.5 Технологический контроллер



Технологический контроллер (ПИ-регулятор) доступен в конфигурации 111. Логическое соединение эталонного и действующего значения приложения с программными функциями частотного преобразователя дает возможность процесса управления без использования дополнительных устройств. Таким образом, такие приложения, как управление давлением, управление объемом потока или управление скоростью могут быть легко осуществлены. Должны быть учтены конфигурации «источника эталонного процентного значения» (глава 10.12) и привязка источника действующего значения (глава 10.14).

Структурный чертеж:



Функция, выбираемая параметром «режим работы технологического контроллера» *Operation mode technology controller* **440 (TCSEL)** определяет поведение технологического контроллера.

Установка		
Режим работы 440 (TCSEL)	Функция	Уровень упр-я
0 (зав.уставка)	Технологический контроллер выкл.	1
1	Стандартная	1
2	Уровень 1	1
3	Уровень 2	1
4	Управление скоростью	1
5	Косвенное управление объемом потока	1

Рабочий режим стандартный**Параметр *Operation mode technology controller 440 (TCSEL) = 1***

Данный рабочий режим подходит, например, для управления давлением или управлением объемом потока с линейным поведением. Когда действующее значение пропало (менее, чем 0.5 %), выходная частота приводится к значению, установленному в параметре «минимальная частота» *Minimum frequency 418 (FMIN)* с установленной рампой замедления *Deceleration 421 (RDECR)*. С помощью данного свойства предотвращается ускорение привода в случае пропадания действующего значения. Когда снова появляется действующее значение, ПИ-регулятор автоматически возобновляет свою работу.

С помощью параметра «гистерезис» *Hysteresis 443 (TCHYS)* предотвращается выброс при регулировании технологического контроллера путем ограничения выходной величины, связанной с частотой поля статора. Это означает, что выходное значение технологического контроллера не может стать больше или меньше чем установленный положительный или отрицательный предел кривой гистерезиса.

Рабочий режим «уровень 1»**Параметр *Operation mode technology controller 440 (TCSEL) = 2***

Данный рабочий режим подходит, например, для контроля уровня чего-либо. Когда действующее значение пропало (менее, чем 0.5 %), выходная частота приводится к значению, установленному в параметре «фиксированная частота» *Fixed frequency 441(TCFF)* с установленной рампой замедления *Deceleration 421 (RDECR)*. «Фиксированная частота» *Fixed frequency 441 (TCFF)* должна быть установлена больше или равной значению параметра «минимальная частота» *Minimum frequency 418 (FMIN)*, в противном случае, она ограничивается значением параметра **418 (FMIN)**.

С помощью данного свойства при пропадании действующего значения выходная частота привода приводится к установленной частоте, находящейся в диапазоне регулирования «минимальная частота» *Minimum frequency 418 (FMIN)* – «максимальная частота» *Maximum frequency 419 (FMAX)*. Когда снова появляется действующее значение, ПИ-регулятор автоматически возобновляет свою работу.

Рабочий режим «уровень 2»**Параметр *Operation mode technology controller 440 (TCSEL) = 3***

Данный рабочий режим подходит, например, для контроля уровня чего-либо. Когда действующее значение пропало (менее, чем 0.5 %), выходная частота приводится к значению, установленному в параметре «фиксированная частота» *Fixed frequency 441(TCFF)*, как и в режиме «уровень 1». Когда управляющее отклонение становится равным нулю или становится отрицательным, выходная частота приводится к значению, установленному в параметре «минимальная частота» *Minimum frequency 418 (FMIN)* с установленной рампой замедления *Deceleration 421 (RDECR)*. С помощью данного свойства предотвращается ускорение привода в случае пропадания действующего значения. В случае отрицательного или равного нулю управляющего отклонения и при установке значения параметра «минимальная частота» *Minimum frequency 418 (FMIN)* в 0 Гц, привод приводится в состояние останова. Силовая компонента отключается, т. е., в мотор не подается ток до тех пор, пока снова не появится действующее значение или управляющее отклонение не превысит положительного значения предела кривой гистерезиса *Hysteresis 443 (TCHYS)*.

Режим работы «управление скоростью»**Параметр *Operation mode technology controller 440 (TCSEL) = 4***

Данный рабочий режим подходит, например, для управления скоростью при наличии аналогового датчика действующего значения (аналогового тахометра) в качестве устройства обратной связи. Когда действующее значение пропало (менее, чем 0.5 %), выходная частота приводится к значению, установленному в параметре «максимальная частота» *Maximum frequency 419 (FMAX)* с рампой ускорения «ускорение по часовой стрелке» *Acceleration clockwise 420 (RACCR)*. Когда снова появляется действующее значение, ПИ-регулятор автоматически возобновляет свою работу.

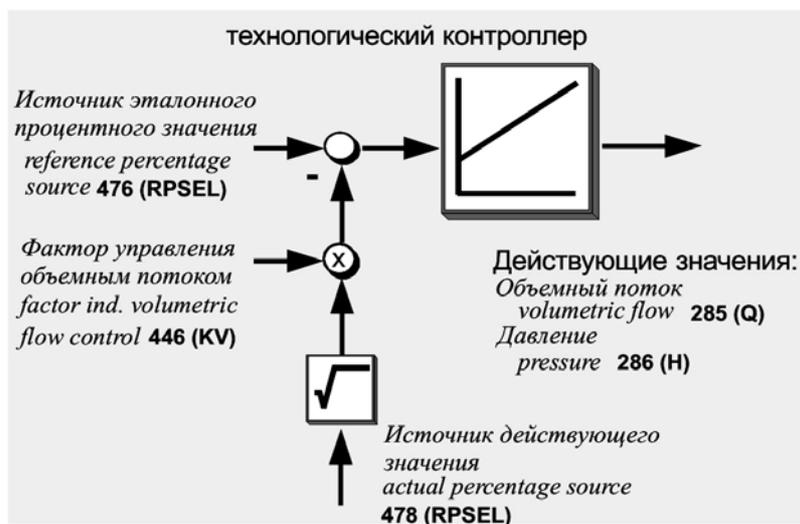
Режим работы «косвенное управление объемом потока»

Параметр *Operating mode technology controller 440 (TCSEL) = 5*

Управление давлением или объемом потока в режиме работы 1 расширено в данном рабочем режиме за счет дополнительных функций. В рабочем режиме 5 из значения действующей переменной извлекается квадратный корень, что позволяет, например, осуществлять прямое измерение эффективного давления в системе, используя поток через входную форсунку вентилятора. Эффективное давление имеет квадратичную зависимость от объема потока, и, таким образом, образует управляющую переменную системы управления объемом потока. Данные вычисления соответствуют «закону пропорциональности», который обычно справедлив для машин типа «центрифуга».

Соответствие конкретному приложению достигается с помощью параметра «фактор управления объемом потока» *factor ind. volumetric flow control 446 (KV)*. Действующие значения вычисляются на основе «метода конечной точки» из данных системы о номинальном давлении и объеме потока, которые должны быть установлены (см. раздел 10.7).

Структурный чертеж:



Управляющее поведение технологического контроллера соответствует ПИ-регулятору. Пропорциональная часть оптимизируется параметром «усиление» *Amplification 444 (TCV)*, а интегральная часть- параметром «время интегрирования» *Integral time 445 (TCTI)*. Направление управляющего воздействия определяется знаком «усиления», т. е., выходная частота уменьшается при увеличении действующего значения и при положительном знаке «усиления» (управление давлением) и возрастает при увеличении действующего значения и при отрицательном знаке «усиления» (управление температурой).

С помощью параметра «максимальная П- компонента» *Max. P component 442 (TCPMX)* ограничивается изменение частоты на выходе контроллера. Это предохраняет систему от колебаний, возникающих в случае больших уставок «рампы ускорения» (глава 10.15).

В режимах работы «стандарт» и «уровень 2» параметр «гистерезис» *hysteresis 443 (TCHYS)* ограничивает изменение выходного значения технологического контроллера до значения действующей частоты поля статора мотора.

Установка



№	Параметр		Диапазон уставок		Заводск уст-ка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
441	TCFF	Фиксиров. частота	-999.99 Гц	+999.99 Гц	0.00 Гц	1
442	TCPMX	Макс. П-компонента	0.01 Гц	999.99 Гц	50.00 Гц	1
443	TCHYS	Гистерезис	0.01 %	100.00 %	10.00 %	1
444	TCV	Усиление	-15.00	+15.00	1.00	1
445	TCTI	Время интегрирован.	0 мс	32767 мс	200 мс	1

Замечание: Установки технологического контроллера в различных наборах данных дают возможность адаптации к различным рабочим точкам приложения путем смены набора данных с помощью управляющих контактов.



10.17 Специальные функции

10.17.1 Автостарт



Функция автостарта применима, например, для работы насосов и вентиляторов. При активировании функции «автостарт» с помощью параметра «автостарт» *Autostart 651 (AUTO)*, частотный преобразователь вращает мотор после подачи напряжения питания. После инициализации смена сигналов управления на цифровых входах не нужна. Двигатель ускоряется в соответствии с уставками и сигналами эталонных значений.

Замечание: Инвертор может быть подключен к питающей сети только с интервалами в 60 с. Это означает, что не допустим толчковый режим работы сетевого контактора. Функция мониторинга устройства запрещает работу, когда зарядная цепь перегружена, и выдает сигнал ошибки "F09000 pre-load-relay".



Установка		
Реж. работы 651 (AUTO)	Функция	Уровень упр-я
0 (зав.уставка)	Функция автостарта выключена	1
1	Функция автостарта включена	1



Внимание: В данном случае особое внимание уделяется директиве VDE 0100 часть 227 и директиве 0113, в частности, разделу 5.4 защита от автоматического запуска при пропадании питания и последующей его подачи, и разделу 5.5 защита при понижении напряжения питания. В каждом из перечисленных случаев должен быть исключен риск получения травм персоналом, порчи оборудования и продуктов производства. Кроме этого, необходимо следовать постановлениям и региональным директивам, связанным с конкретным приложением.

10.17.2 Мониторинг V-BELT



Наблюдение за связью между вращающейся токовой машиной и нагрузкой становится возможным с помощью функции «мониторинга V-belt». Параметр «режим работы» *Operating mode 581 (BMSEL)* определяет поведение функции в случае, когда эффективный ток становится ниже установленного предела срабатывания *trigger limit Iactive 582 (BMTLI)* на период времени, большего, чем установленное «время задержки» *delay time 583 (BMTD)*.



Установка		
Реж. работы 581 (BMSEL)	Функция	Уровень упр-я
0 (зав.уставка)	Выключена	1
1	Выдается предупреждение "W8000 BELT"	1
2	Останов по ошибке с сообщением "F0402 V-BELT MONITORING"	1

Сообщение об ошибке и предупреждающее сообщение может быть подано на контроллер более высокого уровня с помощью цифровых выходов.



Установка						
Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я	
№	Аббр-ра	Описание	Мин			Макс
582	BMTLI	Пред.сраб-я Iactive	0.1%	100.0 %	10.0 %	1
583	BMTD	Время задержки	0.1 с	600.0 с	10.0 с	1

10.17.3 Синхронизация по скорости



Синхронизация по скорости к вращающемуся приводному механизму необходима в приложениях, в которых происходит независимое от инвертора вращение механизма. С помощью функции синхронизации по скорости вращающаяся приводная система может быть подключена к инвертору без выдачи сигнала ошибки инвертора. После этого скорость мотора приводится к эталонной скорости с заданным ускорением. Если приводной механизм не может быть синхронизирован по скорости, активируется тормоз постоянного тока, продолжительность действия которого устанавливается параметром «время торможения после синхронизации» *Braking time after search run* **646 (SYTB)**. С помощью параметра «режим работы» *Operation mode* **645 (SYSEL)** устанавливается режим работы функции синхронизации.



Установка		
Реж. работы 645 (SYSEL)	Функция	Уровень упр-я
0 (зав.установка)	Функция синхронизации выключена	1
1	Поиск напр-я вращения в соот. со знаком этал. величины	1
2	Поиск напр-я сначала по час., затем против часовой стрелки	1
3	Поиск напр-я сначала против час., затем по часовой стрелке	1
4	Поиск направления вращения только по час. стрелке	1
5	Поиск направления вращения только против час.стрелки	1

Параметр *Operation mode synchronisation* 645 (SYSEL) = 1,

Поиск направления вращения в соответствии со знаком эталонной величины

В этом режиме работы направление поиска определяется знаком эталонной величины. Если в качестве эталонного значения установлено положительное значение (вращение поля по часовой стрелке), тогда поиск направления вращения будет осуществляться в положительном направлении (по часовой стрелке); если установлено отрицательное значение (вращение поля против часовой стрелки)- то в отрицательном направлении (против часовой стрелки).

Параметр *Operation mode synchronisation* 645 (SYSEL) = 2,

Поиск напр-я вращения сначала по часовой, затем против часовой стрелки

В этом рабочем режиме сначала осуществляется попытка синхронизации привода в положительном направлении (вращение поля по часовой стрелке). Если это не удалось, то осуществляется попытка синхронизации привода в отрицательном направлении (вращение поля против часовой стрелки).

Параметр *Operation mode synchronisation* 645 (SYSEL) = 3,

Поиск напр-я вращения сначала против часовой, затем по часовой стрелке

В этом рабочем режиме сначала осуществляется попытка синхронизации привода в отрицательном направлении (вращение поля против часовой стрелки). Если это не удалось, то осуществляется попытка синхронизации привода в положительном направлении (вращение поля по часовой стрелке).

