

FLENDER
LOHER

DYNAVERT[®] T

Документация

Вентильный преобразователь
электроэнергии для управления
приводом

4 Bs0357ru/014

Опции

- Тормозной транзистор
- Фильтры для класса радиопомех А
(устройства > T-160)
- Фильтры для класса радиопомех В
- Внешняя панель обслуживания
- PROFIBUS - схема включения
-
-

Содержание

	Указания по технике безопасности.....	5
1	Описание принципа работы.....	7
1.1	Технические характеристики	7
1.2	Конструктивное исполнение	8
1.3	Силовая часть	8
1.3.1	Комбинированный выпрямитель сетевого напряжения с предзарядным устройством	10
1.3.2	Промежуточное звено постоянного напряжения с конденсатором звена постоянного тока	10
1.3.3	Транзисторный инвертор с выходным фильтром	10
1.3.4	Тормозной транзистор с тормозным резистором	11
1.3.5	Узлы управления для транзисторов	11
1.3.6	Дополнительные узлы	12
1.4	Электроника	13
1.4.1	Функциональные узлы	13
1.4.2	Принцип регулирования	15
1.4.3	Регулирование вектора напряжения.....	16
1.4.4	Характеристики устройства	17
1.4.5	Возможности обслуживания и параметризации	20
2	Пуск в эксплуатацию	22
2.1	Общие указания	22
2.2	Установки и технический уход.....	22
2.3	Подключение	23
2.3.1	Подключение сети, предпосылки сети	23
2.3.2	Электромагнитная совместимость.....	24
2.3.3	Двигатель.....	29
2.3.4	Промежуточное звено постоянного тока, сопротивление торможения.....	30
2.3.5	Внешнее питание электроники	31
2.3.6	Зажимы для подключения цепей управления, надежное разделение.....	31
2.3.7	Сенсорика	31
2.4	Основной пуск в эксплуатацию	32
2.4.1	Основные уставки	32
2.4.2	Краткий обзор параметров.....	33
2.4.3	Примеры расширенных установок параметров	37
2.4.4	Регулирование процесса с интегрированным регулятором параметров процесса.....	38
2.4.5	Регулирование числа оборотов.....	42
2.4.6	Функция механизма подъема	44
2.4.7	Функция механизма подъема для кранов.....	47
2.5	Коммуникация	51
2.5.1	Коммуникация с помощью планки с зажимами.....	51
2.5.2	Коммуникация с помощью панели обслуживания	56
2.5.3	Обслуживание с помощью панели управления.....	60
2.5.4	Коммуникация с помощью последовательного порта RS232	62
2.6	Операции аппаратных средств	63
2.6.1	Опция с встроенным транзистором торможения.....	63
2.6.2	Опция сопротивления торможения	65
2.6.3	Опция - внешние помехоподавляющие фильтры	66
2.6.4	Опция внешней панели управления	66

2.6.5	Опция - дополнительная плата для подключения PROFIBUS.....	66
3	Технические данные.....	67
3.1	Условное обозначение.....	67
3.2	Размерные чертежи.....	68
3.3	Внутренний вид и схемы расположения.....	75
3.3.1	Внутренний вид.....	75
3.3.2	Схема расположения плат.....	79
3.4	Схема присоединений.....	84
3.5	Общие технические данные.....	86
3.5.1	Технические характеристики.....	86
3.5.2	Общие данные.....	88
3.5.3	Типовые данные 400 В.....	91
3.5.4	Типовые данные 500 В.....	97
3.6	Заводские установки.....	104
3.6.1	Аппаратная часть.....	104
3.6.2	Программное обеспечение.....	105
4	Настройка DYNAVERT® T.....	106
4.1	Настройка аппаратной части.....	106
4.2	Настройка программного обеспечения.....	108
4.2.1	Обзор меню.....	109
4.2.2	Таблицы значений.....	135
4.2.3	Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов.....	153
4.2.4	Градация аналоговых выходов.....	155
4.2.5	Сообщения для параметризуемых двоичных выходов.....	156
4.2.6	Фактические значения и опорные значения (двоичные выходы).....	158
4.2.7	Параметры параметризуемых цифровых входов.....	160
4.2.8	Описание параметров.....	162
5	Инструкция по обнаружению ошибок.....	192
5.1	Обнаружение ошибок.....	192
5.1.1	Срабатывание устройств контроля.....	192
5.1.2	Поиск неисправностей.....	192
5.1.3	Сообщения о неисправностях на дисплее.....	193
5.1.4	Предупреждения на дисплее.....	196
5.1.5	Сообщения в фактическом значении "состояние преобразователя".....	197
5.1.6	Общие сообщения на дисплее.....	199
5.1.7	Информация памяти событий.....	201
5.1.8	Проведение проверки изоляции.....	208
6	Для заметок.....	209

Действительно для устройств ряда 2Т...-3-...
 Программная версия 11C0109/F06 и выше
 Диапазон мощности 4 кВт ... 250 кВт

DYNAVERT является зарегистрированным товарным
 знаком LOHER GmbH.



Указания по технике безопасности и эксплуатации вентильных преобразователей электроэнергии для управления приводами

(согласно Правилам низковольтного оборудования 73/23/EEC)

1. Общие положения

Во время эксплуатации вентильные преобразователи электроэнергии для управления приводом в зависимости от степени защиты могут иметь находящиеся под напряжением детали, неизолированные, при случае также передвижные или вращающиеся детали и, кроме того, горячие поверхности.

При недопустимом снятии крышки, при ненадлежащей эксплуатации, при неправильном монтаже или обслуживании имеется опасность тяжелого травмирования или нанесения материального ущерба.

Дополнительные сведения приведены в документации.

Все работы по транспортировке, монтажу и вводу в эксплуатацию, а также по техническому обслуживанию должны выполняться

квалифицированным персоналом (соблюдать IEC 364 и CENELEC HD 384 или ДИН VDE 0100 и IEC 664, или ДИН VDE 0110 и национальные предписания по предотвращению несчастных случаев).

Квалифицированным персоналом специалистов в понимании настоящих принципиальных указаний по технике безопасности являются лица, ознакомленные с установкой, монтажом, пуском в эксплуатацию и эксплуатацией изделия, имеющие квалификацию, соответствующую их работе.

2. Использование по назначению

Вентильные преобразователи электроэнергии для управления приводом представляют собой компоненты, предназначенные для встройки в электрическое оборудование или машины.

При встройке в машины ввод в эксплуатацию вентильных преобразователей электроэнергии для управления приводом (т.е. эксплуатация по назначению) запрещен до тех пор, пока не будет установлено, что машина отвечает положениям правил ЕС 89/392/EWG (правила по машинам); необходимо соблюдать стандарт EN 60204.

Пуск в эксплуатацию (т.е. начало эксплуатации по назначению) разрешено только в том случае, если выполнено соблюдение правил электромагнитной совместимости EMV (89/336/EWG).

Вентильные преобразователи электроэнергии для управления приводом выполняют требования правил низковольтного оборудования 73/23/EWG. Согласованные нормы ряда prEN 50178/ДИН VDE 0160 в комбинации с EN 60439-1/ДИН VDE 0660, часть 500, и EN 60146/ДИН VDE 0558 применяются для вентильных преобразователей электроэнергии для управления приводом.

Технические данные, а также данные об условиях присоединения приведены на фирменной табличке и в документации и должны обязательно соблюдаться.

3. Транспортировка, хранение

Необходимо соблюдать указания по транспортировке, хранению и надлежащему обращению.

Соблюдать климатические условия в соответствии с prEN 50178.

4. Установка

Установка и охлаждение устройств должны выполняться в соответствии с предписаниями соответствующей документации.

Вентильные преобразователи должны быть защищены от недопустимо большой нагрузки. В частности, во время транспортировки и работы нельзя деформировать детали и/или изменять расстояния изоляции. Избегать соприкосновения электронных элементов и контактов.

Вентильные преобразователи электроэнергии для управления приводом содержат электростатически опасные элементы, которые легко могут повреждаться при ненадлежащем обращении. Электрические компоненты не должны повреждаться механически или разрушаться (в определенных обстоятельствах имеет место угроза для здоровья!).

5. Электрическое подключение

При работах на вентильных преобразователях электроэнергии для управления приводом, находящихся под напряжением, необходимо соблюдать действующие национальные инструкции по предотвращению несчастных случаев (например VBG 4).

Электрический монтаж должен проводиться по соответствующим специальным инструкциям (например, поперечные сечения проводов, предохранители, подключение защитного провода). Дополнительные указания приведены в документации.

Указания по монтажу, отвечающему требованиям электромагнитной совместимости - например по экранированию, заземлению, расположению фильтров и прокладке проводов - приведены в документации вентильных преобразователей электроэнергии для управления приводом. Эти указания всегда должны соблюдаться также для всех вентильных преобразователей электроэнергии для управления приводом с маркировкой "CE". За соблюдение необходимых предельных значений, вытекающих из законов об электромагнитной совместимости, ответственность несет изготовитель оборудования или машины.

6. Эксплуатация

Установки, в которые встроены вентильные преобразователи электроэнергии для управления приводом, при необходимости должны оснащаться дополнительными устройствами контроля и защиты согласно соответствующим действующим правилам техники безопасности, например закону о техническом оборудовании, инструкциям по предотвращению несчастных случаев. Изменения вентильных преобразователей электроэнергии для управления приводом с обслуживающим программным обеспечением разрешены.

После разъединения вентильных преобразователей электроэнергии для управления приводом от напряжений питания запрещается сразу касаться находящихся под напряжением деталей устройства и силовых проводов из-за возможно заряженных конденсаторов. По этому вопросу необходимо соблюдать соответствующие указательные таблички на вентильном преобразователе электроэнергии.

Во время эксплуатации все крышки и двери должны быть закрытыми.

7. Технический уход и обслуживание

Необходимо соблюдать документацию завода-изготовителя.

Хранить настоящие указания по технике безопасности !

Осторожно: Проводить все работы на регулирующих устройствах, например монтаж, присоединение, открывание устройства, технический уход только тогда, когда

- установка не находится под электрическим напряжением,
- установка защищена против повторного включения и
- все приводы находятся в неподвижном состоянии !

Перед началом этих работ проверить отсутствие напряжения с помощью пригодных вспомогательных средств.

Опасность: Электрические установки и машины имеют во включенном состоянии находящиеся под напряжением неизолированные провода или вращающиеся детали. Они могут быть причиной травмирования персонала и материального ущерба, если снимаются крышки и предписанные защитные устройства, при неправильном обращении и техническом уходе и при использовании не по назначению. В частности при снятии крышек необходимо соблюдать приведенные выше правила техники безопасности.

Дополнительной опасностью, не известной каждому специалисту, в устройствах силовой электроники является то, что даже *после отключения* напряжения питания в этом устройстве еще имеется электрическая энергия (разряд конденсаторов !). После выдержки времени разрядки *перед началом работ* необходима проверка на наличие остаточного напряжения.

Внимание: Только специалистам, прошедшим инструктаж по соответствующим действующим положением техники безопасности и правилам монтажа, разрешается

- устанавливать,
- присоединять,
- пускать в эксплуатацию,
- проводить технический уход и
- обслуживать электрические установки и машины.

Разрешается открывать устройства или снимать детали только специалистам, прошедшим инструктаж.

Все работы должны контролироваться специалистами, прошедшими инструктаж.

Специалисты должны быть уполномочены для выполнения соответствующих работ лицом, ответственным за безопасность установки.

Специалистами являются лица,

- обладающие квалификацией и опытом,
- ознакомленные с действующими стандартами, предписаниями и правилами предотвращения несчастных случаев,
- прошедшие инструктаж по принципу работы и условиям эксплуатации электрических приводных систем и
- умеющие распознавать и предотвращать опасности.

Правила для специалистов см. VDE 0105 или IEC 364. Использование неквалифицированного персонала запрещается.

Нельзя выводить из действия управление и блокировки, а также контрольные и защитные функции (тепловую защиту двигателя, контроль числа оборотов, превышение тока, замыкание на землю и т.п.) - тоже не во время пробной эксплуатации.

Разрешается монтировать и эксплуатировать установки только в документированном местоположении. Использование по назначению ! Запрещено любое другое использование !

Инструкция по хранению: Соблюдать инструкции по хранению электрических установок. При необходимости запросите инструкцию или см. технические данные !

Предотвращать неисправности и таким образом травмирование персонала и материальный ущерб.

Ответственное за установку лицо должно обеспечить:

- наличие и соблюдение указаний по технике безопасности и инструкций по эксплуатации;
- соблюдение условий эксплуатации и технических данных согласно заказу;
- использование защитных устройств;
- проведение предписанных работ по техническому уходу;
- немедленное уведомление персонала технического ухода или немедленное выключение электрической установки, если возникли более высокие температуры, шумы, вибрации и т.д. по сравнению с номинальным режимом работы.

В руководстве по эксплуатации содержатся сведения, которые необходимы специалистам при применении электрического оборудования в промышленных установках. Дополнительная информация и указания для неквалифицированных лиц, для применения оборудования в непромышленных установках и для возможных вариантов привода не содержатся в данном руководстве по эксплуатации.

Только в случае учета и соблюдения соответствующего действующего руководства по эксплуатации имеют

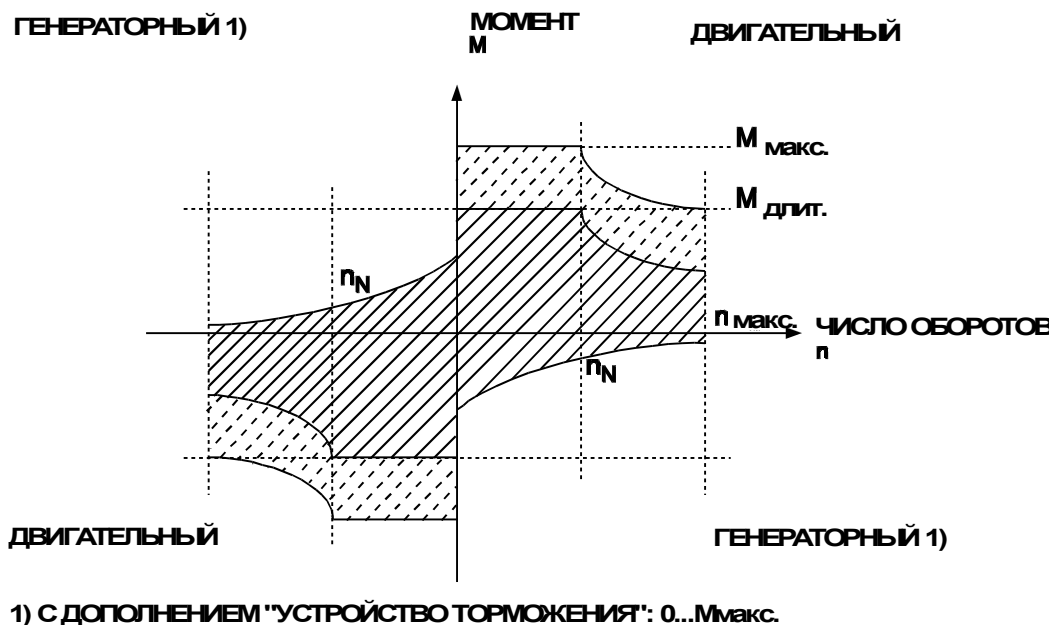
место гарантийные обязательства завода-изготовителя.

1 Описание принципа работы

1.1 Технические характеристики

LOHER DYNAVERT® T - преобразователи представляют собой преобразователи промежуточного контура напряжений для непрерывного регулирования числа оборотов стандартных трехфазных электродвигателей с короткозамкнутым ротором. Работа возможна в обоих направлениях вращения (рис. 1). Стандартно возможен генераторный вращающий момент только условно (см. раздел 2.6.1 *Опция со встроенным транзистором торможения*, стр. 57); полный *генераторный* (тормозной) вращающий момент возможен опционально. Можно эксплуатировать электродвигатели разной мощности *или* разного числа полюсов отдельно или также параллельно. Преобразователь работает по принципу синусоидальной векторной широтно-импульсной модуляции. На двигателе не требуется датчик числа оборотов; однако при необходимости можно использовать фактическое значение числа оборотов (от тахогенератора или датчика импульсов) с целью достижения более высокой точности скорости вращения. При применении импульсного тахогенератора можно работать также на нагрузках с активным противодействующим моментом (например подъемные механизмы и т.п.) до числа оборотов "ноль" или частоты "ноль". Типичным диапазоном регулирования числа оборотов без обратной связи по фактическому значению является например 1:20. В диапазоне от 0 до ок. 5% числа оборотов возможна ограниченная работа без тахогенератора. В качестве максимальной частоты возможны до 900 Гц (300 Гц для устройств > 2Т...-3...-090). Эти устройства поставляются для мощности на валу двигателя от 4 кВт до 250 кВт при 400 В или 500 В. В качестве напряжения сети допускаются все приведенные в технических данных (стр. 61 и следующие) напряжения +10% -15%. Ток ограничивается автоматически. Возможна кратковременная перегрузка выше номинального тока. Работа возможна в обоих направлениях вращения. DYNAVERT® T-преобразователи защищены на стороне выхода при замыкании на землю и в случае короткого замыкания, стойки к холостому ходу и нечувствительны против повторного включения при работающих машинах. Стандартно преобразователи поставляются в качестве устройств для встройки. 16-битная микропроцессорная система выполняет все внутренние регулирующие функции, а также коммуникацию. Синусоидальные импульсы генерируются по принципу *регулирования вектора напряжений*, коммуникация выполняется выборочно через обычную планку с зажимами, панель обслуживания или последовательные интерфейсы. С помощью панели обслуживания (текстовый дисплей на жидких кристаллах и клавиатура) осуществляется установка всех параметров и обслуживание преобразователя.

Рис. 1: Характеристика "число оборотов - вращающий момент" преобразователя DYNAVERT® T в двигательном и генераторном режимах



1.2 Конструктивное исполнение

(см. размерные чертежи, начиная со страницы 62)

2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090:

Силовые полупроводниковые элементы в модульной конструкции монтированы на общем заземленном радиаторе. Охлаждение осуществляется за счет встроенных вентиляторов. Подвод кабелей - снизу, через резьбовые соединения; провода для подключения цепей управления присоединяются защищенными от прикосновения зажимами; провода для подключения силовых цепей в зависимости от типоразмера также присоединяются зажимами, защищенными от прикосновения, или резьбовыми болтами. Корпус со всеми компонентами (см. раздел 1.3 Силовая часть, стр. 8 и 1.4 Электроника, стр.13) со степенью защиты IP 20 исполнен для настенного монтажа или монтажа на распределительном щите. При необходимости (при помощи дополнительных деталей) можно монтировать несколько преобразователей в стандартных распределительных шкафах (на заводе-изготовителе или заказчиком). Устройства 2Т...-.3...-004/400 до 2Т...-.3...-75/400 и 2Т...-.3...-004/500 до 2Т...-.3...-90/500 поставляются со степенью защиты IP 54 (см. 3.2 Размерные эскизы, стр. 62 и следующие)

2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250:

Устройства разработаны как шкафные, готовые к подключению, со степенью защиты IP 21. Силовые полупроводниковые элементы в модульной конструкции монтированы на общем заземленном радиаторе. Охлаждение осуществляется за счет встроенных вентиляторов. Подвод кабелей - снизу, через рейки для приема и крепления кабеля. Подключения проводов цепей управления - к зажимам, защищенным от прикосновения; зажимы силовых цепей - подключение к медным шинам.

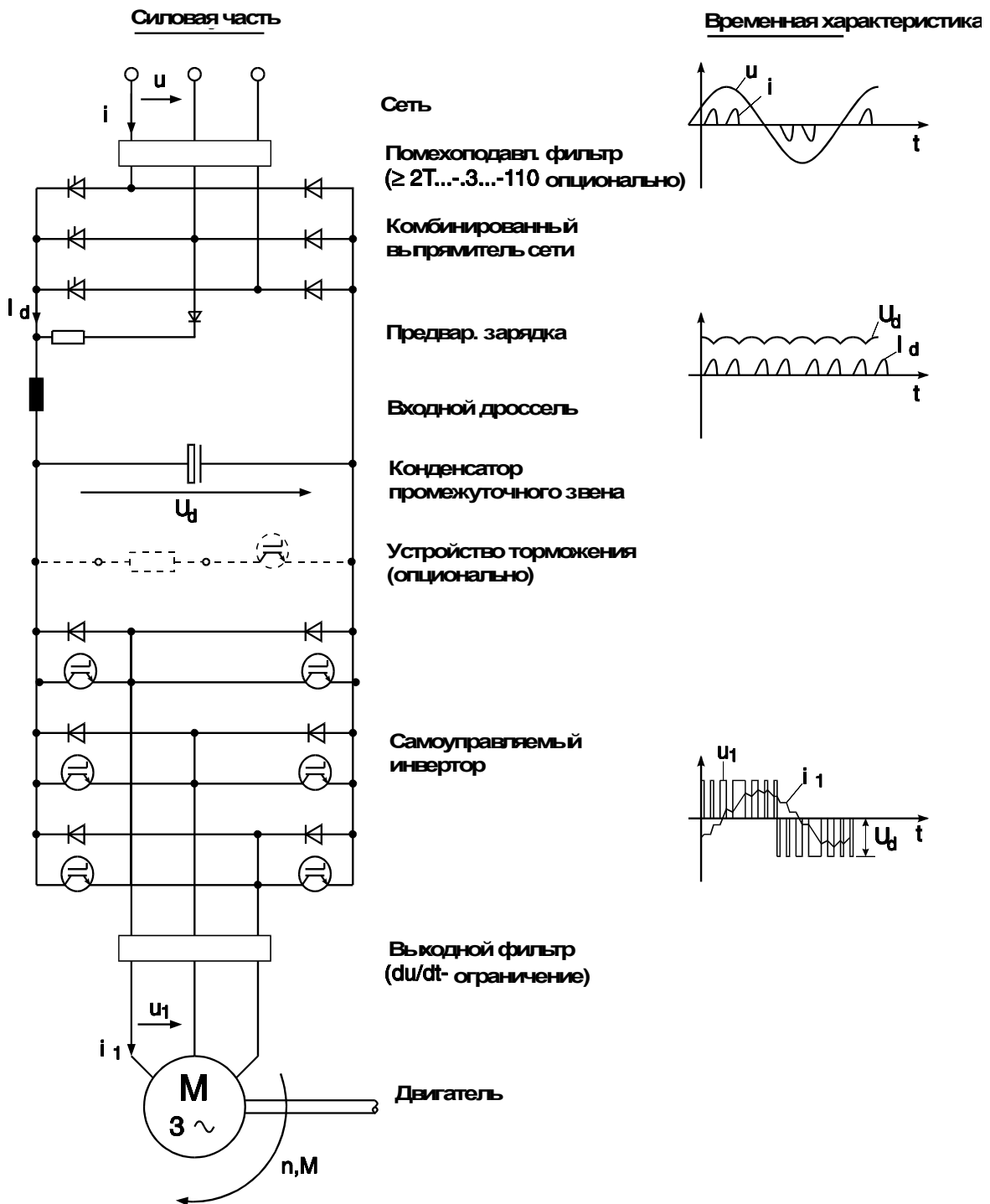
1.3 Силовая часть

Силовая часть полупроводниковых вентилярных преобразователей DYNAVERT® T состоит из следующих функциональных узлов:

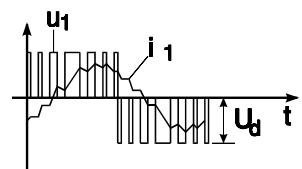
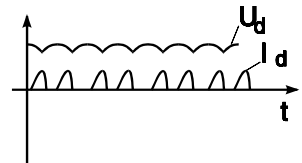
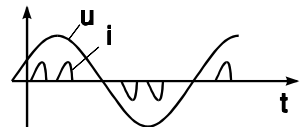
- комбинированного выпрямителя сетевого напряжения (три диода + три тиристора)
- помехоподавляющего фильтра (опционально для устройств > 2Т...-.3...-090)
- предзарядного устройства,
- промежуточного звена постоянного напряжения с конденсатором звена постоянного тока,
- входного дросселя для уменьшения обратного воздействия на сеть,
- опционального тормозного устройства (тормозной транзистор с тормозным резистором) для генераторной нагрузки,
- автоматического инвертора с IGBT-транзисторами и нулевыми вентилями,
- узлов управления для инверторных транзисторов,
- дополнительных узлов, таких как узел формирования обратной связи по току, подвод напряжения и т.д.,
- выходного фильтра для ограничения du/dt

(см. Рис. 2: Силовая часть)

Рис. 2: Силовая часть



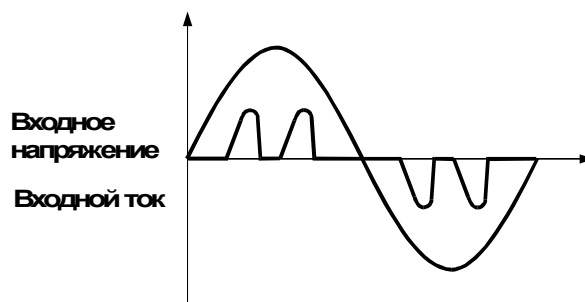
Временная характеристика



1.3.1 Комбинированный выпрямитель сетевого напряжения с предзарядным устройством

Комбинированный выпрямитель сетевого напряжения выпрямляет напряжение сети и генерирует постоянное напряжение звена постоянного тока U_d . За счет выпрямления с помощью диодов амплитуда колебаний основной гармоники тока в сети почти пропорциональна механической мощности на валу двигателя. Коэффициент мощности $\cos \phi$ приблизительно равен 1. Предзарядное устройство предотвращает возникновение импульсных токов при подключении преобразователя к сети. Ограничительный резистор остается включенным до тех пор, пока конденсатор звена постоянного тока не зарядится до минимального напряжения (нагрузка 85 % U_N). Ток в сети имеет синусоидальную форму; он содержит высшие гармоники типичных порядковых чисел 5, 7, 11, 13, ... и т. д.

Рис. 3: Ход кривой входного тока и входного напряжения



1.3.2 Промежуточное звено постоянного напряжения с конденсатором звена постоянного тока

Только для устройств 2Т...-004 до 2Т...-090:

Выходное постоянное напряжение комбинированной диодной мостовой схемы сглаживается с помощью конденсатора звена постоянного тока. Конденсатор звена постоянного тока поддерживает напряжение звена постоянного тока также при толчках нагрузки по меньшей мере кратковременно постоянным и придает, таким образом, преобразователю свойства источника напряжения. Во всех устройствах серии 2Т2-03... между диодной мостовой схемой и конденсатором звена постоянного тока имеется дополнительный входной дроссель. Он сглаживает форму кривой тока сети и уменьшает, таким образом, обратные воздействия на сеть. По причинам безопасности в промежуточное звено постоянного напряжения встроены сверхбыстрые предохранители.

Только для устройств 2Т...-110 до 2Т...-250:

Выходное постоянное напряжение комбинированной диодной мостовой схемы сглаживается с помощью конденсатора звена постоянного тока. Конденсатор звена постоянного тока поддерживает напряжение звена постоянного тока также при толчках нагрузки по меньшей мере кратковременно постоянным и придает, таким образом, преобразователю свойства источника напряжения.

Во всех устройствах серии 2Т3-83... между диодной мостовой схемой и конденсатором звена постоянного тока имеется дополнительный входной дроссель. Он сглаживает форму кривой тока сети и уменьшает, таким образом, обратные воздействия на сеть.

1.3.3 Транзисторный инвертор с выходным фильтром

Задача инвертора заключается в циклическом распределении постоянного напряжения звена постоянного тока на отдельные фазы машины таким образом, что образуется вращающееся поле с желаемой скоростью вращающегося поля и амплитудой. Амплитуда и частота основной гармоники напряжения регулируются согласно заданной форме импульса за счет скважности импульсов. Генерированное таким образом выходное переменное напряжение приводит через присоединенный двигатель 3-фазный двигатель переменного тока, который создает вращающееся поле. В случае упомянутого принципа преобразователя напряжение двигателя состоит из отдельных импульсов с амплитудой U_d и переменной длительностью импульсов. При этом длительность импульсов задается такой, что среднее значение напряжения двигателя в трех фазах согласована с синусоидальной формой. Ток двигателя устанавливается в зависимости от нагрузки; он приблизительно синусоидальный.

Среднюю тактовую частоту инвертора можно выбирать в диапазоне от 4,5 кГц до 7,5 кГц (3 кГц до 4,5 кГц для

устройств > 2Т...3...-090). Подробную информацию о генерировании сигналов широтно-импульсной модуляции см. раздел 1.4.3 *Векторное регулирование напряжения*, стр. 16).

В качестве выключателя применяются IGBT-силовые транзисторы (*биполярный транзистор с изолированным затвором*) с соответствующими нулевыми вентилями (см. *Рис. 2: Силовая часть*); механическое исполнение этих транзисторов (*модульный принцип конструкции*) позволяет монтаж всех силовых полупроводниковых элементов на одном заземленном радиаторе.

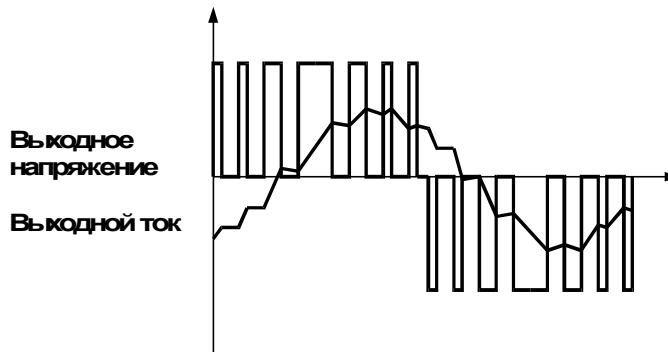


Рис. 4: Ход кривой выходного тока и выходного напряжения

Стандартный выходной фильтр увеличивает время нарастания блоков напряжения примерно до 1 μs ($\geq 0,35 \mu\text{s}$ для устройств > 2Т...3...-090). Возможная длина линии к двигателю *принципиально не* ограничивается преобразователем. Возникающие при большой длине линии повышенного напряжения могут в зависимости от двигателя или применения (например взрывозащита) приводить к ограничению длины. Хотя эти перенапряжения предотвращаются за счет применения фильтров синусоидальных колебаний, в связи с проблемой явлений резонанса необходимо рассмотрение каждого конкретного случая.

1.3.4 Тормозной транзистор с тормозным резистором

В нормальном режиме работы поток мощности направлен от преобразователя к двигателю.

В *генераторном режиме* (например торможение инерционных масс) поток мощности направлен от двигателя к преобразователю. Ток промежуточного звена промежуточного постоянного тока I_d должен инвертировать свое направление. Поскольку при данном исполнении преобразователя не возможна рекуперация энергии в сеть, генераторный режим можно проводить только в мере, в которой кинетическая энергия преобразуется в потери. В верхнем диапазоне чисел оборотов имеется в распоряжении более низкий тормозящий момент (ок. 10 %). В среднем и низком диапазоне чисел оборотов за счет перенасыщения двигателя достигается тормозящий момент до 50 % без дополнительного устройства. С опцией *тормозного транзистора* имеется тот же самый момент для *режима торможения*, как и для *двигательного режима*. Через импульсный транзистор при этом образующаяся энергия превращается на тормозном резисторе в тепло (см. *Рис. 2: Силовая часть*).

1.3.5 Узлы управления для транзисторов

Они служат для

- передачи сигналов от регулирующей электроники (= не находящейся под потенциалом) на соответствующие силовые транзисторы (= не находящиеся по потенциалом) с помощью световодов,
- оптимального управления транзисторами,
- защиты транзисторов от токов перегрузки, например внешнего короткого замыкания или замыкания на землю,
- защиты инвертора от ложных сигналов от регулирующей электроники.

1.3.6 Дополнительные узлы

Блок питания

Питание управляющей и регулирующей электроники осуществляется с помощью широкодиапазонного блока питания, который получает энергию из промежуточного звена постоянного напряжения. Это обеспечивает независимую работу в случае повреждения в сети (*буферизация исчезновения напряжения сети*, см. стр. 185). Стандартно возможно снабжение переключающего блока питания также от внешнего управляющего напряжения.

Определение тока

Для измерения (и регулирования) выходного тока применяются 3 трансформатора тока Холла. Они позволяют проводить измерение также, если частота равна нулю (торможение постоянным током).

Для борьбы с перенапряжениями (например в результате процессов коммутирования инвертора) установлены вспомогательные схемы.

1.4 Электроника

1.4.1 Функциональные узлы

Вся управляющая и регулирующая электроника размещена на многоуровневой печатной плате. Большинство функций выполняется микропроцессорной системой (16-бит; тактовая частота 10 МГц). Данная система непрерывно контролирует свои функции путем самоконтроля. Разные помехи (например неправильное функционирование компонентов из-за сильных электромагнитных помех) могут компенсироваться системой. За счет применения программируемых логических модулей высокой степени интеграции достигается большая общая степень интеграции. Некоторые узлы выполнены в виде гибридных схем (SMD/элементы с поверхностным монтажом, толстослойная технология); функция генерирования заданной формы импульсов по принципу векторного регулирования напряжения выполняется специальным элементом (ASIC).