Параметр *Operation mode synchronisation* 645 (SYSEL) = 4,

Поиск направления вращения только по часовой стрелке

В этом рабочем режиме осуществляется попытка синхронизации привода в положительном направлении (вращение поля по часовой стрелке).

Параметр *Operation mode synchronisation* 645 (SYSEL) = 5,

Поиск направления вращения только против часовой стрелки

В этом рабочем режиме осуществляется попытка синхронизации привода в отрицательном направлении (вращение поля против часовой стрелки).

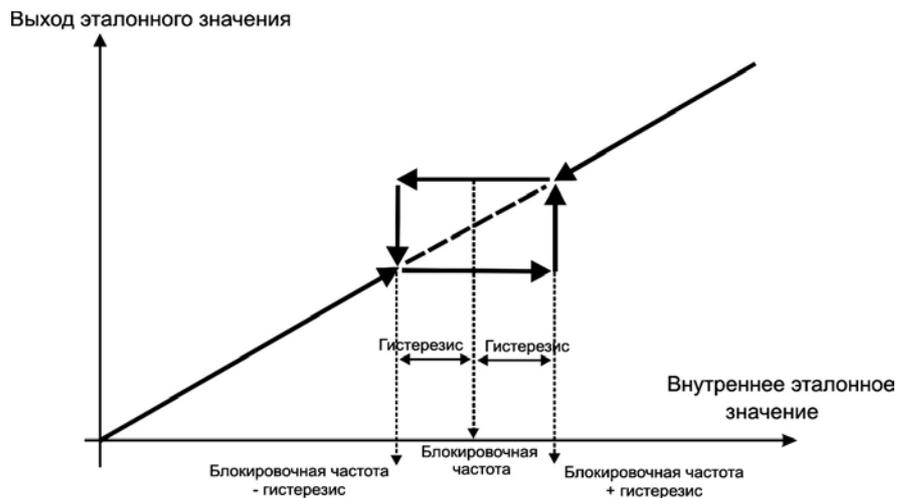


Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская установка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
646	SYTB	Время торможения после синхрон-ции	0.0 с	200.0 с	10.0 с	2
647	SYIS	Ток / ном. ток мотора	1.00 %	100.00 %	70.00 %	2
648	SYV	Усиление	0.00	10.00	1.00	3
649	SYTI	Время интегрир-я	0 мс	1000 мс	20 мс	3

10.17.4 Блокировочные частоты



Для специфических приложений бывает необходимо подавить часть эталонных частот, чтобы избежать попадания рабочего диапазона частот на резонансные точки системы. В конфигурации 110 могут быть установлены две такие частоты с помощью параметров «1 блокировочная частота» 1. *Blocking frequency* **447 (FB1)** и «2 блокировочная частота» 2. *Blocking frequency* **448 (FB2)** с параметром «частотный гистерезис» *frequency hysteresis* **449 (FBHYS)**. Это означает, что обе частоты имеют одинаковую ширину петли гистерезиса. Блокировочные частоты становятся активными, когда параметры «1 блокировочная частота» 1. *Blocking frequency* **447 (FB1)** или «2 блокировочная частота» 2. *Blocking frequency* **448 (FB2)** и «частотный гистерезис» *frequency hysteresis* **449 (FBHYS)** отличны от 0 Гц. Обе блокировочные частоты действительны для положительных и отрицательных эталонных значений. Поведение эталонной величины может быть определено исходя из направления движения рабочей точки в соответствии с нижеприведенной диаграммой.



Установка



№	Абб-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
447	FB1	1 блокир. частота	0.00 Гц	999.99 Гц	0.00 Гц	2
448	FB2	2 блокир. частота	0.00 Гц	999.99 Гц	0.00 Гц	2
449	FBHYS	Частотн. гистерезис	0.00 Гц	100.00 Гц	0.00 Гц	2



Замечание: Зона подавления частот в соответствии с кривой гистерезиса проходится рабочей точкой настолько быстро, насколько это возможно в соответствии с установленной рампой. Если из-за уставок параметров контроллера присутствует ограничение выходной частоты, например, когда достигнут токовый предел, зона гистерезиса проходится с задержкой.

10.17.5 Динамическое фазовое токовое ограничение



В случае динамической нагрузки или изменений тока, которые приводят к отключению инвертора с выдачей сообщения об ошибке, и которые не могут быть скомпенсированы с помощью ограничителя токовых пределов, должна быть включена функция «динамического фазового токового ограничения» с помощью параметра *Dyn. phase current limit* **403 (IDYN)**. Когда ток в одной фазе мотора достигает установленного предела, то данная фаза на короткое время отключается. Если при повторных отключениях происходит ошибка, то происходит аварийное отключение с выдачей ошибки F0502 «динамическое фазовое токовое ограничение».

Установка в параметре «динамического фазового токового ограничения» *Dyn. phase current limit* **403 (IDYN)** значения **0.0 А**, означает, что функция динамического фазового токового ограничения выключена.

Установка

№	Абб-ра	Параметр Описание	Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
			Мин	Макс		
403	IDYN	Динам. фазовое токовое ограничение	0.0 А	0 * I _{FIN}	0.0 А	3

10.17.6 Защитный выключатель мотора

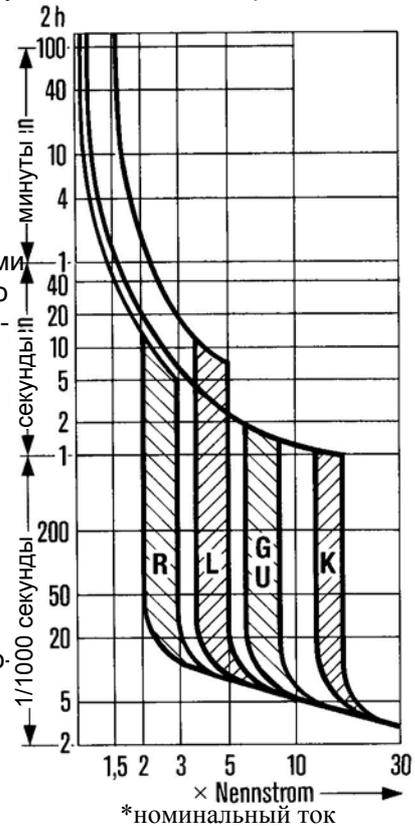


Защитный выключатель мотора защищает мотор и подводящий кабель от перегрева, вызванного перегрузкой. В зависимости от величины перегрузки он служит в качестве защиты от короткого замыкания с быстрым срабатыванием и в то же время в качестве защиты от перегрузки с медленным срабатыванием.

Сейчас на рынке присутствуют общепромышленные защитные выключатели с различными характеристиками срабатывания (L, G/U, R и K), приведенными на рисунке справа. Так как в большинстве приложений инверторы используются для питания моторов, которые в свою очередь характеризуются как устройства с большими пусковыми токами, то в функции защитного выключателя мотора реализована характеристика K.

В отличие от обычного защитного выключателя мотора, который при достижении порога срабатывания немедленно отключал защищаемое устройство, в данной функции возможно организовать выдачу предупреждающего сигнала вместо немедленного выключения.

Номинальный ток защитного выключателя мотора зависит от номинального тока мотора, который устанавливается в параметре «номинальный ток» **Rated Current 371 (MIR)** для каждого набора данных. При оценке приложения должны быть, соответственно, учтены номинальные характеристики частотного преобразователя.



Функция защитного выключателя мотора может переключаться в наборах данных. Таким образом, на одном инверторе могут работать разные моторы. Каждый мотор может иметь свой собственный защитный выключатель.

Когда мотор работает вместе с инвертором, для которого различные уставки, например, минимальная и максимальная частота меняются с помощью смены набора данных, может существовать только один выключатель мотора. Разграничение между этими функциями может быть сделано путем выбора параметра «режим работы функции защитного выключателя мотора» **Operation mode motor circuit breaker 571 (MSEL)** для режима работы одного мотора или режима работы нескольких моторов.

Установка



Режим работы 571 (MSEL)	Функция
0 (зав.установка)	Выключена
1	Защитный выключатель мотора для режима работы нескольких моторов с выключением при ошибке.
2	Защитный выключатель мотора для режима работы одного мотора с выключением при ошибке.
11	Защитный выключатель мотора для режима работы нескольких моторов с выдачей предупреждающего сообщения.
22	Защитный выключатель мотора для режима работы одного мотора с выдачей предупреждающего сообщения.

10.17.6.1 Защитный выключатель мотора для режима работы нескольких моторов.

Функция защитного выключателя мотора устанавливается в режим работы нескольких моторов с помощью параметра «режим работы функции выключателя мотора» *Operation mode motor protective switch* **571 (MSEL) = 1** или **571 (MSEL) = 11**.

В режиме работы нескольких моторов предполагается, что каждый мотор соответствует своему набору данных. Для этого каждому набору данных приписывается мотор и защитный выключатель мотора. В данном режиме работы одновременно происходит мониторинг всех существующих защитных выключателей. Существующий выходной ток частотного преобразователя принимается в расчет только для защитного выключателя, активированного в конкретном наборе данных. Токи в защитных выключателях других наборов данных считаются равными нулю и, таким образом, рассматривается функция падения температуры. При смене наборов данных функция защитного выключателя мотора действует так, как- будто бы моторы подключаются к сети питания со своими защитными выключателями.

10.17.6.2 Защитный выключатель мотора для режима работы одного мотора.

Функция защитного выключателя мотора устанавливается в режим работы одного мотора с помощью параметра «режим работы функции выключателя мотора» *Operation mode motor protective switch* **571 (MSEL) = 2** или **571 (MSEL) = 22**.

В режиме работы одного мотора активен только один защитный выключатель мотора, который отслеживает выходной ток частотного преобразователя. В случае смены набора данных переключаются только пределы срабатывания, получающиеся из номинальных параметров мотора. После смены наборов данных накопленные термические значения продолжают использоваться. При смене наборов данных должно быть гарантировано, что для всех наборов данных установлены одинаковые параметры мотора. При смене наборов данных функция защитного выключателя мотора действует так, как- будто бы моторы подключены к сети питания через один общий защитный выключатель.

10.17.6.3 Защитный выключатель мотора с выключением при ошибке

При установке параметра «режим работы функции выключателя мотора» *Operation mode motor protective switch* **571 (MSEL) = 1** или **571 (MSEL) = 2**, когда срабатывает функция защиты мотора происходит отключение по ошибке. Когда срабатывает защитный выключатель мотора, частотный преобразователь выключается с сообщением об ошибке "**F0401 Motor protective switch**".

10.17.6.4 Защитный выключатель мотора с выдачей предупреждающего сообщения

При установке параметра «режим работы функции выключателя мотора» *Operation mode motor protective switch* **571 (MSEL) = 11** или **571 (MSEL) = 22**, когда срабатывает функция защиты мотора, происходит выдача предупреждающего сообщения. Когда срабатывает защитный выключатель мотора, частотный преобразователь выдает предупреждающее сообщение "**W0200 motor protective switch**".



Замечание: Предупреждающее сообщение функции защитного выключателя мотора может быть считано с помощью управляющих цифровых выходов (см. главу 10.5).

10.17.7 Порог тормозного прерывателя



Опционально частотные преобразователи снабжаются тормозными прерывателями. Внешний тормозной резистор подключается к клеммам Rb2 и ZK+. Подробную информацию можно найти в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Параметр «порог срабатывания» *Trigger Threshold 506 (UD BC)* определяет порог срабатывания тормозного прерывателя. Регенеративная энергия системы, приводящая к росту напряжения в контуре постоянного тока, при превышении порога срабатывания, преобразуется в тепловую энергию внешним тормозным резистором. Тепловая защита самого резистора должна быть интегрирована в общую цепь защиты в соответствии с руководством по эксплуатации.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
506	UD BC	Порог срабатывания	425.0 В	1000.0 В	725.0 В	3

Устанавливайте параметр «порог срабатывания» *Trigger Threshold 506 (UD BC)* так, чтобы он находился между максимальным напряжением контура постоянного тока, которое может быть получено при данном напряжении питания, и максимально допустимым напряжением контура постоянного тока для данного частотного преобразователя, равного 750 В.

$$U_{\text{пит}} \cdot 1,1 \cdot \sqrt{2} < \text{UDBC} < 750 \text{ В}$$

Если параметр «порог срабатывания» *Trigger Threshold 506 (UD BC)* установлен выше 750 В, тормозной прерыватель не может быть активирован, т. е., он выключен.

Замечание: В зависимости от приложения при установке параметров должны учитываться мощность внешнего тормозного резистора и максимальный ток, который может возникнуть. Порог срабатывания должен находиться выше напряжения в контуре постоянного тока при нормальном режиме работы. Действующее значение «напряжение в контуре постоянного тока» *DC-link voltage 222 (UDC)* может быть считано в меню VAL.



10.17.8 Установка температуры включения вентилятора



Установка температуры включения внутренних вентиляторов осуществляется параметром «температура включения» *Switch-on temperature 39 (TVENT)*. Внутренний вентилятор включается, когда температура радиатора превышает установленное значение температуры. Когда температура радиатора становится ниже, чем установленное значение температуры на 5°C, внутренний вентилятор выключается с задержкой в одну минуту. Внутренний вентилятор включается при наличии предупреждающих сообщений TC или TI (см. главу 11.2.1). Для управления внешним вентилятором данная функция должна быть логически соединена с управляющим цифровым выходом.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
39	TVENT	Температура включения	0 °C	75°C	0 °C	2

Замечание: Частотные преобразователи 3 типоразмера, такие как VCB400-570 и VCB400-610 не снабжаются управляемыми внутренними вентиляторами на заводе-изготовителе. Для данного типоразмера возможно опциональное расширение.