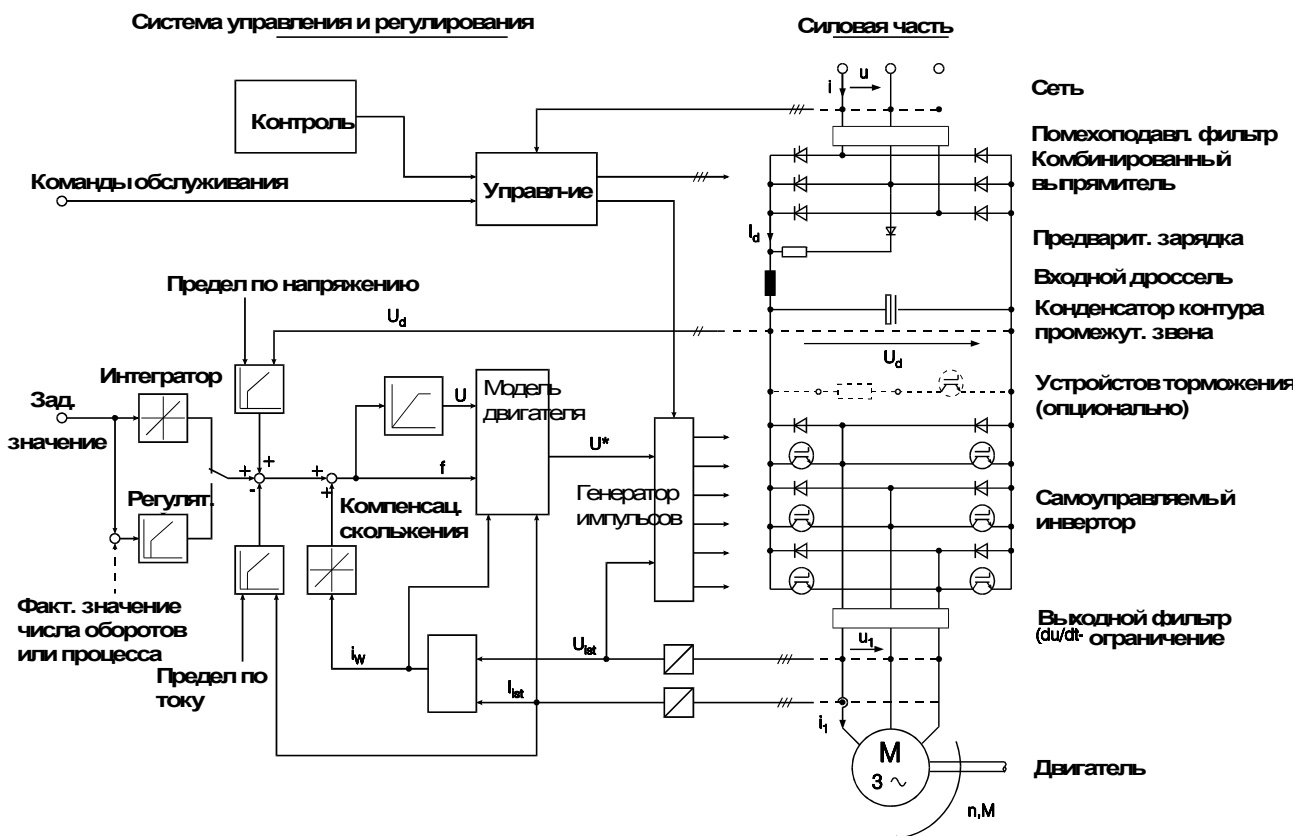
Основные функциональные узлы сигнальной электроники:
(см. Рис. 5: Функциональные узлы)

Центральное процессорное устройство (ЦПУ)	1
Оперативная память с буферным батарейным питанием	2
Часы реального времени с буферным батарейным питанием	3
Сторожевая схема (модуль контроля)	4
Программная память	5
Аналогово-цифровой преобразователь	6
Параллельный порт для ввода сигналов	7
Параллельный порт для вывода сигналов	8
Универсальный асинхронный приемник и передатчик (UART) для последовательных портов	9
Преобразователь координат для вектора напряжения с надежным разделением	10
Векторный расчет величины активного тока	11
Определение тока	12
Реле для сообщений с надежным отключением	13
Контроль напряжения сети с надежным отключением	14
Литиевая батарея	15
Потенциальная развязка для последовательных портов	16
Потенциальная развязка для цифровых входов	17
Потенциальная развязка для заданного/фактического значения (разделительный усилитель)	18
Надежное отключение позистора двигателя	19
Анализатор для позисторов двигателя	20
Клавиатура для обслуживания и настройки	21
2-строчный дисплей (опционально 4 строки)	22
Цифрово-аналоговый преобразователь	23
ЭСПП ЗУ для сохранения параметров	24
Векторная широтно-импульсная модуляция (регулирование вектора напряжения)	25
Учет напряжения звена постоянного тока с надежным отключением	26
Надежно отключающий блок питания	27

1.4.2 Принцип регулирования

Заданное значение числа оборотов определяется в зависимости от значения ($=$ число оборотов) и знака ($=$ направление вращения) и интегратором заданных значений добавляется регулируемая продолжительность разгона и торможения. Желаемая величина напряжения двигателя U задается характеристикой (например пропорционально частоте от 0 до 50 Гц, постоянной от 50 до 100 Гц). Из желаемой частоты, направления вращения и напряжения формируется *заданный вектор напряжения* $U_{зад}$. По измерению выходного напряжения с помощью преобразователя координат генерируется вектор фактического напряжения. В узле *модулятора импульсов* путем расчета оптимальной заданной формы импульсов фактический вектор напряжения максимально возможно приближается значению заданного вектора (см. также раздел 1.4.3 *Регулирование вектора напряжения*, стр. 16). Из векторов тока двигателя и напряжения двигателя рассчитывается активный ток I_{W} , соответствующий вращающему моменту. Это значение используется в том числе для компенсации скольжения. При этом путем воздействия на частоту компенсируется уменьшение числа оборотов, характерное для асинхронных двигателей в случае нагрузки. Вышестоящие регуляторы ограничения тока и напряжения гарантируют бесперебойную работу также на пределе мощности данного устройства. При достижении *предела по току* частота уменьшается за счет регулирования таким образом, что ток и вращающий момент не превышают предельное значение. При достижении *предела по напряжению* звена постоянного тока в генераторном режиме (например при торможении инерционных масс) частота увеличивается необходимым образом за счет регулирования (см. также раздел 1.4.4 *Характеристики устройства*, стр. 17). В случае высоких требований к точности числа оборотов (в частности также при низкой скорости вращения) также можно использовать фактическое значение тахогенератора в вышестоящем *регуляторе числа оборотов (режим регулятора)*. При использовании фактического значения процесса также можно регулировать параметр процесса (например давление).

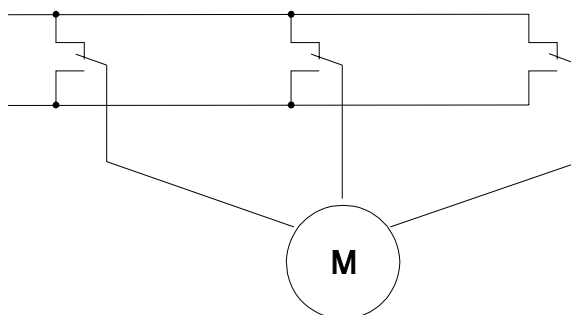
Рис. 6: Блок-схема преобразователя



1.4.3 Регулирование вектора напряжения

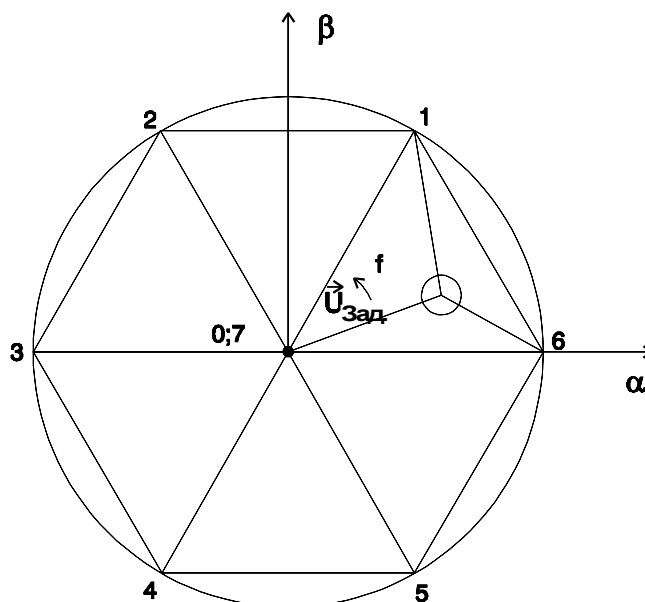
Благодаря принципу широтно-импульсной модуляции можно бесступенчато регулировать как частоту двигателя, так и напряжение двигателя. В обычных методах это происходит за счет *управляемого задания* соответствующей заданной формы импульса для 6 силовых транзисторов. В случае использованного в данном случае принципа векторного регулирования напряжения *в онлайн-режиме*, т. е. путем непрерывного вычисления, определяется оптимальное коммутационное положение. Для этой цели инвертор может быть изображен в качестве модели переключателя:

Рис. 7: Модель переключателя инвертора



В зависимости от текущего *положения переключателя* в качестве *вектора напряжения* генерируется угловая точка (или центральная точка) шестиугольника, как показано на Рис. 8: . Задача регулирования состоит в том, чтобы вычислить момент времени и продолжительность положения переключателя в онлайн-режиме так, что перемещающийся по кругу заданный вектор напряжения требуемой частоты f в среднем моделируется наилучшим образом (см. Рис. 8:). За счет *прогностического* (предсказывающего) метода регулирования всегда определяется коммутационное состояние, обеспечивающее синусоидальный ток с наименьшей частотой переключения (тактовой частотой).

Рис. 8: Заданный вектор и фактические векторы



У данного метода в большом диапазоне получают распределенные статистическим образом моменты переключения, благодаря чему предотвращаются явно выраженные отдельные тоны в спектре шумов двигателя. Онлайн-регулирование автоматически учитывает влияние мертвого времени переключателя инвертора и поэтому гарантирована синусоидальность тока двигателя также при низких частотах. Кроме того, данный метод также компенсирует колебания напряжения сети или звена промежуточного напряжения.

Благодаря векторному отображению можно простым образом воспользоваться всеми возможностями модуляции инвертора.

Получаемая основная гармоника напряжения двигателя такая же большая, как и напряжение сети. При этом не генерируются лишние высшие гармоники, кроме физически неизбежных. Эти два обстоятельства сказываются положительно на дополнительные потери и нагрев эксплуатируемой асинхронной машины.

1.4.4 Характеристики устройства

Кроме основных функций силовой части (раздел 1.3 *Силовая часть*, стр. 8) и модели регулятора (раздел 1.4.2 *Принцип регулирования*, стр. 15) множество функций обеспечивает надежную и комфортабельную эксплуатацию во всех ситуациях:

Направление вращения можно установить выборочно:

- в зависимости от полярности заданного значения или
- только для правого вращения (независимо от полярности заданного значения),
- только для левого вращения (независимо от полярности заданного значения).

Эта установка соблюдается также в режиме работы "режим регулятора".

Можно задавать любые пределы f_{\max} и f_{\min} . Эти пределы не будут превышать (за исключением f_{\min} при разгоне). Эти пределы также соблюдаются в режиме регулирования.

Распределение аналогового заданного значения (например 0 ... 10 В) в зависимости от числа оборотов может быть согласовано с требованиями самого различного оборудования.

Разрешающая способность частоты (т. е. минимально устанавливаемое изменение) составляет 0,03 Гц. В пересчете на номинальную частоту 50 Гц это означает ок. 0,05 %, что практически можно рассматривать как постоянную уставку. В случае ввода заданных значений на панели обслуживания минимально устанавливаемое изменение составляет 0,1 Гц (в соответствии с возможностями слежения за дисплеем). Точность (= воспроизводимость) частоты равна 0,05 Гц; при этом предполагается *цифровая* уставка заданного значения (см. раздел 1.4.5 *Возможности обслуживания и параметризации*, стр. 20).

Поскольку скольжение двигателя также зависит от температуры ротора, то электронная компенсация скольжения может обеспечивать точность числа оборотов только порядка 1% (в пересчете на номинальное число оборотов). В частности в нижнем диапазоне чисел оборотов за счет применения импульсного тахометра можно повысить точность чисел оборотов в рамках разрешающей способности тахометра (развязка потенциала для входа фактических значений и регулятора являются стандартом). С целью оптимизации устанавливается только регулятор. При работе с импульсным тахометром число оборотов может быть равным нулю или частота - равной нулю при полном вращающем моменте (моторный или генераторный режим). Описанный регулятор также может применяться в качестве устройства регулирования технологического процесса. При этом в качестве фактического значения можно использовать для обратной связи любой регулирующий параметр (например расход или давление и др.). Соответствующие входы аналоговых значений с потенциальной развязкой являются стандартом.

Заданный вектор напряжения для двигателя, включая увеличение напряжения в зависимости от нагрузки, образуется автоматически с учетом падения напряжения на подводящих линиях сопротивления статора и рассеяния двигателя. На основе этих данных, а также определяемого векторным методом активного тока вносится соответствующая поправка вектора заданного напряжения. Благодаря этому при *самой простой уставке* обеспечивается *макс. возможный вращающий момент* также в самом низком диапазоне чисел оборотов.

Текущая перегрузочная способность прибора зависит от предыдущего состояния нагрузки инвертора, температуры окружающего воздуха и значения необходимой перегрузки. Для того, чтобы инвертор мог всегда учитывать физически максимально возможную продолжительность перегрузки, с помощью тепловой модели непрерывно вычисляется текущая возможная продолжительность перегрузки. Если для заданного момента нагрузки полностью исчерпана перегрузочная способность, то инвертор переключает обратно предел тока с параметризованного кратковременного тока (*P- ПАРАМЕТРЫ ИНВЕРТОРА: I-кратковременный*) на параметризованный длительный ток (*P- ПАРАМЕТРЫ ИНВЕРТОРА: I-длительный*). Если момент нагрузки снова уменьшится и таким образом выходной ток станет меньше, чем параметризованный Iдлительный, то кратковременный ток I-кратковременный снова будет рассматриваться как текущий предел тока. Дополнительно к автоматическому определению продолжительности перегрузки с помощью тепловой модели можно ограничить ее параметром *P- ПАРАМЕТРЫ ИНВЕРТОРА: t-кратковременное* до максимального значения. Таким образом можно обеспечить тепловую защиту линии двигателя. Таким образом обеспечено также, что перегрузка не приведет к аварийному отключению, что дает, например, возможность ускорения инерционных масс с макс. вращающим моментом на пределе тока без точной юстировки продолжительности разгона. Только в случае дефектов в устройстве и короткого замыкания на выходе преобразователь выключается и выводится сообщение о неисправности. Кроме того,

предотвращается опрокидывание двигателя в ненасыщенном режиме (например прямоугольная характеристика U/f , диапазон области ослабления возбуждения) за счет автоматического воздействия на текущий предел тока (параметр *P- ПАРАМЕТРЫ ИНВЕРТОРА: I-опрокидывание*).

В генераторном режиме (например торможение инерционных масс) устройство регулирует частоту так, что *эксплуатация осуществляется на пределе напряжения*. Благодаря этому возможно, например, оптимальное торможение без точной юстировки продолжительности торможения. Как регуляторы ограничения тока, так и регуляторы ограничения напряжения могут работать также в комбинации с дополнительным модулем "тормозное устройство". Аварийное отключение с сообщением *Перенапряжение* появится только в случае дефектов устройства или перенапряжения сети. Поскольку в этом случае также отключается входной выпрямитель, то таким образом гарантирована оптимальная защита от перенапряжений сети.

Для надежного управления двигателем до состояния останова при соответствующей параметризации (*P- ПАРАМЕТРЫ ИНВЕРТОРА: t-Пост.ток Торможение, I-Пост.ток Торможение*) в нижнем диапазоне чисел оборотов можно подавать на двигатель регулируемый постоянный ток торможения. Амплитуда и продолжительность - свободно устанавливаемые.

При пониженном напряжении в промежуточном звене постоянного тока (< 85%), например из-за пониженного напряжения или выпадения фазы сети, появится сообщение о неисправности *Повреждение сети*. Как и в случае всех других видов неисправностей сохраняется вся информация. Можно программировать характеристики устройства для случая появления напряжения сети:

- автоматический повторный пуск в течение устанавливаемого интервала времени или
- нет автоматического пуска.

Текущее заданное значение при этом может быть выборочно:

- установлено на нуль или
- сохраняться в памяти и использоваться при пуске.

Благодаря этим возможностям можно удовлетворять разные требования к безопасности эксплуатации и правилам техники безопасности.

Если вышестоящее коммутационное устройство включает или выключает преобразователь за счет отключения всего питания сети, то путем параметризации *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА: Пониженное напряжение* или за счет цифрового входа *DE6* (при соответствующей параметризации) можно предотвратить, что устройство *понимает* эту неисправность как повреждение сети.

Обычно промежуточное звено постоянного тока осуществляет питание регулирующей электроники. На выбор питания может быть также от внешнего управляющего напряжения. Благодаря этому при отключенном силовом питании работоспособными остаются индикация неисправностей и доступ к памяти событий или параметризации преобразователя. Предвключенным главным контактором можно управлять.

При отказе сети можно активизировать на выбор *Динамическое буферное питание*. При этом *без прерывания работы* собственное энергопотребление покрывается преобразователем за счет кинетической энергии привода. После восстановления напряжения сети сразу имеется в наличии полный приводной момент. Эту функцию можно использовать также в комбинации с дополнительным модулем "устройство торможения". При питании регулирующей электроники от внешнего управляющего напряжения эта функция имеется *только в том случае*, если внешнее управляющее напряжение поступает несмотря на отказ сети.

При подключении преобразователя к работающему двигателю можно активизировать на выбор устройство синхронизации. Это устройство синхронизирует в течение прибл. макс. 5 с частоту преобразователя и текущее число оборотов. В результате этого отпадает торможение до состояния останова, которое обычно проводится. Данный метод является целесообразным только для индивидуальных приводов с достаточно большой инерционной массой.

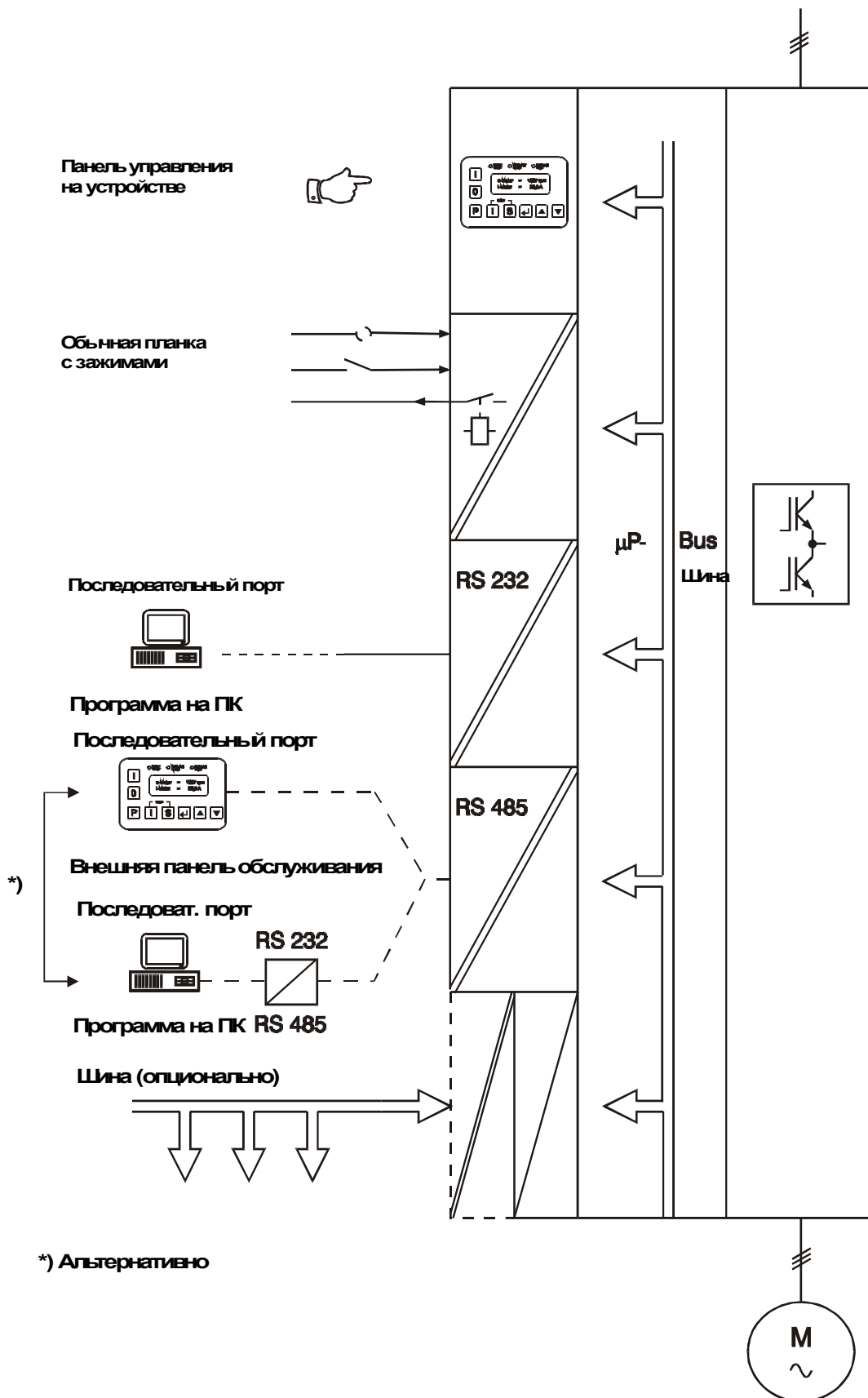
Двигатели с питанием от преобразователей обычно защищаются с помощью позисторов; поэтому встроена схема анализатора для позисторов двигателя. Поскольку отключение производится электронным методом, этот способ защиты не допускается *для взрывозащищенных двигателей в качестве единственной защиты!* (Для этого случая применения в качестве нестандартной принадлежности может поставаться позисторный контрольный прибор с сертификатом ПТБ (Физико-техническое федеральное ведомство/гортехнадзор в Германии). Контрольный прибор воздействует на отдельный силовой контактор)

Для всех приведенных выше отдельных сообщений о неисправностях выводится текстовая информация и для них составляется *Суммарная неисправность*, которая приводит к немедленному электронному отключению устройства. После включения функции *RESET(СБРОС)* устройство снова начинает работать и достигает текущего заданного значения (если еще действуют команды обслуживания). Информация об этих сообщениях о неисправностях, а также другие важные события сохраняются в *памяти событий*. Для целей диагностики можно вызывать последние 30 событий с указанием даты и времени. Для каждого события также сохраняется информация об основных состояниях привода в момент непосредственно перед соответствующим событием (например число оборотов, ток и т.д.).

Настройка устройства на соответствующие привод, двигатель и необходимые характеристики производится просто и комфортно; частично за счет автоматической настройки (*автоматический пуск в эксплуатацию*).

1.4.5 Возможности обслуживания и параметризации

Рис. 9: Возможности коммуникации



Возможности коммуникации:

Согласно *Рис. 9: коммуникация* с преобразователем может осуществляться на разных уровнях:

- обычная планка с зажимами (см. раздел 2.5.1),
- панель обслуживания с клавишами и жидкокристаллическим дисплеем (см. раздел 2.5.2),
- последовательный порт *RS 232*, например для ПК (см. раздел 2.5.4),
- последовательный порт *RS 485* (для внешней панели обслуживания или ПК),
- параллельный процессорный порт для расширения опциональными платами (например подключение к шине/field bus).

Выбор приоритета обслуживания:

Функциями обслуживания, источник которых может выбираться, являются:

- деблокировка регулятора,
- скорость вращения Вкл./Выкл.,
- реверсирование и
- сброс (Reset).

Приоритет обслуживания (т.е. решение, какому уровню обслуживания подчиняется данное устройство) может быть переключен независимо с помощью программной настройки (*P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Источник обслуживания*). Принципиально независимо от выбора приоритета обслуживания всегда сохраняются функции индикации на *каждом уровне*: например можно воспользоваться индикацией фактических значений и параметров на внутренней панели обслуживания, если устройство обслуживается при помощи уровня планки с зажимами. Независимо от этого переключения также остальные функции на планке с зажимами, такие как например

- быстрый останов,
- обработка результатов позисторов, и т.д. ...

всегда остаются активными.

Приоритет *заданных значений* (т.е. решение, какому источнику заданных значений подчиняется устройство) может независимо также выбираться предварительно с помощью параметризации (*P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:n-источник*):

- внутренний источник,
- аналоговое заданное значение на планке с зажимами,
- 5 фиксированных заданных значений, которые можно выбрать предварительно,
- потенциометр двигателя,
- последовательный порт *RS 232*,
- последовательный порт *RS 485* (для внешней панели обслуживания)
- подключение к шине (field bus).

Эта настройка преобразователя может быть выполнена один раз в ходе проведения общей настройки или же при необходимости с использованием свободнопрограммируемых цифровых входов путем переключения во время эксплуатации.

Параметризация (специфическая настройка привода) может осуществляться с помощью панели обслуживания или последовательного порта RS232. При помощи переключателей на плате информационной электроники - A1 (см. раздел 4.1) или параметра *Параметр-Источник* можно дать право параметризации определенному уровню обслуживания или заблокировать его полностью (защита параметризации).

2 Пуск в эксплуатацию

2.1 Общие указания

- Вентильные преобразователи DYNAVERT® T на выходе защищены от замыкания на землю и короткого замыкания, стойкие при холостом ходе и стабильные при повторном подключении к работающим машинам.
- Провод электроники, соединенный с корпусом, связан с РЕ гальванически, так что возможны безопасные измерения на электронике.
- Все управляющие и сигнальные входы (планка с зажимами, последовательный порт) с помощью оптических элементов связи гальванически развязаны от корпуса электроники. Выполнены требования к *Надежному разделению* согласно VDE 0160/0106.
- На всех проводящих соединениях после отключения напряжения сети имеется еще напряжение до тех пор, пока не разрядится конденсатор промежуточного звена постоянного тока
 - прикл. 5 мин. для 2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090,
 - прикл. 10 мин. для 2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250.

Перед началом работ выждать время разрядки и проверить остаточное напряжение.

- Операции соединения должны проводиться на планке с зажимами только в обесточенном состоянии преобразователя на планке с зажимами.
- Вынимать разъемные соединения и электронные платы только при обесточенном преобразователе.
- **Только 2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090:**
Специальный предохранитель в промежуточном звене постоянного тока защищает силовые транзисторы от взрыва в случае отказа всех предохранительных устройств.
- Используются только компоненты, не содержащие полихлорированные бифенилы и окись бериллия. Устройства, выведенные из эксплуатации, сдать на специализированные мусорные свалки.

2.2 Установки и технический уход

Установка

2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090:

Устройства со степенью защиты IP20 должны устанавливаться только в закрытых помещениях с электрооборудованием. Место установки должно выбираться так, что для охлаждения устройств используется только чистый и сухой охлаждающий воздух. Устройства предназначены для внутренней установки. Большое количество пыли, большая концентрация химически активных вредных веществ, образование плесени или проникновение вредителей может привести к отказу устройства (специальные исполнения, например с полностью отделенными контурами внутреннего и внешнего воздуха - опционально). По тепловым причинам монтировать устройства в вертикальном положении (зажим X1 внизу). В частности при встройке в шкафы обратить внимание на то, что обеспечивается охлаждение устройств (количество охлаждающего воздуха, температура охлаждающего воздуха; см. Технические данные).

2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250:

Устройства 2Т3.-83...-... в распределительном шкафу стандартно исполнены со степенью защиты IP 21.

- Выбрать место установки так, чтобы был обеспечен чистый и сухой охлаждающий воздух.
 - Количество охлаждающего воздуха и температуру см. *Технические данные*.

Устройства предназначены для внутренней установки:

- Предотвратить образование большого количества пыли, большой концентрации химически активных вредных веществ, образование плесени или проникновение вредителей, чтобы обеспечить безупречную эксплуатацию устройства.
 - Опционально поставляется специальное исполнение с более высокой степенью защиты или с полностью отделенными контурами внутреннего и внешнего контура воздуха!

Степень защиты (по ДИН 40050)**2T...-004 до 2T...-090:**

Устройства поставляются стандартно со степенью защиты IP 20 и IP 54 в качестве устройства для встройки. Основные характеристики этих степеней защиты:

IP 20: *Защита от прикосновения и посторонних тел средней величины, нет защиты от воды*

IP 54: *Защита от прикосновения и вредных отложений пыли, Защита от брызг воды (согласно IEC 34-5)*

Размеры и предельные значения различных степеней защиты см. Технические данные (стр. 61 и следующие).

2T...-110 до 2T...-250:

Степень защиты IP 21 характеризует в основном: *защиту от прикосновения и посторонних тел средней величины, защиту от падающих вертикально брызг воды*

Технический уход

Принципиально можно использовать только запасные части, на которые имеется разрешение завода-изготовителя. Вентильные преобразователи электроэнергии DYNAVERT® T принципиально не нуждаются в техническом уходе. Встроенные вентиляторы имеют ограниченный срок службы прибл. 40000 ч. Для обеспечения полной готовности устройства своевременно подготовить замену вентиляторов. В зависимости от запыленности охлаждающего воздуха необходимо регулярно контролировать воздушные фильтры устройств, смонтированных в шкафах, и при необходимости почистить. При большом загрязнении время от времени контролировать изоляционные промежутки и радиаторы и почистить при необходимости. Старению подвергаются также сверхбыстрые предохранители устройства (только устройства ≥ 30 кВт), в частности в случае большого коэффициента использования устройства и больших длительных изменений нагрузки.

Если требуется большая степень готовности, то в этих случаях рекомендуется профилактическая замена не позднее, чем через 5 лет.

Срок службы встроенной литиевой батареи составляет прибл. 10 лет. Замена батареи должна производиться квалифицированным персоналом или на заводе-изготовителе.

Допускается чистить устройства только с помощью составов, не содержащих галогенов.

Что касается конденсаторов, то только в тех случаях, когда нет другого экономически выгодного решения, применяются электролитические конденсаторы. Эти конденсаторы в зависимости от условий эксплуатации (температура, степень использования напряжения и тока) обладают ограниченным сроком службы.

Параметры конденсаторов выбраны так, что "срок годности" составляет минимум 10 лет.

Для обеспечения полной готовности устройств рекомендуем замену в рамках профилактического технического ухода через 10 лет. Особенности представляют собой электролитические конденсаторы в промежуточном звене постоянного тока. Они рассчитаны также так, что при полной нагрузке устройства (длительный ток при номинальном напряжении) обеспечивается "срок годности" в 10 лет. Поэтому при средней нагрузке устройства (решающим является отдаваемая мощность, а не ток двигателя) можно ожидать значительно больший срок службы.

2.3 Подключение

Устройство подключается к точкам зажима X1 для мощности и управления, к штекеру X50 для последовательного порта RS232, к X51 для внешней панели обслуживания через RS485 и к X52 для позистора двигателя (см. схему присоединения, раздел 3.4 или рисунки в разделе 3.3).

2.3.1 Подключение сети, предпосылки сети

- По всему оборудованию соблюдать правила техники безопасности, действующие на месте эксплуатации.
- Проверить напряжение сети и предохранители у заказчика на соответствие
 - с техническими данными и
 - текущими уставками устройства.
- Установить напряжение сети в программном обеспечении и на внутреннем трансформаторе вентильного преобразователя (см. раздел 2.4.1 и схемы раздела 3.3).
- Выбрать предохранитель на входе и сечение кабелей в соответствии с параметрами оборудования;
 - указания по характерным значениям приведены в разделах 3.5.3 *Типовые данные 400 В*, стр. 91 и

3.5.4 Типовые данные 500 В, стр. 97.

- В качестве предохранителя на входе достаточно использовать обычные предохранители для линий (классификация gL или gG по ДИН VDE 0636).

Эти устройства могут обуславливать токи утечки на землю (> 3,5 мА) и предусмотрены поэтому согласно VDE 0160 для жесткого присоединения; они не совместимы с обычными защитными устройствами токов повреждения.

- Соблюдать это требование особенно для опции *Помехоподавляющие фильтры*, поскольку эти фильтры обуславливают большой ток утечки.
- Выбрать размеры защитных проводов согласно ДИН VDE 0160.

Вентильные преобразователи пригодны для 4-проводной схемы эксплуатации. Они не требуют нейтрального провода.

Предпосылки сети:

2Т...400-... заземленная сеть тип сети TN или TT с заземленным нейтральным проводом

2Т...500-... заземленная сеть тип сети TN или TT с заземленным нейтральным проводом

или

незаземленная тип сети IT (см. также 2.3.2)
сеть

(IN, TN, TT - условные обозначения по ДИН)

2.3.2 Электромагнитная совместимость

Вентильные преобразователи для управления приводом, если рассматривать отдельно, представляют собой не готовые к эксплуатации устройства; характеристики их электромагнитной совместимости можно оценить только в связи с комплектным монтажом (*Приводная система*: устройство + прокладка кабелей + двигателя + датчики и т.д.). Вентильные преобразователи DYNAVERT® T в понимании правил электромагнитной совместимости представляют собой компоненты для применения квалифицированными заказчиками и поэтому не маркируются отдельно в качестве СЕ-прибора.

Соблюдение требований защиты *Излучение и устойчивость* этих предписаний гарантируется следующими правилами монтажа. В стандартном исполнении изготовитель оборудования может выбирать самое выгодное решение для соблюдения целей защиты закона об электромагнитной совместимости в зависимости от области применения *Промышленность или домашний сектор*.

- Оценить установку в целом, при этом учитывать пути распространения помех наружу (типичный пример: установки промышленного назначения с собственным трансформатором).

или:

- оснастить отдельный привод, двигатель, вентильный преобразователь и кабелепрокладку помехоподавляющими фильтрами, чтобы можно было соблюдать предельные значения (например Класс В Группа 1 по EN 55 011).

В рамках установки эксплуатирующая организация должна обеспечить необходимое расстояние помехочувствительности и помехоиспускания.

За пределами границ установки, т.е. на *соседней инсталляции* должны соблюдаться предельные значения по EN 50 081:

- EN 50 081-2, соответствует кривой предельных значений А по EN 55011, если соседняя инсталляция относится к промышленной окружающей среде или
- EN 50 081-1, соответствует кривой предельных значений В по EN 55011, если соседняя инсталляция относится к общественной сети в домашнем секторе.

Специально для электрических приводов:

Для приводных систем, состоящих, например, из частотного преобразователя, силового кабеля, двигателя, вспомогательных устройств, разработан специальный производственный стандарт по электромагнитной совместимости: EN 61800-3 (бывший проект IEC 22G/21/CDV).

Этот производственный стандарт распространяется на приводы *вместо* общих основных отраслевых стандартов.

Стандарт учитывает область применения, а также наличие устройств:

- „общедоступные“ или
- „с ограниченным доступом“.

DYNAVERT® T-устройства в связи с каналами сбыта продаются „с ограниченным доступом“.

Испускание:

Испускание высокочастотных помех - в проводах или в виде излучения - не может быть указано для частотного преобразователя отдельно, а только для *репрезентативной* установки: преобразователь, кабель, двигатель, инсталляция.....

2T...-004 до 2T...-090:

За счет встроенного устройства помехоподавления DYNAVERT® T в стандартном исполнении (для устройств 400 В, заземленная сеть) выполняет требования по EN 55 011 Класс A / Группа 1.

Таким образом устройства 400 В DYNAVERT® T пригодны согласно EN 61 800-3 для применения как

- в необщественных сетях в промышленности, так и
- в связи с *ограниченной доступностью* для общественных сетей в жилых кварталах.

Опция Помехоподавляющие фильтры для класса B / группы 1 по EN 55011:

За счет применения этих фильтров (только для устройств 400 В, заземленная сеть) класс радиопомех реализуется непосредственно на устройстве.

500 В DYNAVERT® T-устройства разработаны для применения в *незаземленных промышленных сетях* и поэтому имеют более высокие значения радиопомех.

- Обеспечить совместимость с соседними низковольтными сетями согласно EN 61-800-3 (6.3.2.3).

Устойчивость:

Устройства защищены от высокочастотных помех таким образом, например за счет подключения периферии с развязкой потенциала или замкнутого металлического корпуса с кабельными вводами, что при правильном монтаже выполняются как требования монтажа в жилых кварталах, так и в промышленности (EN 50 082-1 и 50 082-2).

Испускание и устойчивость в низкочастотном диапазоне:

DYNAVERT® T-устройства пригодны для сетей с высшими гармониками, как общественных, так и промышленных сетей согласно 61 000-2-4.

- В отношении испускания помех (верхние гармоники) соблюдать правила местной организации по энергоснабжению, например правила VDEW (*Объединение немецких электростанций*).

DYNAVERT® T-устройства обладают в сетевом токе высшими гармониками с порядковыми номерами 5, 7, 11, 13 и т.д.

Стандартный входной дроссель сильно уменьшает эти высшие гармоники. Типичным значением 5-ой высшей гармоники считается $J_{(5)} \leq 40\%$ в отношении к $f J_{(1)}$.

2T...-110 до 2T...-250:

Стандартные устройства согласно EN 61 800-3 пригодны для промышленных сетей.

- Обеспечить совместимость с соседними низковольтными сетями согласно EN 61-800-3 (6.3.2.3).

Опция Помехоподавляющие фильтры для класса A / группы 1 по EN 55011:

За счет применения этих фильтров (в рамках стандартных размеров, только для устройств 400 В, заземленная сеть) допустимо подключение к общественным низковольтным сетям.

Опция Помехоподавляющие фильтры для класса B / группы 1 по EN 55011:

За счет применения этих фильтров (только для устройств 400 В, заземленная сеть) можно реализовать класс радиопомех непосредственно на устройстве.

Указания по кабелепрокладке:

2Т...-004 до 2Т...-090:

DYNAVERT® T-устройства имеют металлический корпус, причем в качестве кабельного ввода предусмотрена металлически чистая пластина с отверстиями для резьбовых соединений типа PG (например резьбовые соединения типа SHVE фирмы Lapp; резьбовые соединения не входят в объем поставки). (PG = сальниковые уплотнения и соединения)

- В случае применения резьбовых соединений этого типа исполнения получается концентрическое соединение экрана с большой площадью и вводной пластины.
 - Недостаточно скрутить отдельные провода экрана в один провод и подключить его ("косичка").

2Т...-110 до 2Т...-250:

В месте ввода кабеля над рейкой для приема и крепления монтирована заземляющая шина, обеспечивающая защитное заземление и подключение экранов в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости.

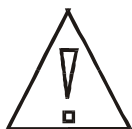
- Контактирование экранов кабелей или концентрических защитных проводов на большой площади, например с помощью зажимов для приема и крепления кабелей.
- Дополнительно подключить традиционным образом провод одного концентрического защитного провода к этой шине.