10.17.9 Частота ШИМ

10.17.9.1 Установка частоты ШИМ



Шумы мотора могут быть уменьшены с помощью изменения значения в параметре «частота ШИМ» *Switching frequency* **400 (FT)**. Частоту ШИМ можно уменьшать с максимальным отношением 1:10 от частоты выходного сигнала (синусоидального). Возможный диапазон уставок частоты ШИМ зависит от типа частотного преобразователя и для специально заказанного варианта устройства отличается от нижеприведенной таблицы.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
400	FT	Частота ШИМ	1 кГц	см.таблицу	зависит от типа ЧП	1

Замечание: Частота ШИМ влияет на поведение токового контроллера. Время сканирования уменьшается с повышением частоты ШИМ и, таким образом, улучшается динамика поведения системы управления.



Установка частоты ШИМ	
Тип инвертора	Частота ШИМ
VCB400-010 ... -115	1 ... 8 кГц
VCB400-135	1 ... 4 кГц
VCB400-150 ... -180	1 ... 8 кГц
VCB400-210 ... -250	1 ... 4 кГц
VCB400-300 ... -370	1 ... 2 кГц ¹⁾
VCB400-460 ... -610	1 кГц ¹⁾

¹⁾ Часть конфигураций частотного преобразователя с различными методами управления требует для своей работы частоты ШИМ = 4 кГц. Преобразователи с повышенной частотой ШИМ доступны опционально.

Внимание: Частотные преобразователи серии VCB при определенных рабочих условиях в зависимости от нагрузки требуют настройки частоты ШИМ (см. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Общие комментарии и силовая часть).



10.17.9.2 Установка компенсации частоты ШИМ



Характеристики концентричности на низких скоростях могут быть оптимизированы и коммутационные потери, которые зависят от частоты ШИМ (потери напряжения на выходе) могут быть скомпенсированы с помощью параметра «компенсация частоты ШИМ» *Switching compensation* **402 (PWC0M)**.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
402	PWC0M	Компенсация частоты ШИМ	0 %	200 %	50 %	2

10.17.10 Интерфейс обмена данными



Функции частотного преобразователя могут быть расширены для обмена данными с помощью различных модулей расширения. Всегда возможно интегрировать частотный преобразователь в автоматическую систему управления. Установку параметров и ввод в эксплуатацию можно выполнять с помощью опциональной карты расширения, панели управления KP100 или интерфейсного адаптера. Программа для работы с компьютером поддерживает последовательный протокол обмена и адаптер. Скорость обмена данными устанавливается на уровне управления 2 с помощью параметра *Baud Rate* **10 (BAUD)**.

Установка		
Параметр 10 (BAUD)	Baud rate	Уровень упр-я
1	2400 бит/с	2
2	4800 бит/с	2
3 (зав.установка)	9600 бит/с	2
4	19200 бит/с	2

Если работа частотного преобразователя происходит через последовательный интерфейс (RS232, RS485), то бывает важно отслеживать целостность маршрута обмена. В режиме удаленного доступа инвертор может быть включен или выключен или может только циклически получать свои эталонные значения через последовательный интерфейс. Если произойдет сбой в обмене, то не будет получена или будет получена некорректная информация. Это состояние в работе инвертора отслеживается схемой безопасности обмена. Функция безопасности обмена отслеживает время, в течении которого произошел некорректный обмен информацией. Это время может быть установлено с помощью параметра «таймер безопасности» *RS232/RS485 Watchdog Timer* **413 (WDOG)**.

Устанавливаемое время это время в секундах (диапазон 0....10000 секунд). Если таймер установлен в 0, функция безопасности обмена деактивирована.

Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
413	WDOG	RS232/RS485 таймер без-ти	0 с	10000 с	0	

Режим удаленного доступа активируется уставкой параметра «флаг местный/удаленный» *LocalRemote-Flag* **412 (REMOТ)** на уровне управления 3. Это позволяет менять управление с помощью контактов, панели управления и интерфейса.



Установка		
Параметр 412 (REMOТ)	Функция	Уровень упр-я
0 (зав.установка)	Управление с помощью контактов	3
1	Управление по интерфейсу	3

Замечание: Если активирован режим удаленного доступа, запуск частотного преобразователя можно осуществить только через канал обмена информацией. Это возможно только когда включены аппаратно S1IND (и старт по часовой стрелке S2IND)!



10.18 Установка поведения при ошибках и предупреждениях

10.18.1 Установка пределов предупреждения



По нижеприведенным параметрам могут быть установлены пределы, при достижении которых появляется предупреждающее сообщение. Наличие предупреждающего сообщения индицируется с помощью светодиодов, а само сообщение может быть считано с помощью панели управления КР 100 (параметр «предупреждения» *Warnings* **269 (WARN)**) или через один из цифровых управляющих выходов. Если значения установленных пределов ниже пределов отключения инвертора, то привод, например, может быть остановлен или может быть включен вентилятор до момента, когда произойдет выключение инвертора по сигналу ошибки.

Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
405	WIXTD	Предел пред-я IxT-DC	6 %	100 %	80 %	3
406	WIXT	Предел пред-я IxT	6 %	100 %	80 %	3
407	WTC	Предел пред-я Tc	-25 °C	0 °C	-5 °C	3
408	WTI	Пред. пред-я Ti	-25 °C	0 °C	-5 °C	3

«Предел предупреждения» *Warning Limit IxT-DC* **405 (WIXTD)**- это токовый предел для частотного диапазона с подачей стартового тока, а «предел предупреждения» *Warning Limit IxT* **406 (WIXT)**- это перегрузочный предел при частотах выше чем 2.5 Гц. Устанавливаемое значение показывает, процентное значение предупреждающего предела от предела отключения.

«Предел предупреждения» *Warning Limit Tc* **407 (WTC)**- это предел температуры радиатора, а «предел предупреждения» *Warning Limit Ti* **408 (WTI)**- это предел температуры внутри инвертора. Значение температуры, вычисляемое как разница между пределом, зависящим от типа инвертора и установленным пределом предупреждения, может быть установлено из характеристик приложения. Предел выключения частотного преобразователя по превышению внутренней температуры 60°C - 70°C и по превышению температуры радиатора 80°C - 90°C.

10.18.2 Выключение при превышении частоты



Максимальная частота, которая может появиться на выходе частотного преобразователя, устанавливается в параметре «предел отключения по частоте» *Frequency switch-off limit* **417 (F OFF)**. Если частота поля статора *Stator frequency* **210 (FS)** превышает этот частотный предел, инвертор отключается с выдачей сигнала ошибки "**F1100 OVERFREQUENCY**" (превышение частоты).

Установка						
№	Параметр		Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
417	F OFF	Предел отключения по частоте	0.00 Гц	999.99 Гц	999.99 Гц	2

Замечание: Функция безопасности (отключение при высоких выходных частотах) деактивируется при установке значения 999.99 Гц. Если для приложения необходимо использовать данную функцию, то частота отключения должна находиться выше, чем сумма частоты скольжения и «максимальной частоты» *Maximum frequency* **419 (FMAX)**.



10.18.3 Опознавание ошибки при замыкании на землю



Предел равнодействующего тока может быть установлен с помощью параметра «предел отключения при замыкании на землю» *Earth fault switch-off limit* **416 (IEOFF)**. Если обнаружен дисбаланс между тремя фазами мотора, например, из-за замыкания на землю, то инвертор отключится после трехкратной проверки с выдачей сообщения об ошибке "F0505 Earth fault overload". В частотных преобразователях типоразмера 1 данный параметр отсутствует.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Абб-ра	Описание	Мин	Макс		
416	IEOFF	Предел отключ-я при зам.на землю	0.0 А	$0 * I_{FIN}$	$0.25 * I_{FIN}$	3

Замечание: Если параметр «предел отключения при замыкании на землю» *Earth fault switch-off* **416 (IEOFF)** установлен в значение 0 А, то мониторинг дисбаланса фазных токов не производится.



10.18.4 Компенсация постоянного напряжения



Из-за асимметрии в выходном напряжении частотного преобразователя может появиться постоянная составляющая. Эта постоянная составляющая может быть скомпенсирована инвертором. Тогда, максимальное напряжение компенсации устанавливается параметром «предел компенсации» *IDC compensation limit* **415 (DCCMX)**. Когда для управления функцией компенсации постоянной компоненты требуется более высокое напряжение, чем установленный предел, тогда выдается сообщение об ошибке "**F1301 IDC- Compensation**". Если появляется данная ошибка, необходимо проверить нагрузку на наличие повреждений. Если таковых нет, то предел компенсации может быть увеличен. При установке параметра «предел компенсации» *IDC-compensation* **415 (DCCMX)** в ноль, функция компенсации постоянного напряжения деактивирована.

установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Абб-ра	Описание	Мин	Макс		
415	DCCMX	Предел компенсации пост. сост.	0.0 В	1.5 В	1.5 В	3

10.18.5 Статус контроллера



Вмешательство в работу частотного преобразователя функции мягкого токового ограничения и контроллеров может быть индцировано сообщением о состоянии в параметре «статус контроллера» *Controller status* **275 (CTRST)**. Значения пределов и состояния системы, которые приводят к вмешательству в работу соответствующего контроллера, описаны в соответствующих главах. Поведение при вмешательстве контроллеров устанавливается с помощью параметра «сообщение о статусе контроллера» *Controller status message* **409 (CTMSG)**.

Установка		
Параметр	Функция	Уровень упр-я
409 (CTMSG)		
0	Сообщение о статусе контроллера выключено	3
1	Вмешательство контроллера скорости или функции мягкого токового ограничения отображается в виде предупреждения	3
11	Состояние ограничения отображается в виде предупреждения и мигающего красного светодиода	3

Предупреждающие сообщения в режимах работы 1 и 11 могут быть считаны с помощью параметра «предупреждения» *Warnings* **269 (WARN)**.

10.19 Общие установки

10.19.1 Установка уровня управления



Все параметры разбиты по 3 уровням управления. Наиболее важные параметры для ввода в эксплуатацию находятся на 1 уровне управления.

Уровень управления 2 включает в себя все параметры с уровня 1. Он также дает доступ к дополнительным параметрам, специальным и управляющим функциям (параметрам контроллера, выходным управляющим установкам).

Уровень 3 зарезервирован для специальных параметров. В то же время, он дает доступ к параметрам уровня управления 2 и 1.

Параметр «уровень управления» *Control Level* **28 (MODE)** задает действующий уровень управления и устанавливается на уровне управления 1.

Установка	
Параметр 28 (MODE)	Функция
1 (зав.установка)	Уровень управления 1
2	Уровень управления 2
3	Уровень управления 3

10.19.2 Установка пароля



Параметр «установка пароля» *Set password* **27 (PASSW)** используется для защиты от доступа посторонних пользователей. В случае попытки изменения параметров будет запрошен пароль. Изменение параметра будет возможно только после ввода корректного значения.

Если пароль введен корректно, то все меняемые параметры могут подвергаться изменениям без дальнейшего запрашивания пароля. Если пользователь не вводит значения с клавиатуры панели управления КР 100 в течение приблизительно 10 минут, функция защиты паролем автоматически активируется снова.

Таким образом, новый пароль активируется через 10 минут после последней операции с клавиатурой. Если прямо после ввода пароля замкнуть вход RESET, то после сброса новый пароль будет активирован немедленно. Если в параметре «установка пароля» *Set Password* **27 (PASSW)** установлено значение «ноль», то при попытке смены параметров пароль запрашиваться не будет. Старый пароль будет удален.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
27	PASSW	Установка пароля	0	999	0	1

10.19.3 Возвращение к заводским уставкам



Функция возвращения к заводским уставкам или сброс значений параметров может быть выполнен с помощью параметра «программа» *Program 34 (PROG)* на уровне управления 1. Функция возвращения к заводским уставкам устанавливает параметры используемой конфигурации в определенные на заводе-изготовителе значения. После инициализации частотного преобразователя на панель управления KP100 будет выведено действующее значение, установленное на заводе-изготовителе.

Установка		
Параметр 34 (PROG)	Функция	Описание
123	сброс	Сброс сообщений об ошибках
4444	Активировать заводские уставки	Возврат к заводским уставкам



Внимание: Запрещается устанавливать в данном параметре другие значения, отличные от вышеприведенной таблицы. Когда активированы заводские уставки, возврат к ним осуществляется только в заданной конфигурации.

10.19.4 Выбор языка



Выбранный язык устанавливается в параметре «язык» *Language 33 (LANG)* на уровне управления 1. При работе с компьютером все сообщения об ошибках и загружаемые параметры будут отображаться на выбранном языке. Дополнительные языки могут быть установлены с помощью компьютерной программы

Установка	
Параметр 33 (LANG)	Конфигурация
0 (зав. установка)	Немецкий
1	Английский



Замечание: Аббревиатуры параметров, которые показывает панель управления KP100, не зависят от выбранного языка. Установки параметра «язык» *Language 33 (LANG)* приводят к отображению предупреждающих и сообщений об ошибках на выбранном языке.

10.20 Параметры для индикации



Среди параметров различные действующие значения и состояния могут быть считаны в ветви меню **PARA**.

Существующие параметры для индикации могут быть считаны с помощью панели управления или с помощью компьютерной программы. Доступ по записи открыт только для параметра «имя пользователя» *User name* **29 (Name)**.

10.20.1 Имя пользователя

Название предприятия или устройства, введенное с компьютера, может быть считано с помощью параметра «имя пользователя» *User name* **29 (Name)**. Название появляется в виде бегущей строки, например,:

Crane 5 Lifting gear

10.20.2 Производственная информация

Производственная информация доступна только для чтения на уровне управления 2.

10.20.2.1 Данные об инверторе

Тип инвертора и его серийный номер могут быть считаны с помощью параметра «серийный номер» *Serial number* **0 (SN)**. Информация появляется в виде бегущей строки, например,:

VCB 400 001 018	0010261
Тип частотного преобразователя	Серийный номер

10.20.2.2 Встроенные опциональные модули

С помощью параметра «опциональные модули» *Optional modules* **1 (OPT)** можно считать информацию о дополнительных модулях, установленных в инверторе. Информация появляется в виде бегущей строки, например,:

EAL-1

10.20.2.3 Версия программного обеспечения

Номер версии программного обеспечения инвертора может быть считан с помощью параметра «версия программного обеспечения инвертора» *Inverter software version* **12 (VERS)**. Информация появляется в виде бегущей строки, например,:

V3-0

10.20.3 Действующие значения



В зависимости от выбранной конфигурации и установленных дополнительных модулей программное обеспечение частотного преобразователя позволяет показывать большое число действующих значений.

Следующие главы включают в себя параметры из меню VAL без дополнительно установленных модулей. Память действующих значений позволяет осуществлять выборочный мониторинг приложения и частотного преобразователя за определенный период. Сохраненные средние и пиковые значения различных параметров могут удаляться отдельно.

10.20.3.1 Действующие значения частотного преобразователя

Действующие значения частотного преобразователя				
№	Параметр		Уровень упр-я	Содержание
	Аббр-ра	Описание		
222	UDC	Напр-е в контуре пост. тока	1	Действ. напряж-е в контуре пост. тока
223	A	Модуляция	2	Выходное напряжение относительно входного (100 % = входное напряжение питания)
228	FREF	Внутренняя эталонная частота	2	Текущая эталонная частота (конфигурация 110)
229	PCREF	Эталонное процентное значение	2	Эталонное процентное значение (конфигурация 111)
230	APCV	Действующее процентное значение	2	Действующее процентное значение (конфигурация 111)
244	TWORK	Счетчик часов работы	1	Кол-во отработанных часов, активен силовой модуль инвертора
245	TOP	Счетчик часов в эксплуатации	1	Кол-во отработанных часов инвертора при подаче напряжения питания.
249	DSET	Активный набор данных	2	Используемый набор данных
250	IND	Цифровые входы	1	Статус восьми цифровых входов (десятичный код)
251	INA1	Аналоговый вход 1	1	Напряжение на аналоговом входе 1
252	INA2	Аналоговый вход 2	1	Напряжение на аналоговом входе 2
253	INA3	Аналоговый вход 3	1	Ток на аналоговом входе 3
254	OUTD	Цифровые выходы	1	Статус трех цифровых выходов (десятичный код)
255	TC	Температура радиатора	1	Действующая температура радиатора
256	TI	Внутренняя температура	1	Действ. внутренняя температура
257	OUTA1	Аналоговый выход 1	1	Уровень выходного тока на аналоговом выходе 1
259	ERROR	Текущая ошибка	1	Код ошибки и ее аббревиатура в виде бегущей строки
269	WARN	Предупреждения	1	Код предупреждения и его аббревиатура в виде бегущей строки
275	CTRST	Статус контроллера	3	Код активного контроллера

Замечание: Действующие значения могут быть только считаны и находятся на определенных уровнях управления. Параметр «уровень управления» *Control level* **28 (MODE)** позволяет Вам менять активный уровень управления (см. главу 10.19.1 Установка уровня управления).



10.20.3.2 Действующие значения мотора

Действующие значения мотора				
№	Параметр		Уровень упр-я	Содержание
	Аббр-ра	Описание		
210	FS	Частота статора	1	Текущая выходная частота
211	I RMS	Действующий ток	1	Текущее действующее значение выходного тока (ток мотора)
212	U RMS	Напряжение мотора	1	Действующее значение текущего выходного напряжения
213	PW	Активная мощность	1	Вычисленное текущее значение активной мощности
214	IW	Активный ток	1	Действующее значение текущего активного тока
224	T	Момент	2	Текущий момент
238	FLUX	Значение потока	2	Процентное значение магнитного потока
239	IB	Реактивный ток	1	Действующее значение текущего реактивного тока
240	SPEED	Текущая скорость	1	Вычисленная или измеренная скорость мотора
241	FREQ	Текущая частота	1	Вычисленная или измеренная выходная частота привода

10.20.3.3 Действующие значения системных данных

Правильное отображение действующих значений зависит от установленных данных системы, выбранной конфигурации и режима работы технологического контроллера.

Действующие значения системы				
№	Параметр		Уровень упр-я	Содержание
	Аббр-ра	Описание		
285	Q	Объемный поток	1	Вычисленный объемный поток в ед. измерения м ³ /h
286	H	Давление	1	Вычисленное давление, зависящее от характеристики в ед. измерения кПа



Замечание: Действующие значения могут быть только считаны и находятся на определенных уровнях управления. Параметр «уровень управления» *Control level* **28 (MODE)** позволяет менять активный уровень управления (см. главу 10.19.1 Установка уровня управления).

10.20.3.4 Память действующих значений



Оценка и поддержание работы частотного преобразователя в приложении достигается сохранением в памяти различных действующих значений. Внутренняя память действующих значений гарантирует мониторинг за каждым параметром в течение определенного периода времени. Параметр «сброс памяти» *Reset memory* **237 (PHCLR)**, сохраняемый в ветви меню PARA, позволяет осуществлять выборочный сброс конкретных средних и пиковых значений.

Установка						
Параметр			Диапазон уставок		Заводская уставка	Уровень упр-я
№.	Аббр-ра	Описание	Мин	Макс		
237	PHCLR	Сброс памяти	0	100	0	3

Нижеприведенная таблица показывает различные возможности сброса определенных значений в памяти действующих значений.

Параметр	Функция	Описание
237 (PHCLR)		
0 (зав.уставка)	Сброс отсутствует	Память действующих значений остается нетронутой
1	Пиковое значение IxT	Удаляет максимальную измеренную перегрузку при использовании инвертора за зоной подачи стартового тока
2	Пиковое значение IxT-DC	Удаляет максимальную измеренную перегрузку при использовании инвертора в зоне подачи стартового тока
3	Пиковое значение Uzк	Удаляет максимальное значение напряжения в контуре постоянного тока, которое возникло при работе инвертора
4	Среднее значение Uzк	Удаляет среднее значение напр-я в контуре пост. тока, вычисленное за рассм. период
5	Пиковое значение Tk	Удаляет наивысшее значение температуры радиатора, которое возникало при работе
6	Среднее значение Tk	Удаляет среднее значение температуры радиатора, вычисленное за рассм. период
7	Пиковое значение Ti	Удаляет наивысшее значение внутренней температуры, возникшее при работе
8	Среднее значение Ti	Удаляет среднее значение внутренней температуры, вычисленное за рассм. период
9	Пиковое значение I	Удаляет наивысшее измеренное значение тока
10	Среднее значение I	Удаляет среднее значение тока, вычисленное за рассматриваемый период
11	Пиковое значение Pact. (положительное)	Удаляет наибольшее выч-е значение активной мощности при работе в режиме мотора
12	Пиковое значение Pact. (отрицательное)	Удаляет наибольшее выч-е значение активной мощности при работе в режиме генератора
13	Среднее значение Pact.	Удаляет среднее значение активной мощности, вычисленное за рассм. период
16	Значение энергии положительное	Удаляет вычисленное значение энергии при работе в режиме мотора
17	Значение энергии отрицательное	Удаляет вычисленное значение энергии при работе в режиме генератора
100	Все пиковые значения	Удаляет сохраненные пиковые значения
101	Все средние значения	Удаляет сохраненные средние значения
102	Все значения	Удаляет все сохраненные значения

В соответствии с предыдущей таблицей с помощью параметров в ветви меню VAL могут быть считаны значения памяти действующих значений на уровне управления 3.

Параметр			Единица изм-я	Содержание
№.	Аббр-ра	Описание		
231	PHIXT	Пиковое значение IxT	%	Максимальная измеренная перегрузка при использовании инвертора за зоной подачи стартового тока
232	PHIDC	Пиковое значение IxT-DC	%	Максимальная измеренная перегрузка при использовании инвертора в зоне подачи стартового тока
287	UDMAX	Пиковое значение напр-я в контуре постоянного тока	В	Максимальное значение напряжения в контуре постоянного тока, которое возникло при работе инвертора
288	UDAVG	Сред. знач-е напр-я в контуре пост. тока	В	Среднее значение в контуре пост. тока, выч. за рассматриваемый период
289	TCMAX	Пиковое значение темпер-ры радиатора	°C	Наивысшее значение температуры радиатора
290	TCAVG	Среднее значение темп-ры радиатора	°C	Среднее значение температуры радиатора, вычисленное за рассматриваемый период
291	TIMAX	Пиковое значение внутренней темп-ры	°C	Наивысшее значение внутренней температуры
292	TIAVG	Среднее значение внутренней темп-ры	°C	Среднее значение внутренней температуры, вычисленное за рассматриваемый период
293	IMAX	Пиковое значение тока	А	Наивысшее измеренное значение тока
294	IAVG	Среднее значение тока	А	Среднее значение тока, вычисленное за рассматриваемый период
295	PMAXP	Пиковое значение активной мощности пол.	кВт	Наибольшее выч. значение активной мощности при работе в режиме мотора
296	PMAXN	Пиковое значение активной мощности отр.	кВт	Наибольшее выч. значение активной мощности при работе в режиме ген-ра
297	PAVG	Среднее значение активной мощности	кВт	Среднее значение активной мощности, вычисленное за рассматр. период
301	ENRGP	Значение энергии положительное	кВтч	Вычисленное значение энергии при работе в режиме мотора
302	ENRGN	Значение энергии отрицательное	кВтч	Вычисленное значение энергии при работе в режиме генератора

Замечание: Действующие значения могут быть только считаны и находятся на уровне управления 3. Параметр «уровень управления» *Control level* **28 (MODE)** позволяет менять активный уровень управления (см. главу 10.19.1 Установка уровня управления).



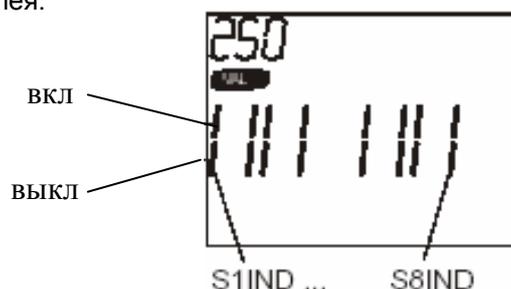
10.20.4 Статус дисплея



Индикация состояния цифровых и аналоговых сигналов управления, а так же поведение программного обеспечения может быть считано на уровне управления 1. Это дает возможность тестирования системы различными сигналами управления, особенно при вводе в эксплуатацию. В процессе работы вмешательство какой-либо функции управления можно определить анализом соответствующих параметров.

10.20.4.1 Статус цифровых входов

Параметр «цифровые входы» *Digital inputs 250 (IND)* отображает текущее состояние цифровых входов. Для этого используется следующее состояние дисплея:



Пример: на S1IND и S3IND есть сигнал, а на S2IND и S4IND и до S8IND нет сигналов



Замечание: Рабочее состояние цифровых входов (параметр «цифровые входы» *Digital inputs 250 (IND)*), которое может быть считано с помощью опциональной программы, отображается в десятичном коде. Рабочее состояние в приведенном примере соответствует считываемому десятичному значению, равному 5.



10.20.4.2 Входные сигналы на аналоговых входах

Входное напряжение, присутствующее на аналоговых входах S1INA и S2INA может быть считано с помощью параметров «аналоговый вход 1» *Analog input 1 251 (INA1)* и «аналоговый вход 2» *Analog input 2 252 (INA2)*.

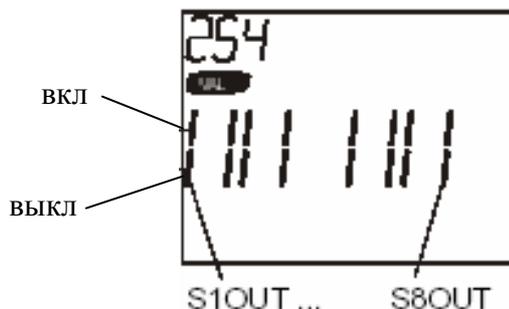
Значение входного тока, присутствующее на аналоговом входе S3INA может быть считано с помощью параметра «аналоговый вход 3» *Analog input3 253 (INA3)*.

10.20.4.3 Действующий набор данных

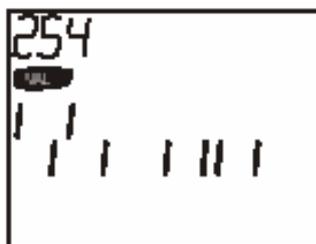
Активный на текущий момент набор данных может быть определен с помощью параметра «активный набор данных» *Active data set 249 (DSET)*. Этот параметр находится на уровне управления 2.

10.20.4.4 Статус цифровых выходов

Текущее состояние цифровых выходов может быть считано с помощью параметра «цифровые выходы» *Digital outputs* **254 (OUTD)**. Этот параметр находится на уровне управления 1.Используется следующий вид дисплея:



Пример: на S1OUT и S3OUT есть сигналы, а на S2OUT и S4OUT и до S8OUT нет сигналов



Замечание: Рабочее состояние цифровых выходов (параметр «цифровые выходы» *Digital outputs* **254 (OUTD)**), которое может быть считано с помощью опциональной программы, отображается в десятичном коде. Рабочее состояние в приведенном примере соответствует считываемому десятичному значению, равному 5.