- Выполнить сигнальные провода, идущие например к системе управления датчиками, в виде экранированного кабеля.
 - **Исключение:** провода, которые прокладываются только внутри распределительного шкафа, с соответствующими мерами предосторожности против ввода энергии.
- Экран сигнальных проводов односторонне заземлить на стороне преобразователя указанным выше образом.
 - **Исключение:** Особое подключение согласно специальной схеме присоединений, например провод к импульсному тахогенератору:
 - Для линии присоединения тахогенератора применить экранированный кабель и подключить экран к зажиму согласно схеме присоединений.
- Преимущественно подключать тахогенератор непосредственно к датчику, а не к коробке выводов двигателя.

**ВНИМАНИЕ**

- Кабель двигателя и кабель к резистору торможения с целью предотвращения испускания помех
 - выбрать в качестве экранированного или армированного исполнения или
 - в качестве кабеля с концентрическим защитным проводом. (Кабели с плохими ВЧ свойствами проложить поэтому отдельно: ориентировочная величина: 0,25 м).
- Сигналы, например, от датчиков РТС (= лозистор) или тахогенератора нельзя подавать через свободные жилы кабеля двигателя.
- Экран (в отличие от сигнальных кабелей) обязательно заземлить на обеих сторонах на устройстве и двигателе, т.е. упомянутые резьбовые соединения использовать также на двигателе.

Токи от утечки в землю, утекающие вне кабеля двигателя, например, через заземлители с использованием частей фундамента, могут снизить эффективность кабельного экрана.

**ОПАСНОСТЬ**

- Экраны кабелей, как правило, не выполняют функцию защитного провода для защиты от опасных токов, проходящих через тело, и поэтому
 - в случае необходимости предусмотреть в кабеле двигателя интегрированный защитный провод.

Общие указания по помехоподавляющим фильтрам (опция):

Применение этих помехоподавляющих фильтров допускается только в случае *заземленной сети* (тип сети TN или TT).

В незаземленных сетях (тип сети IT) децентрализованные мероприятия по фильтрам очень проблематичны и должны согласовываться с энергоснабжающими организациями (эксплуатирующими сети) и изготовителями фильтров.

Эффективные фильтры имеют (в т. ч. очень большие) емкости по отношению к земле, влияющие на характеристики сети в случае замыкания на землю и в некоторых случаях они могут привести даже к срабатыванию защитных устройств в случае замыкания на землю.

Из-за отсутствия жесткой связи сети с землей нагрузка конденсаторов по напряжению и тока относительно земли не определена, что может повлиять на надежность эксплуатации этих конденсаторов и таким образом всего оборудования.

В незаземленных сетях дроссели с компенсацией тока, предусмотренные в большинстве фильтров, могут насыщаться легче, что значительно ухудшает эффективность фильтров.

По этим причинам и потому что при надлежащем выборе и прокладке кабелей в соответствии с электромагнитной совместимостью можно исключить помехи других приборов, следовало бы отказаться от применения децентрализованных помехоподавляющих фильтров в незаземленных сетях.

Помехоподавляющие фильтры:**2Т...-..400-004 до 2Т...-..400-090;
(Внутренний фильтр для "А" = стандарт)****Внешние помехоподавляющие фильтры:**

- В комбинации с опциональными помехоподавляющими фильтрами соблюдаются предельные значения согласно EN 55 011 Класс В, Группа 1 (Требования основного отраслевого стандарта EN 50 081-1).
- Токи помехоподавляющих фильтров по экономическим причинам должны выбираться в соответствии с параметрами оборудования (также, как выбор кабелей).
 - Сетевой ток устройств приведен в разделе 3.5.3. *Типовые данные 400 В*, стр. 89.

Монтаж помехоподавляющих фильтров:

- По возможности монтировать фильтры вблизи регулирующего прибора; при этом обратить внимание на то, что прибор, фильтр и присоединение с землей имеют возможно хороший контакт с общей монтажной пластиной.
- Хорошо контактировать экран соединительного кабеля как на приборе, так и на фильтре.
 - Это ВЧ соединение не заменяет правильное присоединение защитного провода фильтра и прибора.

Отфильтрованную таким образом сетевую линию нельзя проложить без защиты, например, в распределительном шкафу:

- проложить или отдельно от источников помех или
- в качестве экранированного кабеля.

2Т...-..400-110 до 2Т...-..400-250;**Внутренние помехоподавляющие фильтры**

- В комбинации с внутренними помехоподавляющими фильтрами (опционально) соблюдаются предельные значения согласно EN 550 11, Класс А / Группа 1.
- Внешний фильтр (опция). В комбинации с внешним и внутренним помехоподавляющими фильтрами соблюдаются предельные значения согласно EN 55011 Класс В / Группа 1 (Требования основного отраслевого стандарта EN 50081-1).

2.3.3 Двигатель

Выбор двигателя:

DYNAVERT® T-устройства пригодны для эксплуатации асинхронных двигателей - в качестве одноmotorного или многоmotorного привода. Двигатели могут эксплуатироваться в очень большом диапазоне мощности. Для обеспечения максимальной точности внутренних измерительных устройств преобразователя (включая обработку результатов) мощность двигателя или сумма мощностей двигателей должна быть такого же порядка, как мощность преобразователя.

Безупречное функционирование вентильного преобразователя обеспечено также в случае очень большой длины линий двигателя без применения дополнительных дросселей.

Принципиально должно быть учтено, что из-за несинусоидального тока (см. раздел 1 *Описание принципа работы*, стр. 7 и следующие) при работе вентильного преобразователя возникают дополнительные потери двигателя.

При необходимости (в зависимости от кривой противодействующих моментов) у двигателей, с охлаждением самовентиляцией, дополнительно должно быть учтено влияние незначительного эффекта охлаждения при низких числах оборотов.

Выбор соответствующего двигателя должен производиться заводом-изготовителем двигателей (мощность, диапазон регулирования, нагрев, предельное число оборотов, ...). Для двигателей фирмы LONER надлежащий выбор описан в

- Техническом перечне UN03 "Трехфазные электродвигатели для приводов с регулированием числа оборотов" и
- Техническом перечне 2.16 DE "Вентильные преобразователи частоты".

При этом мощность (в зависимости от диапазона регулирования числа оборотов и кривой противодействующего момента) выбрана так, что ни в одной рабочей точке не превышает допустимая температура обмотки соответствующего класса нагревостойкости (раньше: класс изоляции).

Общее указание по расчету:

У DYNAVERT® T-приводов дополнительные потери двигателя настолько низкие, что для обычных стандартных двигателей при бл. до типоразмера 315, как правило, не требуется уменьшать мощность по сравнению с работой от сети. Дополнительный нагрев лежит в пределах допуска по IEC 34 или используется класс нагревостойкости.

- В случае больших двигателей направить запрос на завод-изготовитель.

Нагрузка по напряжению:

В случае данного принципа преобразования для изоляции двигателя имеется дополнительная нагрузка из-за переключающих фронтов напряжения. В длинных проводах двигателей возникают перенапряжения, которые не допустимы в некоторых случаях.

Оба явления представляют собой дополнительную нагрузку на изоляцию двигателя. Считается подтвержденным опытом (ср. ДИН VDE 0530/дополнительный лист 2 или IEC 34), что при нагрузках до 0,5 кВ/μс, а также при пиковых амплитудных напряжениях < 1000 В не снижается срок службы изоляции даже двигателей более старого типа исполнения.

Для стандартных двигателей современного исполнения в зависимости от изготовителя совместимыми считаются пиковые напряжения при бл. 1400 В.

За счет применения недорогого стандартного фильтра на выходе значительно уменьшается крутизна переключающих фронтов:

- при бл. до 0,5 кВ/ μс: время нарастания при бл. 1 μс для 2T...-004 до 2T...-090,
- при бл. до 2 кВ/μс: время нарастания при бл. 1 μс для 2T...-110 до 2T...-250.

Перенапряжения в конце линии (= зажимы двигателя) возникают лишь в случае относительно длинных кабелей двигателя (>при бл. 50 м).

Поэтому для DYNVERT® T в зависимости от типа возможны длины линии двигателя прикл. до 300 м. Емкостная нагрузка из-за кабеля двигателя (в частности экранированный кабель двигателя) совместима, если соблюдаются предельные значения согласно *Типовым данным* раздела 3.5.3 и 3.5.4 для вентильного преобразователя.



ВНИМАНИЕ

- В установках со взрывозащищенными двигателями особое внимание обратить на макс. допустимое пиковое напряжение двигателя.
 - при необходимости возможны модификации на двигателе или вентильном преобразователе.

Ограничивающие требования к параметрам двигателя при работе с DYNVERT® T-устройствами (при общепринятом расчете привода эти требования некритические):

- **Индуктивность рассеяния:**
При слишком низкой индуктивности рассеяния подключенного двигателя (видно по необычному соотношению I_A/I_N) увеличивается коэффициент гармоник выходного тока, т.е. необходима проверка на заводе.
- **Ток холостого хода:**
Не должен превышать половину длительного тока вентильного преобразователя.

Шумы:

Шумы двигателя содержат также незначительные составляющие, обусловленные питанием от вентильного преобразователя. Возникает **шуршащий** дополнительный шум (повышение шумов прикл. на 1-2 дБ по сравнению с работой от сети). Дополнительные шумы зависят от параметризованной тактовой частоты вентильного преобразователя, а также от типа двигателя. Явно выраженные отдельные тона спектра шумов двигателя предотвращаются благодаря специальному методу модуляции.

2.3.4 Промежуточное звено постоянного тока, сопротивление торможения

2T...-004 до 2T...-090:

Точки зажимов X1:Ud-1, Ud-2, Ud+2, R.

В устройствах • 2T2A-03...-022 промежуточное звено постоянного тока можно разъединить в точках зажимов X1:Ud-1 и X1:Ud-2 для специальных применений. Также можно подключить опциональный входной дроссель. В больших преобразователях эти точки зажимов имеются только опционально.

Точки зажимов X1:Ud+2 und X1:R служат для подключения сопротивления торможения при использовании опции устройства торможения (см. также раздел 2.6.1, стр. 63). Они имеются в каждом устройстве с этой опцией. В зависимости от типоразмера преобразователей и внутренней электропроводки эти точки зажимов имеются также в некоторых стандартных устройствах. Однако стандартных устройствах эти точки зажимов не имеют значения.

2T...-110 до 2T...-250:

Точки зажимов X1:Ud+2, R.

Точки зажимов X1:Ud+2 и X1:R служат для подключения сопротивления торможения при использовании опции устройства торможения (см. также раздел 2.6.1, стр. 63). Они имеются в каждом устройстве с этой опцией.

Выбрать по экономическим причинам подходящее сопротивление торможения в зависимости от параметров оборудования, при этом соблюдать мин. допустимое омическое значение согласно 2.6.1 *Опция с интегрированным транзистором торможения*, стр. 57.

2.3.5 Внешнее питание электроники

(Зажимы X1:101, 102, PE)

Питание регулирующей электроники обеспечивается для DYNAVERT® T-устройств стандартно от промежуточного звена постоянного тока. Однако имеется возможность обеспечить регулирующую электронику внешним управляющим напряжением. Питание этого внешнего управляющего напряжения осуществляется на зажимах X1:101 и X1:102. Для питания допустимо использование постоянного или переменного напряжения величиной $U = 200 \dots 230$ В, причем необходима мощность до 100 Вт.

2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090:

С помощью разъемного соединения на плате *Схема включения*

-А3 для $\leq 2Т...-03...-005$ (стр. 73) для *помехоподавления*

-А5 для $\geq 2Т...-03...-007$ (стр. 74 и следующие) выбирается, осуществить питание регулирующей электроники от промежуточного звена постоянного тока или от внешнего источника.

2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250:

С помощью разъемного соединения на плате *Питание SNT -A14* выбирается, осуществить ли питание регулирующей электроники от промежуточного звена постоянного тока или от внешнего источника.

Разъем установлен на:

- X100: питание из промежуточного звена постоянного тока
- X200: питание от внешнего источника через зажимы X1:101, 102, PE

2.3.6 Зажимы для подключения цепей управления, надежное разделение

(Зажимы X1:1 - X1:46, X50, X51)

Приведенные зажимы для подключения цепей управления гальванически развязаны с регулирующей электроникой с помощью оптических элементов связи. Благодаря этому обеспечивается максимальная электромагнитная совместимость.

Зажимы для подключения цепей управления подразделяются на отдельные потенциалы для каждого выхода реле, входы для обслуживания, разделительного усилителя (с выходом управляющего напряжения +24 В, входами заданных и фактических значений, аналоговыми выходами) и последовательных портов RS232 и RS485. Эти свободные потенциалы, а также регулирующая электроника согласно VDE 0160/0106 (PELV) развязаны гальванически и выполняют требования *Надежного разделения*. *Надежное разделение* обеспечивается внутренним блоком питания и гарантировано как для питания от промежуточного звена постоянного тока, так и при питании от внешнего управляющего напряжения.

Точные задачи входов и выходов зажимов см. раздел 2.5.1 *Коммуникация через планку с зажимами*, стр. 46.

Все зажимы для подключения цепей управления выполнены разъемными.

2.3.7 Сенсорика

Позистор двигателя

(Зажимы X52:1, X52:2)

Подключение и обработка результатов позистора двигателя (РТС-датчик температуры) *надежно разделено* от регулирующей электроники и зажимов подключения цепей управления. Если позистор двигателя превышает значение 2,8 кОм, то срабатывает схема анализатора и генерируется сообщение или производится аварийное отключение (оба случая могут быть параметризованы). Состояние ХОРОШО достигается, если значение меньше 2,6 кОм. Поскольку отключение производится электронным методом, то только этот способ защиты *недостаточен для взрывозащищенных двигателей!*

Подключение позистора двигателя выполнено разъемным.

Сенсор числа оборотов

(тахогенератор, тахогенератор импульсов, инкрементный датчик)

Для высоких требований к качеству процесса регулирования можно использовать обратную связь по фактическому значению числа оборотов: две дорожки, смещенные на 90°; 64 ... 4096 импульсов/оборот; HTL-уровень (*high-threshold level/логические элементы высокого порогового уровня*).

2.4 Основной пуск в эксплуатацию

После надлежащей установки вентиляного преобразователя с учетом приведенных выше пунктов и подключения питания можно пустить его в эксплуатацию. При этом двигатель может быть не подключен.

2.4.1 Основные уставки

Перед включением необходимо соблюдать некоторые пункты:

Входное напряжение:

Для устройств с номинальным напряжением 400 В возможны следующие подводимые напряжения: 200 В, 230 В, 346 В, **400 В**, 415 В.

Для устройств с номинальным напряжением 500 В возможны подводимые напряжения 346 В, 400 В, 415 В, 440/460 В и **500 В**.

В зависимости от действительного входного напряжения первичная линия подключения 3L1 трансформатора вентилятора -T4 должна быть подключена к зажиму с соответствующим напряжением, если оно отличается от номинального напряжения.

2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090:

Для устройств \geq 2Т2А-03400-007 трансформатор Т4 монтирован в устройстве (положение см. рисунки, стр. 69) и исполнен с винтовыми контактными зажимами.

Для устройств \leq 2Т2А-03400-005 трансформатор Т4 находится на плате Схемы А3 (см. стр. 73) и исполнен с присоединениями для штыревых контактных выводов.

2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250:

Положение трансформатора вентилятора см. рисунки на стр. 70 и следующих.

Следующие перемишки из провода должна быть установлены на зажиме X1:

X1:UD-1 - X1:UD-2	если имеется (только устройства \leq 2Т...-3...-090); присоединение для опционального ВХОДНОГО ДРОССЕЛЯ
X52:1 - X52:2	или ПОЗИСТОР ДВИГАТЕЛЯ присоединен
X1:14 - X1:29	Соединение корпуса разделительного усилителя с корпусом двоичных входов
X1:28 - X1:38	ДЕБЛОКИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
X1:28 - X1:39	БЫСТРЫЙ ОСТАНОВ
X1:28 - X1:40	ПОСТОРОННЯЯ ПОМЕХА

(Разрешается удалять эти перемишки только в том случае, если соответствующие функции выполняются внешней системой управления.)

Для использования 24 В выхода управляющего напряжения X1:28 разделительного усилителя для управления двоичными входами должны быть соединены корпуса разделительного усилителя и двоичного входа. Данное управляющее напряжение 24 В защищено на плате информационной электроники -А1 с помощью предохранителя F1. Это соединение может отпадать, если используется внешнее управляющее напряжение +24 В.

Определение установок технических средств

- Настроить источник параметризации на необходимый источник (см. раздел 4.1)
- Деблокировать параметризацию (см. раздел 4.1)
- Определить принцип работы реле суммарных неисправностей (см. раздел 4.1)

Подать напряжение на устройство. Устройство проводит инициализацию и на дисплее появится индикация состояния;
Светится диод *Готово*.

Установить параметр *P-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ:U-сеть-номинальное* на действительное напряжение подключения сети, если оно отличное от 400 В или 500 В.

Установка параметров в меню *P-ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ* на приведенные на фирменной табличке двигателя данные. Это может отпадать *только* в том случае, если мощность двигателя соответствует мощности типа вентильного преобразователя. Чтобы с другой стороны обеспечить низкие потери, максимальное использование двигателя и минимальные шумы, рекомендуется всегда вводить параметры двигателя (фирменная табличка). В качестве параметров двигателя на заводе-изготовителе установлены значения, гарантирующие для четырехполюсного стандартного двигателя (при номинальной мощности двигателя = длительная мощность преобразователя) безупречное функционирование. Если подключаемый двигатель имеет другие характеристики, то ввести параметры согласно фирменной табличке (номинальное число оборотов -> *n-двигатель*, номинальный ток -> *I-двигатель*, номинальная частота -> *f-двигатель*, номинальное напряжение -> *U-двигатель*, $\cos \phi$) с учетом схемы включения двигателя (звезда - треугольник).

Определить источник обслуживания (*P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Источник обслуживания*) и источник заданного значения (*P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:n-источник*).

Если не было выбрано *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Источник обслуживания* = Внутренний и *P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:n-источник* = Внутренний, то теперь в *обесточенном* состоянии (см. раздел 2.1) необходимо присоединить соответствующие входы обслуживания и заданных значений (см. схему присоединений, стр. 77 и следующие).

В принципе теперь можно подключить двигатель и начать работу (возможности обслуживания см. раздел 2.5 *Коммуникация*, стр. 46). Последовательность фаз и схема включения двигателя (звезда - треугольник) должны быть соблюдены!

Для обеспечения оптимального пускового момента провести измерение *Авто R1*.

ВНИМАНИЕ! Измерение проводится с установленным током двигателя *P-ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ:I-двигатель* и длится прилб. 5 с.

После завершения всех установок параметров необходимо переключить выключатель S1.1 в положение *ВЫКЛ.*. Таким образом предотвращается дальнейшее непреднамеренное изменение установленных параметров (защита от параметризации).

2.4.2 Краткий обзор параметров**P-n-ЗАДАННОЕ
ЗНАЧЕНИЕ**

n-источник	Источник заданных значений
f _{мин.}	Минимальная частота
f _{макс.}	Максимальная частота
Вращающееся поле	Направление вращающегося поля
Масштаб:10 В	Масштаб аналогового заданного значения
4 мА-повышение зад. значения	4 мА-повышение заданного значения

**P-ПАРАМЕТРЫ
ПРИВОДА**

t-разгон	Время разгона
t-торможение	Длительность торможения

t-быстрый останов

Время быстрого останова

**Р-ПАРАМЕТРЫ
ДВИГАТЕЛЯ**

n-двигатель	Номинальное число оборотов двигателя
I-двигатель	Ток двигателя
f-двигатель	Частота двигателя
U-двигатель	Напряжение двигателя
cos phi	Косинус фи
Авто R1	Автоматическое измерение R1

Р-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

I-длительный	Длительный ток
I-кратковременный	Кратковременный ток
t-кратковременный	Максимальная длительность перегрузки
U-сеть-номинальное	Номинальное напряжение сети

**Р-ХАРАКТЕРИСТИКИ
УСТРОЙСТВА**

Источник обслуживания	Источник обслуживания
ВКЛ./ВЫКЛ.	Характеристики включения/выключения (внутреннее обслуживание)
Деблокировка	Характеристики включения/выключения (обслуживание планки с зажимами)
Пониж. напряжение	Характеристики при пониженном напряжении
Синхрон.	Синхронизация

Р-ФУНКЦИИ

Скрытые значения	Скрытые значения
Комплект параметров	Комплект параметров
Заводские параметры	Заводские параметры
Язык	Язык

**АНАЛОГОВЫЕ
ВЫХОДЫ**

AA1	Аналоговый выход 1
.	.
.	.
AA4	Аналоговый выход 4

ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ

DA1	Цифровой выход 1
.	.
.	.
DA8	Цифровой выход 8

ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ

DE1	Цифровой вход 1
.	.
.	.
DE8	Цифровой вход 8

2.4.3 Примеры расширенных установок параметров

(полную установку см. раздел 4.2 *Настроить программное обеспечение*, стр. 100 и следующие)

Установка длительности разгона торможения:

- P-n-ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ: tразгон
- P-n-ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ: tторможение

Ограничение номинального числа оборотов двигателя и направления вращения двигателя

Номинальное число оборотов двигателя и направление вращения определяются разными параметрами:

- P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: f_{макс.},
- P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: f_{мин.},
- P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: Вращающееся поле и т.д.

Например, для ограничения 4-полюсного двигателя до числа оборотов 500 - 1000 об/мин. "направление вращения = левое" установить следующие параметры:

- f_{макс.} = 33,3 Гц,
- f_{мин.} = 16,6 Гц и
- вращающееся поле = левое.

Контроль аналоговых входов на соблюдение определенных пределов (обнаружение поломки проводов)

Стандартно рассматриваются аналоговое заданное значение и аналоговое фактическое значение в качестве "0-20 мА-сигнала" (0 - 10 В).

Для анализа этих сигналов в качестве 4-20 мА-сигнала (2-10 В-сигнал) и контроля на поломку провода возможна следующая параметризация:

- P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ : 4 мА-повышение зад. значения = да
- P-n-ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ : 4 мА-повышение факт. значения = да
- P-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ : мА-контроль = 3,5 мА
- ЦИФРОВОЙ ВЫХОД 1 : фактическое значение < мА-предел
- Принцип : работа
- Отставание по времени : 0,0 с
- Отключение : нет

Пояснение: Если сигнал фактического значения ниже 3,5 мА, то это сообщается без задержки по принципу рабочего тока планке с зажимами; X1:1,2 замкнут. Преобразователь не отключается.

- ЦИФРОВОЙ ВЫХОД 5 : заданное значение < мА-предел
- Принцип : работа
- Отставание по времени : 1.0 с
- Отключение : да

Пояснение: Если сигнал заданного значения меньше 3,5 мА, то это приведет через 1.0 с к аварийному отключению преобразователя. Это не сообщается на планке с зажимами, поскольку цифровые выходы 5 - 8 физически отсутствуют в настоящее время.

Ограничение выходных токов

Например, для ограничения 2Т2А-03400-037 до длительного тока 50 А и кратковременного тока 80 А (на протяжении 30 с) выполнить следующую параметризацию:

- Р-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ :I-длительный = 50 А,
- Р-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ :I-кратковременный = 80 А и
- Р-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ :t-кратковременное = 30 с.

2.4.4 Регулирование процесса с интегрированным регулятором параметров процесса
(активизация встроенного регулятора параметров процесса)

Программное обеспечение преобразователя стандартно содержит регулятор параметров процесса. Данный регулятор сопоставляет заданное и фактическое значение и изменяет номинальное число оборотов двигателя в сторону увеличения и уменьшения в допустимом диапазоне частот до тех пор, пока не будет отклонение фактического значения от заданного. Допустимый диапазон частот при этом определяется также параметрами *P-n-ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ: f_{макс.}, f_{мин.}, вращающееся поле*.

В режиме регулирования интегратор заданного значения не активен. Временная реакция преобразователя на изменения заданного значения в режиме регулирования определяется не длительностью разгона или торможения, а настройкой регулятора параметров процесса. Если в связи с объектом регулирования необходима установка регулятора, которая не пригодна для включения и выключения оборудования (медленный разгон, поскольку регулятор должен быть установлен на очень медленный режим), то можно включать или выключать режим регулирования с помощью программируемого цифрового входа. Путем соответствующего управления цифровым входом в регулируемом режиме можно произвести разгон с временем разгона и затем переключить на регулируемый режим работы.

Для установки регулятора процесса имеются три параметра *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА: Диапазон Регулирования, t-регулятор, P-регулятор*. Устанавливаемые параметры зависят от процесса; оптимальные значения должны быть определены на действующей установке путем регулировки.

В режиме регулирования заданное и фактическое значение не находятся в жесткой зависимости от частоты. Взаимосвязь между заданным и фактическим значением получается в результате параметризации. Как заданное значение, так и фактическое значение пересчитываются во внутреннее нормированное значение. Для режима регулирования определено, что максимальное значение внутреннего значения допускается в качестве заданного значения. Таким образом возможна начальная установка заданного значения от 0 до максимального значения. С помощью соответствующих параметров определяется, какое числовое значение соответствует максимальному значению и какое фактическое значение - максимальному значению и следовательно, какое заданное значение будет соответствовать какому фактическому значению.

Нормирование заданного значения:

С помощью параметра *P-n-ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ: МаксРегулЗаданное* определяется, какое числовое значение на дисплее соответствует внутреннему максимальному значению. При аналоговом задании заданного значения 10 В/20 мА соответствует максимальному значению, при задании при помощи панели обслуживания или портов не может быть превышено значение, параметризованное с помощью *P-n-ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ: МаксРегулЗаданное*. Отображение *Фактического значения* на дисплее состояния или в меню *I-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА* проводится также с этим нормированием. Заданное и фактическое значение отображаются на дисплее без указания единиц измерения.

Нормирование фактического значения:

для обратной связи по фактическому значению имеются три возможности. В качестве фактического значения для регулирования можно выбрать аналоговый сигнал (0...20 мА, 0...250 В) аналогового тахометра или аналоговый параметр процесса, сигналы цифрового импульсного тахометра или внутренний мгновенный сигнал преобразователя. Выбор производится с помощью параметра *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ: Фактическое-Источник*. В зависимости условий в установке может быть необходимо согласование фактического значения. Для этой цели имеются различные параметры.

В случае Фактическое-Источник = аналоговое

для задания фактического значения имеется возможность подключить сигнал напряжения 0...10 В/50 В/72В/132 В/250 В или сигнал тока 0/4...20мА (см. схему присоединения зажимов). Разрешается подключать лишь один сигнал напряжения или сигнал тока, поскольку оба входа складываются как аналоговые и только после этого считаются цифровым методом. Выбор правильного окончательного значения напряжения осуществляется аппаратной частью с помощью микровыключателей типа Dip-Fix S2.1 - S2.4 (см. раздел 4.1 *Настройка аппаратной части*, стр. 99). Переключение 0 мА/4 мА осуществляется программой с помощью параметра *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ:4мА-повышение факт. значения*. Этот параметр должен в случае сигнала напряжения находиться в положении *Нет*. Стандартно аналоговый вход фактического значения согласован так, что выбранное входное конечное значение (например 20 мА) соответствует макс. заданному значению. Только в том случае, если это сопоставление неправильное, необходимо согласование аналогового сигнала фактического значения. Согласование может проводиться двумя способами. Либо с помощью параметров *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ:Макс.-Факт.значение,f-фактич.значение*, либо с помощью параметра *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ:СогласованиеФакт.значения*.

Согласование с помощью Макс.-Факт.значение, f-фактич.значение:

Параметр *Макс.-Факт.значение* задается в [%], 0...100% соответствует диапазону, который можно вводить на аналоговом входе фактического значения. При этом этот входной диапазон зависит от параметра *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ:4мА-повышение факт. значения* и выключателей S2.1 - S2.4. Можно устанавливать диапазоны 0...±20 мА, ±4...±20 мА, 0...±10 В, 0...±50 В, 0...±72 В, 0...±132 В и 0...±250 В. При параметризации *Макс.-Факт.значение* должно быть введено мА- или В-значение в [%] выбранного входного диапазона, соответствующего параметризованному заданному значению *МаксРегулЗаданное*.

В режиме регулирования сначала нет соответствия между нормированием заданного/фактического значения и выходной частотой преобразователя. Для приложений, для которых регулируемая величина пропорциональна частоте (например число оборотов), имеется возможность использовать фактическое значение для процесса синхронизации. Однако соотношение между фактическим значением и выходной частотой должно быть задано с помощью параметра *f-фактич.значение*. С помощью *f-фактич.значение* определяется, какой частоте соответствует параметризованное *Макс.-Факт.значение*. Однако для регулируемых величин, не пропорциональных частоте, можно произвести установку с помощью этого параметра, но синхронизация частоты с помощью фактического значения в этом случае не является целесообразной установкой.

Согласование с помощью СогласованиеФакт.значения:

С помощью параметра *СогласованиеФакт.значения* можно также согласовать аналоговый вход фактического значения. После настройки нормирования заданных значений с помощью параметра *P-П-ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ:МаксРегулЗаданное* параметр "СогласованиеФакт.значения" задает для преобразователя, какому числовому значению в параметризованном нормировании заданного значения соответствует текущее аналоговое значение на зажимах фактического значения. Для проведения этого согласования с помощью подключенного датчика фактического значения в режиме управления необходимо выполнить разгон до стабильной точки фактического значения. Аналоговое значение на зажимах фактического значения должно лежать в пределах от 50% до 100% диапазона входа фактического значения. После этого можно ввести соответствие текущего сигнала фактического значения для действительной регулируемой величины (числовое значение в нормировании заданного значения). Преимуществом этого согласования является то, что компенсируются ошибки конечного значения датчика фактического значения и аналоговой входной части преобразователя. При этом обратить внимание на то, чтобы регулируемая величина для согласования измерялась с помощью возможно точного средства измерительной техники, при необходимости независимо от существующего датчика фактического значения.

Если в случае управляемого режима не достигается стабильная точка фактического значения, то данный способ согласования может проводиться путем подачи соответствующей аналоговой величины в состоянии останова преобразователя.

Согласование аналогового входа фактического значения с параметром "СогласованиеФакт.значения" также определяет соответствие аналогового фактического значения и выходной частоты. Однако установка синхронизации на фактическое значение целесообразна только для регулируемых величин, пропорциональных частоте.

В случае Фактическое-Источник = мгновенное

Не требуется внешний датчик фактического значения. Вращающий момент двигателя, рассчитанный преобразователем, рассматривается системой по обратной связи как фактическое значение. Согласование сигнала фактического значения снова производится с помощью параметра *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ:Макс.-Факт.значение*, который в данном случае имеет единицу [Нм]. Этот параметр определяет, какой вращающий момент двигателя соответствует 100%-ному значению и таким образом заданному значению *МаксРегулЗаданное*.
С помощью параметра *f-фактич.значение* хотя и можно проводить установку, но она не является полезной, поскольку момент двигателя не пропорционален частоте. Таким образом также отпадает возможность синхронизации при помощи фактического значения.

В случае Фактическое-Источник = цифровое

для цифрового определения фактического значения имеется возможность подключить импульсный тахогенератор с двумя дорожками, смещенными на 90°. Питание осуществляется преобразователем с напряжением +15 В. Для согласования цифрового фактического значения служат три параметра *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ:Макс.-Факт.значение*, *Импульсы/360*, *f-фактич.значение*. При этом в данном случае параметр *Макс.-Факт.значение* имеет единицу [об/мин.] для выражения оборотов в минуту. Для параметра *Импульсы/360* необходимо ввести число импульсов за один оборот на тахометрическом диске и для параметра *Макс.-Факт.значение* задается число оборотов, соответствующее параметризованной величине заданного значения *МаксРегулЗаданное*. С помощью параметра *f-фактич.значение* и в этом случае определяется соотношение между фактическим значением и выходной частотой. Поскольку цифровое фактическое значение на практике часто пропорционально частоте, то его можно использовать для синхронизации. Однако для этой цели необходимо установить частоту для *f-фактич.значение*, соответствующую параметризованному фактическому значению.

Примеры регулирования процесса

В этих примерах рассматривается только установка нормирования заданного и фактического значений. Дополнительные установки других параметров могут быть необходимы в связи с применением.

Регулирование давления	Желаемый диапазон регулирования	0 - 3000 мбар
	Приемник фактического значения	0 - 5000 мбар = 4 - 20 мА
	Установка на преобразователе:	
	МаксРегулЗаданное =	3000,0
	Фактическое-Источник =	аналоговое
	Макс.-Факт.значение =	60 %
	4мА-повышение факт. значения.=	да
	Пояснение:	В случае параметра <i>Макс.-Факт.значение</i> необходимо ввести 60 %, поскольку приемник фактического значения при 3000 мбар дает 13,6 мА Эта величина 13,6 мА равна 60 % выбранного входного диапазона 4 - 20 мА (0 - 100%). При помощи этой установки 13,6 мА (3000 мбар) приписывается макс. заданному значению <i>МаксРегулЗаданное</i> .

	Согласование с параметром СогласованиеФакт.значения:	
	МаксРегулЗаданное =	3000,0
	Фактическое-Источник =	аналоговое
	4мА-повышение факт. значения. =	да
	СогласованиеФакт.значения =	Числовое значение, соответствующее поступающему аналоговому фактическому значению
	Пояснение:	Эта возможность согласования имеется только для аналоговых фактических значений. Необходимо либо с управлением запускать до стабильного значения, при котором имеется фактическое значение не менее 50 % входного диапазона выбранного входа аналогового фактического значения (в этом случае ≥ 2500 мбар = 12 мА), либо подавать соответствующее аналоговое значение в состоянии покоя преобразователя. В этом состоянии для параметра "СогласованиеФакт.значения" необходимо ввести, какому заданному значению соответствует текущее поступающее фактическое значение (например 2500 мбар соответствует 12,0 мА \Rightarrow ввод = 2500 или 2750 мбар entspricht 12,8 мА \Rightarrow ввод = 2750 или 3000 мбар соответствует 13,6 мА \Rightarrow ввод = 3000).
Регулирование числа оборотов с аналоговым тахометром	Желаемый диапазон регулирования	0 - 1000 1/мин
	Приемник фактического значения	0 - 60 В = 0 - 1000 1/мин
	4-полюсный двигатель; приемник фактического значения на двигателе; необходима синхронизация	
	Установка на преобразователе:	
	S2.1, S2.2, S2.4 =	ВЫКЛ.
	S2.3 =	ВКЛ. \Rightarrow 0 - 72 В входной диапазон
	МаксРегулЗаданное =	1000
	Фактическое-Источник =	аналоговое
	Макс.-Факт.значение =	83,3 %
	f-фактич.значение =	33,3 Гц
	Синхрониз.=	Фактическое значение
	Пояснение:	В аппаратной части необходимо с помощью выключателей S2 установить наименьший возможный входной диапазон (в этом случае 72 В). Приемник фактического значения при 1000 об/мин дает 60 В. Это 83,3 % выбранного входной диапазона 0 - 72 В (0 - 100%).
	Согласование с параметром СогласованиеФакт.значения:	
	S2.1, S2.2, S2.4 =	ВЫКЛ.
	S2.3 =	ВКЛ. \geq 0 - 72 В входной диапазон
МаксРегулЗаданное =	1000	
Фактическое-Источник =	аналоговое	
Согласование факт. значения =	Числовое значение, соответствующее поступающему аналоговому фактическому значению.	

	Пояснение:	Эта возможность согласования имеется только для аналоговых фактических значений. Необходимо либо с управлением запускать до стабильного значения, при котором имеется фактическое значение не менее 50 % входного диапазона выбранного входа аналогового фактического значения (в этом случае > 600 1/мин = 36 В), либо подавать соответствующее аналоговое значение в состоянии покоя преобразователя. В этом состоянии для параметра "СогласованиеФакт.значения" необходимо ввести, какому заданному значению соответствует текущее поступающее фактическое значение (например 600 об/мин соответствует 36 В ⇒ ввод = 600 или 800 1/мин соответствует 48 В ⇒ ввод = 800 или 1000 об/мин соответствует 60 В ⇒ ввод = 1000)
Регулирование вращающего момента	Желаемый диапазон регулирования	0 - 50,0 Нм
	Установка на преобразователе:	
	МаксРегулЗаданное =	50,0
	Фактическое-Источник =	мгновенное
	Макс.-Факт.значение =	50,0 Нм

2.4.5 Регулирование числа оборотов

Встроенный регулятор числа оборотов активизируется с помощью *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Регулятор=ЧислоОборотов*. В качестве фактического значения для регулирования числа оборотов необходимо применять датчик импульсов с 2 дорожками, смещенными на 90° (НТЛ-уровень). Число импульсов может лежать в диапазоне от 64 до 4096 на один оборот и одну дорожку.

Во время регулирования числа оборотов интегратор заданного значения остается активным, т.е. задаваемое значение сначала передается интегратору заданных значений. Выходной сигнал интегратора заданных значений служит в качестве заданного значения для регулятора числа оборотов (ПИ-регулятор). Этот регулятор сравнивает заданное и фактическое значение и вносит поправку в выходной сигнал интегратора заданных значений относительно заданного значения частоты с целью дальнейшего регулирования. В результате этого обеспечивается хорошая управляемость контура регулирования числа оборотов.

Использованное фактическое значение числа оборотов дополнительно применяется для определения момента двигателя по модели двигателя. Благодаря этому с помощью регулятора числа оборотов можно повысить точность числа оборотов и диапазон регулирования и, кроме того, возможна работа с активным противодействующим моментом до нулевого числа оборотов, а также нулевой частоты при полном моменте.

Следующие параметры играют роль для регулирования числа оборотов:

P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА	Регулятор=Число Оборотов	Активизация регулятора числа оборотов
P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ	Фактическое-Источник=цифровое	Источник фактического значения = Импульсный тахометр (устанавливается автоматически для Регулятор=ЧислоОборотов)
P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ	Макс.-Факт.значение	Номинальное число оборотов двигателя (синхронное)
P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ	f-фактич.значение	Частота при номинальном числе оборотов
P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА	t-регулятор	I-составляющая ПИ-регулятора
P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА	P-регулятор	P-составляющая ПИ-регулятора
P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА	Регулирование с упреждением	Регулирование вращающего момента с упреждением

Подробное описание параметров см. 4.2.

2.4.6 Функция механизма подъема

2.4.6.1 Общие характеристики

Функция механизма подъема активизируется с помощью параметра *P-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА:ПротиводействующийМомент=МеханизмПодъема*. Кроме того, с помощью параметра *P-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА:Регулятор* можно выбрать возможность работы с обратной связью по фактическому значению (Регулятор=ЧислоОборотов) или без нее (Регулятор=выкл.).

Следующие характеристики действительны для режима с обратной связью по фактическому значению и без нее:

- Для цифрового выхода 1 (DA 1) сигнал управления можно параметризовать для механического тормоза.
- С помощью входа *Число оборотов Вкл.* можно, с одной стороны, активизировать разгон на установленной "рампе разгона", а также проводить процесс торможения на установленной "рампе торможения" до останова (*Примечание: "рампа" = линейное изменение параметра до определенной величины*).
- После активизации заданного значения с помощью *Число оборотов Вкл.* сразу возбуждается двигатель, так что после размыкания тормоза (прибл. через 200 мс) быстро может нарастать вращающий момент.

Характеристики при работе с обратной связью по фактическому значению

- Измеренное фактическое значение числа оборотов используется не только для регулирования числа оборотов двигателя; в нижнем диапазоне чисел оборотов оно используется также для определения нагрузки на двигателе. Благодаря этому возможна работа при числе оборотов двигателя, равном нулю, а также при выходной частоте равной нулю при разомкнутом тормозе. Это значит, что возможен электрический останов для состояния покоя, реверсирование направления вращения без активизации механического тормоза, а также восприятие нагрузки от механического тормоза при заданном значении, равном нулю. Для этого достаточно иметь импульсный тахометр с количеством штрихов 64.
- При разгоне после размыкания механического тормоза проводится *автоматическое определение удерживающего момента* на протяжении прибл. 50 мс и таким образом нарастает соответствующий удерживающий момент. Преобразователь при этом не зависит от определенного времени срабатывания механического тормоза. После этого запускается задатчик режима пуска, так что проводится контролируемый разгон, начиная с нулевого числа оборотов.
- Торможение осуществляется электрически до числа оборотов, равного нулю. После этого активизируется механический тормоз (минимальный износ тормоза) и на протяжении параметризуемого времени привод удерживается электрически. Благодаря этому преобразователь независим от определенного времени отпуская тормоза.

Характеристики при работе без обратной связи по фактическому значению

- За счет регулирования вектора напряжения и используемого управления машиной можно определить нагрузку на двигатель (и таким образом также соответствующее насыщение) с достаточной точностью прибл. до 0,5 Гц и без обратной связи по фактическому значению. Таким образом получается минимальное заданное значение при (генераторной) нагрузке двигателя с номинальным моментом:

минимальное заданное значение = номинальная частота скольжения двигателя + 0,5 Гц

например, для 4-полюсного двигателя с номинальным числом оборотов 1460 об/мин получается значение 1,8 Гц ($((1500-1460) / 1500 \times 50 \text{ Гц}) + 0,5 \text{ Гц}) = 1,8 \text{ Гц}$

Это значение вычисляется преобразователем автоматически из параметризованных данных двигателя и используется в качестве стартовой частоты. Это означает, что при меньшем заданном значении преобразователь не запускается. Если заданное значение незначительно больше стартовой частоты и момент на двигателе больше номинального момента, то частота двигателя автоматически ограничивается до минимальной частоты 0,5 Гц, так что и в этом случае обеспечена надежная эксплуатация.

- Поскольку при работе без обратной связи по фактическому значению не может проводиться *автоматическое определение удерживающего момента*, преобразователь должен запускаться с определенным пусковым моментом. Для устройства DYNAVERT® T при этом отдельно можно задавать пусковые моменты для заданных значений левого или правого вращения. Кроме того, можно выбрать способ действия пускового момента в зависимости от направления: моторный или генераторный, или независимо от направления вращения. Дополнительно пусковые моменты можно изменять через цифровые входы. Для предотвращения пуска при замкнутом тормозе и таким образом ненужного большого рывка во время пуска в преобразователе можно параметризовать время срабатывания механического тормоза.

Преобразователь запускает задатчик разгона только после того, как тормоз управлялся соответственно большое время.

С помощью следующих параметров (меню Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА) можно оптимизировать процесс пуска:

t-срабатыв. механ. тормоза	Время срабатывания механического тормоза
R пусковой момент (правый)	Пусковой момент (правый)
L пусковой момент (левый)	Пусковой момент (левый)
НаправлениеПуск.момента	Направление пускового момента

Подробное описание см. 4.2 *Настройка программного обеспечения*, стр. 100 и следующие.

- Торможение осуществляется и без обратной связи по фактическому значению электрически до нулевого числа оборотов. Возможная краткосрочная работа на частотах меньше 0,5 Гц (необходима в случае генераторной нагрузки) осуществляется контролируемым способом с использованием предварительно измеренного момента. После этого активизируется механический тормоз (минимальный износ тормоза) привод удерживается электрически на протяжении параметризуемого времени. Благодаря этому преобразователь независим от определенного времени отпускания тормоза.
- Реверсирование направления вращения без активизации механического тормоза возможно также без обратной связи по фактическому значению. При этом будет пройден диапазон меньше 0,5 Гц также с предварительно определенным моментом. Поскольку при реверсировании направления вращения изменение направления действия моментов трения может потребовать повышения момента, то это может быть обеспечено соответственно с помощью параметра Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-дополнительный. В зависимости от установленного значения в случае изменения направления вращения с изменением вращающего момента с генераторной нагрузки на моторную нагрузку преобразователь добавляет соответствующее значение к моменту.

2.4.6.2 Пример параметризации механизма подъема

Предположим следующие данные механизма подъема:

- Время срабатывания механического тормоза 50 мс
- Время отпускания механического тормоза 90 мс
- К. п. д. механизма подъема 70 %
- 4-полюсный двигатель
- Тахометр с 64 импульсами
- Вращающееся по часовой стрелке поле "вверх" (*груз перемещается вверх*)

При работе механизма подъема с обратной связью по тахометру на практике применяется следующая параметризация (предполагается параметризация правильных данных двигателя и измерение Авто-R1)

Р-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА	Противодействующий момент	= механизм подъема
Р-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА	Регулятор	= число оборотов
Р-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА	t-регулятор	= 0,5 с
Р-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА	Р-регулятор	= 0
Р-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА	Упреждение	= 0
Р-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ	Фактическое-Источник	= цифровой
Р-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ	Макс.-Факт.значение	= 1500 об/мин.
Р-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ	f-фактич.значение	= 50 Гц
Р-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ	Импульсы/360	= 64
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	t-срабатыв. механ. тормоза	= 0,1 с
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	t-отпускания мех. тормоза	= 0,3 с
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	R пусковой момент (правый)	= 0 %
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	L пусковой момент (левый)	= 0 %
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	НаправлениеПуск.момента	= правое

Пояснение:

Значения времени срабатывания и времени отпускания механического тормоза должны быть установлены по крайней мере на теоретические значения, чтобы, с одной стороны, правильно работало автоматическое определение пускового момента и, с другой стороны, преобразователь поддерживал момент достаточно долго, так что выполняется надежное наложение тормоза.

При работе механизма подъема без обратной связи по тахометру на практике применяется следующая параметризация (предполагается параметризация правильных данных двигателя, а также измерение Авто-R1)

Р-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА	Противодействующий момент	= механизма подъема
Р-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА	Регулятор	= выкл.
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	t-срабатыв. механ. тормоза	= 0,05 с
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	t-отпускания мех. тормоза	= 0,3 с
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	R пусковой момент (правый)	= 65 %
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	L пусковой момент (левый)	= 30 %
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	Направление Пуск.момента	= правое
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	M-дополнительный	= 30 %

Пояснение:

Время срабатывания механического тормоза должна быть по возможности установлено точно на действительное значение. Пусковые моменты должны быть установлены так, что при максимальной нагрузке предотвращается слишком сильное противодействующее вращение. Лучше всего начать с пускового момента прикл. 70 % и уменьшать или увеличивать значение при полной нагрузке до тех пор, пока не будет достигнута необходимая пусковая характеристика.

Если в случае очень чувствительных приложений недопустим рывок пуска при работе на маленькой нагрузке, то имеются два решения:

1. Применение датчика импульсов на двигателе
2. Переключение пусковых моментов (параметры *R Пуск.момент*, *L Пуск.момент*) с помощью цифровых входов. Для этого должна иметься информация о нагрузке. Тогда в зависимости от сигнала нагрузки можно, например, *R пусковой момент (правый)* переключать в диапазоне от 25 % до 65 %. Если для этой цели используется, например, цифровой вход 2, то он должен быть запрограммирован следующим образом: **ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ:2 R пусковой момент (правый) = 25 %**. Если нагрузка маленькая, то необходимо активизировать цифровой вход 2. В результате этого пусковой момент в направлении повышения уменьшается до 25 %.

2.4.7 Функция механизма подъема для кранов

2.4.7.1 Общее

Для привода механизма подъема кранов принципиально действует также раздел 2.4.6. Дополнительно эффективно можно использовать функции преобразователя, приведенные ниже.

Скругление быстроизменяющейся линейной функции заданного значения по S-кривой

Для предотвращения быстрых изменений на башне крана выгодно осуществить дотягивание на новое заданное значение по S-кривой. Следующие значения являются хорошим компромиссом между коротким временем цикла и мягким процессом дотягивания:

Р-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:S-разгон	=	2 %
Р-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:S-торможение	=	5 %

Растягивание заданного значения для точных процессов позиционирования

Преобразователь дает возможность с помощью цифрового входа растягивать аналоговый вход заданного значения. При этом возможна следующая параметризация в качестве примера:

Р-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:оценка	=	100 %
Р-ЦИФРОВОЙ ВХОД 1:оценка	=	25 %

Если цифровой вход 1 активизируется, то аналоговое заданное значение растягивается на фактор четыре. Если, например, по умолчанию 10 В = 200 Гц, то после активизации цифрового входа 1 10 В соответствуют 50 Гц.

Переключение длительности разгона и торможения с помощью цифровых входов

Иногда необходимо изменять длительность разгона и торможения в зависимости от нагрузки. Если например имеется цифровая информация о нагрузке (маленькая нагрузка/ большая нагрузка), то с помощью этой информации через цифровой вход 5 можно переключить длительность разгона и торможения. Пример возможной параметризации:

Р-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:t-разгон	=	4 с
Р-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:t-торможение	=	4 с
Р-ЦИФРОВОЙ ВВХОД 5:t-разгон	=	8 с
Р-ЦИФРОВОЙ ВВХОД 7:t-торможение	=	8 с

Путем активизации цифрового входа 5 (одновременно активизируется также цифровой вход 7) переключается длительность разгона и торможения с 4 с (маленькая нагрузка) на 8 с (большая нагрузка).

2.4.7.2 Ограничение числа оборотов в зависимости от нагрузки

Поскольку приводы механизма подъема в кранах работают в широком диапазоне ослабления поля (например 1 : 4), то имеющийся вращающий момент двигателя сильно зависит от номинального числа оборотов двигателя. В частности, в режиме опускания (генераторный режим) по причинам безопасности обязательно необходимо ограничение номинального числа оборотов двигателя в зависимости от нагрузки, чтобы для процесса торможения обеспечить достаточный запас вращающего момента. Дополнительно система регулирования должна обеспечить, чтобы достигаемая максимальная скорость при подъеме и опускании для определенной нагрузки была одинаково большой (для предотвращения перегрузки механической части крана).

Преобразователь DYNAVERT® T стандартно обеспечивает *автоматическое ограничение числа оборотов без внешней информации о нагрузке*. Используется специальный алгоритм вычисления, который определяет нагрузки на крюке крана из измеренных электрических величин (напряжение двигателя и тока двигателя). При этом учитываются моменты трения (постоянные и зависящие от нагрузки), моменты инерции кранового оборудования (двигатель, канатный барабан, передача и т.д.) и момент инерции нагрузки. Длительность разгона и торможения в любое время можно изменять без новой настройки. Из получаемой информации о нагрузке вычисляется максимальная частота, до которой можно работать с текущей нагрузкой. До этого значения ограничивается заданное значение.

Определение нагрузки производится только во время процесса ускорения и закончено в момент достижения ослабления поля. Благодаря этому предотвращаются нестабильности при работе на максимальной частоте. Кроме того, алгоритм дает правильные результаты также во время предшествующего наматывания слабого каната, поскольку процесс измерения запускается только, начиная с определенной минимальной нагрузки.

Для надлежащего функционирования ограничения числа оборотов необходимо согласовать определенные параметры (зависящие от физических условий кранового оборудования). Ниже перечислены параметры с коротким описанием:

Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:n-ограничение

С помощью этого параметра можно активизировать автоматическое ограничение числа оборотов. Возможны следующие три положения:

выкл.	Автоматическое ограничение числа оборотов выключено.
автоматический	Автоматическое ограничение числа оборотов включено. Определение нагрузки включается только после распознавания определенной минимальной нагрузки.
всегда	Автоматическое ограничение числа оборотов включено. Определение нагрузки включается всегда при достижении определенной минимальной частоты (прибл. 15 Гц). Эта уставка необходима только для пуска в эксплуатацию (см. ниже).

Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:ETA-оборудование (ETA = к.п.д.)

Здесь вводится общий коэффициент полезного действия кранового оборудования (без к.п.д. мотора). На этой основе преобразователь вычисляет потери на трения в системе, не зависящие от нагрузки.

Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:M-нагрузка трения

Здесь вводятся потери трения кранового оборудования при номинальной нагрузке, не зависящие от нагрузки. В качестве контрольного значения служит номинальный момент двигателя.

Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:M-инерционность

Здесь вводится необходимый вращающий момент двигателя (крановое оборудование без нагрузки) для процесса ускорения с временем разгона. В качестве контрольного значения служит также номинальный момент двигателя.

Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-динамический

Здесь вводится необходимый момент для ускорения собственной нагрузки в случае процесса ускорения с параметризованным временем разгона. В качестве контрольного значения служит сила веса нагрузки.

Если известна скорость подъема v_H при максимальной частоте, то это значение можно вычислить по следующей формуле:

$$M - \text{дин} = \frac{v_H \cdot 100}{t - \text{подъем} \cdot 9,81 \text{ м/с}^2} \%$$

Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-максимальный

Здесь устанавливается максимально допустимый на двигателе момент при номинальном насыщении (= область стабильного поля). Контрольным значением при этом является номинальный момент двигателя. Автоматическое ограничение числа оборотов при этом исходит из того, что двигатель может работать во всем диапазоне ослабления поля с постоянной нагрузкой. Это значит, что, исходя из максимально допустимого момента при номинальном насыщении, момент, имеющийся на двигателе, снижается по функции $1/f$. Поэтому необходимо обеспечить, чтобы опрокидывающий вращающий момент двигателя во всех рабочих точках был больше по крайней мере на 20 %. В противном случае параметр *М-максимальный* должен быть установлен соответственно меньше. В результате этого данный опрокидывающий вращающий момент теряться во всем диапазоне числа оборотов. Поэтому рекомендуется всегда выбирать двигатель с достаточно большим опрокидывающим вращающим моментом.

2.4.7.3 Настройка ограничения числа оборотов в зависимости от нагрузки

Обычно приведенные выше параметры не известны. Поэтому DYNAVERT® T предлагает два фактические значения (*М-нагрузка1* и *М-нагрузка2*), с помощью которых на месте возможна точная настройка. Для этого необходим полезный груз с прикл. номинальной нагрузкой крана и с половинной номинальной нагрузкой. Целесообразно поступать следующим образом:

- Определить *М-нагрузка1* и *М-нагрузка2* в качестве индикации состояния (см. стр. 110)
- Параметризовать необходимую длительность разгона и торможения
- Установить следующие исходные значения:
 - Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:к.п.д. оборудования = 100%
 - Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-нагрузка трения = 0%
 - Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-инерционность = 0%
 - Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-динамический = 0%
 - Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-максимальный = 100%
 - Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:п-ограничение = всегда
- Со средней скоростью (прибл. 25%) переместить ненагруженный крюк вверх. Запомнить значение *М-нагрузка1* при постоянной скорости. После этого переместить ненагруженный крюк вниз. Запомнить значение *М-нагрузка1* при постоянной скорости. Изменять Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:к.п.д. оборудования до тех пор, пока *М-нагрузка1* в направлении вверх и вниз не будет точной одинаковой.
- Со средней скоростью (прибл. 25%) переместить номинальную нагрузку вверх. Запомнить значение *М-нагрузка1* при постоянной скорости. После этого переместить груз вниз. Запомнить значение *М-нагрузка1* при постоянной скорости. Изменять Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-нагрузка трения до тех пор, пока *М-нагрузка1* в направлении вверх и вниз не будет точно одинаковой.
- Ускорить ненагруженный крюк из неподвижного состояния до максимальной скорости (= разгон по установленному линейному воздействию разгона). *М-нагрузка2* сначала немного изменяется, а затем остановится на каком-то конечном значении, пока привод еще находится в диапазоне ослабления поля. Провести этот процесс как для подъема, так и для опускания. После этого изменять Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-инерционность до тех пор, пока конечное значение *М-нагрузка2* при подъеме и опускании точно не будет одинаковым (прибл. ноль).

- Выполнить расчет *М-динамический* по приведенной выше формуле или следующую настройку: Ускорить половину полезного груза из неподвижного состояния до допустимой для него максимальной скорости (разгон по установленному линейному воздействию разгона). *М-нагрузка2* сначала немного изменяется, а затем остановится на каком-то конечном значении, пока привод еще находится в диапазоне ослабления поля. Провести этот процесс как для подъема, так и для опускания. После этого изменять *Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-динамический* до тех пор, пока конечное значение *М-нагрузка2* при подъеме и опускании не будет точно одинаковым.
- С помощью параметра *Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:М-максимальный* необходимо еще установить правильное значение ограничения числа оборотов. Для того поднимать номинальный груз, используя максимальное заданное значение. Преобразователь автоматически ограничивает теперь конечную частоту вращения. При этом установить параметр *М-максимальный* так, что ограничение числа оборотов осуществляется при правильной частоте. Поэтому по причинам безопасности следует начинать с достаточно маленького значения *М-максимальный*.
- Установить параметр *Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА:n-ограничение* на *автоматический*.

2.5 Коммуникация

2.5.1 Коммуникация с помощью планки с зажимами

В общем физически для данного уровня обслуживания действует следующее:

Цифровые выходы принципиально выполнены в качестве релейных контактов, *не находящихся под потенциалом* (макс. 1А, 250 В пер. тока или 24 В пост. тока). На выбор с помощью переключки на планке с зажимами можно также реализовать выход + 24 В (внутри, см. схему размещения зажимов), например программируемых систем управления.

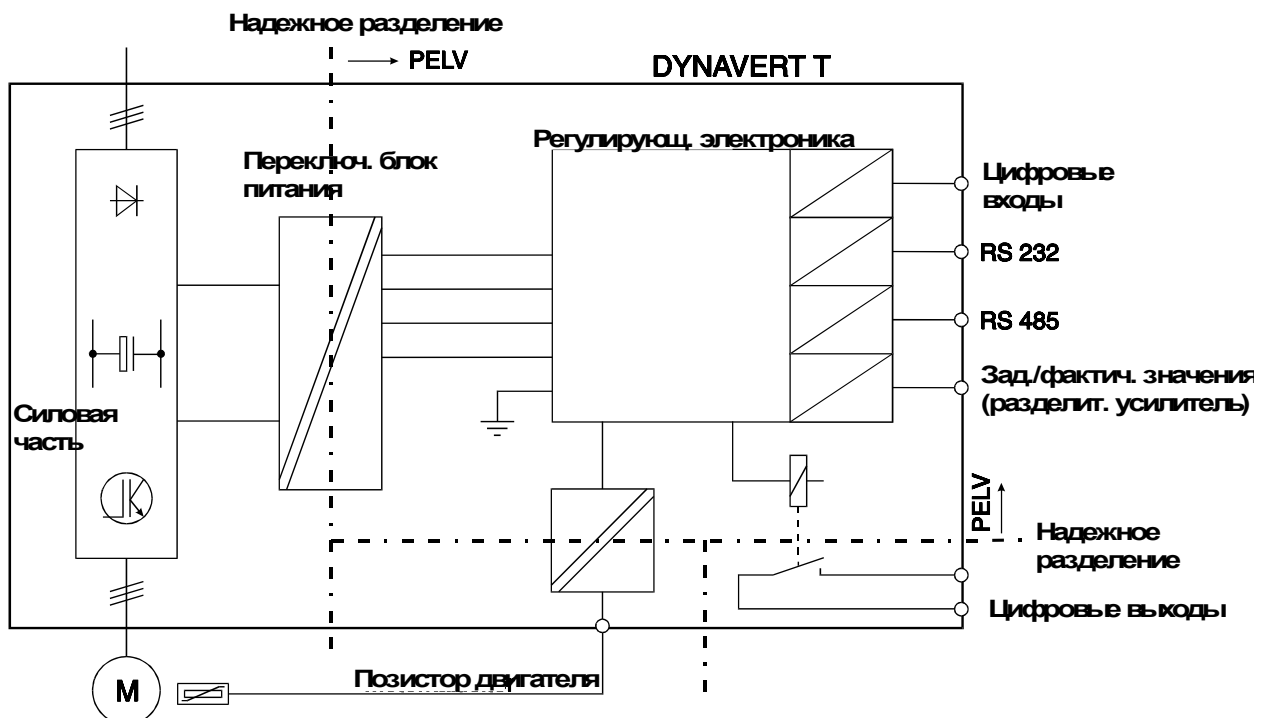
Цифровые входы выполнены совместимыми с программируемыми системами управления SPS и отделены от корпуса электроники с помощью оптических элементов связи. Обслуживание может осуществляться на выбор с помощью внешнего сигнала (-3...+5 В = L/низкий; 13...32В = H/высокий) или путем замыкания контакта + 24 В (внутри; см. схему размещения зажимов) на соответствующий зажим. Входное сопротивление: прилб. 2 кОм.

Аналоговые выходы принципиально отделены от корпуса электроники с помощью оптического элемента связи; также в случае большой длины сигнальных линий не требуется предпринимать специальные меры по электромагнитной совместимости. Вывод производится автоматически в зависимости от подключенной нагрузки (< 300 Ом или > 1000 Ом) в качестве сигнала 0...20 мА или 0...10 В. Поднятие нулевой точки (4...20 мА) можно выбрать путем установки программного обеспечения (см. раздел 4.2, стр. 100). Погрешность аналоговых выходов составляет 1% от конечного значения.

Аналоговые входы принципиально отделены от корпуса электроники с помощью оптического элемента связи. Предусмотрены собственные зажимы для сигналов напряжения (например 0...±10 В, входное сопротивление прилб. 200 кОм) и токовые сигналы (0...±20 мА или ±4...±20 мА, нагрузка прилб. 100 Ом). Погрешность аналоговых выходов составляет 1% от конечного значения.

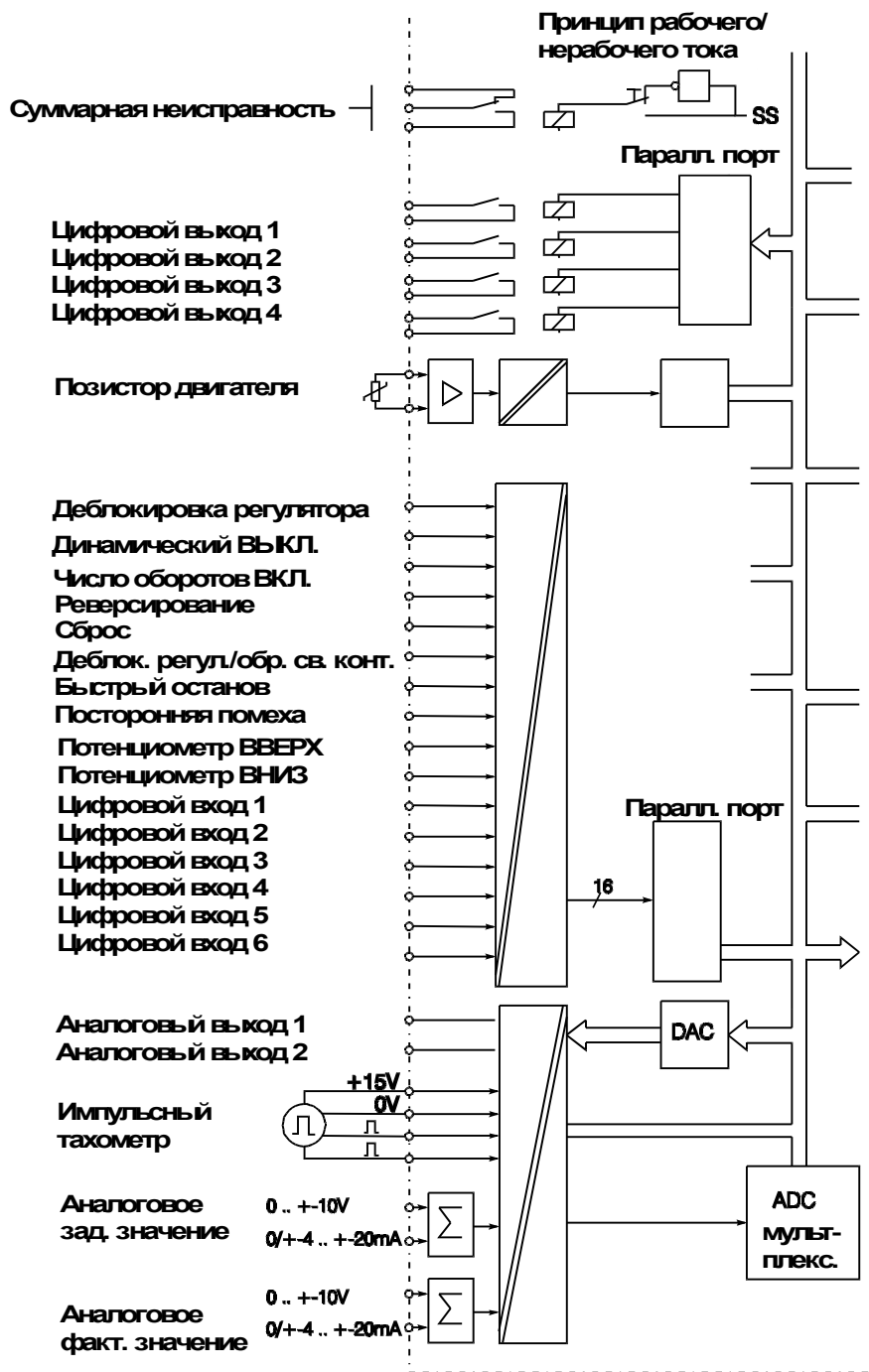
Надежное разделение согласно VDE 0160/0106 обеспечено для всех входов и выходов управляющих сигналов. Встроенный блок питания надежно создает разделенное от высоковольтной части силового блока отдельное снабжение регулирующей электроники, разделительного усилителя и последовательных портов RS232 и RS485. Присоединение позистора двигателя надежно разделено от дальнейших управляющих входов и выходов и от регулирующей электроники. Применяемые реле для цифровых выходов таким же образом выполняют требования Надежного разделения.

Рис. 10: Блок-схема надежного разделения



По внутренней схеме преобразователя обеспечено надежное разделение присоединения позистора двигателя и цифровых выходов в направлении силовой части. Однако можно подключать как к присоединению позистора двигателя, так и к цифровым выходам не-PELV-цепи тока (*PELV = цепь тока, обладающая надежным разделением*). При этом не снижается надежное разделение остальных управляющих присоединений. В устройствах с управлением на заводе-изготовителе может быть подключена не-PELV-цепь тока к цифровым выходам.

Рис. 11: Сигналы планки с зажимами



Описание отдельных сигналов согласно *Рис. 11: Сигналы планки с зажимами:*

ОБЩАЯ (СУММАРНАЯ) НЕИСПРАВНОСТЬ

С помощью этого сигнала передаются наружу все аварийные сообщения, приводящие в преобразователе к аварийному отключению. Имеется реле в качестве переключающего контакта. Оно может работать на выбор либо по принципу рабочего тока, либо по принципу тока в замкнутой цепи (нерабочий ток).

ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ

DA1...DA4

Эти выходы можно свободно программировать; из набора внутренних цифровых сигналов преобразователя можно выбирать любые сигналы (см. также 4.2.5 *Сообщения для параметризуемых двоичных выходов*, стр. 144, и 4.2.6 *Фактические и сравнительные значения (двоичные выходы)*, стр. 146). Кроме того, можно также контролировать внутренние *аналоговые* сигналы на соблюдение предельных значений. Также свободно программируемыми являются принцип работы реле (принцип рабочего тока или принцип тока в замкнутой цепи), задержка времени, а также воздействие на аварийное отключение устройства.

АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ

AA1...AA2 (опционально AA3...AA4)

Эти выходы можно свободно программировать; из набора внутренних *аналоговых* сигналов преобразователя можно выбирать любые. При этом калибровка этих сигналов может устанавливаться свободно (см. также 4.2.3 *Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов*, стр. 141 и 4.2.4 *Градации аналоговых выходов*, стр. 143).

Общие:

Обслуживающие входы *ДЕБЛОКИРОВКА РЕГУЛЯТОРА, ДИНАМИЧЕСКИЙ ВЫКЛ., ЧИСЛО ОБОРОТОВ ВКЛ., РЕВЕРСИРОВАНИЕ* действуют только, если в качестве источника обслуживания была выбрана планка с зажимами. Функция обслуживания *RESET (СБРОС)* в зависимости от параметризации включена либо только при обслуживании при помощи планки с зажимами, либо включена постоянно. Остальные входы/выходы всегда активны независимо от этого.

ДЕБЛОКИРОВКА РЕГУЛЯТОРА, ДИНАМИЧЕСКИЙ ВЫКЛ., ЧИСЛО ОБОРОТОВ ВКЛ.

Для обслуживания преобразователя во время эксплуатации (включение/выключение) имеются функции *Деблокировка регулятора* и *Число оборотов ВКЛ.*

– Деблокировка регулятора:

С помощью этой функции обслуживания осуществляется электронное ВКЛ./ВЫКЛ. преобразователя. Выключение с деблокировкой регулятора ВЫКЛ. не представляет собой безопасное выключение или отключение напряжения с видимым разрывом цепи. Путем деблокировки регулятора ВЫКЛ. сразу производится электронное отключение преобразователя и привод остановится.

– Число оборотов Вкл.:

С помощью этой функции обслуживания деблокируется заданное значение, причем преобразователь отключается электронно, если частота вращающегося поля < *P-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ:f-стартовая*. Путем выключения при помощи Число оборотов ВЫКЛ. привод переводится в состояние нулевого числа оборотов. При пуске и торможении привода учитывается установленная длительность разгона и торможения в управляемом режиме и уставка регулятора в случае режима регулирования.

Параметр *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Деблокировка* определяет, каким образом реализуется функция обслуживания с помощью этих трех обслуживающих входов. Кроме возможностей по умолчанию задавать обе функции обслуживания статически с помощью выключателей или задавать одну из функций обслуживания с помощью клавиатуры и внутренней самоблокировки преобразователя имеются дальнейшие возможности установки, согласованные специально с рекомендациями NAMUR NE 37. Все возможности подробно охарактеризованы в описании параметра *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Деблокировка*.

РЕВЕРСИРОВАНИЕ

С помощью этого входа осуществляется изменение полярности заданного значения.

При параметризации *P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:Вращающееся поле* = оба это приведет к реверсированию направления вращения двигателя.

СБРОС (RESET)

С помощью этой функции отменяется сохранение неисправности; устройство снова занимает позицию установленного заданного значения, если все обслуживающие функции еще *ВКЛ.* Возможность проведения *СБРОСА (RESET)* только в случае *источник обслуживания = зажимн.планка* или в любое время определяется параметром *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:ВКЛ./ВЫКЛ.*

ДЕБЛОКИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ / ОТВЕТНЫЙ СИГНАЛ КОНТАКТОРА

Данный вход всегда активный независимо от источника обслуживания. Если вход не управляется, то инвертор отключается электронно. Это отключение действует по аппаратной части при обходе микропроцессорной системы (программного обеспечения). Однако оно не представляет собой безопасного отключения или отключения напряжения с созданием видимого разрыва цепи в понимании предотвращения несчастных случаев.

При программной интерпретации этого входа с помощью параметра *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:кл. 38* можно выбирать между *Деблокировка преобразователя* и *Ответный сигнал контактора* (см. описание параметров стр. 183).

БЫСТРЫЙ ОСТАНОВ (размыкающий контакт)

В случае этой команды независимо от заданного значения или других команд торможение производится на установленной "рампе быстрого останова" до неподвижного состояния. Эта функция всегда остается на планке с зажимами независимо от выбора уровня обслуживания. Эта функция "заходит в зацепление", т. е. ее нельзя отменить до тех пор, пока не будет достигнуто неподвижное состояние. Только после достижения неподвижного состояния она может быть отменена с помощью *СБРОС (RESET)*. Выполнение быстрого останова прерывается с помощью *Неисправность преобразователя, ДЕБЛОКИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ* отсутствует или с помощью функции обслуживания *Деблокировка регулятора ВЫКЛ.*, но отменено должно быть при помощи *СБРОС (RESET)*.

ПОСТОРОННЯЯ ПОМЕХА (размыкающий контакт)

Таким образом можно сохранить внешний сигнал помехи в преобразователе в качестве неисправности. Задержка срабатывания входа может быть установлена с помощью параметра *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Задержка внешн. возмущения*. Выводимый при этом на дисплей текст можно с помощью параметра *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:ПОСТОРОННЯЯ ПОМЕХА* выбрать из перечня текстов.

ПОТЕНЦИОМЕТР С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНЫМ ПРИВОДОМ ВВЕРХ, ПОТЕНЦИОМЕТР С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬНЫМ ПРИВОДОМ ВНИЗ

С помощью этих функций преобразователь увеличивает (вверх) или уменьшает (вниз) частоту согласно установленной длительности разгона или торможения, если электронный потенциометр с электродвигательными приводами параметризован в качестве источника заданных значений. Функция потенциометра с электродвигательным приводом представляет собой следящее и контрольное регулирование. Это означает, что при переходе начальной установки заданного значения, например с регулирования процесса на ручную установку, гарантировано, что переход осуществляется бесступенчатым (следящее регулирование). При срабатывании контакта БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ обеспечивается, что потенциометр с электродвигательным приводом переставляется не быстрее, чем собственный привод (контрольное регулирование). Эти функции действительны также в режиме работы "режим регулирования". В случае перегрузки двигателя и вытекающего отсюда снижения частоты вращения контрольное регулирование выключается, так что после снятия нагрузки привод сразу ускоряется до первоначального числа оборотов.

ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ

DE1...DE8

С помощью цифровых входов путем подачи +24 В можно переключать разные параметры преобразователя. Кроме того, аналогичным образом можно выводить программируемые тексты на дисплей. С помощью меню параметров *ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ* можно присвоить каждому цифровому входу переключаемый параметр или новое значение, или отображаемый текст. Благодаря этому возможно, например, переключение всех уставок устройства. Таблица 4.2.7 *Параметры параметризуемых цифровых входов* на стр. 160 содержит все переключаемые параметры.

ИМПУЛЬСНЫЙ ТАХОМЕТР

Для режима работы *Режим регулирования* можно также использовать цифровое фактическое значение импульсного тахометра в качестве обратной связи. Импульсный тахометр должен иметь две дорожки, смещенные на 90°, чтобы можно было распознавать направление вращения. Если преобразователь дает частоту вращающегося поля с правым вращением (U2, V2, W2), то должна опережать дорожка A1, зажим X1:24, чтобы фактическое значение для регулирования имело необходимую полярность. Если импульсный тахометр подключен неправильно, то регулятор повышает выходную частоту до *fмакс*. Импульсный тахометр должен давать сигналы в качестве НТЛ-уровня (0...5 В = Low/низкий, 10...30 В = High/высокий). Полоска провода импульсного тахометра контролируется и приведет к аварийному отключению. Каждый вход может обрабатывать макс. 550000 импульсов в секунду. При превышении этого значения также осуществляется аварийное отключение. Присоединительный провод импульсного тахометра должен быть экранированным, а экран должен быть подключен к опорному значению 0 В.

АНАЛОГОВОЕ ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

с помощью этих входов зажимов можно задать аналоговое заданное значение в диапазоне

0...±10 В,
0...±20 мА или
±4...±20 мА (*Р-п-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: 4мА-повышение зад. значения = да*).

Разные возможности представлены на схеме подключений. Эти зажимы действуют только в случае *Р-п-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: п-источник = Аналоговый*. На выбор направлением вращения считается полярность этого заданного значения с учетом функции обслуживания *Реверсирование* или направление вращения, заданное в параметре *Р-п-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: Вращающееся поле*.

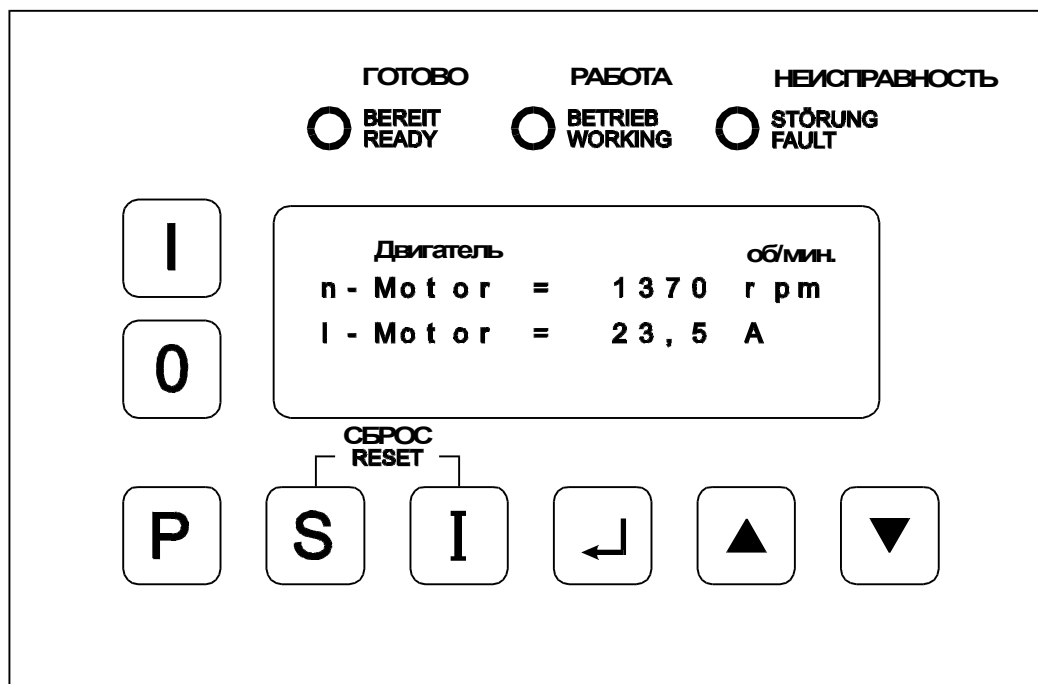
АНАЛОГОВОЕ ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Для режима работы *Регулирование процесса* возможна обратная связь по аналоговому фактическому значению. Имеется вход 0 ... ± 250 В (в частности для тахогенератора постоянного напряжения) или 0/4 ... ± 20 мА.

В зависимости от роли сигнала обратной связи (число оборотов, давление, расход ...) за счет этого можно осуществить регулирование любых параметров процессов; на выбор можно также выводить этот сигнал на дисплей только в качестве *Фактического значения* (калибровку сигнала см. стр. 155) или использовать в качестве входа заданного значения.

2.5.2 Коммуникация с помощью панели обслуживания**2.5.2.1 Внутренняя панель обслуживания**

Рис. 12: Панель обслуживания



Панель управления доступна через лицевую крышку. Панель управления состоит из:

- жидкокристаллического дисплея (LCD) (стандартно 2 строки, опционально 4 строки),
- опорной пластины со светодиодами и сенсорными клавишами,

и обеспечивает полное обслуживание устройства с помощью меню.

Подробное использование и функции отдельных клавиш см. раздел 2.5.3 *Обслуживание с помощью панели обслуживания* на стр. 54.

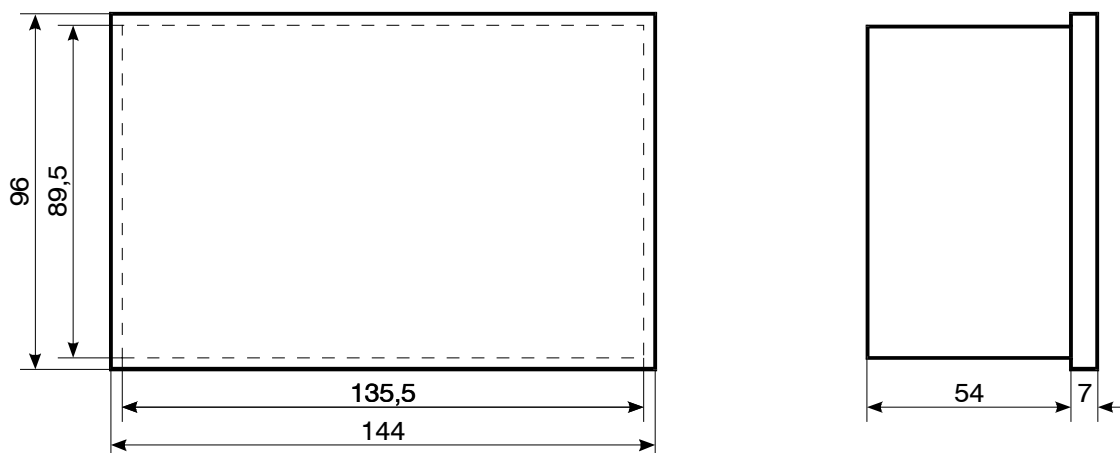
Яркость жидкокристаллической индикации (LCD) можно установить с помощью потенциометра R51 на плате информационной электроники -A1, см. стр. 72.

2.5.2.2 Внешняя панель управления

Внешняя панель управления подключается всегда к стандартно имеющемуся порту RS485 (X51). Какое *логическое присвоение портов* (важно для источника параметризации, источника заданных значений и источника обслуживания) соответствует внешней панели управления, зависит от того, имеется ли дополнительно в наличии внутренняя панель управления. Если нет внутренней панели управления, то внешней панели управления в качестве *логического порта* приписывается внутренняя. Если в отличие от этого имеется внутренняя панель управления, то внешней панели управления в качестве *логического порта* приписывается RS485.

Внешняя панель управления по типу исполнения стандартного устройства для встройки имеет размеры 144 x 96 x 61 мм (ширина x высота x длина) (необходимы размеры окна по ДИН 43700: $138^{+1} \times 92^{+0,8}$). Панель пригодна для встройки в дверь распределительного шкафа со степенью защиты IP 54 или также в удаленных щитовых. При этом внешняя панель управления в случае короткого расстояния (внутри распределительного шкафа) может быть снабжена преобразователем или отдельным блоком питания. На большом расстоянии внешняя панель управления *должна* иметь снабжение от отдельного блока питания. Для питания необходимы +10 В...+32 В пост. тока с 100 мА. В случае применения кабеля с соответствующим экранированием можно реализовать без проблем расстояние до 1000 м. В качестве кабеля для передачи данных рекомендуется применение провода с минимальным сечением $0,34 \text{ мм}^2$. Провод должен быть свит попарно (например LiYCY 2x2x0,34).

Рис. 13: Размерный чертеж внешней панели управления



Применяются те же самые жидкокристаллические дисплеи (LCD) и та же самая опорная пластина со светодиодами и сенсорными клавишами, как и во внутренней панели управления (см. Рис. 12).

Передача данных между преобразователем и внешней панелью управления осуществляется последовательно через порт RS485. На преобразователе этот порт расположен на зажимах X51:1 до X51:5 (см. схему подключений на стр. 77). На этих зажимах имеются подключения для сигналов, а также для снабжения (на короткие расстояния).

На внешней панели управления имеются

- последовательный порт RS485 на зажимах X2:1 до X2:5 и
- подключение отдельного блока питания на зажимах X3:1/2.

В случае попарно свитых кабелей использовать пары жил на зажимах 2/3 bzw. 4/5.

Рис. 14: Соединения в случае короткого расстояния (внутри распределительного шкафа)

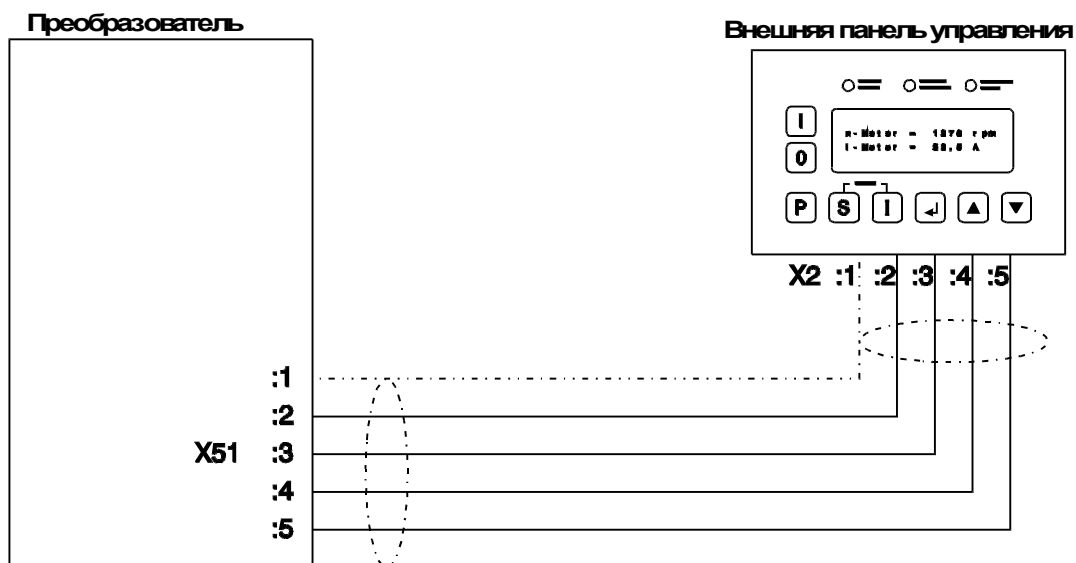
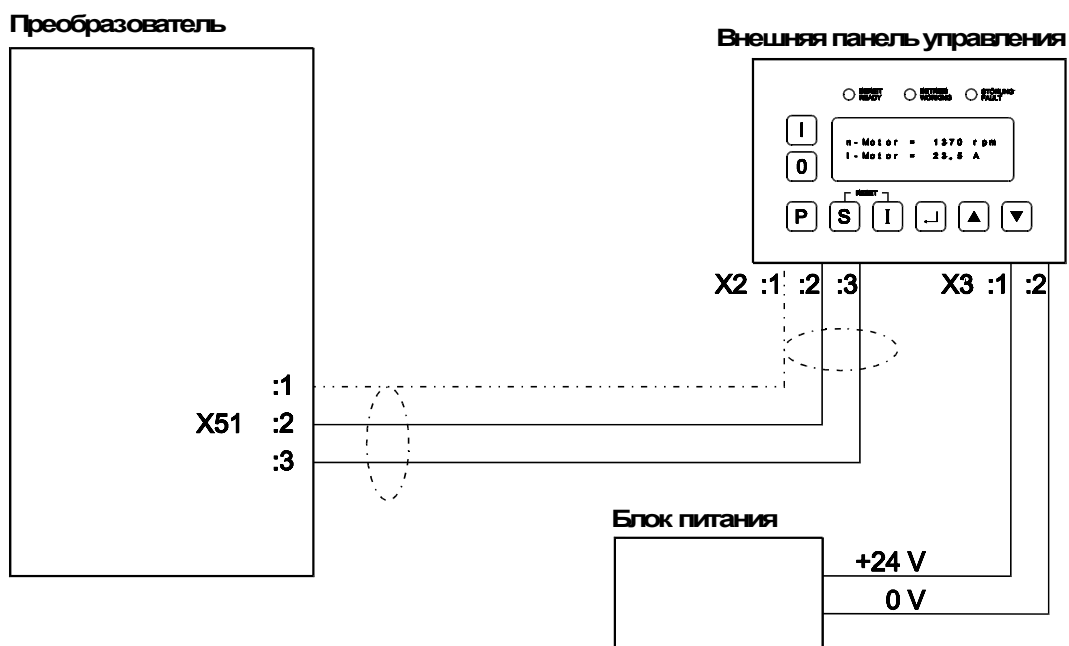


Рис. 15: Соединения в случае отдельного блока питания (необходимы на больших расстояниях)



Применяются варианты исполнения *Стандартный* и *Расширенный*. Оба исполнения пригодны для питания от преобразователя или отдельного блока питания. Яркость дисплея можно изменять с помощью потенциометра *R1* (доступен снаружи) и все возможные точки зажимов исполнены втычными. Обслуживание и структура меню идентичны с внешней панелью управления (см. раздел 2.5.3 *Обслуживание с помощью панели управления*, стр. 54).

Стандартный:

Для исполнения *Стандартный* принципиально применяется 2-строчный дисплей. По желанию можно также применять 4-строчный дисплей. Штекеры порта X2 и отдельного блока питания X3 - собраны. Штекер для расширенных функций X1 не монтирован, поскольку эти функции не имеются в распоряжении. Скорость передачи в бодах через последовательный порт установлена постоянно на 9600 бод. Для обеспечения коммуникации в преобразователе скорость в бодах для порта RS485 с помощью параметра *P-ФУНКЦИИ: Скорость в бодах RS485* также должна быть установлена на эту величину. Оконечное сопротивление линии в конце порта RS485 монтировано жестко.

Расширенный:

Исполнение *Расширенный* содержит 4-строчный дисплей. В случае этого исполнения дополнительно монтированы штекер X1, выключатель S1 и соответствующие внутренние аппаратные средства для расширенных функций.

Оконечное сопротивление линии в конце порта RS485 можно коммутировать с помощью выключателя S1.1. В настоящее время по программному обеспечению возможно только соединение типа "точка-точка" и таким образом всегда необходимо включение сопротивления (S1.1 = ВКЛ./ВКЛ.).

Скорость в бодах для порта RS485 можно с помощью переключателя S1.3 уменьшить со значения по умолчанию 9600 бод до 4800 бод. Уменьшение скорости в бодах повышает надежность передачи при очень длинных проводах с воздействием помех.

Кроме того, дополнительные строки индикации 3 и 4 можно использовать для отображения текстов, не относящихся к преобразователю, которые имеются во внешней панели управления. Выбор текстов осуществляется с помощью зажимов X1:1 до X1:9. При этом зажим X1:1 является опорным корпусом входов, которые совместно с программируемой системой управления управляются с помощью $-3V...+5V = Low/низкий$ и $+13V...+32V = High/высокий$. Эти входы относительно внешней панели управления исполнены входами, не находящимися под потенциалом. Для текстовой индикации можно выбрать два режима с помощью выключателя S1.2.

Режим 1: S1.2 = ВЫКЛ.

Каждому из входов X1:2 до X1:9 присвоен текст длиной 20 символов. За счет управления соответствующим входом текст выводится на дисплей в 4-ой строке. Если одновременно выбираются несколько текстов, то тексты наивысшего приоритета отображаются в 3-ей и 4-ой строках. Наивысший приоритет имеет вход X1:2, наименьший - вход X1:9. По умолчанию содержатся следующие тексты.

Вход X1:2	Оборудование готово к работе
Вход X1:3	Привод работает
Вход X1:4	Байпасный режим
Вход X1:5	Предупреждение
Вход X1:6	!! Неисправность !!
Вход X1:7	Температура двигателя
Вход X1:8	Заданное значение < 4мА
Вход X1:9	Неисправность двигателя

Режим 2: S1.2 = ВЫКЛ.

В режиме 2 тексты со входами X1:2 до X1:8 выбираются по бинарному коду. Вход X1:2 представляет собой LSB (*самый низкий значащий бит*) и X1:8 - MSB (*самый высокий значащий бит*). Таким образом можно вызывать 127 текстов. Значение 0 в качестве двоичного кода приводит к деблокировке соответствующей строки для отображения фактического значения преобразователя (зависит от S1.4). С помощью входа X1:9 определяется, в какой строке должен быть отображен текст. X1:9 разомкнутый - означает строку 3 и X1:9 управляемый - означает строку 4. Новое входное состояние распознается внешней панелью управления в том случае, если входы стабильны по крайней мере на протяжении 80 мс. Для управляющей системы это означает, что управляющий сигнал должен выдаваться на протяжении не менее 80 мс плюс время прохождения сигнала и время дрожания сигнала до тех пор, пока новый вызов текста не был принят надежно. Однако этот режим возможен только, если на заводе-изготовителе были записаны соответствующие тексты в ЕСПП ЗУ (EEPROM). Программирование текстов выполняется только по запросу.

Если не требуется строки или требуется только одна строка для индикации текста, то выключатель S1.4 определяет, остается (остаются) ли строка (строки) незаполненными, которые не используются текстами, не относящимися к преобразователю (S1.4 = ВКЛ.), или отображают ли эти строки фактические значения преобразователя (S1.4 = ВЫКЛ.).

Таблица выключателя S1 внешней панели управления:

Выключатель	Функция	ВЫКЛ.	ВКЛ.
S1.1	Терминатор RS485	нет	да
S1.2	Режим для управления текстом	Режим 1	Режим 2
S1.3	Скорость в бодах	9600	4800
S1.4	Величины преобразователя в строках 3,4	да	нет

2.5.3 Обслуживание с помощью панели управления

Жидкокристаллическая индикация (LCD) служит для индикации

- *сообщений состояний* (= предварительно выбранная индикация в нормальном режиме; например число оборотов и мощность),
- *причины неисправности* в случае дефекта, а также подробного протокола ошибок,
- *фактических значений* (при скролинге меню фактических значений),
- *заданного значения*,
- *параметров* (при скролинге меню параметров).
- *диалоговых сообщений* во время параметризации.

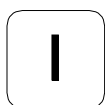
Все индикации - текстовые, на языке соответствующей страны (в зависимости от установки и версии программного обеспечения). Индикация значений осуществляется с указанием корректной физической единицы измерения.

Светодиоды сигнализируют независимо от настройки устройства три основные состояния работы:

- готов к работе или готов к включению (зависит от *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:СВЕТОДИОД*) (зеленый)
- работа (зеленый),
- неисправность (красный).

С помощью клавишного поля возможно полное обслуживание и контроль устройства, например включение/выключение, запросы фактического значения, параметризация устройства и задание первоначального заданного значения.

Клавиши:



С помощью этих клавиш преобразователь электронно включается/выключается в соответствии с функцией параметра *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:ВКЛ./ВЫКЛ.* (см. стр. 119). Обслуживание преобразователя с помощью панели управления возможно только в том случае, если параметризован *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Источник обслуживания = внутренний или P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Источник обслуживания=RS485* (см. также 2.5.2.2 Внешняя панель управления, стр. 57).



С помощью клавиш *ВВЕРХ/ВНИЗ* можно как задавать заданное значение, перелистывать соответствующие меню, так и во время установки изменять соответствующие параметры. Скорость регулирования непрерывно увеличивается при более длительном нажатии клавиши. Можно изменять заданное значение шагами по 0,1 Гц. При этом дважды нажать соответствующую клавишу:



после первого нажатия отображается только заданное значение, после второго нажатия осуществляется изменение заданного значения.



С помощью *I*-клавиши вызывается главное меню фактических значений. На индикацию выводится 1-ое подменю. С помощью клавиши *ENTER* (*ВВОД*) переходят в подменю, выбранное предварительно с помощью клавиш *ВВЕРХ* или *ВНИЗ*. В подменю также с помощью *ВВЕРХ* и *ВНИЗ* перелистываются отдельные фактические значения.



С помощью этой клавиши вызывается меню для настройки устройства; скролинг возможен также с помощью клавиш *ВВЕРХ* и *ВНИЗ* (Изменение может быть произведено только в том случае, если выключатель деблокировки S1.1 на плате информационной электроники находится в положении *ВКЛ.*). Изменение осуществляется следующими командами:

1. Деблокировка параметра нажатием клавиши *ENTER* (*ВВОД*) (появится черная полоса)
2. Ввод нового значения нажатием клавиши *ВВЕРХ* или *ВНИЗ*
3. Блокировка параметра нажатием клавиши *ENTER* (*ВВОД*) (черная полоса исчезнет)

Как правило, новое значение начинает действовать при заключительной блокировке при помощи клавиши *ENTER* (*ВВОД*); для нескольких параметров, для которых это целесообразно (например параметры регулятора), новая уставка принимается уже во время параметризации; благодаря этому обеспечено эргономическое обслуживание.

Автоматически проводится контроль желаемого значения на допустимость или правдоподобность.

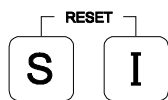


Как описано с помощью клавиши *ENTER* (*ВВОД*), возможна деблокировка и блокировка параметров. Кроме того, можно переходить в разные подменю.



С помощью клавиши состояния возможно возвращение в нормальное состояние: индикация предварительно выбранных сигналов фактического значения на жидкокристаллической индикации (LCD).

В это нормальное состояние устройство переключается также автоматически, если длительное время ничего не вводится. В состоянии статусной индикации путем многократного нажатия клавиши *ВВЕРХ* или *ВНИЗ* можно выводить на индикацию заданное значение и изменять его при соответствующем источнике заданных значений.



Путем одновременного нажатия этих двух клавиш осуществляется квитирование неисправности (Сброс/Reset). Сбрасываются все сообщения о неисправностях, включая быстрый останов, если они больше не имеются. Эта функция имеется только в том случае, если панель управления параметризована в качестве источника обслуживания или параметр *P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:ВКЛ./ВЫКЛ.* параметризован так, что одновременно принимаются во внимание все источники сброса.

Структура меню панели управления подробно описана в разделе 4.2 *Установить программное обеспечение*, стр. 100.

2.5.4 Коммуникация с помощью последовательного порта RS232

Стандартно имеется последовательный порт RS232 с типичной длиной передачи в 5 м (с полной гальванической развязкой через оптические элементы связи). Можно использовать ее для пуска в эксплуатацию, параметризации, сервис или также для обслуживания во время эксплуатации. Она может применяться, например, для подключения ПК (или для прямой коммуникации с управляющим компьютером при соблюдении имеющегося протокола передачи). Описание протокола передачи может быть направлено по запросу.

Подключение ПК

Для подключения персонального компьютера к преобразователю поставляется программное обеспечение для обслуживания (*IMS = Inverter Management Software/программа управления инвертором*).

IMS служит для:

- обслуживания преобразователя,
- параметризации (настройки) преобразователя (онлайнный режим),
- создания полного набора уставок преобразователя (наборов параметров) без преобразователя (офлайнный режим).

Кроме того, система IMS дает возможность считывания полных наборов уставок преобразователя (наборов параметров) из преобразователя или передачи их преобразователю. Благодаря этому можно один раз оптимизированные специфичные уставки привода быстро передавать на другие устройства. В случае этого вида обслуживания (так же как и, например, при ручном обслуживании) проверка установленных значений на правдоподобность. Например невозможно установить предел по току выше, чем максимальный ток, протекающий через устройство. Дополнительно программа обслуживания обладает функциями рекомендации и подсказки в соответствующем пункте меню.

Независимо от соответствующего пункта меню на экране постоянно отображается набор фактических значений, чтобы можно было эргономически рассматривать реагирование привода на изменения уставок.

Для документирования уставок преобразователя также можно распечатывать эти наборы параметров.

В качестве аппаратных средств рекомендуется IBM-AT с жестким диском. В качестве быстрой памяти может послужить также виртуальный диск (RAM-DISK с не менее 700 кБ). Поддерживаются графические платы Hercules, EGA или VGA. В качестве операционной системы должен быть в наличии MS-DOS 3.2 и выше или DR-DOS 5.0 и выше.

2.6 Операции аппаратных средств

2.6.1 Опция с встроенным транзистором торможения

С помощью этой опции имеется в наличии тот же самый момент в режиме *торможения*, как и в режиме *привода*. Отдаваемая приводом энергия преобразуется в тепло резистором. Необходимый для этой цели транзистор для включения/выключения уже встроен в устройство. Сопротивление торможения должно быть присоединено к зажимам X1:R и X1:Ud+2.

Транзистор торможения согласован с мощностью преобразователя. При этом сопротивление торможения расположено вне преобразователя. Транзистор торможения не защищен против разрушения сверхтоком. При расчете сопротивления торможения сопротивление **не должно быть меньше** минимально допустимого сопротивления.

Исполнение минимального омического значения

Стандартное исполнение:

В таблице 1 приведены значения минимального сопротивления R_{мин} соответственно наибольшего напряжения промежуточного звена постоянного тока. При соблюдении этой величины транзистор сопротивления защищен в любом случае.

Таблица 1:

Типы для 400 В	I _{макс.} [А]	R _{мин} [Ом]	Типы для 500 В	I _{макс.} [А]	R _{мин} [Ом]
2T.W.3400-004	25	28	2T.W.3500-004	28	30
2T.W.3400-005	25	28	2T.W.3500-005	28	30
2T.W.3400-007	25	28	2T.W.3500-007	28	30
2T.W.3400-011	45	15,5	2T.W.3500-011	28	30
2T.W.3400-015	45	15,5	2T.W.3500-015	42	20,0
2T.W.3400-018	70	10,0	2T.W.3500-018	42	20,0
2T.W.3400-022	70	10,0	2T.W.3500-022	68	12,5
2T.W.3400-030	93	7,5	2T.W.3500-030	68	12,5
2T.W.3400-037	93	7,5	2T.W.3500-037	99	8,5
2T.W.3400-045	128	5,5	2T.W.3500-045	99	8,5
2T.W.3400-055	128	5,5	2T.W.3500-055	128	6,6
2T.W.3400-075	140	5,0	2T.W.3500-075	128	6,6
2T.W.3400-090	140	5,0	2T.W.3500-090	140	6,0
2T.W.3400-110	240	2,9	2T.W.3500-110	240	3,5
2T.W.3400-132	240	2,9	2T.W.3500-132	240	3,5
2T.W.3400-160	360	2,0	2T.W.3500-160	240	3,5
2T.W.3400-200	360	2,0	2T.W.3500-200	360	2,3
2T.W.3400-250	360	2,0	2T.W.3500-250	360	2,3

Специальное исполнение в случае отклоняющегося номинального напряжения сети:

Напряжение в промежуточном звене постоянного тока зависит от параметра *P-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ: U-сеть-номинальное*. С помощью этого параметра определяются в том числе пороговые значения регулятора и отключения для напряжения промежуточного звена постоянного тока. При разных напряжениях подключения к сети, т. е. разных напряжениях промежуточного звена постоянного тока, необходимы разные величины сопротивления. Расчет допустимого омического сопротивления должен проводиться по следующей формуле:

$$R_{\min} \geq \frac{U}{I_{\max}}$$

где: $U = 1,77 \times U\text{-сеть-номинальное}$,
однако не более 700 В для 2Т2А-03400-...
или 843 В для 2Т2А-03500-...
и I_{\max} из таблицы 1

Внимание: Чем меньше установленное напряжение сети, т.е. параметр *U-сеть-номинальное*, тем меньшее значение R_{\min} разрешается выбирать. Однако, если после этого параметр *U-сеть-номинальное* устанавливается на более высокое значение, чем при расчете минимального значения сопротивления, то это может привести к разрушению транзистора сопротивления.

Возможная пиковая мощность торможения

Регулятор торможения регулирует напряжение промежуточного звена постоянного тока до 111% номинального значения. Для расчета возможной пиковой мощности торможения служит следующая формула:

$$P_{\max} = \frac{(1,57 \cdot U_{\text{СетьНом.}})^2}{R}$$

где $R > R_{\min}$

Тепловой расчет сопротивления торможения должен выполняться с учетом требований привода. Эффективная мощность (длительная мощность) должна быть выбрана в зависимости от сопротивления торможения.

Программный тепловой контроль предотвращает перегрузку сопротивления торможения. Для этой цели необходимо установить параметр *P-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ: ED (длительность включения)-Сопрот.торможения* до соотношения эффективной и пиковой мощности. Значение вычисляется по формуле:

$$ED - \text{сопр.торм}[\%] = \frac{P_{\text{эфф}W} \cdot R_W}{(1,57 \cdot U_{\text{СетьНом.}})^2} \cdot 100$$

$P_{\text{эфф}}$ эффективная мощность (длительная мощность) сопротивления
Вт: торможения в Вт
 R_W : значение сопротивления торможения в Ом

При этом программный контроль использует для вычисления постоянную времени 400 с для нагрева и охлаждения сопротивления. Постоянная времени используемого сопротивления должна быть не менее 400 с, чтобы программный контроль был эффективным.

Расчет сечения проводов для присоединения сопротивления торможения должен выполняться по ДИН 57100, часть 523 / VDE 0100, часть 523 / 6.81 по эффективному току.

2.6.2 Опция сопротивления торможения

Типовые данные: степень защиты IP20, естественная конвекция

Выбор соответствующего типа, а также общую настройку программного теплового контроля см. 2.6.1 Опция со встроенным транзистором торможения, стр. 63.

Таблица 2:

Сопротивление торможения	Сопротивление	Нагрузка в режиме S1 ²⁾		Установка ED (длительность включения)-Сопрот. торможения ¹⁾
		Мощность P1 [Вт]	Ток I [А]	
Краткое наименование	R [Ω]	Мощность P1 [Вт]	Ток I [А]	[%]
R 120-0,33/0,63	120	630	2,3	19
R 72-0,50/0,92	72	920	3,6	17
R 50-0,70/1,3	50	1300	5	17
R 33-1,0/2,0	33	2000	8	17
R 33-1,2/2,4	33	2400	8,5	20
R 23-1,4/2,4	23	2400	8,5	14
R 23-1,6/3,4	23	3400	12	20
R 18-1,7/3,6	18	3600	14	16
R 17,8-2,0/3,8	17,8	3800	15	17
R 15,6-2,2/4,2	15,6	4200	16	17
R 14,4-2,7/4,8	14,4	4800	18	18
R 9,5-3,1/5,4	9,5	5400	24	13
R 8,5-3,4/6,0	8,5	6000	26	13
R 7,8-4,2/7,5	7,8	7500	31	15
R 6,5-4,9/8,2	6,5	8200	35	14
R 5,5-6,2/12	5,5	12000	47	17

1) Параметризация пункта меню ED (длительность включения)-Сопрот.торможения в Р-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА для программного теплового контроля; значения для 400 В номинального напряжения сети

2) Ориентировочное значение перегрузочной способности:

2 x P₁ для 40 с;

4 x P₁ для 20 с.

2.6.3 Опция - внешние помехоподавляющие фильтры

2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090:

Устройства в стандартном исполнении оснащены помехоподавляющими фильтрами. Для устройств 400 В и заземленной сети выполняются требования ЕН 55 011, класс А / группа 1.

- Эксплуатация на промышленных сетях и
- устройств с током присоединения больше 25 А к низковольтным сетям общественного пользования таким образом допустимо согласно *стандарту по электромагнитной совместимости электрических приводов*, ДИН ЕН 61 800-3; раздел 6.3.

Опция помехоподавляющие фильтры класса В / группы 1 по ДИН ЕН 55 001 (только для устройств 400 В и заземленной сети!):

Этот дополнительный компонент монтируется снаружи. Указания по монтажу см. 2.3.2 *Электромагнитная совместимость*, стр. 24. С помощью этого фильтра разрешается эксплуатировать также устройства с током присоединения меньше 25 А непосредственно в сетях общественного пользования.

2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250:

Устройства в стандартном исполнении оснащены только базовым помехоподавлением.

Согласно *стандарту по электромагнитной совместимости электрических приводов*, ДИН ЕН 61 800-3; раздел 6.3, эксплуатация в промышленных низковольтных сетях достаточна, поскольку пользователь обеспечивает совместимость с расположенными рядом низковольтными сетями.

Опция помехоподавляющие фильтры класса А / группы 1 по ДИН ЕН 55 001 (только для устройств 400 В и заземленной сети!):

Эта опция может быть встроена в стандартное устройство. Таким образом эксплуатация в сетях общего пользования согласно ДИН ЕН 61 800-3; раздел 6.3.1, является допустимой.

Опция помехоподавляющие фильтры класса В / группы 1 по ДИН ЕН 55 001 (только для устройств 400 В и заземленной сети!):

Этот дополнительный компонент монтируется снаружи. Вместе с указанным выше помехоподавлением *класса А* устройство таким образом выполняет требования *класса В*.

I_N фильтр, перегрузочная способность 1,5 x для 1 мин./час	Помехоподавляющие фильтры класса В / группы 1 Номер изделия
16 А	0 209 937
25 А	0 207 835
36 А	0 207 834
50 А	0 209 938
80 А	0 209 939
120 А	0 220 510
150 А	0 220 511
180 А	0 220 512
250 А	0 133 852

2.6.4 Опция внешней панели управления

В качестве опции для обслуживания преобразователя имеется так называемая *внешняя панель управления*. Эта панель управления подключается к последовательному порту RS485. Подробное описание внешней панели управления см. раздел 2.5.2.2 *Внешняя панель управления*, стр. 57.

2.6.5 Опция - дополнительная плата для подключения PROFIBUS

Опционально в устройства можно встроить схему для подключения к шинной структуре. В настоящее время осуществлена схема для *PROFIBUS*. Схема *PROFIBUS* описана в отдельной инструкции.

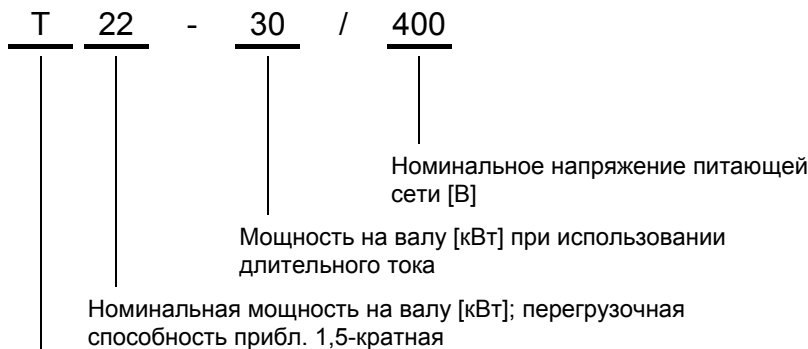
3 Технические данные

3.1 Условное обозначение

Преобразователи промежуточного звена напряжения с постоянным напряжением и транзисторным инвертором IGBT и широтно-импульсной модуляцией с оценкой синусоидальности (онлайновое регулирование вектора напряжения).