10.20.4.5 Выходной сигнал на аналоговом выходе

Значение выходного тока на аналоговом выходе S1OUTA может быть считано с помощью параметра «аналоговый выход 1» *Analog output 1* **257 (OUTA1)**. Отображаемое значение зависит от установленной с помощью параметра «аналоговый вход 1» *Analog output 1* **550 (O1SEL)** конфигурации (см. главу 10.4.1) Выходной сигнал на выходе S1OUTA может принимать значения в интервале -20mA и $+20\text{mA}$.

10.20.4.6 Статус контроллеров

Параметр «статус контроллера» *Controller status* **275 (CTRST)** можно использовать для определения, какая функция управления вызвала ограничение эталонного сигнала в текущий момент работы.

Этот параметр находится на уровне управления 1. На индикаторе панели управления КР 100 появляется сообщение в виде бегущей строки.

CXXXX	ABCDE
Код контроллера	Аббревиатура контроллера.

Можно увидеть следующие состояния:

Индицируемые состояния		
Код контроллера	Аббревиатура контроллера	Описание
C0000	-	Ни один контроллер не активен
C0001	UDDYN	Контроллер напряжения при динамической работе
C0002	UDSTOP	Останов системы
C0004	UDCTR	Управление при пропадании питания (кон-р напр.)
C0008	UDLIM	Управление при перенапряжении в кон. пост.т.
C0010	BOOST	Управление динамическим напряжением
C0020	ILIM	Активен контроллер ограничения тока
C0100	RSTP	Ограничение тока путем останова рампы, установленной в функции «поведение при старте»
C0200	IXTLIM	Достигнут используемый перегрузочный предел в зоне за подачей стартового тока (0 Гц - 2.5 Гц) (ограничение функции мягкого токового ограничения)
C0400	IXTDCLIM	Достигнут используемый перегрузочный предел в зоне подачи стартового тока (0 Гц - 2.5 Гц) (ограничение функции мягкого токового ограничения)
C0800	TCLIM	Достигнут предел предупреждения о превышении температуры радиатора (ограничение функции мягкого токового ограничения)
C1000	PTCLIM	Достигнут предел предупреждения о температуре мотора (ограничение функции мягкого токового ограничения)

Если несколько контроллеров одновременно вмешиваются в работу системы, то на индикатор выводится код ошибки в виде шестнадцатиричного кода, который представляет собой сумму отдельных кодов для контроллеров. Затем следуют соответствующие аббревиатуры контроллеров в виде бегущей строки.

Пример: Индицируется следующее:

C 0025 UDDYN UDCTR ILIM

В данном примере произошло вмешательство контроллера напряжения при динамической работе. Одновременно работали функция управления при пропадании питания и контроллер ограничения тока.

Код контроллера получается как сумма отдельных кодов для каждого из контроллеров
 (0001 + 0004 + 0020) = 0025.

10.20.5 Сообщения об ошибках и предупреждения

10.20.5.1 Текущая ошибка

Параметр «текущая ошибка» *Current error* **259 (ERROR)** отображает текущую ошибку. Сообщения об ошибках и их описание можно найти в главе 11.2.2.

10.20.5. Предупреждающие сообщения

Соответствующие предупреждающие сообщения могут быть считаны с помощью параметра «предупреждения» *Warnings* **269 (WARN)**. Предупреждающие сообщения и их описание можно найти в главе 11.2.1.

10.20.5.3 Сумма ошибок

Количество отключений из-за ошибок с момента поставки инвертора может быть считано с помощью параметра «количество ошибок» *No. of errors* **362 (ESUM)**.

Замечание: Возникновение ошибки увеличивает сумму ошибок на 1. Это так же справедливо для случая, когда последовательно возникают несколько одинаковых ошибок.



В области памяти ошибок и окружения ошибок не учитываются одинаковые ошибки, которые появились подряд. Это означает, что только для первой ошибки в памяти сохраняется окружение системы при возникновении данной ошибки.

10.20.5.4 Память ошибок

В инверторе предусмотрена область памяти ошибок, которая позволяет хранить последние 16 ошибок в хронологическом порядке. Сохраненные сообщения об ошибках могут быть считаны в соответствии со следующими таблицами:

Сообщения об ошибках		Сообщения об ошибках	
Номер параметра	Аббревиатура параметра	Номер параметра	Аббревиатура параметра
310	ERR1	318	ERR9
311	ERR2	319	ERR10
312	ERR3	320	ERR11
313	ERR4	321	ERR12
314	ERR5	322	ERR13
315	ERR6	323	ERR14
316	ERR7	324	ERR15
317	ERR8	325	ERR16

Самая последняя ошибка может быть считана с помощью параметра «последняя ошибка» *Last error* **310 (ERR1)**, предпоследняя ошибка - с помощью параметра «предпоследняя ошибка» *Last error but one* **311 (ERR2)** и т. д. Для каждой ошибки так же индицируется время счетчика отработанных часов, при котором произошла ошибка.

НННН - ММ FXXX abcdefghijklmn
 отработанные отработанные код текст о типе
 часы минуты ошибки ошибки

Пример: **0012 56 F0500 OVERCURRENT**

Произошел перегруз по току после 12 часов и 56 минут работы

Замечание: Доступ к четырем последним сообщениям об ошибках осуществляется через уровень управления 1. Если необходимо прочитать оставшиеся 12 ошибок, то должен быть установлен уровень управления 2. Описание кодов ошибок можно найти в главе 11.2.2.



10.20.6 Окружение при возникновении ошибки

Дополнительные действующие значения и состояния, которые были сохранены одновременно в памяти в момент возникновения ошибки, могут быть считаны с помощью панели управления КР 100 совместно с последней ошибкой, которая может быть считана с помощью параметра «последняя ошибка» *Last error* **310 (ERR1)** (окружение ошибки). В аварийных ситуациях это помогает определить источник возникновения ошибок.

Замечание: Соответствующее окружение ошибки для параметров «предпоследняя ошибка» *Last error but one* **311 (ERR2)**, *Error 3* **312 (ERR3)** и *Error 4* **313 (ERR4)** может быть считано только с помощью компьютерной программы, которая поставляется опционально. Окружение для данных ошибок не может быть считано с помощью панели управления КР 100. Если необходимо считать окружение для последней ошибки, то нужно установить уровень управления 3.



10.20.6.1 Статус памяти ошибки

Вы можете проверить, было ли сохранено окружение ошибки правильно после возникновения аварийной ситуации, с помощью параметра «контрольная сумма» *Checksum* **361 (CHSUM)**.

Если окружение при возникновении ошибки может быть сохранено в памяти без ошибок, то на панели управления КР 100 появится сообщение **OK**.

Если окружение при возникновении ошибки не может быть сохранено без ошибки, то на панели управления КР 100 появится сообщение **NOK**. В этом случае корректность значений (параметры 330...360), которые возможно были сохранены в памяти, вызывает сомнения.

Если ошибки не возникали, то на панели управления КР 100 будет присутствовать сообщение **C0000**. Сообщению предшествует значение счетчика рабочих часов на время возникновения ошибки, отделенное точкой с запятой.

10.20.6.2 Статус ошибки и действующие значения при возникновении ошибки

При возникновении ошибки в памяти сохраняются следующие действующие значения:

Действующие значения при возникновении ошибки				
		Параметр		Содержание
№	Аббр-ра	Описание		
330	EUDC	Напряжение в контуре постоянного тока		Напряжение в контуре постоянного тока инвертора
331	EURMS	Выходное напряжение		Выходное напряжение, подаваемое на мотор
332	EFS	Частота поля статора		Частота поля статора мотора
333	EEC1	Частота энкодера 1		Действующее значение опциональной платы расширения
334	EEC2	Частота энкодера 2		Действующее значение опциональной платы расширения
335	EIA	Ток в фазе Ia		Ток в фазе А
336	EIB	Ток в фазе Ib		Ток в фазе В
337	EIC	Ток в фазе Ic		Ток в фазе С
338	EIRMS	R.m.s ток		Выходной ток
339	EISD	Isd / реактивный ток		Ток, формирующий магнитный поток
340	EISQ	Isq / активный ток		Ток, формирующий момент
341	EIMR	Ток намагничивания ротора		Ток намагничивания
342	ET	Момент		Момент

Действующие значения при возникновении ошибки			
Параметр			Содержание
№	Аббр-ра	Описание	
343	EINA1	Аналоговый вход 1	Значение напряжения на анал. входе 1
344	EINA2	Аналоговый вход 2	Значение напряжения на анал. входе 2
345	EINA3	Аналоговый вход 3	Значение тока на аналоговом входе 3
346	EOUT1	Аналоговый выход 1	Значение тока на аналоговом выходе 1
347	EOUT2	Аналоговый выход 2	Действующее значение опциональной платы расширения
348	EOUT3	Аналоговый выход 3	Действующее значение опциональной платы расширения
349	EFO	Выход частоты повторения	Действующее значение опциональной платы расширения
350	EIND	Статус цифровых входов	Статус цифровых входов в виде десятичного кода
351	EOUTD	Статус цифровых выходов	Статус цифровых выходов в виде десятичного кода
352	ETIME	Время, прошедшее с момента запуска	Время возникновения ошибки после последнего запуска частотного преобразователя ННННН ММ SS-сек/10 сек/100 сек/1000 Рабочие Минуты Секунды часы
353	ETC	Температура радиатора	Температура радиатора
354	ETI	Внутренняя температура	Внутренняя температура
355	EC	Статус контроллера	Активные функции управления и ограничения
356	EW	Статус предупреждений	Текущие предупреждающие сообщения
357	EI1	Внутреннее значение 1	Сервисный параметр программного обеспечения
358	EI2	Внутреннее значение 2	Сервисный параметр программного обеспечения
359	EF1	Длинное значение 1	Сервисный параметр программного обеспечения
360	EF2	Длинное значение 2	Сервисный параметр программного обеспечения
361	CHSUM	Контрольная сумма	Проверка сохраненного окружения ошибки

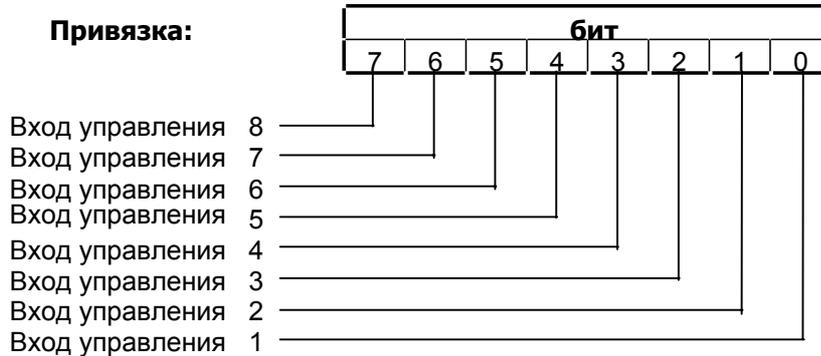


Замечание: Действующие значения при возникновении ошибки сохраняются в памяти после возникновения самой ошибки, и их правильность контролируется «контрольной суммой». Если после аварии в работе частотный преобразователь неработоспособен, значения окружения при возникновении ошибки могут быть некорректными.

Кодировка состояния цифровых входов

Отображается десятичное значение, которое показывает состояние цифровых входов *Status of Digital Inputs 350 (EIND)* и состояние цифровых выходов *Status of Digital Outputs 351 (EOUTD)*, которое получается после преобразования двоичного байта состояния входов в десятичное значение.

Привязка:



Если бит управления установлен в «1», то соответствующий вход активен

Пример: Отображается десятичное значение 33. После преобразования в двоичный код получаем **00100001**. Таким образом, активны следующие входы или выходы:

- Присутствует сигнал управления на входе или выходе 1
- Присутствует сигнал управления на входе или выходе 6

Кодировка состояния контроллера

Параметр «статус контроллера» *Controller status 355 (EC)* может быть использован для определения, какая функция управления была активна на момент возникновения последней ошибки. Сообщение об ошибке появляется в виде бегущей строки на дисплее панели управления.

SXXXX

|

Код контроллера

ABCDE

|

Аббревиатура контроллера

Если в работу системы одновременно вмешиваются несколько контроллеров, то код контроллера индицируется в шестнадцатеричном коде и представляет собой сумму кодов каждого контроллера. Далее следуют аббревиатуры соответствующих контроллеров (см. главу 10.20.4.6 «Статус контроллера» по описанию сообщений состояния).

Кодировка состояния предупреждения

Параметр «статус предупреждения» *Warning status 356 (EW)* отображает состояние предупреждения, которое присутствовало в момент возникновения последней ошибки.

Предупреждающее сообщение появляется на панели управления со своим кодом и аббревиатурой в виде бегущей строки.

WXXXX

Код предупреждения

ABCDE

Аббревиатура предупреждения

Пример: **W 0000**

NO WARNING

Если в момент возникновения ошибки присутствовало более одного предупреждающего сообщения, то на дисплее панели управления будет отображаться сумма кодов предупреждения в виде шестнадцатеричного числа, за которым будут показываться аббревиатуры в виде бегущей строки. Предупреждающие сообщения описаны в главе 11.2.1.

11 Диагностика при работе и ошибке

11.1 Сигналы светодиодов

Два светодиода LED H1 (зеленый) и LED H2 (красный), установленные на частотном преобразователе показывают его состояние при работе и возникновении ошибки. Положение светодиодов показано на габаритных чертежах в руководстве по эксплуатации, часть 1.