Краткое условное обозначение,

пример:



DYNAVERT® T

Условное обозначение типа,

пример:



Тип устройства

2T: преобразователь промежуточного звена напряжения

3.2 Размерные чертежи

Рис. 16: Размерный чертёж № 320

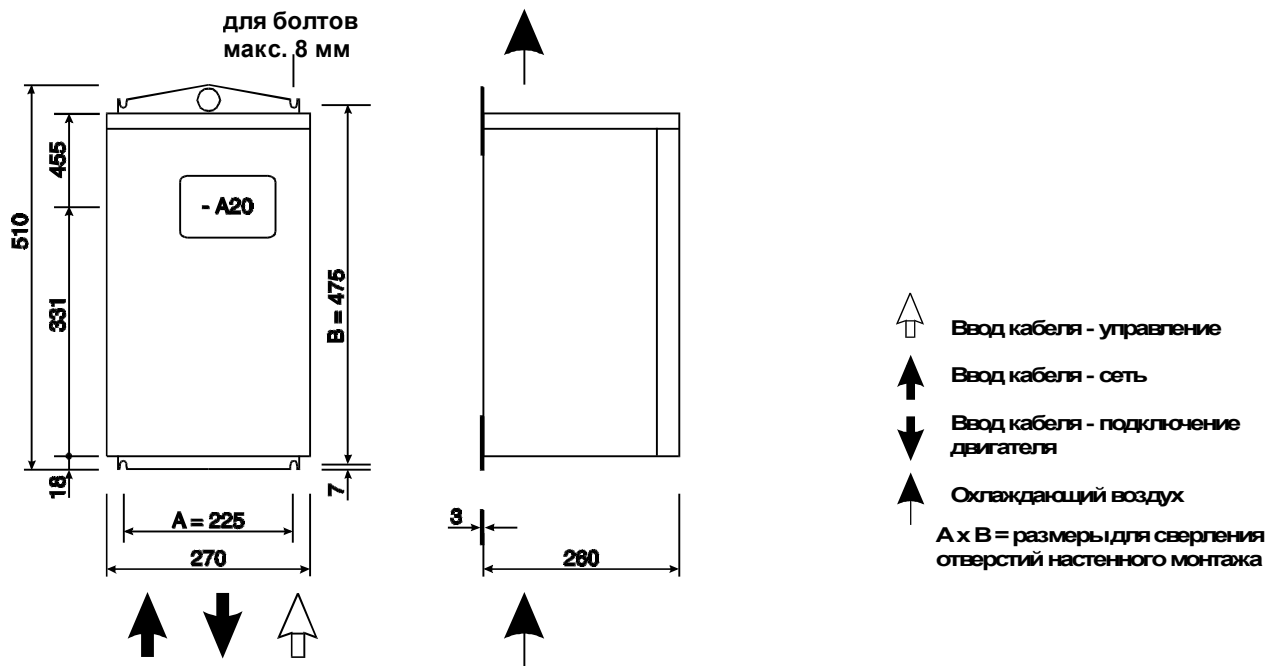


Рис. 17: Размерный чертёж № 321

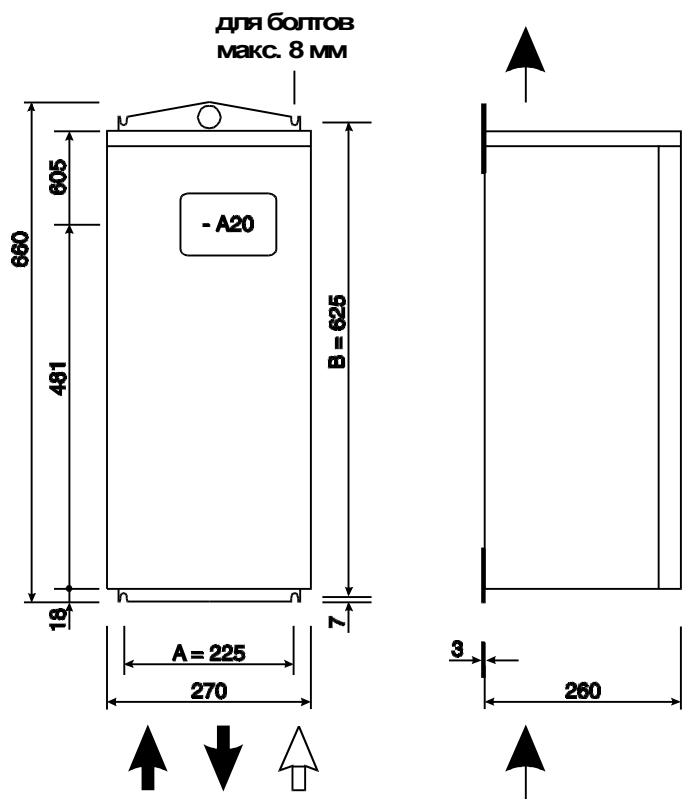


Рис. 18: Размерный чертеж № 322

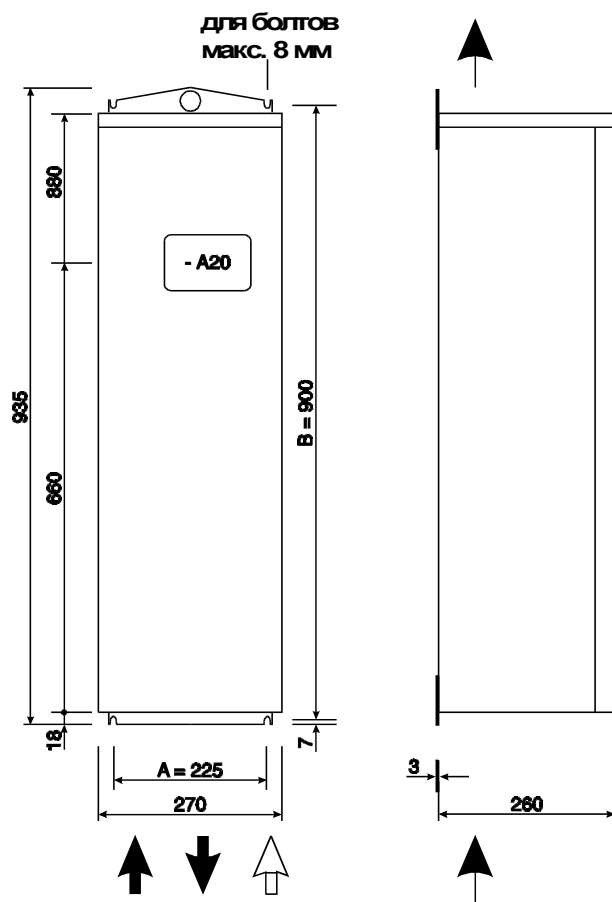


Рис. 19: Размерный чертеж № 323

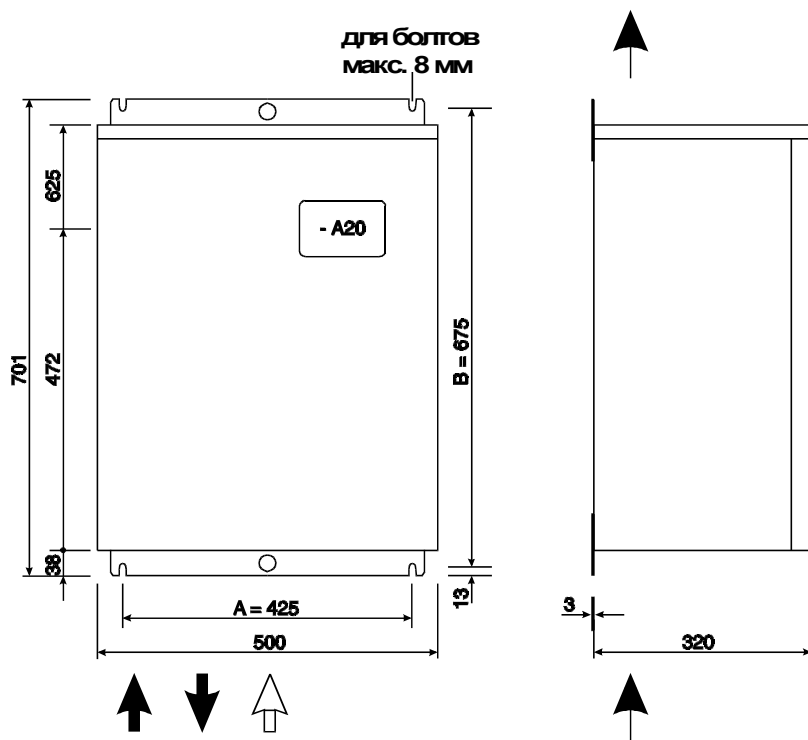


Рис. 20: Размерный чертеж № 324

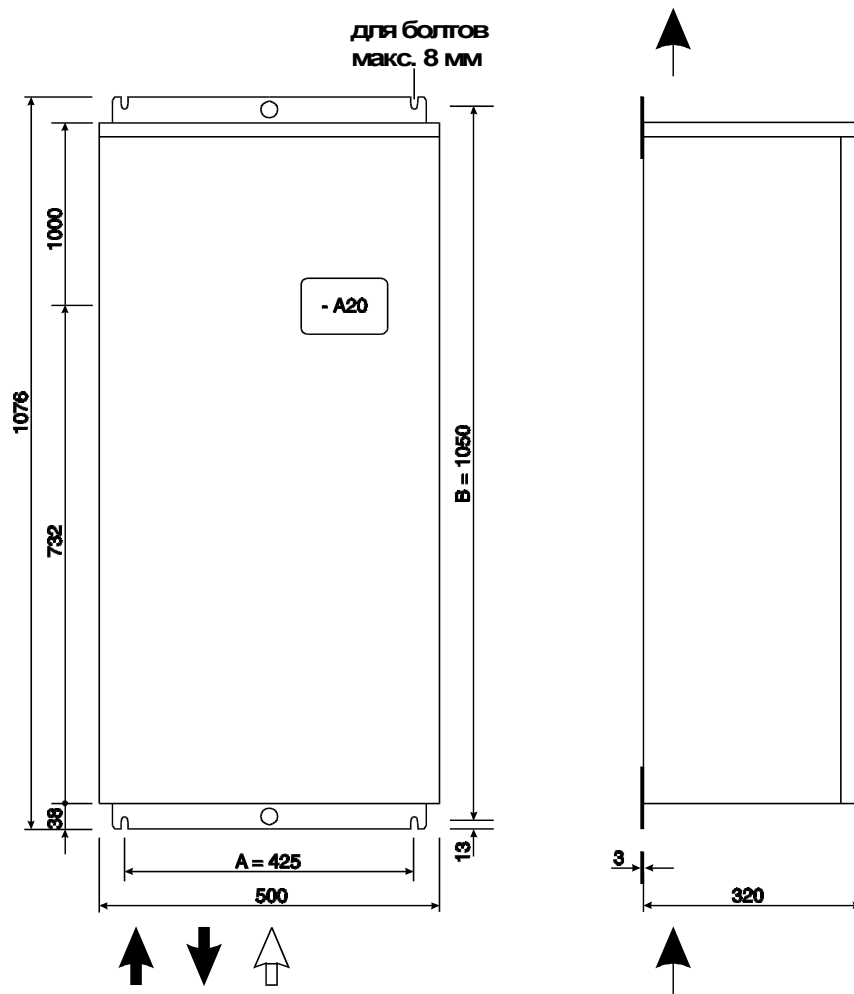


Рис. 21: Размерный чертеж № 340

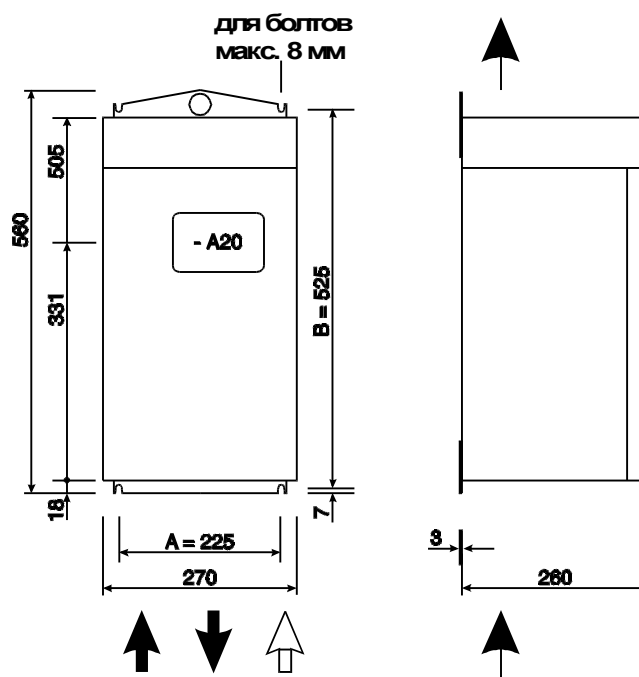


Рис. 22: Размерный чертёж № 341

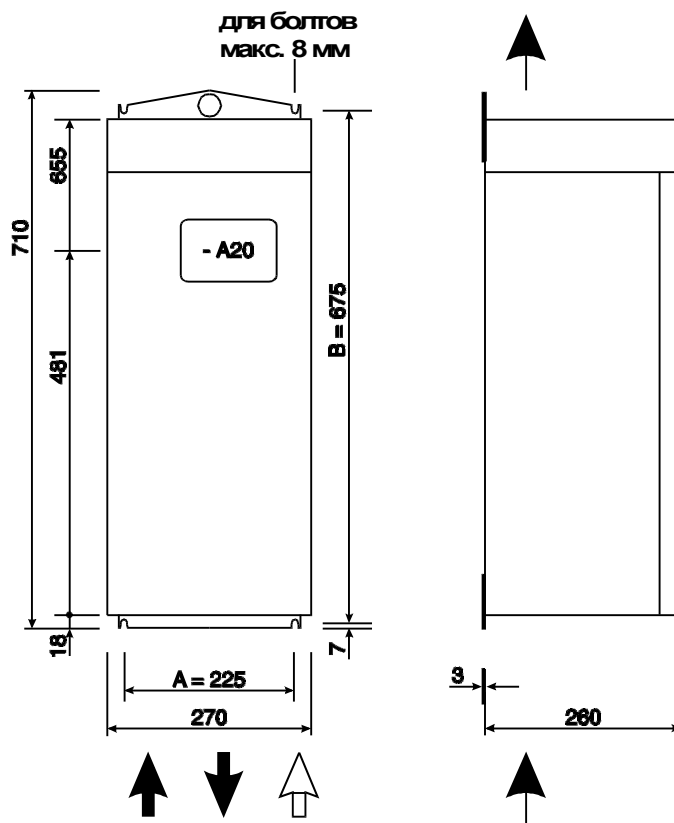


Рис. 23: Размерный чертёж № 343

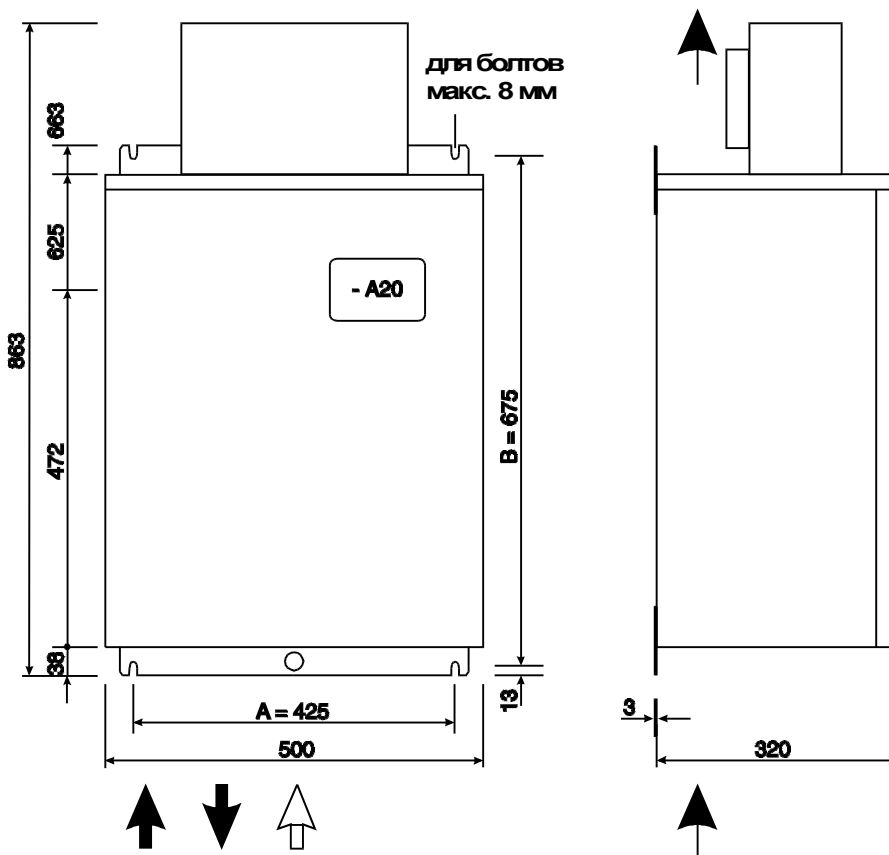


Рис. 24: Размерный чертеж № 344

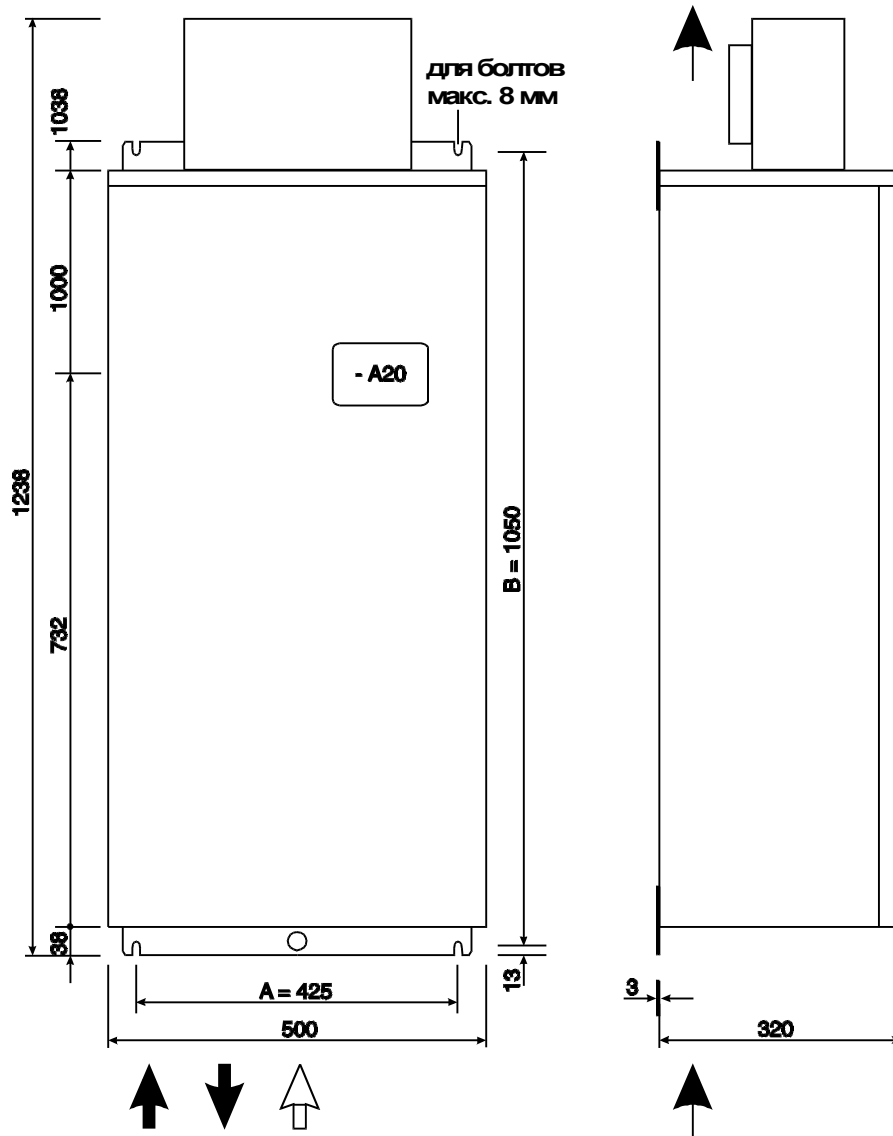


Рис. 25: Размерный чертеж № 325

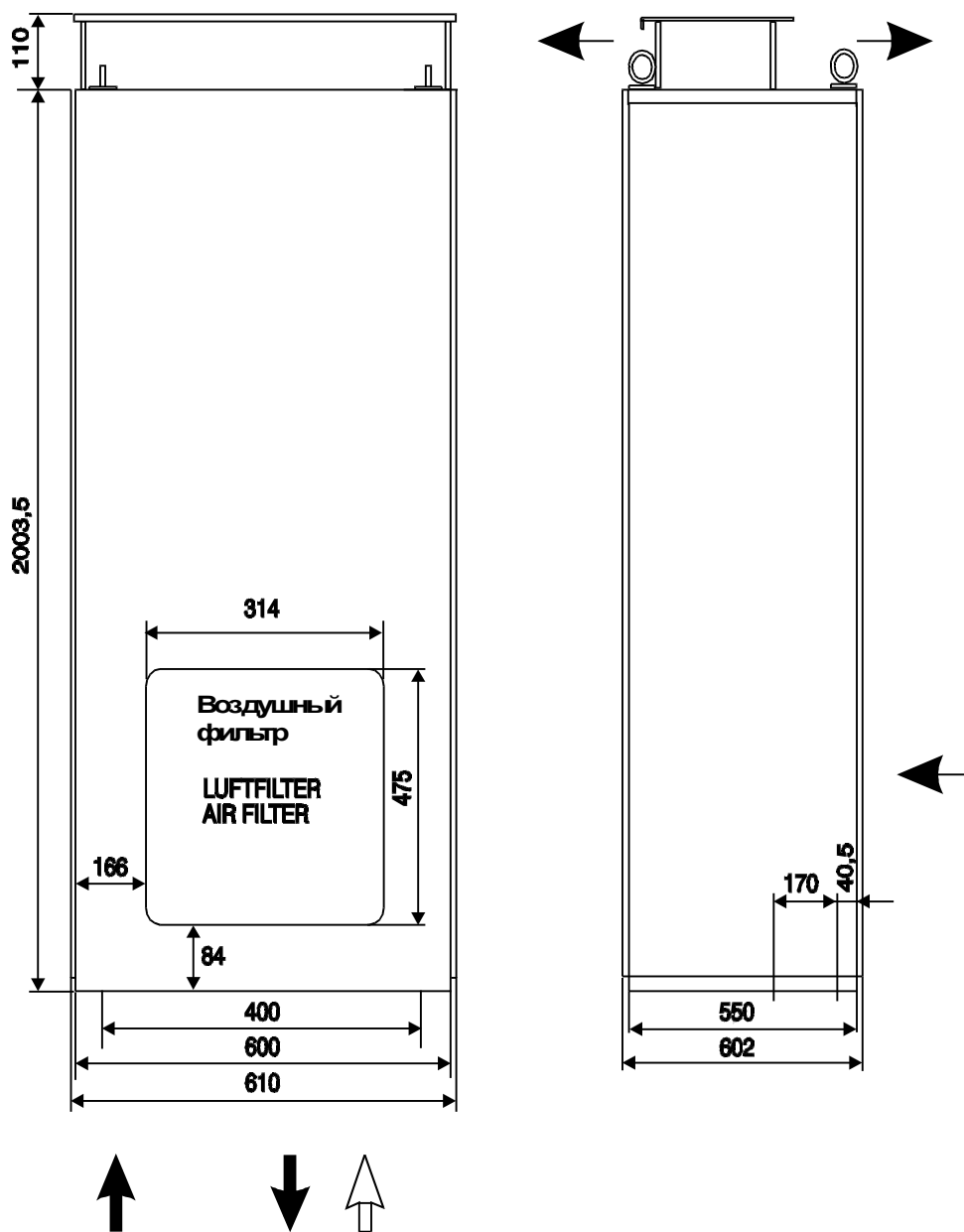
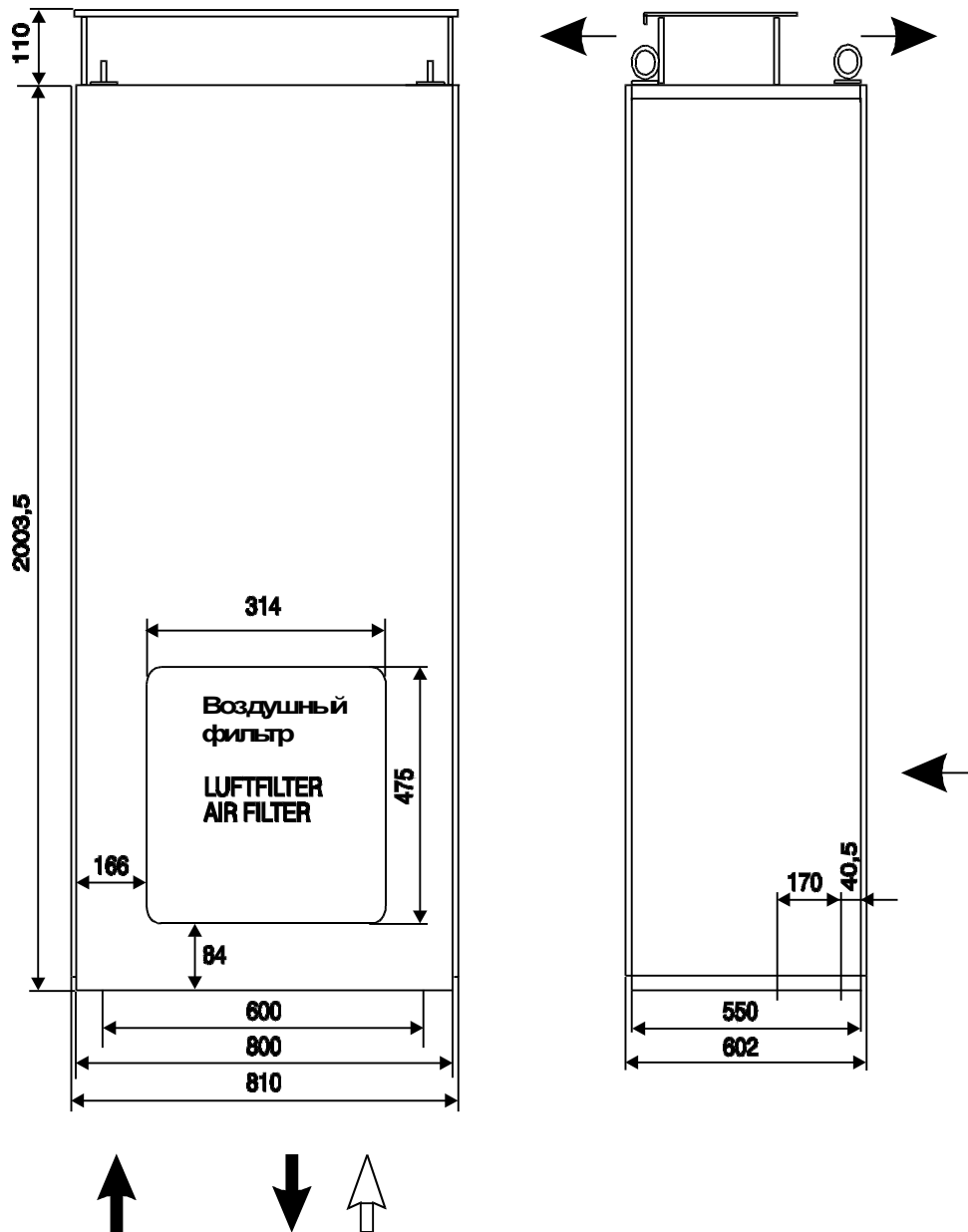


Рис. 26: Размерный чертеж № 326



3.3 Внутренний вид и схемы расположения

3.3.1 Внутренний вид

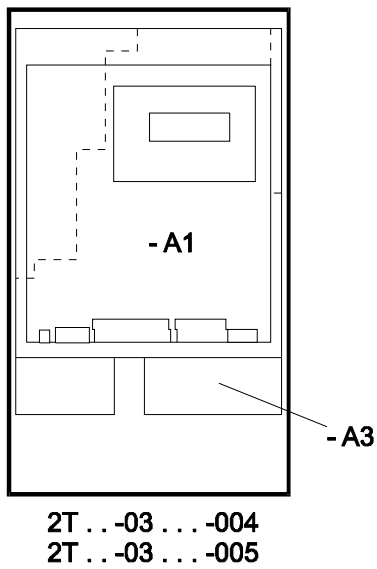


Рис. 27:

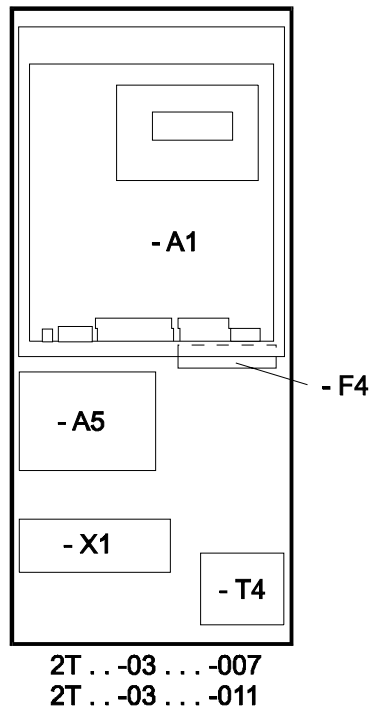


Рис. 28:

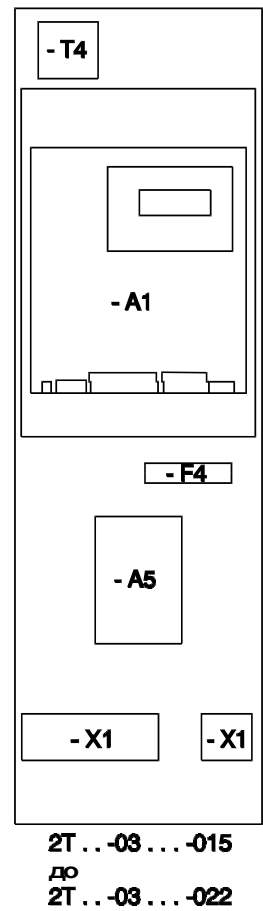
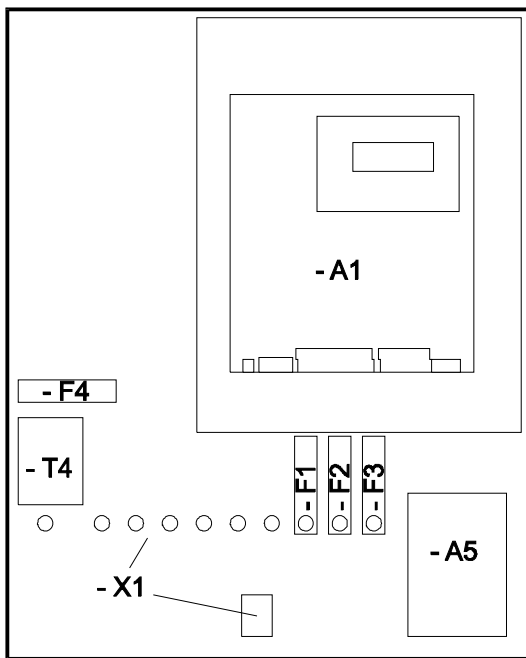
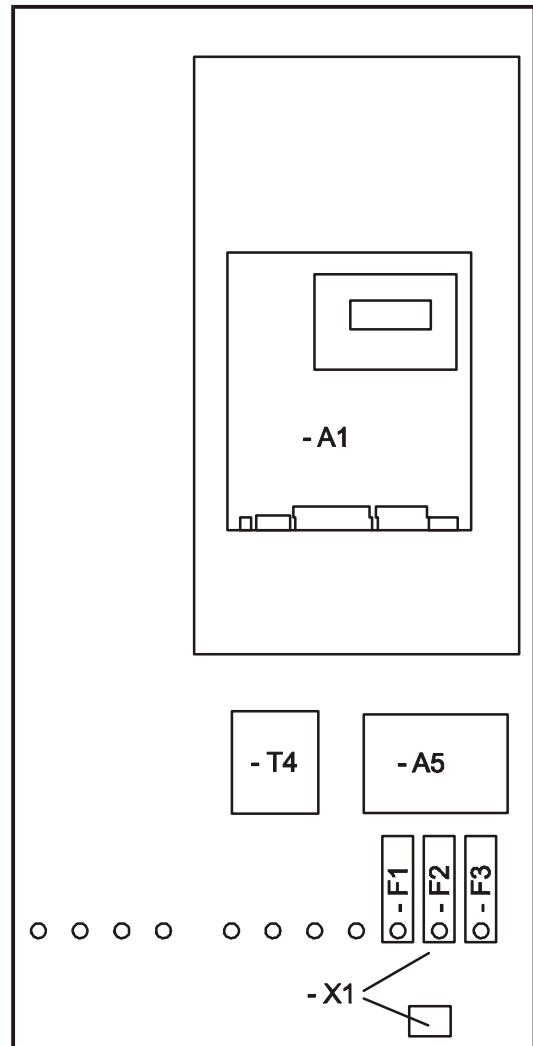


Рис. 29:



2Т .. -03 ... -030
 2Т .. -03 ... -037
 2Т .. -03 500-045

Рис. 31:

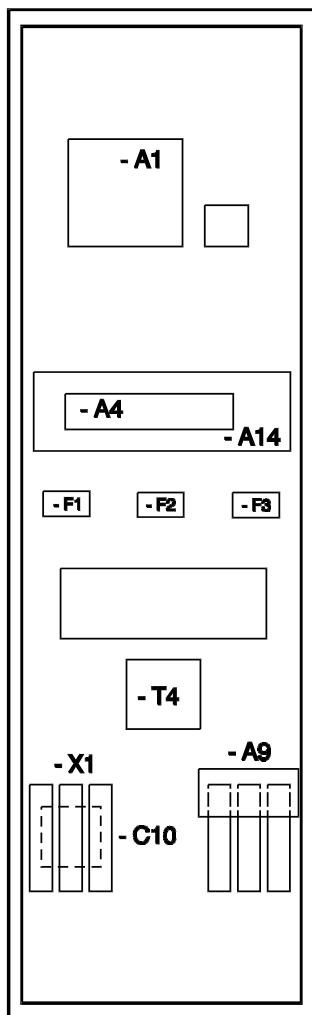


2Т .. -03 400-045
 2Т .. -03 ... -055
 2Т .. -03 ... -075
 2Т .. -03 ... -090

Рис. 30:

Узлы внутреннего вида:

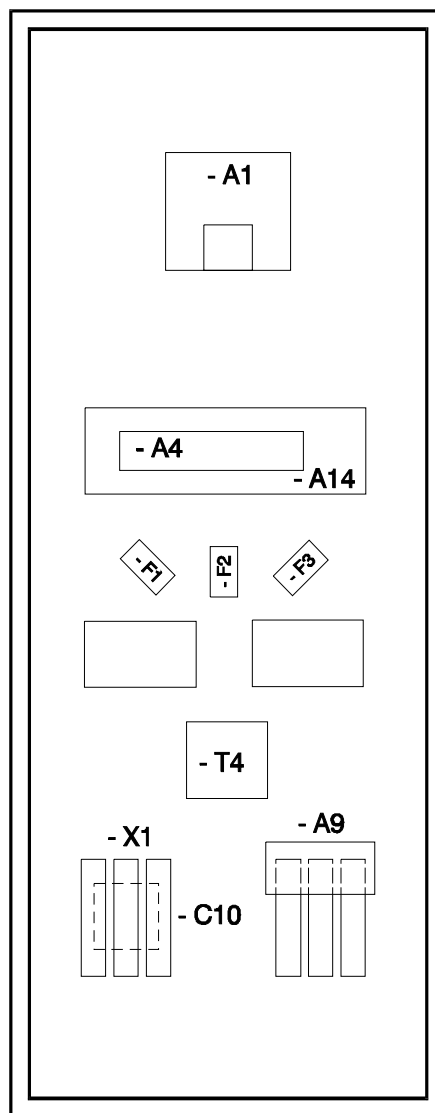
- A1 Плата информационной электроники
- A3 Плата схемы включения (для ≤ 2Т..-03...-005)
- A5 Плата помехоподавления (для > 2Т..-03...-007)
- F1 Внутренний предохранитель сети, сверхбыстрый
- F2 Внутренний предохранитель сети, сверхбыстрый
- F3 Внутренний предохранитель сети, сверхбыстрый
- T4 Трансформатор вентилятора
- X1 Силовые зажимы