Сигналы светодиодов		
H1 (зеленый)	H2 (красный)	Состояние
выкл	выкл	Питание снято, перегрев цепи заряда
вкл	вкл	Питание подано, идет процедура самотестирования
мигает	выкл	Устройство готово, но не запущено (FUF + STR или STL).
вкл	выкл	Устройство готово и запущено.
вкл	мигает	Устройство готово и запущено. Сигнализируется предупреждение (глава 11.2.1) или вмешательство контроллера (глава 10.18.5)
мигает	мигает	Устройство готово, но не запущено и сигнализирует предупреждение (см. главу 11.2.1).
выкл	мигает	Возникла ошибка устройства. Ошибка не сбрасываемая (см. главу 11.2.2).
выкл	вкл	Возникла ошибка устройства. Ошибка сбрасываемая (см. главу 11.2.2).

Выше обозначенные состояния частотного преобразователя дополняются «сообщением состояния контроллера» *Controller status message 409 (CTMSG)*. Функция, описанная в главе 10.18.5, определяет индикацию состояния контроллера с помощью красного светодиода.

11.2 Индикация на панели управления KP 100

11.2.1 Предупреждающие сообщения



Если обнаружено критическое состояние, то это отображается с помощью сигналов светодиодов: LED H1 (зеленый) и LED H2 (красный).

Предупреждающее сообщение может быть считано с помощью панели управления KP 100 в ветви меню VAL (действующие значения) в параметре «предупреждения» *Warning 269 (WARN)*. Код предупреждения и аббревиатура отображаются в виде бегущей строки.

Пример: W 0080 PTC

Могут быть отображены следующие предупреждающие сообщения:

Предупреждающие сообщения		
Дисплей KP 100		Описание
Код	Аббревиатура	Меры по устранению
W0000	NO WARNING	Предупреждающие сообщения отсутствуют
W0001	IXT	Инвертор перегружен код предупреждения W0002 или W0004
W0002	IXT	Инвертор перегружен на низкой выходной частоте. Проверьте привод и мотор. Значение предела для этого предупреждающего сообщения устанавливается в параметре <i>Warning Limit IxT-DC 405 (WIXTD)</i> .
W0004	IXT	Инвертор перегружен на высокой выходной частоте. Проверьте привод и мотор. Уменьшите пределы контроллера скорости, эталонное значение. Значение предела для этого предупреждающего сообщения устанавливается в параметре <i>Warning limit IxT 406 (WIXT)</i> .

Предупреждающие сообщения		
Дисплей KP 100		Описание
Код	Аббревиатура	Меры по устранению
W0008	TC	Температура радиатора находится около порога отключения. Проверьте параметр <i>Heats sink temperature</i> 255 (TC) , монтажное положение инвертора, условия охлаждения и вентилятор. Предел для этого предупреждающего сообщения устанавливается в <i>Warning limit Tc</i> 407 (WTC) .
W0010	TI	Внутренняя температура находится около порога отключения. Проверьте параметр <i>Inside temperature</i> 256 (TI) , монтажное положение инвертора, условия охлаждения и вентилятор. Предел для этого предупреждающего сообщения устанавливается в <i>Warning limit Ti</i> 408 (WTI) .
W0020	ILIM	Эталонные значения ограничиваются контроллером. Подробности сохраняются в «статусе контроллера»
W0080	PTC	Температура мотора находится около порога отключения. Проверьте мотор или мост X455-1/-2.
W0200	PMS	Сработал защитный выключатель мотора. Проверьте характер нагрузки.
W0400	FLIM	Эталонная частота достигла предела. Активна функция ограничения частоты.
W0800	A1	Аналоговое значение 1 отсутствует или ниже установленного минимального значения. Параметр <i>Operation mode analog input 1</i> 452 (A1SEL) активирует функцию наблюдения.
W1000	A2	Аналоговое значение 2 отсутствует или ниже установленного минимального значения. Параметр <i>Operation mode analog input 2</i> 460 (A2SEL) активирует функцию наблюдения.
W2000	A3	Аналоговое значение 3 отсутствует или ниже установленного минимального значения. Параметр <i>Operation mode analog input 3</i> 470 (A3SEL) активирует функцию наблюдения.
W4000	UDC	Напр-е в контуре пост. тока достигло низшего предела
W8000	BELT	Функция «мониторинг V-belt» обнаружила работу привода без нагрузки.

Пример: W 008D IXТ TC PTC

Присутствуют предупреждающие сообщения IXТ (для высоких выходных частот), о температуре радиатора и температуре мотора. Суммарный код предупреждения (шестнадцатеричный) получается как:

W 0005 + W 0008 + W 0080 = W 008D



Замечание: Предупреждающие сообщения могут быть присвоены цифровым выходам управления **S1OUT**, **S2OUT** или **S3OUT** (см. главу 10.5). Так, например, инвертор может быть принудительно остановлен или при появлении предупреждающего сообщения включен вентилятор, предотвращая выключение частотного преобразователя с выдачей сигнала ошибки.

11.2.2 Сообщения об ошибках

После возникновения ошибки на панели управления КР 100 могут индцироваться следующие сообщения об ошибке с кодом ошибки и текстовой информацией в виде бегущей строки. Сброс процедуры отображения ошибки осуществляется нажатием клавиши «старт/ввод» start/enter, хотя для текущей ошибки задний фон дисплея остается красным. Соответствующая текстовая информация так же появляется при считывании памяти ошибок (глава 10.20.5.4).

Сообщения об ошибках		
Дисплей КР 100		Описание
Code	Текст	Меры по устранению
F0000	NO ERROR	Ошибка не обнаружена.
F0100	IXT	Инвертор перегружен в течение 60 с. Проверьте привод и мотор. Уменьшите градиент рампы и эт. знач-е
F0101	IXT DC	Инвертор перегружен на низкой выходной частоте. Проверьте привод и мотор.
F0200	HEAT SINK OVER-TEMPERATURE	Температура радиатора превышает 80°C или 90°C. Проверьте параметр <i>Check Heat Sink Temperature</i> 255 (TC) , условия охлаждения и вентилятор.
F0201	HEAT SINK SENSOR	Датчик температуры не исправен или температура устройства слишком низкая (см. доп. температурный диапазон). Проверьте <i>Heat Sink Temperature</i> 255 (TC) .
F0300	OVER-TEMPERATURE	Внутренняя температура выше 70°C. Проверьте параметр <i>Inside Temperature</i> 256 (TI) , условия монтажа, условия охлаждения и вентилятор.
F0301	UNDER-TEMPERATURE	Внутренняя температура ниже 0 °C. Проверьте параметр <i>Inside Temperature</i> 256 (TI) , окружающую температуру и нагреватель электрошкафа.
F0400	MOTOR TEMPERATURE	Температура мотора слишком высока. (PTC > 3 кОм) или не подключен вход PTC X455-1/-2. Проверьте мотор или мост X455-1/-2.
F0401	MOTOR PROTECTIVE SWITCH	Сработал защитный выключатель мотора. Проверьте привод. Функция выключателя активна только когда установлен соответствующий режим работы автоматического выключателя мотора.
F0402	V-BELT MONITORING	Функция «мониторинга V-belt» обнаружила работу инвертора без нагрузки.
F0500	OVERCURRENT	Инвертор перегружен. Проверьте привод и мотор. Уменьшите градиент рампы.
F0501	UCE-CONTROL	На выходе присутствует короткое замыкание или замыкание на землю. Проверьте привод, мотор и кабели.
F0502	DYN. PHASE-CURRENT LIMITATION	Превышен предел значения фазного тока. Проверьте привод. Увеличьте предел фазного тока. Уменьшите градиент рампы.
F0503	DC - LINK OVERCURRENT	На выходе присутствует короткое замыкание или замыкание на землю. Проверьте привод, мотор и кабели.
F0504	CURRENT LIMIT CONTROLLER	Длительность перегрузки при активном контроллере токового ограничения слишком велика. Проверьте привод и мотор. Увеличьте токовый предел.
F0505	EARTH FAULT OVERCURRENT	Сумма линейных токов некорректна. Проверьте мотор и кабели.
F0700	OVERVOLTAGE	Напряжение в контуре постоянного тока слишком высоко. Проверьте параметр <i>DC-Link Voltage</i> 222 (UDC) и напряжение питания, увеличьте рампу замедления, проверьте уставки тормозного прерывателя.

Сообщения об ошибках		
Дисплей KP 100		Описание
Код	Текст	Меры по устранению
F0701	UNDERVOLTAGE	Напряжение в контуре пост. тока слишком низкое. Проверьте параметр <i>DC-Link Voltage</i> 222 (UDC) и напряжение питания и стабилизируйте его, если необходимо. Установите задержку включения питания более 10 с.
F0702	POWER FAILURE	Проверьте установленные пределы контроллера напряжения в режиме работы «управление при пропадании питания»
F0800	15V-VOLTAGE TOO SMALL	Напряжение +/-15 В слишком низкое для карты управления. Инвертор не исправен.
F0801	24V-VOLTAGE TOO SMALL	Напряжение 24 В слишком низкое для карты управления. Инвертор не исправен.
F0900	PRELOAD CONTACTOR	Сработал контактор предварительной нагрузки. Перегрев цепи заряда. Снимите питание, подождите 5 мин и снова его подайте.
F1100	FREQUENCY LIMIT	Превышен частотный предел <i>Frequency Switch-Off Limit</i> 417 (F OFF) . Проверьте установленные параметры пределов.
F1300	EARTH FAULT	Замыкание на землю на выходе. Проверьте привод, мотор и кабели.
F1301	IDC-COMPENSATION	Характер нагрузки на выходе скачкообразный. Проверьте мотор и кабели.
F1310	MIN. CURRENT CONTROL	Не был достигнут эталонный ток. Проверьте мотор и его соединения.
F1401	ANALOG VALUE 1 MISSING	Отсутствует эталонное значение на аналоговом входе 1 или оно ниже 1 В. Отключение по ошибке происходит только когда установлен соответствующий режим работы для аналогового входа.
F1402	ANALOG VALUE 2 MISSING	Отсутствует эталонное значение на аналоговом входе 2 или оно ниже 1 В. Отключение по ошибке происходит только когда установлен соответствующий режим работы для аналогового входа.
F1403	ANALOG VALUE 3 MISSING	Отсутствует эталонное значение на аналоговом входе 2 или оно ниже 2 мА. Отключение по ошибке происходит только когда установлен соответствующий режим работы для аналогового входа.

Замечание: Ошибка может быть сброшена с помощью входа управления S8IND или панели управления KP 100 (см. главу 10.3.4).
Общее сообщение об ошибке может быть присвоено цифровым выходам управления **S1OUT, S2OUT** или релейному выходу **S3OUT** (см. главу 10.5).



Для облегчения поиска причин возникновения ошибки, как в частотном преобразователе, так и в самой системе программное обеспечение частотного преобразователя содержит различные процедуры тестирования внешних и внутренних схем. Эти процедуры используются для определения неисправностей в самом инверторе, в цепях внешних датчиков и в нагрузке (моторе), а так же для поиска обрывов кабелей (см. тест устройства, глава 8.6). Помимо вышеприведенных сообщений об ошибках существуют дополнительные сообщения об ошибках, которые используются для внутренних целей завода-изготовителя и не описываются в данном руководстве.

Если появилось сообщение об ошибке, которое не описано в вышеприведенной таблице, то информацию о нем можно получить по телефону.

12 Список параметров

12.1 Параметры для индикации

Меню VAL (Действующие значения)						
№	Абб-ра	Уро-нь упр-я	Описание	Ед-ца из-я	Диапазон отображения	Глава
210	FS	1	Частота поля статора	Гц	0.00 ... 999.99	10.20.3.2
211	I RMS	1	Ток	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.3.2
212	U RMS	1	Выходное напряжение	В	0.0 ... 460.0	10.20.3.2
213	PW	1	Активная мощность	кВт	0.0 ... $o * P_{FIN}$	10.20.3.2
214	IW	1	Активный ток	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.3.2
222	UDC	1	Напр-ние в контуре пост. тока	В	0.0 ... 800.0	10.20.3.1
223	A	2	Модуляция	%	0 ... 100	10.20.3.1
224	T	2	Момент	НМ	± 9999.9	10.20.3.2
228	FREF	2	Внутр. эталонная частота ¹⁾	Гц	0.00 ... f _{макс}	10.20.3.1
229	PCREF	2	Эталонное проц. значение ²⁾	%	± 300.00	10.20.3.1
230	APCV	2	Действ. процентное значение ²⁾	%	± 300.00	10.20.3.1
238	FLUX	2	Значение магнитного потока	%	100.0	10.20.3.2
239	IB	2	Реактивный ток	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.3.2
240	SPEED	1	Действующая скорость	1/мин	0 ... 60000	10.20.3.2
241	FREQ	1	Действующая частота	Гц	0.00 ... 999.99	10.20.3.2
244	TWORK	1	Счетчик часов работы	ч	9999	10.20.3.1
245	TOP	1	Счетчик часов в эксплуатации	ч	9999	10.20.3.1
249	DSET	2	Активный набор данных	-	1 ... 4	10.20.4.3
250	IND	1	Цифровые входы	-	8 бит	10.20.4.1
251	INA1	1	Аналоговый вход 1	В	± 10.00	10.20.4.2
252	INA2	1	Аналоговый вход 2	В	± 10.00	10.20.4.2
253	INA3	1	Аналоговый вход 3	мА	± 20.00	10.20.4.2
254	OUTD	1	Цифровые выходы	-	8 бит	10.20.4.4
255	TC	1	Температура радиатора	°С	0.0 ... 100.0	10.20.3.1
256	TI	1	Внутренняя температура	°С	0.0 ... 100.0	10.20.3.1
257	OUTA1	1	Аналоговый выход 1	мА	± 20.0	10.20.4.5
259	ERROR	1	Текущая ошибка	-	F0000 ... F9999	10.20.5.1
269	WARN	1	Предупреждения	-	W0000 ... W9999	10.20.5.2
275	CTRST	3	Статус контроллера	-	C0000 ... C9999	10.20.4.6
285	Q	1	Объемный поток	м ³ /h	0 ... 99999	10.20.3.3
286	H	1	Давление	кПа	0 ... 999.9	10.20.3.3