2Т.-83400-110 до 2Т.-83400-132
2Т.-83500-110 до 2Т.-83500-160

Рис. 32:

..... до



2Т.-83400-160 bis 2Т.-83400-250
2Т.-83500-200 bis 2Т.-83500-250

Рис. 33:

Узлы внутреннего вида:

- A1 Плата информационной электроники
- A4 Плата предварительной зарядки
- A14 Плата питания переключательного блока питания (SNT)
- F1 Внутренний предохранитель сети, сверхбыстрый
- F2 Внутренний предохранитель сети, сверхбыстрый
- F3 Внутренний предохранитель сети, сверхбыстрый
- T4 Трансформатор вентилятора/управляющий трансформатор
- X1 Силовые зажимы
- A9 Плата выходного фильтра
- C10 Помехоподавляющий конденсатор (опция)

3.3.2 Схема расположения плат

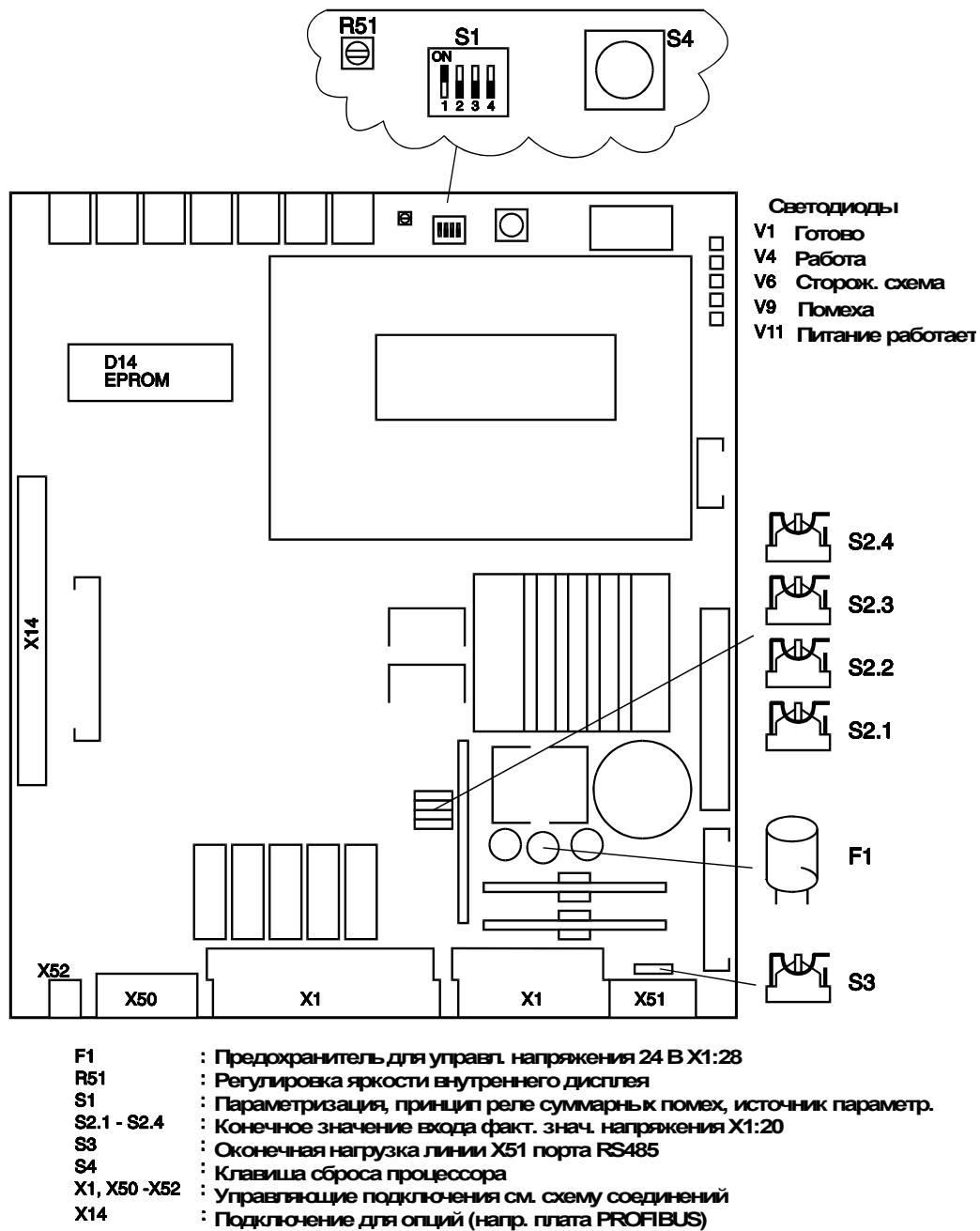
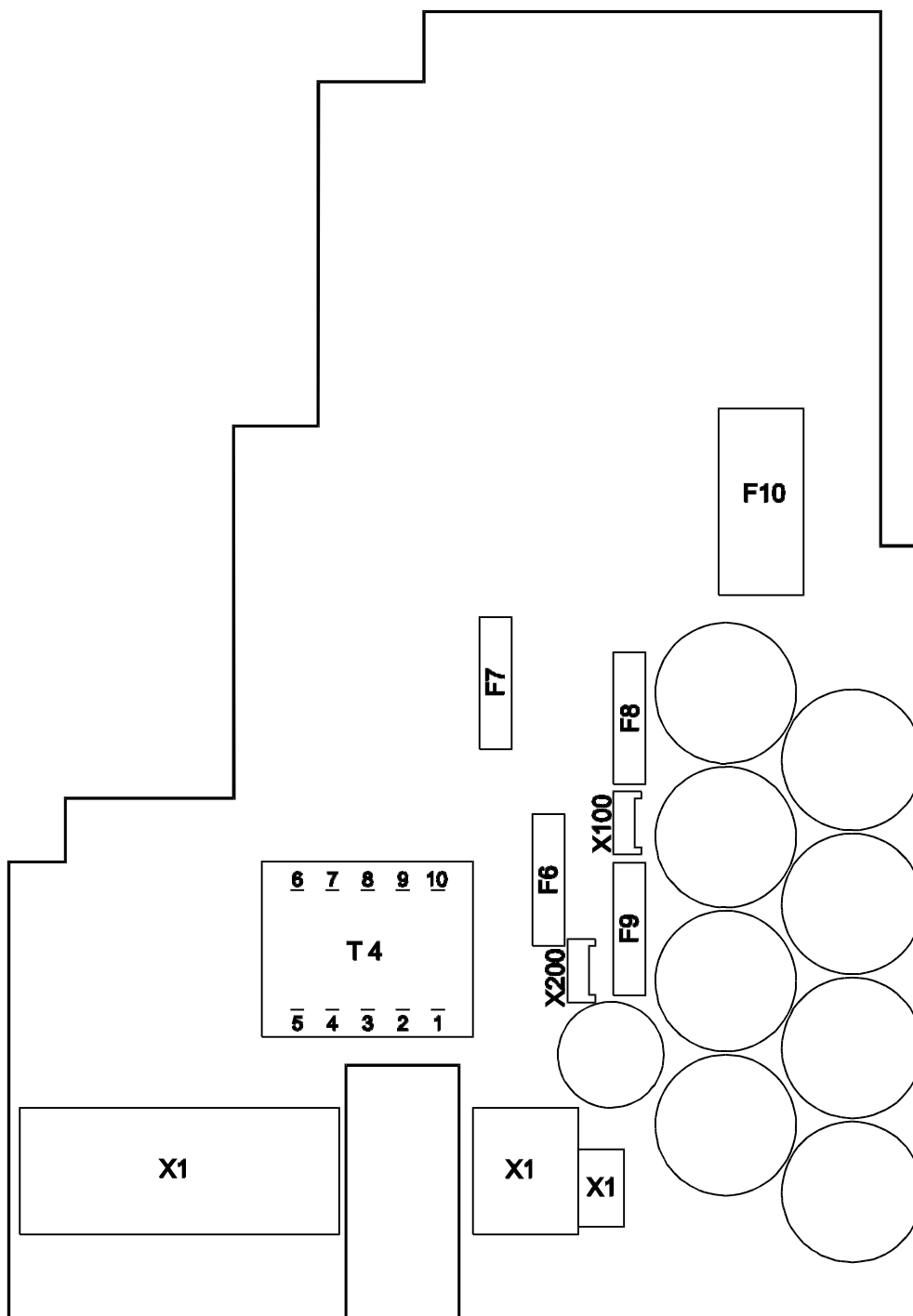


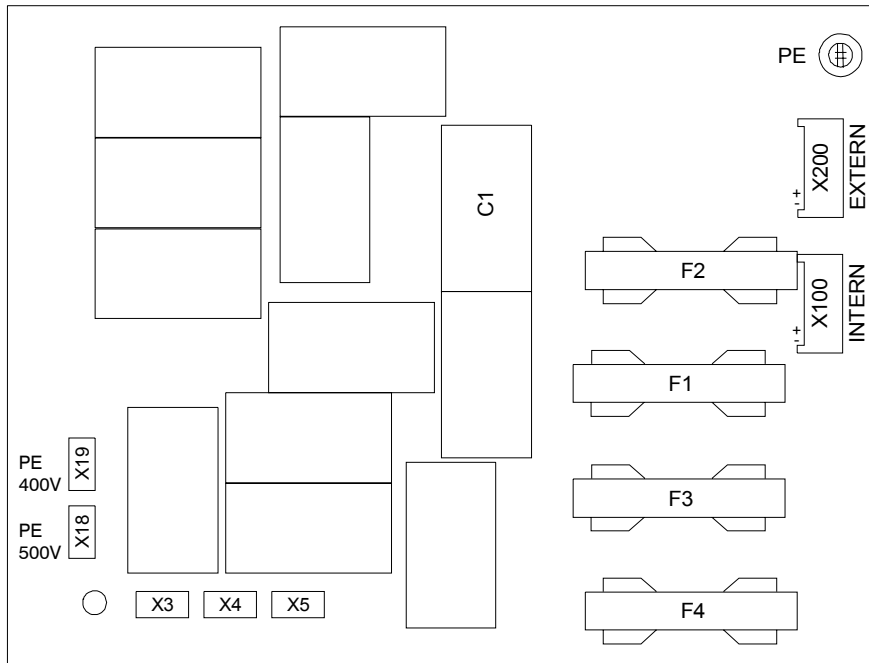
Рис. 34: Плата информационной электроники -А1

3.3.2.1 Схемы расположения плат 2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090



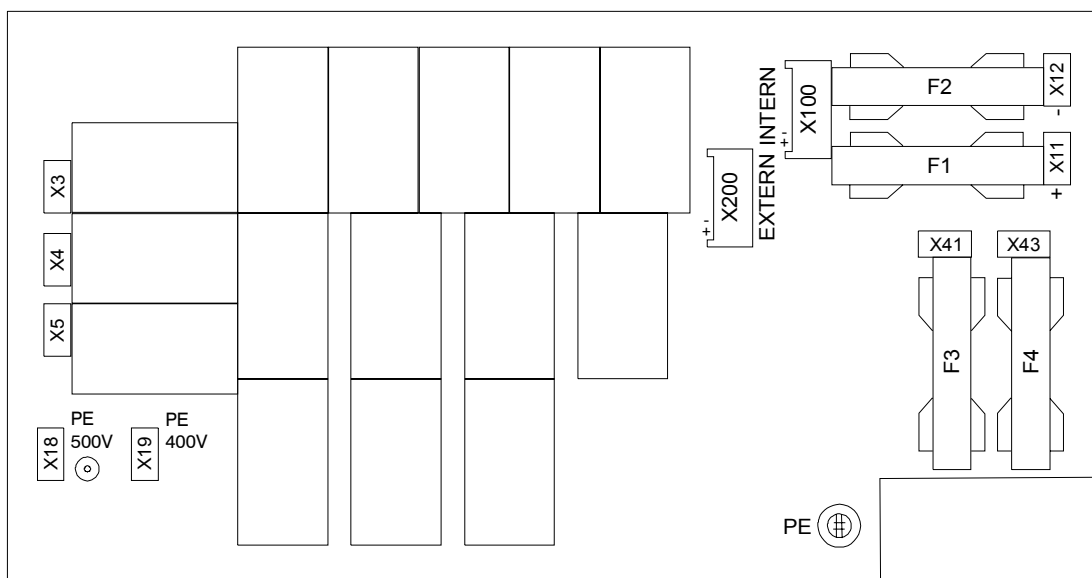
Компонент	Описание	Соедин.	Напряж.	Стандартное использование
F6, F7	: Предохранители внутр. вентиляторов	1	230 V	Вентилятор
F8, F9	: Предохран. внутр. питания электроники	2	230 V	—
F10	: Предохранитель промежуточного звена	3	200 V	—
T4	: Трансформатор вентилятора	4	0 V	Вентилятор
X1	: Силовые зажимы см. схему соединений	5	0 V	Питание
X100	: Штекер внутр. питания электроники	6	500 V	3L1 (для 2Т2.-03500-..)
X200	: Штекер внешн. притания электроники	7	460 V	
		8	415 V	—
		9	400 V	3L1 (для 2Т2.-03400-..)
		10	346 V	—

Рис. 35: Плата монтажной схемы -А3 (≤ 2Т...-3...-005)



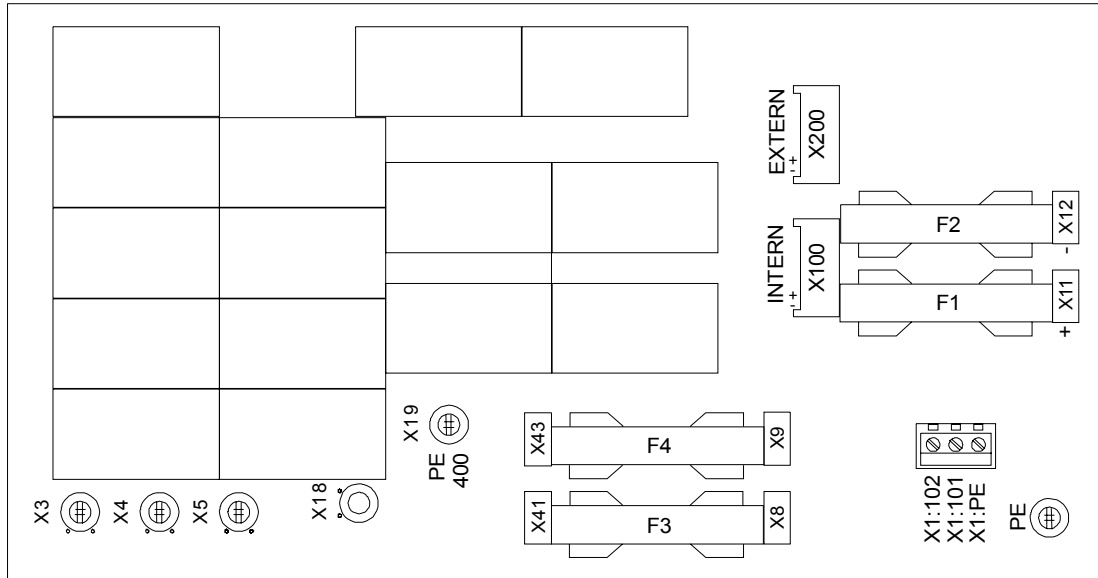
INTERN = ВНУТРЕННИЙ; EXTERN = ВНЕШНИЙ

Рис. 36: Плата помехоподавления -А5 для устройств 2Т...-.3400-007 / 2Т...-.3400-011 и 2Т...-.3500-007 / 2Т...-.3500-011



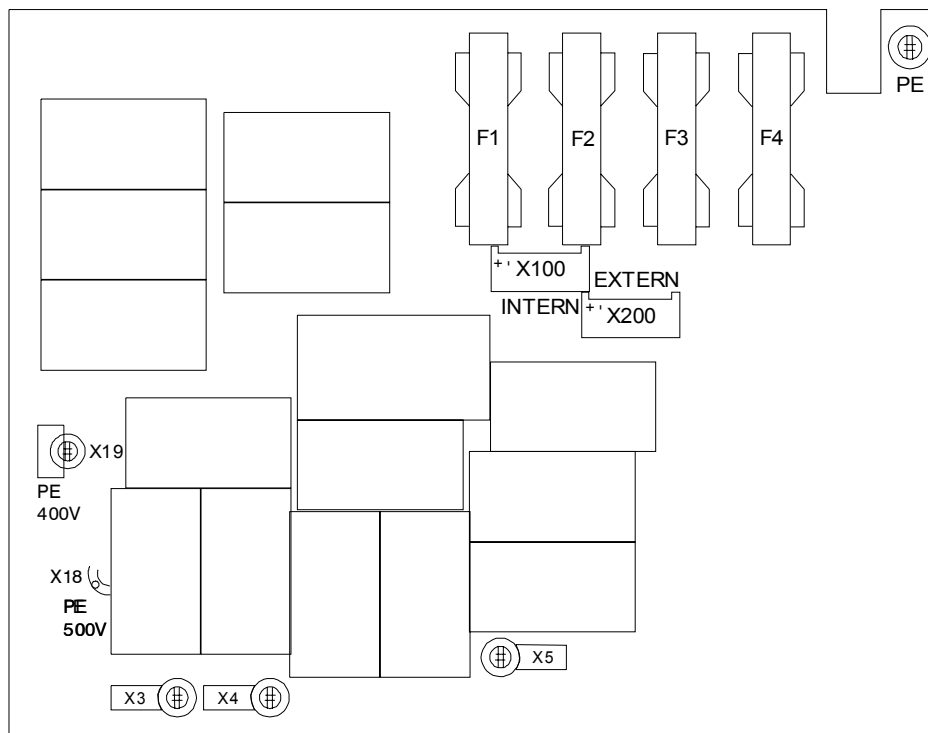
INTERN = ВНУТРЕННИЙ; EXTERN = ВНЕШНИЙ

Рис. 37: Плата помехоподавления -А5 для устройств 2Т...-.3400-015 / 2Т...-.3400-022 и 2Т...-.3500-015 / 2Т...-.3500-022



INTERN = ВНУТРЕННИЙ; EXTERN = ВНЕШНИЙ

Рис. 38: Плата помехоподавления -А5 для устройств 2Т...-3400-030 / 2Т...-3400-037 и 2Т...-3500-030 / 2Т...-3500-045



- F1, F2: Absicherung Elektronikversorgung intern
- F3, F4: Absicherung Lüfter intern
- X200: Stecker Elektronikversorgung extern
- X100: Stecker Elektronikversorgung intern

F1, F2: Внутренние предохранители питания электроники
F3, F4: Внутренние предохранители вентилятора
X200: Штекер внутреннего питания электроники
X100: Штекер внешнего питания электроники

Рис. 39: Плата помехоподавления -А5 для устройств 2Т...-03400-045 / 2Т...-03400-090 и 2Т...-03500-055 / 2Т...-03500-090

3.3.2.2 Схемы расположения плат 2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250

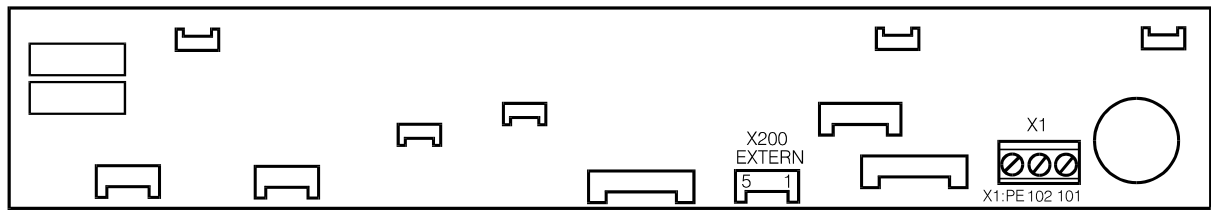
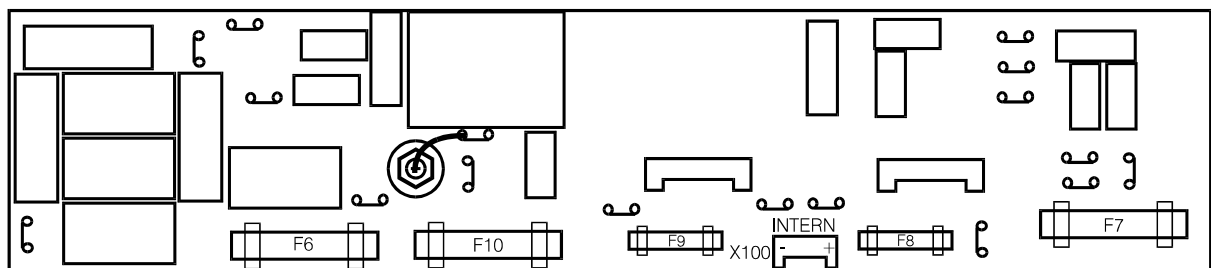


Рис. 40: Плата предварительной зарядки, сообщение -A4

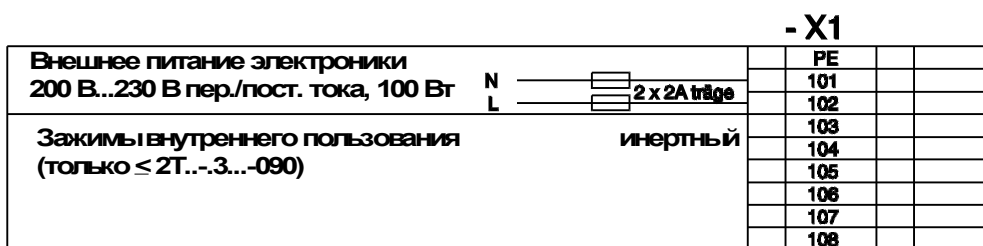
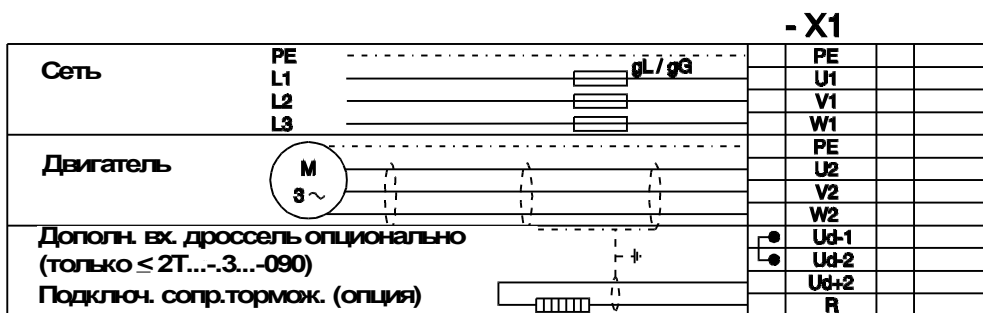


- F6, F7 Предохранитель трансформатора вентилятора/управляющего трансформатора -Т4
- F8, F9 Предохранитель внутреннего питания электроники
- F10 Предохранитель предварительной зарядки

Рис. 41: Плата предварительной зарядки, мощность -A14

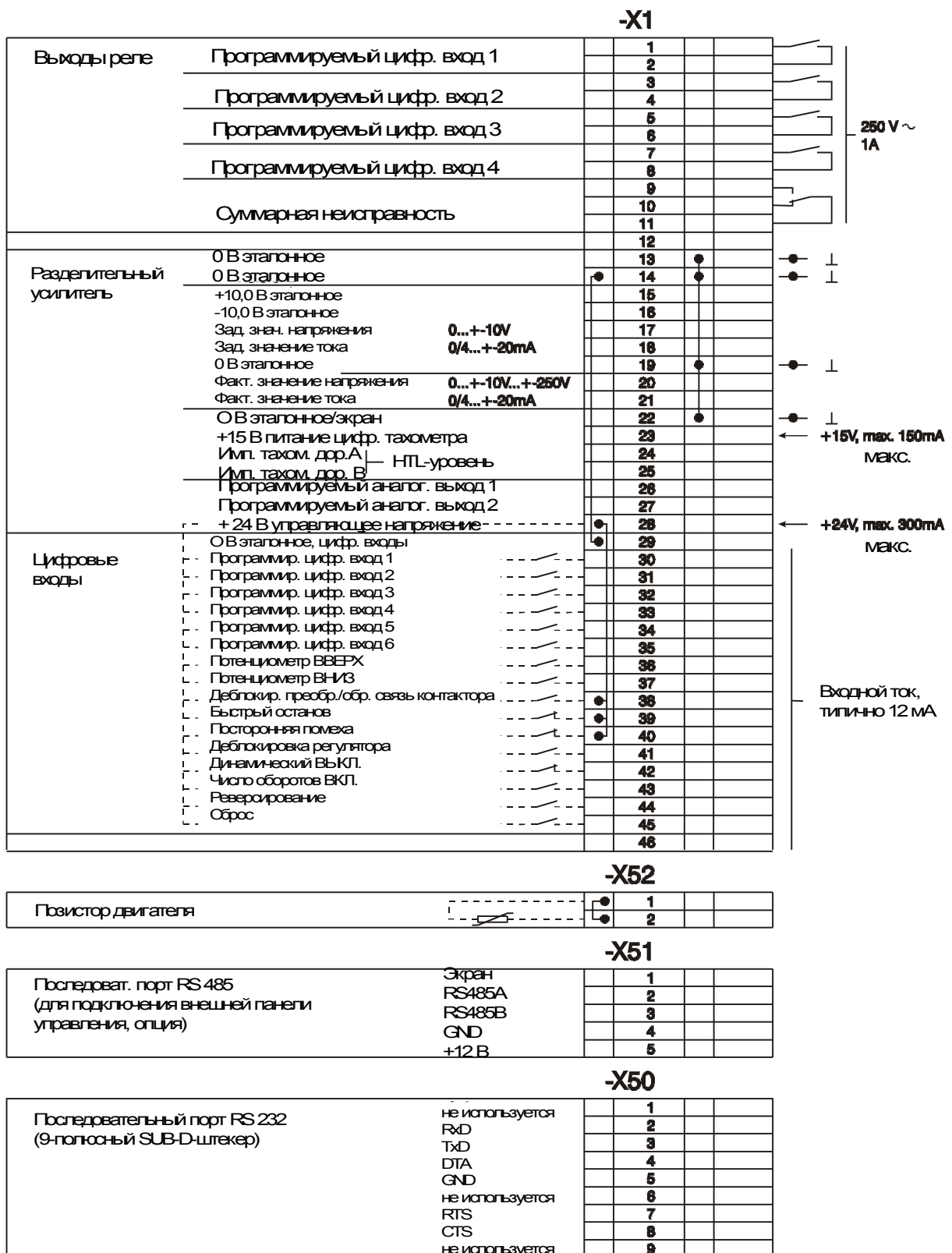
3.4 Схема присоединений

Рис. 42: Силовые зажимы



(Расположение зажимов см. внутренний вид, стр. 69 и следующие)

Рис. 43: Управляющие зажимы



(Расположение зажимов см. плату информационной электроники -A1, стр. 72)

3.5 Общие технические данные

3.5.1 Технические характеристики

Механическая часть

2Т...-004 до 2Т...-090

- Готовое к подключению компактное устройство в металлическом корпусе, степень защиты IP20 или IP54.
- Ввод кабеля возможен через PG-резьбовое соединение.
- Управляющие зажимы исполнены в качестве втычных винтовых контактных зажимов.

2Т...-110 до 2Т...-250

- Готовое к подключению устройство, для монтажа в шкафу, степень защиты IP21.
- Ввод кабеля с помощью рейки для приема и крепления кабеля.
- Возможна встройка главного выключателя, главного контактора, включая систему управления в стандартном распределительном шкафу.
- Вентиляция спереди внизу, распределительные шкафы можно установить в ряд.
- Управляющие зажимы исполнены в качестве втычных винтовых контактных зажимов.

Силовая часть

- Преобразователь напряжения промежуточного звена с постоянным напряжением промежуточного звена постоянного тока и синусоидальной широтно-импульсной модуляцией. Инвертор работает на IGBT-транзисторах.
- В качестве предохранителей на входе достаточны предохранители для защиты проводов (gL или gG).
- "Мягкая" предварительная зарядка промежуточного контура, а также сглаживающий дроссель для уменьшения высших гармоник токов в сети.
- Входной фильтр для уменьшения напряжений радиопомех.
- Выходной фильтр для уменьшения крутизны выходного напряжения для минимальной нагрузки изоляции двигателя.
- Возможность встройки транзистора торможения (наружные габаритные размеры не изменяются); сопротивление торможения можно подключить к планке с зажимами на стороне оборудования заказчика.
- N-проводе не требуется.

Сигнальная электроника

- Полностью цифровое устройство (16-бит микропроцессорная система со специфическим для приложения ASIC); комфортабельный пуск в эксплуатацию и несложная диагностика ошибок.
- Питание регулирующей электроники - на выбор с помощью напряжения промежуточного звена постоянного тока преобразователя или внешнего напряжения 200 В ... 250 В пер. тока/пост. тока, 100 Вт).
- Стандартно имеется вход для импульсного тахогенератора (HTL-уровень).
- Два последовательных порта (RS232 и RS 485) имеются также стандартно.
- Все сигнальные входы/выходы исполнены согласно правилам "Надежного разделения" по VDE 0106/0160.

Для следующих сигналов дополнительно имеется потенциальная развязка:

- разделительные усилители (аналоговые сигнальные входы, аналоговые сигнальные выходы и импульсный тахометр)
- релейные входы
- цифровые входы
- вход позистора
- последовательный порт RS 232
- последовательный порт RS 485

Потенциалы цифровых входов и разделительного усилителя стандартно соединены перемычкой.

- Регулируемое выходное напряжение по принципу векторного регулирования напряжения (за счет 100%-ной корректировки мертвого времени инвертора; оптимальное вращение также при очень маленьких выходных частотах); при этом в случае большого выходного напряжения можно выбрать модуляцию, оптимизированную по колебаниям основной гармоники, или синусоидальную модуляцию. Кроме того, можно установить две разные тактовые частоты.
- Нечувствительное к параметрам заданное значение U/f с соответствующей автоматической векторной корректировкой падения напряжения в двигателе и подводящих проводах.
- Автоматическая компенсация скольжения; (автоматический учет двигательной и генераторной нагрузки, также в области ослабления поля).

- Защита от опрокидывания за счет непрерывного регулирования ограничения тока.
- Защита от перенапряжений в случае генераторной нагрузки за счет непрерывного регулирования ограничения напряжения.
- Защита от перегрева за счет автоматического согласования продолжительности перегрузки (тепловая модель).
- Устройство синхронизации с работающей машиной.
- Динамическая буферизация сети в случае исчезновения напряжения.
- Параметризуемое торможение постоянным током для точного торможения до состояния останова.
- Возможность регулирования с обратной связью по фактическому значению (параметризуемые регуляторы числа оборотов, вращающего момента или регулирования процессов).