051 ... 054

... Параметры могут меняться в наборах данных

¹⁾ Параметр конфигурации 110

²⁾ Параметр конфигурации 111

Меню VAL (Память действующих значений)						
№	Абб-ра	Уро-нь упр-я	Описание	Ед-ца из-я	Диапазон отображения	Глава
231	PHIXT	3	Пиковое значение IxT	%	0.00 ... 999.99	10.20.3.4
232	PHIDC	3	Пиковое значение IxT-DC	%	0.00 ... 999.99	10.20.3.4
287	UDMAX	3	Пиковое значение Vdc	В	0.0 ... 9999.9	10.20.3.4
288	UDAVG	3	Среднее значение Vdc	В	0.0 ... 9999.9	10.20.3.4
289	TCMAX	3	Пиковое значение Tc	°С	0.0 ... 99.9	10.20.3.4
290	TCAVG	3	Среднее значение Tc	°С	0.0 ... 99.9	10.20.3.4
291	TIMAX	3	Пиковое значение Ti	°С	0.0 ... 99.9	10.20.3.4
292	TIAVG	3	Среднее значение Ti	°С	0.0 ... 99.9	10.20.3.4
293	IMAX	3	Пиковое значение Irms	А	0.0 ... 9999.9	10.20.3.4
294	IAVG	3	Среднее значение Irms	А	0.0 ... 9999.9	10.20.3.4
295	PMAXP	3	Пик. зн- е акт. мощность пол.	кВт	0.0 ... + 9999.9	10.20.3.4
296	PMAXN	3	Пик. зн- е акт. мощность отр.	кВт	0.0 ... - 9999.9	10.20.3.4
297	PAVG	3	Среднее зн- е акт. мощности	кВт	0.0 ... 9999.9	10.20.3.4
301	ENRGP	3	Энергия положительная	кВтч	0.0 ... + 99999	10.20.3.4
302	ENRGN	3	Энергия отрицательная	кВтч	0.0 ... - 99999	10.20.3.4

12.2 Память ошибок

Меню VAL (Память ошибок)						
№	Абб-ра	Уро-нь упр-я	Описание	Ед-ца из-я	Диапазон отображения	Глава
310	ERR1	1	00000:00; Последняя ошибка	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
311	ERR2	1	00000:00; Предпол. ошибка	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
312	ERR3	1	00000:00; Ошибка 3	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
313	ERR4	1	00000:00; Ошибка 4	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
314	ERR5	2	00000:00; Ошибка 5	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
315	ERR6	2	00000:00; Ошибка 6	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
316	ERR7	2	00000:00; Ошибка 7	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
317	ERR8	2	00000:00; Ошибка 8	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
318	ERR9	2	00000:00; Ошибка 9	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
319	ERR10	2	00000:00; Ошибка 10	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
320	ERR11	2	00000:00; Ошибка 11	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
321	ERR12	2	00000:00; Ошибка 12	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
322	ERR13	2	00000:00; Ошибка 13	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
323	ERR14	2	00000:00; Ошибка 14	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
324	ERR15	2	00000:00; Ошибка 15	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
325	ERR16	2	00000:00; Ошибка 16	-	F0000 ... F9999	10.20.5.4
362	ESUM	3	Количество ошибок	-	0 ... 32767	10.20.5.3

061 ... 064

... Параметры могут меняться в наборах данных

- 1) Параметр конфигурации 110
- 2) Параметр конфигурации 111

12.3 Окружение ошибки

Меню VAL (Окружение ошибки)						
№	Абб-ра	Уро-нь упр-я	Описание	Ед-ца из-я	Диапазон отображения	Глава
330	EUDC	3	Напр-е контура пост. тока	В	0.0 ... 800.0	10.20.6.2
331	EURMS	3	Выходное напряжение	В	0.0 ... 460.0	10.20.6.2
332	EFS	3	Частота поля статора	Гц	0.00 ... 999.99	10.20.6.2
333	EEC1	3	Частота энкодера 1	Гц	0.00 ... 999.99	10.20.6.2
334	EEC2	3	Частота энкодера 2	Гц	0.00 ... 999.99	10.20.6.2
335	EIA	3	Ток фазы Ia	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.6.2
336	EIB	3	Ток фазы Ib	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.6.2
337	EIC	3	Ток фазы Ic	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.6.2
338	EIRMS	3	Эффективный ток	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.6.2
339	EISD	3	Isd / Реактивный ток	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.6.2
340	EISQ	3	Isq / Активный ток	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.6.2
341	EIMR	3	Ток намагничивания ротора	А	0.0 ... I _{макс}	10.20.6.2
342	ET	3	Мрмент	НМ	± 9999.9	10.20.6.2
343	EINA1	3	Аналоговый вход 1	В	± 10.0	10.20.6.2
344	EINA2	3	Аналоговый вход 2	В	± 10.0	10.20.6.2
345	EINA3	3	Аналоговый вход 3	мА	± 20.0	10.20.6.2
346	EOUT1	3	Аналоговый выход 1	мА	± 20.0	10.20.6.2
347	EOUT2	3	Аналоговый выход 2	мА	± 20.0	10.20.6.2
348	EOUT3	3	Аналоговый выход 3	мА	± 20.0	10.20.6.2
349	EFO	3	Выход частоты повторения	Гц	0.00 ... 999.99	10.20.6.2
350	EIND	3	Статус цифровых входов	-	00 ... FF	10.20.6.2
351	EOUTD	3	Статус цифровых выходов	-	00 ... 07	10.20.6.2
352	ETIME	3	Время с момента запуска	ч.м.мс	00000:00:00.000	10.20.6.2
353	ETC	3	Температура радиатора	°С	0.0	10.20.6.2
354	ETI	3	Внутренняя температура	°С	0.0	10.20.6.2
355	EC	3	Статус контроллера	-	C0000 ... CFFFF	10.20.6.2
356	EW	3	Статус предупреждения	-	W0000 ... W9999	10.20.6.2
357	EI1	3	Внутреннее значение 1	-	± 32768	10.20.6.2
358	EI2	3	Внутреннее значение 2	-	± 32768	10.20.6.2
359	EF1	3	Длинное значение 1	-	± 2147483647	10.20.6.2
360	EF2	3	Длинное значение 2	-	± 2147483647	10.20.6.2
361	CHSUM	3	Контрольная сумма	-	OK / NOK	10.20.6.1

051 ... 054

... Параметры могут меняться в наборах данных

- 1) Параметр конфигурации 110
- 2) Параметр конфигурации 111



Замечание: С помощью панели управления КР 100 можно считать окружение при возникновении последней ошибки. Опциональное программное обеспечение (см. главу 7.2) позволяет просмотреть окружение для последних четырех ошибок в доступных наборах данных.

12.4 Параметры ввода в эксплуатацию

Информация производителя								
№	Абб-ра	Ур-нь упр-я	Описание	Ед-ца изм-я	Диапазон отображения	Глава	Зав. уст-ка	Уст-ка поль-я
0	SN	2	Серийный номер	-	Символьный	10.20.2.1	-	
1	OPT	2	Опцион. модули	-	Символьный	10.20.2.2	-	
Специальная информация								
10	BAUD	2	Скорость обмена	-	Фиксированный	10.17.10	3	
12	VERS	2	Версия прог. обес-я инвертора	-	Символьный	10.20.2.3	-	
27	PASSW	1	Установка пароля	-	0 ... 999	10.19.2	0	
28	MODE	1	Уровень управления	-	1 ... 3	10.19.1	1	
29	NAME	2	Имя пользователя	-	33 символа	10.20.1	-	
Данные конфигурирования								
30	CONF	1	Конфигурация	-	Выбор	10.1	110	
33	LANG	1	Язык	-	Выбор	10.19.4	0	
34	PROG	1	Программа	-	123: Сброс 4444: зав. уставки	10.19.3	4443	
39	TVENT	2	Температура включения вентилятора	°C	0 ... 75	10.17.8	0	
Память действующего значения								
237	PHCLR	3	Сброс памяти	-	Выбор	10.20.3.4	0	
Характеристики мотора								
370	MUR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ном. напряжение	В	60.0 ... 800.0	10.6	400.0	
371	MIR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Номинальный ток	А	$0.01 \cdot I_{FIN} \dots 10 \cdot I_{FIN}$	10.6	I_{FIN}	
372	MNR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ном. скорость	мин ⁻¹	96 ... 60000	10.6	1490	
373	MPP	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Число пар полюсов	-	1 ... 24	10.6	2	
374	MCOPR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ном. cos фи	-	0.01 ... 1.00	10.6	0.85	
375	MFR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ном. частота	Гц	10.00 ... 1000.00	10.6	50.00	
376	MPR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ном. мощность	кВт	$0.1 \cdot P_{FIN} \dots 10 \cdot P_{FIN}$	10.6	P_{FIN}	
377	RS	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Сопр-е статора ³⁾	МОм	0 ... 6000	10.6	тип ЧП	
Характеристики системы								
397	QR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Номинальный объемный поток	м ³ /ч	1 ... 99999	10.7	10	
398	HR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ном. давление	кПа	0.1 ... 999.9	10.7	100.0	
Широтно-импульсная модуляция								
400	FT	1	Частота ШИМ	кГц	1 ... 8	10.17.9.1	тип ЧП	
402	PWCOM	2	Компенсация частоты ШИМ	%	0 ... 200	10.17.9.2	50	

DS1 ... DS4 ... Параметры могут меняться в наборах данных

- 1) Параметр конфигурации 110
- 2) Параметр конфигурации 111
- 3) Параметр настраивается при пошаговой настройке

VECTRON

Общие функции

№	Абб-ра	Ур-нь упр-я	Описание	Ед-ца из-я	Диапазон отображения	Глава	Зав. уст-ка	Уст-ка поль-я
403	IDYN	3	Динамич. фазовое токовое огранич-е	А	0.0 ... 0 * I _{FIN}	10.17.5	0.0	

Поведение при ошибках и предупреждениях

405	WIXTD	3	Предел предупреждения IxT DC	%	6 ... 100	10.18.1	80	
406	WIXT	3	Предел пред-я IxT	%	6 ... 100	10.18.1	80	
407	WTC	3	Предел пред-я Tk	°С	-25 ... 0	10.18.1	-5	
408	WTI	3	Предел пред-я Ti	°С	-25 ... 0	10.18.1	-5	
409	CTMSG	3	Сообщение о статусе контроллера	-	Выбор	10.18.5	1	

Интерфейс обмена данными

412	REMOT	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Флаг мест/удал-й	-	Выбор	10.17.10	0	
413	WDOG	3	RS232/RS485 Таймер безопаас-ти	с	0 ... 10000	10.17.10	0	

Поведение при ошибках и предупреждениях

415	DCCMX	3	Предел компенсации IDC	В	0.0 ... 1.5	10.18.4	1.5	
416	IEOFF	3	Предел отк-я при замык-и на землю	А	0.0 ... 0 * I _{FIN}	10.18.3	0.25* _{FIN}	
417	F OFF	2	Предел окл-чения по частоте	Гц	0.00 ... 999.99	10.18.2	999.99	

Частоты / Рампы

418	FMIN	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Минимальная частота	Гц	0.00 ... 999.99	10.2.2.1	3.50	
419	FMAX	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Максимальная частота	Гц	0.00 ... 999.99	10.2.2.1	50.00	
420	RACCR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ускорение по часовой стрелке	Гц/с	0.01 ... 9999.99	10.15	1.00	
421	RDECR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Замедление по часовой стрелке	Гц/с	0.01 ... 9999.99	10.15	1.00	
422	RACCL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ускорение против часовой стрелки	Гц/с	0.01 ... 9999.99	10.15	1.00	
423	RDECL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Замедление против часовой стрелки	Гц/с	0.01 ... 9999.99	10.15	1.00	
424	RDNCR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Аварийный останов по часовой стрелке	Гц/с	0.01 ... 9999.99	10.15	1.00	
425	RDNCL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Аварийный останов против час. стрелки	Гц/с	0.01 ... 9999.99	10.15	1.00	
426	RFMX	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Макс. опережение	Гц	0.01 ... 999.99	10.15	5.00	
430	RRTR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Время подъема рамп (по час.стрелке)	мс	0 ... 65000	10.15	100	
431	RFTR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Время падения рамп (по час.стрелке)	мс	0 ... 65000	10.15	100	
432	RRTL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Время подъема рамп (против час.стр.)	мс	0 ... 65000	10.15	100	
433	RFTL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Время падения рамп (против час.стр.)	мс	0 ... 65000	10.15	100	

DS1 ... DS4 ... Параметры могут меняться в наборах данных

- 1) Параметр конфигурации 110
- 2) Параметр конфигурации 111
- 3) Параметр настраивается при пошаговой настройке

VESTRON

Технологический контроллер²⁾

№	Абб-ра	Ур-нь упр-я	Описание	Ед-ца изм-я	Диапазон отображения	Глава	Зав. уст-ка	Уст-ка поль-я
440	TCSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Режим работы технол. контроллера ²⁾	-	Выбор	10.16.5	0-Выкл	
441	TCFF	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. частота ²⁾	Гц	± 999.99	10.16.5	0.00	
442	TCPMX	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Макс. Р-компонента ²⁾	Гц	0.01 ... 999.99	10.16.5	50.00	
443	TCHYS	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Гистерезис ²⁾	%	0.01 ... 100.00	10.16.5	10.00	
444	TCV	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Усиление ²⁾	-	± 15.00	10.16.5	1.00	
445	TCTI	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Время интегр-я ²⁾	мс	0 ... 32767	10.16.5	200	
446	KV	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фактор управления объемным потоком	-	0.10 ... 2.00	10.16.5	1.00	

Частоты блокировки¹⁾

447	FB1	<small>DS1 ... DS4</small> 2	1. Блок. частота ¹⁾	Гц	0.00 ... 999.99	10.17.4	0.00	
448	FB2	<small>DS1 ... DS4</small> 2	2. Блок. частота ¹⁾	Гц	0.00 ... 999.99	10.17.4	0.00	
449	FBHYS	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Частотный гистерезис ¹⁾	Гц	0.00 ... 100.00	10.17.4	0.00	

Аналоговые входы

450	TBLOW	2	Зона допусков в нулевой точке	%	0.00 ... 25.00	10.2.3	2.00	
451	TBUPP	2	Зона допусков в конечной точке	%	0.00 ... 25.00	10.2.3	2.00	
452	A1SEL	2	Режим работы аналогового входа 1	-	Выбор	10.2.1	1	
453	A1SET	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Верх. кон. точка A1	В	-6.00 ... 10.00	10.2.4	10.00	
454	A1OFF	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Нулевая точка A1	В	± 8.00	10.2.4	0.00	
460	A2SEL	2	Режим работы аналогового входа 2	-	Выбор	10.2.1	1	
461	A2SET	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Верх. кон. точка A2	В	-6.00 ... 10.00	10.2.4	10.00	
462	A2OFF	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Нулевая точка A2	В	± 8.00	10.2.4	0.00	
470	A3SEL	2	Режим работы аналогового входа 3	-	Выбор	10.2.1	1	
471	A3SET	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Верх. кон. точка A3	мА	-12.00 ... 20.00	10.2.4	20.00	
472	A3OFF	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Нулевая точка A3	мА	± 16.00	10.2.4	0.00	

Источник эталонного и действующего значения

474	MPOTI	2	Режим работы потенциалом. мотора	-	Выбор	10.3.3.2	0	
475	RFSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Источник эталонной частоты ¹⁾	-	Выбор	10.11	5	
476	RPSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Источник эталонного проц. значения ²⁾	-	Выбор	10.12	101	
477	PCINC	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Изменение рамп проц. значений ²⁾	%/s	0 ... 60000	10.13	10	
478	APSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Источник действующего проц. знач. ²⁾	-	Выбор	10.14	2	

- 1) Параметр конфигурации 110
2) Параметр конфигурации 111
3) Параметр настраивается при пошаговой настройке

DS1 ... DS4 ... Параметры могут меняться в наборах данных

VECTRON

Фиксированные частоты ¹⁾

№	Абб-ра	Ур-нь упр-я	Описание	Ед-ца изм-я	Диапазон отображения	Глава	Зав. уст-ка	Уст-ка поль-я
480	FF1	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. частота 1 ¹⁾	Гц	± 999.99	10.3.3.1	5.00	
481	FF2	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. частота 2 ¹⁾	Гц	± 999.99	10.3.3.1	10.00	
482	FF3	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. частота 3 ¹⁾	Гц	± 999.99	10.3.3.1	25.00	
483	FF4	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. частота 4 ¹⁾	Гц	± 999.99	10.3.3.1	50.00	

Тормозной прерыватель

506	UD BC	3	Порог срабатывания торм. прерыв-я	В	425.0 ... 1000.0	10.17.7	725.0	
-----	-------	---	-----------------------------------	---	------------------	---------	-------	--

Значение компаратора

510	FTRIG	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Установл. частота	Гц	0.00 ... 999.99	10.5.1	3.00	
-----	-------	------------------------------	-------------------	----	-----------------	--------	------	--

Процентные значения ²⁾

518	PRMIN	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Мин. эталонное проц. значение ²⁾	%	0.00 ... 300.00	10.2.2	0.00	
519	PRMAX	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Макс. эталонное проц. значение ²⁾	%	0.00 ... 300.00	10.2.2	100.00	
520	FP1	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. процентное значение 1 ²⁾	%	± 300.00	10.3.3.1	10.00	
521	FP2	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. процентное значение 2 ²⁾	%	± 300.00	10.3.3.1	20.00	
522	FP3	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. процентное значение 3 ²⁾	%	± 300.00	10.3.3.1	50.00	
523	FP4	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Фикс. процентное значение 4 ²⁾	%	± 300.00	10.3.3.1	100.00	

Цифровые и релейные выходы

530	D1SEL	2	Режим работы цифрового выхода 1	-	Выбор	10.5	4	
531	D2SEL	2	Режим работы цифрового выхода 2	-	Выбор	10.5	2	
532	D3SEL	2	Режим работы цифрового выхода 3	-	Выбор	10.5	103	
540	C1SEL	2	Режим работы компаратор 1	-	Выбор	10.5	1	
541	C1ON	2	Компаратор вкл-е верхний предел	%	± 300.00	10.5.6	100.00	
542	C1OFF	2	Компаратор выкл-е нижний предел	%	± 300.00	10.5.6	50.00	
543	C2SEL	2	Режим работы компаратор 2	-	Выбор	10.5.6	1	
544	C2ON	2	Компаратор вкл-е верхний предел	%	± 300.00	10.5.6	100.00	
545	C2OFF	2	Компаратор выкл-е нижний предел	%	± 300.00	10.5.6	50.00	
549	DEV MX	2	Макс. отклонение управления	%	0.01 ... 20.00	10.5.2	5.00	

DS1 ... DS4

... Параметры могут меняться в наборах данных

- 1) Параметр конфигурации 110
- 2) Параметр конфигурации 111
- 3) Параметр настраивается при пошаговой настройке

VECTRON

Аналоговый выход

№	Абб-ра	Ур-нь упр-я	Описание	Ед-ца изм-я	Диапазон отображения	Глава	Зав. уст-ка	Уст-ка поль-я
550	O1SEL	1	Режим работы аналогового выхода 1	-	Выбор	10.4.1	1	
551	O1OFF	1	Установка нуля А1	%	± 100.0	10.4.2.1	0.0	
552	O1SC	1	Усиление А1	%	5.0 ... 1000.0	10.4.2.2	100.0	

Защитный выключатель мотора

571	MSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Режим работы защитного выкл-я МОТ.	-	Выбор	10.17.6	0-выкл	
-----	------	------------------------------	------------------------------------	---	-------	---------	--------	--

Мягкое токовое ограничение

573	LISEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Режим работы фун-и мягк. токового огр-я	-	Выбор	10.16.1	31	
574	LIPR	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Предел по мощности	%	40.00 ... 95.00	10.16.1	80.00	
575	LID	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Время ограничения	мин	5 ... 300	10.16.1	15	

Мониторинг V - Belt

573	BMSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Режим работы мониторинга V - Belt	-	Выбор	10.17.2	0-выкл	
574	BMTLI	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Предел ср-я lactive	%	0.1 ... 100.0	10.17.2	10.0	
575	BMTD	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Время задержки	с	0.1 ... 600.0	10.17.2	10.0	

V/f - характеристика

600	US	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Начальн. напр-е ³⁾	В	0.0 ... 100.0	10.8	5.0	
601	UK	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Изм-е напряж-я ³⁾	%	-100 ... 200	10.8	10	
602	FK	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Изм-е частоты ³⁾	%	0 ... 100	10.8	20	
603	UC	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Напр-е среза ³⁾	В	60.0 ... 530.0	10.8	400.0	
604	FC	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Ном. частота ³⁾	Гц	0.00 ... 999.99	10.8	50.00	

Предварительный контроль напряжения

605	UDYN	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Динамич. предвар. контроль напр-я	%	0 ... 200	10.8.1	100	
-----	------	------------------------------	-----------------------------------	---	-----------	--------	-----	--

Контроллер токового предела

610	ILSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Режим работы контроллера ток. пред.	-	0: выкл / 1: вкл	10.16.2	1-вкл	
611	ILV	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Усиление	-	0.01 ... 30.00	10.16.2	1.00	
612	ILTI	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Время интегриров-я	мс	1 ... 10000	10.16.2	24	
613	ILIMX	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Токовый предел ³⁾	А	0.0 ... 0* I _{FIN}	10.16.2	0 * I _{FIN}	
614	ILFMN	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Частотный предел ³⁾	Гц	0.00 ... 999.99	10.16.2	0.00	

DS1 ... DS4 ... Параметры могут меняться в наборах данных

- 1) Параметр конфигурации 110
- 2) Параметр конфигурации 111
- 3) Параметр настраивается при пошаговой настройке

VECTRON

Поведение при старте								
№	Абб-ра	Ур-нь упр-я	Описание	Ед-ца изм-я	Диапазон отображения	Глава	Зав. уст-ка	Уст-ка поль-я
620	STSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Режим работы функции старта	-	Выбор	10.9	14	
621	STV	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Усиление	-	0.01 ... 10.00	10.9.2	1.00	
622	STTI	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Время интегрир-я	мс	1 ... 30000	10.9.2	50	
623	STI	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Стартовый ток ³⁾	A	$0.0 * I_{FIN} \dots 0 * I_{FIN}$	10.9.2	I_{FIN}	
624	STFMX	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Предел частоты ³⁾	Гц	0.00 ... 100.00	10.9.2	2.60	

Поведение при останове								
630	DISEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Режим работы функции останова	-	Выбор	10.10	11	
631	DC IB	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Тормозной ток ³⁾	A	$0.00 \dots 1,41 * I_{FIN}$	10.10.1	$1,41 * I_{FIN}$	
632	DC TB	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Время торможения	с	0.0 ... 200.0	10.10.1	10.0	
633	DC TD	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Время размаг-я	с	0.1 ... 30.0	10.10.1	5.0	
634	DC V	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Усиление	-	0.00 ... 10.00	10.10.1	1.00	
635	DC TI	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Время интегрир-я	мс	0 ... 1000	10.10.1	50	
637	DIOFF	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Порог выключения функции останова	%	0.0 ... 100.0	10.10	1.0	
638	DI T	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Время удержания функции останова	с	0.0 ... 200.0	10.10	1.0	

Автостарт / Синхронизация								
645	SYSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Режим работы функции синхрон-ии	-	Выбор	10.17.3	0-выкл	
646	SYTB	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Время торможения после синхр-ии	с	0.0 ... 200.0	10.17.3	10.0	
647	SYIS	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Текущий / номин. ток мотора	%	1.00 ... 100.00	10.17.3	70.00	
648	SYV	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Усиление	-	0.00 ... 10.00	10.17.3	1.00	
649	SYTI	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Время интегрир-я	мс	0 ... 1000	10.17.3	20	
651	ASSEL	1	Режим работы функции автостарта	-	0: выкл / 1:вкл	10.17.1	0-выкл	

Компенсация скольжения ¹⁾								
660	SLSEL	<small>DS1 ... DS4</small> 1	Режим работы компенсации скольж-я ¹⁾	-	0: выкл / 1: вкл	10.16.4	0-выкл	
661	SLV	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Усиление ¹⁾	%	0.0 ... 300.0	10.16.4	100.0	
662	SLR	<small>DS1 ... DS4</small> 3	Макс. рампа скольжения ¹⁾	Гц/с	0.01 ... 650.00	10.16.4	5.00	
663	SLFMN	<small>DS1 ... DS4</small> 2	Мин. частота ¹⁾	Гц	0.01 ... 999.99	10.16.4	2.50	

DS1 ... DS4 ... Параметры могут меняться в наборах данных

- ¹⁾ Параметр конфигурации 110
- ²⁾ Параметр конфигурации 111
- ³⁾ Параметр настраивается при пошаговой настройке

VECTRON

Контроллер напряжения								
№	Абб-ра	Ур-нь упр-я	Описание	Ед-ца изм-я	Диапазон отображения	Глава	Зав. уст-ка	Уст-ка поль-я
670	UDSEL	<small>051 ... 054</small> 2	Режим работы контроллера напр-я	-	Выбор	10.16.3	3	
671	UDTRG	3	Порог пропадания питания	В	-200.0 ... -50.0	10.16.3	-100.0	
672	UDU1	3	Эталонное значение выключения	В	-200.0... -10.0	10.16.3	-40.0	
673	UDDEC	<small>051 ... 054</small> 3	Замед-е при поддерж. мощности	Гц/с	0.01 ... 9999.99	10.16.3	50.00	
674	UDACC	<small>051 ... 054</small> 2	Ускорение при возобновлении пит-я	Гц/с	0.00 ... 9999.99	10.16.3	0.00	
675	UDOFF	<small>051 ... 054</small> 2	Порог выключения	Гц	0.00 ... 999.99	10.16.3	0.00	
676	UDU2	3	Эт. знач-е откл-я	В	425.0 ... 725.0	10.16.3	680.0	
677	UDV	<small>051 ... 054</small> 3	Усиление	-	0.00 ... 30.00	10.16.3	1.00	
678	UDTI	<small>051 ... 054</small> 3	Время интегрир-я	мс	0 ... 10000	10.16.3	8	
680	UDLIM	3	Эталонное ограничение Ud-L	В	425.0 ... 725.0	10.16.3	680.0	
681	UDFMX	3	Макс. рост частоты	Гц	0.00 ... 999.99	10.16.3	10.00	

051 ... 054 ... Параметры могут меняться в наборах данных

- 1) Параметр конфигурации 110
- 2) Параметр конфигурации 111