3.5.2 Общие данные

Электрические характеристики

		2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090	2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250
Напряжение питающей сети (+10% -15%) ¹⁾	2Т...-3400-... 2Т...-3500-...	3 x 200, 230, 346, 400 , 415 В ³⁾ 3 x 346, 400, 415 ³⁾ , 440/460 ²⁾ , 500 В	
Напряжение сети (±5%)		50 .. 60 Гц	
Коэффициент сдвига	cos phi(1)	прибл. 1	
Коэффициент мощности	lambda	прибл. 0,9	
Колебания высших гармоник тока сети ³⁾	I ₍₅₎ /I(1)	прибл. 0,4	
Выходное напряжение (основная гармоника)		3 x 0 .. напряжение сети	
Выходная частота		2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-055: 4,5 кГц: 0 ... 650 Гц 7,5 кГц: 0 ... 900 Гц	2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250: 3,0 кГц: 0 ... 300 Гц 4,5 кГц: 0 ... 300 Гц
		2Т...-.....-075 до 2Т...-.....-090: 3,0 кГц: 0 ... 650 Гц 4,5 кГц: 0 ... 650 Гц	
Средняя тактовая частота векторной модуляции ⁴⁾		ок. 4,5 кГц , 7,5 кГц	3 кГц, 4,5 кГц
Время нарастания выходного напряжения ⁵⁾	t _a	ок.1 мс (соответствует прибл. 500 В/мкс)	прибл. 0,35 мс (соответствует прибл. 2 кВ/мкс)
Номинальный к.п.д. ⁶⁾	eta	прибл. 95 %	прибл. 96,5%
Класс радиопомех приводной системы ⁷⁾		A	нет, опция: A
Соотношение U/f	2Т...-3400-... 2Т...-3500-...	0,222 В/Гц до 13,3 В/Гц 0,380 В/Гц до 16,7 В/Гц	
Разрешение по частоте		0,03 Гц	
Точность частоты (при цифровом заданном значении)		0,05 Гц	
Точность числа оборотов (без тахометра)		прибл. 1 %	
Установка, диагностика		панель управления на устройстве, светодиоды, последовательный порт ⁸⁾	

1) Пределы функционирования +10% - 15% от установленного напряжения сети согласно VDE 0160

2) Подключение трансформатора вентилятора -Т4 к зажиму 460 В

3) Типичное значение при отдаче длительной мощности

4) до 55 кВт можно установить также тактовую частоту 7,5 кГц (см. типовые данные)

5) рекомендуется для небольшой нагрузки изоляции двигателя (согласно DIN/VDE 0530, часть 1 приложение 2)

6) зависит от типа преобразователя, типа двигателя и выбранной тактовой частоты

7) достигается при соблюдении монтажных инструкций для устройств 400 В, заземленной сети

8) RS232 поддерживается прикладным программным обеспечением IMS и RS485 с внешней панелью управления или прикладным программным обеспечением IMS

		2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090	2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250
Команды управления (частично программируемая функция)		панель управления на устройстве, двоичные входы, не находящиеся под потенциалом, последовательный порт	
Вывод сигналов (частично программируемая функция)		беспотенциальные контакты 250 В/1А	
Аналоговое заданное значение	Напряжение	0 .. ±10 В	
	Ток	0/±4 .. ±20мА	
	Потенциометр	0 .. ±10 В	
Цифровое заданное значение	Панель управления	f _{мин.} .. f _{макс.}	
	Порты ⁹⁾	f _{мин.} .. f _{макс.}	
Аналоговое фактическое значение (возможность переключения)		0 .. ± 250 В 0/±4 .. ± 20мА	
Импульсный тахометр (число импульсов программируется от 64 до 4096)		2 дорожки, смещенные на 90° HTL- уровень	
Аналоговые выходы (не находящиеся под потенциалом) (сигнал и масштаб - программируемые)			
Автоматическое переключение		от 0 .. ± 10 В (мин. 1000 Ом) до 0/±4 .. ± 20мА (макс. 300 Ом)	

		2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090		2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250	
Механические характеристики					
Тип исполнения		Металлический корпус		Устройство для монтажа в шкафу, система Rittal PS 4000	
Окраска		RAL 7032		RAL 7032	
Степень защиты	2Т2.-.3...-...	IP 20			
	2Т6.-.3...-...	IP 54 ¹⁰⁾		2Т3.-83...-...	IP 21 ¹⁰⁾
Сечение подключаемого управляющего кабеля		мин. 0,5 мм ² макс. 2,5 мм ²			

⁹⁾ RS232 поддерживается прикладным программным обеспечением IMS и RS485 с внешней панелью управления или прикладным программным обеспечением IMS

¹⁰⁾ согласно МЭК 34-5

	2Т...-.....-004 до 2Т...-.....-090		2Т...-.....-110 до 2Т...-.....-250	
Окружающие условия				
Окружающая температура для транспортировки		-25 .. + 70 °С		
Окружающая температура	2Т2.-.3...-...	0 .. + 45 °С	2Т3.-83...-... 0 ..	+ 40 °С
	2Т6.-.3...-...	0 .. + 40 °С		
Высота установки (если выше, то уменьшается мощность)	макс. 1000 м			
Классификация окружающих условий (по ЕН 60 721, часть 3)	ЗКЗ			
Система охлаждения	прямое воздушное охлаждение, принудительное			
Температура охлаждающей среды	2Т2.-.3...-...	0 .. +45 °С	2Т3.-83...-... 0 ..	+40 °С
	2Т6.-.3...-...	0 .. +40 °С		
Положение монтажа		вертикальное		

3.5.3 Типовые данные 400 В

3.5.3.1 Типовые данные T4-5,5/400 до T22-30/400

Краткое обозначение			T4-5,5 /400	T5,5-7,5 /400	T7,5-11 /400	T11-15 /400	T15-22 /400	T18.5-25 /400	T22-30 /400
Тип 2T...-3400-...			004	005	007	011	015	018	022
Вход									
Подключаемая мощность ¹⁾²⁾		кВА	8,7	12	16	21	31	36	38
Предохранитель сети ³⁾		А	16-25	20-25	25-35	35	50-63	63	63
Номинальный ток ⁴⁾		А	11	14	18	23	36	44	50
Длительный ток ²⁾	4,5 кГц	А	12,5	17	23	30	45	52	55
	7,5 кГц	А	12,5	15	23	30	45	50	50
Выход									
Номинальная мощность ¹⁾		кВА	7.3	9.4	12	17	24	29	33
Длительная мощность ¹⁾	4,5 кГц	кВА	8.3	11	15	20	30	35	38
	7,5 кГц	кВА	8.3	9,7	15	20	30	33	33
Номинальный ток ⁵⁾		А	10,5	13,5	17,5	25	35	42	48
Длительный ток	4,5 кГц	А	12	16	22	29	44	50	55
	7,5 кГц	А	12	14	22	29	44	48	48
Кратковременный ток ⁶⁾		А	17	21	28	37	50	67	75
Номинальная мощность ⁷⁾		кВт	4,8	6,2	8	12	18	21	25
Длительная мощность ⁷⁾	4,5 кГц	кВт	5,5	7,5	11	15	22	26	30
	7,5 кГц	кВт	5,5	6.6	11	15	22	25	25
Механическая часть									
Размеры корпуса	Высота IP 20	мм	455	455	605	605	880	880	880
	Высота IP 54	мм	505	505	655	655	880	880	880
	Ширина	мм	270	270	270	270	270	270	270
	Длина	мм	260	260	260	260	260	260	260
Свободное пространство, охлаждающий воздух ⁸⁾		мм	100	100	150	150	200	200	200
Общий вес	IP 20	кг	23	24	30	32	38	39	40
	IP 54	кг	24	25	31	33	39	40	41
Подключение сети/двигателя ⁹⁾			10 мм ²	10 мм ²	10 мм ²	10 мм ²	16 мм ² ₁₀₎	16 мм ² ₁₀₎	16 мм ² ₁₀₎

Макс. допустимая длина линии двигателя ¹¹⁾		м	260	300	300	300	300	300	300
Расход охлаждающего средства		³ м ³ /ч	130	130	200	320	320	450	450
Макс. мощность потерь		Вт	350	450	600	750	1200	1300	1400
Размерный чертеж	IP 20		320	320	321	321	322	322	322
Размерный чертеж	IP 54		340	340	341	341	322	322	322

3.5.3.2 Типовые данные T30-37/400 до T90-110/400

Краткое обозначение			T30-37 /400	T37-45 /400	T45-55 /400	T55-75 /400	T75-90 /400	T90-110 /400
Тип 2T...-3400-...			030	037	045	055	075	090
Вход								
Подключаемая мощность ¹⁾²⁾		кВА	53	64	72	100	114	130
Предохранитель сети ³⁾		А	80-250	100-250	125-250	160-250	200-250	250
Номинальный ток ⁴⁾		А	64	77	95	114	148	165
Длительный ток ²⁾	4,5 кГц	А	77	90	104	144	165	190
	7,5 кГц	А	77	90	98	128	-	-
Выход								
Номинальная мощность ¹⁾		кВА	43	52	63	76	104	125
Длительная мощность ¹⁾	4,5 кГц	кВА	51	61	69	97	118	142
	7,5 кГц	кВА	51	61	67	86	-	-
Номинальный ток ⁵⁾		А	62	75	91	110	150	180
Длительный ток	4,5 кГц	А	74	88	100	140	170	205
	7,5 кГц	А	74	88	96	125	-	
Кратковременный ток ⁶⁾		А	100	100	140	150	200	240
Номинальная мощность ⁷⁾		кВт	32	39	48	58	80	95
Длительная мощность ⁷⁾	4,5 кГц	кВт	37	45	55	75	90	110
	7,5 кГц	кВт	37	45	52	68	-	
Механическая часть								
Размеры корпуса	Высота IP 20	мм	625	625	1000	1000	1000	1000
	Высота IP 54	мм	825	825	1200	1200	1200	-
	Ширина	мм	500	500	500	500	500	500
	Длина	мм	320	320	320	320	320	320
Свободное пространство, охлаждающий воздух ⁸⁾		мм	250	250	250	250	250	250
Общий вес	IP 20	кг	66	68	90	94	98	98
	IP 54	кг	70	72	94	98	102	-

Подключение сети/двигателя ⁹⁾			M8	M8	M8	M8	M8	M8
Макс. допустимая длина линии двигателя ¹¹⁾		м	300	300	300	300	300	300
Расход охлаждающего средства		³ м ³ /ч	600	700	700	900	900	900
Макс. мощность потерь		Вт	1700	1900	2300	2700	3400	4000
Размерный чертеж	IP 20		323	323	324	324	324	324
Размерный чертеж	IP 54		343	343	344	344	344	-

3.5.3.3 Типовые данные T110-132/400 до T200-250/400

Краткое обозначение			T110-132/400	T132-160/400	T160-200/400	T200-250/400	T250-315/400
Тип 2Т...-83400-...			110	132	160	200	250
Вход							
Подключаемая мощность ¹⁾²⁾		кВА	166	198	268	324	402
Предохранитель сети ³⁾		А	315-400	400	500	630	800
Номинальный ток ⁴⁾		А	180	220	288	365	450
Длительный ток ²⁾	3,0 кГц	А	240	285	387	468	580
	4,5 кГц	А	220	260	360	450	540
Выход							
Номинальная мощность ¹⁾		кВА	145	173	214	266	332
Длительная мощность ¹⁾	3,0 кГц	кВА	187	215	284	346	436
	4,5 кГц	кВА	173	197	266	332	402
Номинальный ток ⁵⁾		А	210	250	310	385	480
Длительный ток	3,0 кГц	А	270	310	415	500	630
	4,5 кГц	А	250	285	385	480	580
Кратковременный ток ⁶⁾		А	300	340	460	520	680
Номинальная мощность ⁷⁾		кВт	110	132	160	200	250
Длительная мощность ⁷⁾	3,0 кГц	кВт	145	165	215	260	340
	4,5 кГц	кВт	132	150	200	250	310
Механическая часть							
Размеры корпуса	Высота IP 21	мм	2000	2000	2000	2000	2000
	Ширина	мм	600	600	800	800	800
	Длина	мм	600	600	600	600	600
Свободное пространство, охлаждающий воздух ⁸⁾		мм	-	-	-	-	-
Общий вес	IP 21	кг	360	450	450	470	490
Подключение сети/двигателя ⁹⁾			M12	M12	M12	M12	M12
Макс. допустимая длина линии двигателя ¹¹⁾		м	300	300	300	300	300

Расход охлаждающего средства		³ м /ч	1200	1900	1900	1900	2300
Макс. мощность потерь		Вт	4300	6200	6200	7600	9600
Размерный чертеж	IP 21		325	325	326	326	326

3.5.4 Типовые данные 500 В

3.5.4.1 Типовые данные T4-5,5/500 до 22-30/500

Краткое обозначение			T4-5,5 /500	T5,5-7,5 /500	T7,5-11 /500	T11-15 /500	T15-22 /500	T18,5-25 /500	T22-30 /500
Тип 2T...-3500-...			004	005	007	011	015	018	022
Вход									
Подключаемая мощность ¹⁾²⁾		кВА	8,4	12	16	22	32	37	42
Предохранитель сети ³⁾		A	10-25	16-25	20-25	25	50	50	50
Номинальный ток ⁴⁾		A	8,7	10,8	14,5	21	29	34	39
Длительный ток ²⁾	4,5 кГц	A	9,7	13,5	18,5	25	37	43	49
	7,5 кГц	A	9,7	10,3	18,5	25	33	38	40
Выход									
Номинальная мощность ¹⁾		кВА	7.4	9.1	12	17	24	29	33
Длительная мощность ¹⁾	4,5 кГц	кВА	8,2	11	16	22	30	36	42
	7,5 кГц	кВА	8,2	8,7	16	22	27	32	35
Номинальный ток ⁵⁾		A	8,5	10,5	14	20	28	33	38
Длительный ток	4,5 кГц	A	9,5	13	18	25	35	42	48
	7,5 кГц	A	9,5	10	18	25	31	37	40
Кратковременный ток ⁶⁾		A	12,5	16	22	32	45	50	60
Номинальная мощность ⁷⁾		кВт	5	6,2	8,2	12	18	21	25
Длительная мощность ⁷⁾	4,5 кГц	кВт	5,5	7,5	11	15	22	25	32
	7,5 кГц	кВт	5,5	5,9	11	15	19	22	26
Механическая часть									
Размеры корпуса	Высота IP 20	мм	455	455	605	605	880	880	880
	Высота IP 54	мм	505	505	655	655	880	880	880
	Ширина	мм	270	270	270	270	270	270	270
	Длина	мм	260	260	260	260	260	260	260
Свободное пространство, охлаждающий воздух ⁸⁾		мм	100	100	150	150	200	200	200
Общий вес	IP 20	кг	23	24	30	32	38	39	40
	IP 54	кг	24	25	31	33	39	40	41
Подключение сети/двигателя ⁹⁾			10 мм ²	10 мм ²	10 мм ²	10 мм ²	16 мм ² ₁₀₎	16 мм ² ₁₀₎	16 мм ² ₁₀₎
макс. допустимая длина линии двигателя ¹¹⁾		м	170	170	250	250	200	200	200
Расход охлаждающего средства		м ³ /ч	130	130	200	320	320	450	450

Макс. мощность потерь		Вт	350	450	600	750	1200	1300	1500
Размерный чертеж	IP 20		320	320	321	321	322	322	322
Размерный чертеж	IP 54		340	340	341	341	322	322	322

3.5.4.2 Типовые данные T30-37/500 до T75-90/500

Краткое обозначение			T30-37 /500	T37-45 /500	T45-55 /500	T55-75 /500	T75-90 /500
Тип 2Т...-3500-...			030	037	045	055	075
Вход							
Подключаемая мощность ¹⁾²⁾		кВА	52	65	68	90	115
Предохранитель сети ³⁾		А	63-250	80-250	100-250	125-250	160-250
Номинальный ток ⁴⁾		А	51	62	73	87	121
Длительный ток ²⁾	4,5 кГц	А	60	75	79	104	133
	7,5 кГц	А	60	75	79	90	-
Выход							
Номинальная мощность ¹⁾		кВА	42	52	63	76	104
Длительная мощность ¹⁾	4,5 кГц	кВА	50	62	69	95	117
	7,5 кГц	кВА	50	62	69	82	-
Номинальный ток ⁵⁾		А	49	60	73	88	120
Длительный ток	4,5 кГц	А	58	72	80	110	135
	7,5 кГц	А	58	72	80	95	-
Кратковременный ток ⁶⁾		А	75	95	100	140	150
Номинальная мощность ⁷⁾		кВт	32	38	51	59	82
Длительная мощность ⁷⁾	4,5 кГц	кВт	37	45	55	75	90
	7,5 кГц	кВт	37	45	55	64	-
Механическая часть							
Размеры корпуса	Высота IP 20	мм	625	625	625	1000	1000
	Высота IP 54	мм	825	825	825	1200	1200
	Ширина	мм	500	500	500	500	500
	Длина	мм	320	320	320	320	320
Свободное пространство, охлаждающий воздух ⁸⁾		мм	250	250	250	250	250
Общий вес	IP 20	кг	66	66	68	94	98
	IP 54	кг	70	70	72	98	102
Подключение сети/двигателя ⁹⁾			M8	M8	M8	M8	M8
макс. допустимая длина линии двигателя ¹¹⁾		м	200	200	200	250	200
Расход охлаждающего средства		м ³ /ч	600	700	700	900	900
макс.		Вт	1700	1900	2300	2700	3400

мощность потерь							
Размерный чертеж	IP 20		323	323	323	324	324
Размерный чертеж	IP 54		343	343	343	344	344

3.5.4.3 Типовые данные T90-110/500 до T250-315/500

Краткое обозначение			T90-110 /500	T110-132 /500	T132-160 /500	T160-200 /500	T200-250 /500	T250-315 /500
Тип 2T...-83500-...			090	110	132	160	200	250
Вход								
Подключаемая мощность ¹⁾²⁾		кВА	143	169	208	238	331	393
Предохранитель сети ³⁾		А	200-250	250-400	315-400	400	500	630
Номинальный ток ⁴⁾		А	144	120	175	215	288	365
Длительный ток ²⁾	3,0 кГц	А	165	195	240	275	382	454
	4,5 кГц	А	151	175	205	250	360	432
Выход								
Номинальная мощность ¹⁾		кВА	121	143	173	212	264	333
Длительная мощность ¹⁾	3,0 кГц	кВА	147	191	234	268	355	415
	4,5 кГц	кВА	134	173	204	242	333	395
Номинальный ток ⁵⁾		А	140	165	200	245	305	385
Длительный ток	3,0 кГц	А	170	220	270	310	410	480
	4,5 кГц	А	155	200	235	280	385	455
Кратковременный ток ⁶⁾		А	200	240	300	340	460	520
Номинальная мощность ⁷⁾		кВт	95	110	132	160	200	250
Длительная мощность ⁷⁾	3,0 кГц	кВт	110	145	180	200	265	315
	4,5 кГц	кВт	102	132	155	185	250	300
Механическая часть								
Размеры корпуса	Н: IP 20	мм	1000					
	Н: IP 21	мм		2000	2000	2000	2000	2000
	Н: IP 54	мм	1200					
	Ширина	мм	500	600	600	600	800	800
	Длина	мм	320	600	600	600	600	600
Свободное пространство, охлаждающий воздух ⁸⁾		мм	250	-	-	-	-	-
Общий вес	IP 20	кг	100					
	IP 21	кг		360	370	370	460	480
	IP 54	кг	106					
Подключение сети/двигателя ⁹⁾			M8	M12	M12	M12	M12	M12
Макс. допустимая длина линии двигателя ¹¹⁾		м	200	300	300	300	300	300

Расход охлаждающего средства		³ м /ч	900	1200	1200	1400	1900	2300
макс. мощность потерь		Вт	3800	4500	5400	6200	8300	9800
Размерный чертеж	IP 20		324					
	IP 21			325	325	325	326	326
	IP 54		344					

Ссылки типовых данных

- 1) Все мощностные данные действительны для номинального напряжения устройства (400 В или 500 В).
- 2) Типичное значение при отдаче длительной мощности.
- 3) Допустимые номинальные значения предохранителя; стандартные предохранители для защиты линии "gL" или "gG" по ДИН/VDE 0636.
- 4) Типичное значение при отдаче номинальной мощности.
- 5) При этом выходном токе для 2/4/6-полюсных стандартных двигателей достигается как минимум указанная в условном обозначении мощность на валу двигателя.
- 6) Длительность перегрузки автоматически регулируется тепловой моделью,
 - не менее 30 с при основной нагрузке в соответствии с номинальным током,
 - не менее 3 с при основной нагрузке в соответствии с длительным током.
- 7) Типичная механическая мощность на валу для обычного 4-полюсного стандартного двигателя при работе на номинальном или длительном токе.
- 8) Необходимое свободное пространство, для приточного и вытяжного воздуха устройства (минимальное расстояние внизу и наверху).
- 9) Макс. поперечное сечение подключаемого провода в случае зажимов или размер присоединительного болта при подключении через кабельный наконечник.
- 10) В устройствах без внутренней панели управления. Максимальное поперечное сечение подключаемого провода 10 мм².
- 11) Типичное значение для стандартных экранированных кабелей. Большие длины (например в случае неэкранированных кабелей) допустимы в зависимости от погонной емкости.

Указание: Отдельно проверить допустимую нагрузку по напряжению для применяемого двигателя!

3.6 Заводские установки

3.6.1 Аппаратная часть

(стандартная заводская установка: * ;
индивидуальная установка устройства, по заказу: +)

– **Установленное входное напряжение** (трансформатор вентилятора Т4)

	200 В	230 В	346 В	400 В	415 В	460 В	500 В
Установка по умолчанию 2Т..03400...				*			
Установка по умолчанию 2Т..03500...							*
Индивидуальная установка устройства							

– **Выбор источника параметризации:**

(выключатели S1.3 и S1.4 на плате информационной электроники -A1)

Внимание: Выбор источника параметризации с помощью DIL-выключателя (типа "джампер") возможен только в том случае, если параметр *P-Характеристики устройства/Источник параметризации* находится в положении *Выключатель* (состояние поставки).

См. также описание параметров.

Источник параметризации:	Выключатель S 1.3	Выключатель S 1.4	Стандартная установка	Индивидуальная установка устройства
Внутренний (панель ручного управления)	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	*	
RS 232 (стандартный порт)	ВЫКЛ.	ВКЛ.		
Опциональный порт	ВКЛ.	ВЫКЛ.		
RS 485	ВКЛ.	ВКЛ.		

– **Выбор возможности параметризации:**

(выключатель S 1.1 на плате информационной электроники -A1)

Возможность параметризации	Выключатель S 1.1	Стандартная установка	Индивидуальная установка устройства
Да	ВКЛ.	*	
Нет	ВЫКЛ.		

- **Принцип работы в случае суммарной неисправности:**
(выключатель S 1.2 на плате информационной электроники -A1)

Сигнальное реле работает по ...	Выключатель S 1.2	Стандартная установка	Индивидуальная установка устройства
принцип установившегося (нерабочего) тока	ВЫКЛ.	*	
принципу рабочего тока	ВКЛ.		

- **Установка фактического значения внешнего напряжения - зажим X1:20**
(выключатель S 2.1 - S 2.4 на плате информационной электроники -A1)

Установка на:	S2.4	S2.3	S2.2	S2.1	Стандартная установка	Индивидуальная установка устройства
0 ... ± 250 В	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	*	
0 ... ± 132 В	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.		
0 ... ± 72 В	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.		
0 ... ± 50 В	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.		
0 ... ± 10 В	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.		

- **Оконечное сопротивление последовательного порта RS 485:**
(выключатель S 3 на плате информационной электроники -A1)

Оконечное сопротивление RS 485	Выключатель S 3	Стандартная установка	Индивидуальная установка устройства
Не включен	ВЫКЛ.		
Включен	ВКЛ.	*	

3.6.2 Программное обеспечение

Стандартная заводская установка устройства приведена в главе инструкции по пуску в эксплуатацию (см. раздел 4.2).

Если устройство настроено *индивидуально* по заказу, то к документации прилагается соответствующий экземпляр протокола IMS.

4 Настройка DYNAVERT® T

Вентильные преобразователи DYNAVERT® T поставляются со *стандартной заводской установкой* или опционально согласно специфичным требованиям - с *индивидуальной установкой*.

Различают настройку аппаратной части (например выключателей на плате) и настройку программного обеспечения (параметризация с помощью меню на панели управления).

4.1 Настройка аппаратной части

Выбор источника параметризации (выключатели S 1.3 и S 1.4 на плате информационной электроники -A1)

Внимание: Выбор источника параметризации с помощью DIL-выключателя возможен только в том случае, если параметр *P-Характеристики устройства/Источник параметризации* находится в положении *Включатель* (состояние поставки). См. также описание параметров.

С помощью этих выключателей выбирают, с помощью какого источника осуществляется параметризация преобразователя. Установка *Внутренний* выбирает внутреннюю панель управления. Если ее нет, то выбирается внешняя панель управления. Если имеются обе панели управления,

- *Внутренний* выбирает внутреннюю панель управления и
- *RS485* - внешнюю панель управления.

Источник параметризации:	Выключатель S 1.3	Выключатель S 1.4
Внутренний (панель управления)	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
RS232 (стандартный порт)	ВЫКЛ.	ВКЛ.
Опциональный порт	ВКЛ.	ВЫКЛ.
RS485 (внешняя панель управления)	ВКЛ.	ВКЛ.

Выбор возможности параметризации (выключатель S 1.1 на плате информационной электроники -A1)

С помощью этого выключателя разрешается параметризация независимо от выбранного источника параметризации. Для предотвращения непреднамеренной новой параметризации или потери параметров возможность параметризации должна быть установлена на *Нет*.

Возможность параметризации:	Выключатель S 1.1
Да	ВКЛ.
Нет	ВЫКЛ.

Принцип работы сигнализации суммарной неисправности (выключатель S 1.2 на плате информационной электроники -A1)

Для реле сигнализации суммарной неисправности можно переключить принцип работы. Принцип рабочего тока означает, что реле притягивает в случае неисправности. Принцип установившегося тока означает, что реле отпускает в случае неисправности, причем при отсутствии питания электроники реле отпускает в любом случае.

Принцип работы сигнального реле:	Выключатель S 1.2
Принцип установившегося тока	ВЫКЛ.
Принцип рабочего тока	ВКЛ.

Установка фактического значения внешнего напряжения - зажим X1:20

С помощью этих выключателей определяется диапазон напряжения, обеспечиваемый входом зажима -X1:20. Для получения максимального разрешения сигнала этот диапазон должен быть установлен таким маленьким, каким это позволяет датчик фактических значений.

Установка на	Выключатель			
	S 2.4	S 2.3	S 2.2	S 2.1
0 ... ±250 В	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.
0 ... ±132 В	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.
0 ... ±72 В	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
0 ... ±50 В	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
0 ... ±10 В	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.

4.2 Настройка программного обеспечения

На примере коммуникации с помощью ручной панели управления рассматривается структура меню, а также настройка устройства.

При этом заголовки столбцов означают следующее:

Возможности настройки:

Опции или диапазоны настройки отдельных параметров. Диапазоны установки и значения параметров могут изменяться в зависимости от настройки других параметров.

По умолчанию (стандартно):

Данный столбец содержит базовую настройку, с которой поставляется серийный вентильный преобразователь DYNAVERT® T.

Документирование заказной параметризации приведено также во главе 4 *Настройка DYNAVERT® T*, стр. 99 и следующие.

Принятие:

- **Ввод (Enter)**, параметр активизируется только после "блокировки" (после нажатия клавиши *ENTER* (*ВВОД*)).
- **Немедленно**, параметр активизируется уже в ходе модификации

Доступ разрешен:

- **Блокировка регулятора**, соответствующий параметр можно изменять только в состоянии "блокировки регулятора".
- **Всегда**, соответствующий параметр можно модифицировать также во время работы.

Во время работы можно изменять только те параметры, для которых это имеет физический смысл (например параметры регулятора и т. п.); другие параметры (как например номинальная частота двигателя) можно изменять только в состоянии покоя. В этом случае на дисплей выводится соответствующее сообщение.

Скрытый:

Параметры, обозначенные буквой **H**, на дисплее *видимы* только в том случае, если выполнена параметризация *P-ФУНКЦИИ:Скрытые значения = да*. Этот параметр введен для обеспечения ясности меню преобразователя в случае стандартных применений.

Страница:

Номер страницы, на которой приведено подробное описание параметра.

4.2.1 Обзор меню

Состояние			Пояснение см. стр. 110 и следующие
Фактические значения	I-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА		Пояснение см. стр. 111 и следующие
	ПАМЯТЬ СОБЫТИЙ		
	I-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ		
Параметры	P-n-ЗАДААННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ		Пояснение см. стр. 114 и следующие
	P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ	Н	
	P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА		
	P-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА	Н	
	P-ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ		
	P-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ		
	P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА		
	P-PROFIBUS	Н	
	P-ФУНКЦИИ		
	АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД		
	ЦИФРОВОЙ ВЫХОД		
	ЦИФРОВОЙ ВХОД		
	ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛЯТОРА	Н	

Н: Все меню отображается только в случае **Скрытый = да**.

4.2.1.1 Меню состояния

Состояние	Строка состояния 1	n-двигатель
	Строка состояния 2	I-двигатель
	Строка состояния 3 (только для 4-строчного LCD-дисплея)	U-двигатель
	Строка состояния 4 (только для 4-строчного LCD-дисплея)	P-двигатель
	Состояние заданного значения	Внутреннее R 0 Гц

Общее:

Индикацией состояния называется индикация двух или четырех внутренних фактических значений преобразователя. Сюда относятся также программируемые тексты, которые можно активизировать цифровыми входами. Все эти значения активизируются немедленно. Индикация состояния появится автоматически, если определенное время не выполняются операции по обслуживанию, или может быть активизирована нажатием **S**-клавиши. Это меню предлагает следующие функции обслуживания и параметризации:

- Изменение или чтение заданного значения
 - 1 раз *ВВЕРХ* или *ВНИЗ*: появятся заданное значение и источник заданных значений.
 - 2 раза *ВВЕРХ* или *ВНИЗ*: заданное значение увеличивается или уменьшается в зависимости от выбранной клавиши (работает только, если *панель управления* выбрана в качестве источника заданных значений).
 - После нажатия клавиши *ENTER (ВВОД)* направление вращения заданного значения можно изменять с помощью клавиши *ВВЕРХ* или *ВНИЗ*. После этого подтвердить изменение направления вращения с помощью клавиши *ENTER (ВВОД)*.
- Определение фактических значений / программируемые тексты для индикации состояния

Нажатием клавиши *ENTER (ВВОД)* можно выбрать фактическое значение 1 строки состояния (на дисплее появится черная полоса). С помощью клавиши *ВВЕРХ* или *ВНИЗ* можно выбрать необходимый сигнал из множества внутренних сигналов преобразователя. Повторным нажатием клавиши *ENTER (ВВОД)* открывается следующая строка состояния для изменения и блокируется предыдущая строка состояния. Можно выбирать следующие сигналы:

 - текущее заданное значение
 - все фактические значения меню *I-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА*
 - Цифровой вход, № преобразователя и версию из меню *I-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ*
 - программируемые фактические значения текста T1...T4
 - Текст 1 цифровой вход
 - Текст 2 цифровой вход
 - Текст 3 цифровой вход
 - Текст 4 цифровой вход

4.2.1.2 Меню фактических значений

		Скры- тый	Пояснение
I-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА	n-двигатель		Число оборотов двигателя отображается в [об/мин.] при правильно установленной компенсации скольжения с точностью ок.1%.
	I-двигатель		Текущий ток двигателя в [А] (эффективное значение колебания основной гармоники). Прибл. 300 мс, сглаженный.
	U-двигатель		Текущее напряжение двигателя в [В] (эффективное значение колебания основной гармоники). Прибл. 300 мс, сглаженное.
	P-двигатель		Отдаваемая на валу мощность в [кВт]; определяется с учетом потерь двигателя по внутренним электрическим параметрам преобразователя. Точность для частот > 5Гц в диапазоне постоянного поля равна прибл. 3% номинального значения преобразователя (см. также 3.5.3, 3.5.4, стр. 91 и следующие). Прибл. 300 мс, сглаженное.
	M-двигатель		Отдаваемый на валу двигателя вращающий момент в [Нм]. Точность для частот > 5Гц в диапазоне постоянного поля равна прибл. 5% номинального значения (= момент при номинальной мощности преобразователя). Прибл. 300 мс, сглаженный.
	f-двигатель		Текущая частота двигателя в [Гц].
	Вращающееся поле		Текущее направление вращения
	n-привод	H	Число оборотов рабочей машины; здесь учтено возможное передаточное число редуктора.
	M-привод	H	Момент на рабочей машине; здесь учтено возможное передаточное число редуктора.
	M-нагрузка1		Представляет собой интерес только для крановых приводов с ограничением числа оборотов по нагрузке (см. 2.4.7.2). Отображается текущая определяемая нагрузка на крюке крана (в пересчете на соответствующий вращающий момент двигателя) (без сообщения и учета рабочего состояния преобразователя).
	M-нагрузка2		Представляет собой интерес только для крановых приводов с ограничением числа оборотов по нагрузке (см. 2.4.7.2). Отображается текущая определяемая нагрузка на крюке крана (в пересчете на соответствующий вращающий момент двигателя). При этом речь идет об усредненном значении, определяемом на этапе разгона до достижения точки ослабления поля. Это значение берется для ограничения числа оборотов.
	Фактическое значение	H	Фактическое значение обратной связи в режиме работы "режим регулирования" при нормировании заданного значения регулирования <i>P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:</i> <i>МаксРегулЗаданное.</i>
	Число полюсов	H	Число полюсов двигателя; вычисляется при вводе данных двигателя из номинального числа оборотов и номинальной частоты.
	КолЧасов		Внутренний счетчик количества часов работы измеряет время в [ч], когда двигатель включен (рабочее состояние = эксплуатация).
	Напряжение ПромЗвена	H	Текущая величина напряжения промежуточного звена постоянного напряжения в [В]
	T-Радиатор1	H	Текущая температура радиатора в [°C]. Сенсор 1. Для устройств ≥ 110 кВт.

	Т-Радиатор2	Н	Текущая температура радиатора в [°C]. Сенсор 2. Для устройств < 110 кВт значение идентичное с Т-Радиатор1.
	Т-внутренняя	Н	Текущая температура внутренней установки в [°C].
	Дата	Н	Текущая дата (среднеевропейское время).
	Время	Н	Текущее время (среднеевропейское время).
		Скры- тый	Пояснение
	<i>СОСТОЯНИЕ ПРЕОБРАЗ- ОВАТЕЛЯ</i>		Описывает текущее состояние устройства; например <i>Разгон, Возврат, n = Заданное значение и. т. д. ...</i> (см. также стр. 197).
	F 10	Н	Внутренний сигнал заданной частоты
	Пользователь - Фактич Значение 1	Н	Применяется только для сервисных целей и не имеет значения для заказчика.
	Пользователь - Фактич Значение 2	Н	Применяется только для сервисных целей и не имеет значения для заказчика.

I-СОБЫТИЕ	E01 Сообщение Дата/Время		<i>Событиями</i> являются важные действия обслуживания (например Напряжение сети вкл., Напряжение сети выкл., Буферизация и т.д.), а также неисправности. Кроме даты и времени для целей диагностики отображаются важнейшие рабочие параметры непосредственно перед <i>Событием</i> . Эти рабочие параметры закодированы в виде шести 4-разрядных шестнадцатиричных цифр. Подробное описание этих данных см. инструкцию по обнаружению неисправностей (см. стр. 184).
		Fзаданное	
		f-двигатель	
		I-двигатель	
		U-двигатель	
		НапряжениеПромЗвена	
		Фактическое значение	
		ПРЕОБР-F. (Hi/высокое)	
		ПРЕОБР-F. (Lo/низкое)	
		Ошибка 1	
		Ошибка 2	
		Ошибка 3	
		ИнфоОшибки	
		Состояние	
		Работа	
		Обслуж. 1 старые	
		Обслуж. 2 старые	
	Обслуж. 1 новые		
	Обслуж. 2 новые		

	E30 Сообщение Дата/Время		
		Нет записи	

		Пояснения
I-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	Параметр- Источник	Показывает, с помощью какого источника можно провести изменение параметра (= положение выключателя на плате информационной электроники -A1).
	Источник обслуживания	Указывает текущий установленный <i>Приоритет обслуживания</i> . Установка выполняется с помощью параметра <i>P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Источник обслуживания</i> .
	ЦифрВход	Это фактическое значение описывает, какие параметризуемые цифровые входы в данный момент используются для управления. Фактическое значение состоит из 8 цифр. Начиная слева, каждая цифра означает цифровой вход (начиная с <i>DE1</i>). Если один из цифровых входов не используется, то имеется 0; если он используется, то в соответствующем месте указывается его НОМЕР. 7 и 8 цифры не имеют значения. Пример: <i>DE2</i> и <i>DE5</i> используются <i>ЦифрВход</i> = 02005000 Указание: Если <i>DE6</i> запрограммировано <i>Пониженное напряжение</i> = <i>Неисправность</i> , то состояние цифрового входа не выводится на дисплей (всегда 0).
	ОбщНе- исправность	Принцип установившегося или рабочего тока сигнального реле неисправностей (= положение выключателя на плате информационной электроники -A1).
	Тип	В зависимости от подключенной силовой части электроника преобразователя автоматически определяет тип преобразователя (номинальный ток и т. д.).
	№ преобраз.	Номер преобразователя
	Версия	Версия изменения или модификации программного обеспечения преобразователя.
	Вариант	Указывает вариант программного обеспечения. Стандартное программное обеспечение характеризуется значением <i>Стандартное</i> . Варианты прикладного или заказного программного обеспечения имеют специальные обозначения.

4.2.1.3 Меню параметров

	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
P-n-ЗАДАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ						
п-источник	Внутренний	*	Enter (Ввод)	всегда		150
	Аналоговый					
	ЗадЗначение1					
	ЗадЗначение2					
	ЗадЗначение3					
	ЗадЗначение4					
	ЗадЗначение5					
	Потенциометр с эл.двиг.приводом					
	RS 232					
	BUS (ШИНА)					
	АналогФактЗначение					
RS 485						
fмин.	0 Гц - fмакс.	0 Гц	Enter (Ввод)	всегда		151
fмакс.	Значения см. стр. 163	50 Гц	Enter (Ввод)	Блок Регулят		151
Вращающееся поле	правое	*	Enter (Ввод)	всегда		151
	левое					
	обе					
fдиапазон1	0,0 Гц - fдиапазон2	0,0-0,0 Гц	Enter (Ввод)	всегда	Н	151
fдиапазон2	fдиапазон1-900,0 Гц	50-50 Гц	Enter (Ввод)	всегда	Н	151
ЗадЗначение1	fмин. - fмакс.	0 Гц	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
ЗадЗначение2	fмин. - fмакс.	0 Гц	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
ЗадЗначение3	fмин. - fмакс.	0 Гц	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
ЗадЗначение4	fмин. - fмакс.	0 Гц	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
ЗадЗначение5	fмин. - fмакс.	0 Гц	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
МаксРегулЗаданное	1,0 - 3275,2	100,0	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	153
Reg.ЗадЗначение1	0 - МаксРегул Заданное	0	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
Reg.ЗадЗначение2	0 - МаксРегул Заданное	0	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
Reg.ЗадЗначение3	0 - МаксРегул Заданное	0	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
Reg.ЗадЗначение4	0 - МаксРегул Заданное	0	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
Reg.ЗадЗначение5	0 - МаксРегул Заданное	0	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
Масштаб:10 В	0 Гц - 900 Гц	50 Гц	Enter (Ввод)	всегда		152

Оценка	10 - 100%	100%	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
4мА-повышение зад. значения	да / нет	нет	Enter (Ввод)	всегда		152
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
Нул. точка	0 -> fмин. 0 -> ноль ≤ 0 -> fмин. ≤ fмин.->fмин.	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	152
Знак-fмин.	правое	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	154
	левое					

Р-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Фактическое-Источник	аналоговый	*	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	155
	момент					
	цифровой					
Макс.-Факт.значение	50% - 100% см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие 10 - 6550,0 об/мин.	100% 1500,0 об/мин.	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	156
f-фактич.значение	0 - fмакс.	50,0 Гц	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	156
Импульсы/360	64 - 4096	1024	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	156
Согласование Факт. значения	0,5 - 1,0 x МаксРегулЗаданное		Enter (Ввод)	всегда	Н	156
4мА-повышение факт. значения	да / нет	nein	Enter (Ввод)	всегда	Н	156

Р-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА

t-разгон	1 - 399,8 с	10 с	Enter (Ввод)	всегда		157
t-торможение	1 - 399,8 с	10 с	Enter (Ввод)	всегда		157
t-быстрый останов	1 - 399,8 с	5 с	Enter (Ввод)	всегда		157
S-разгон	0 - 100%	0%	Enter (Ввод)	всегда	Н	157
S-торможение	0 - 100%	0%	Enter (Ввод)	всегда	Н	157
Противодействующий момент	пост.	*	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	157
	квадрат.					
	механизм подъема					

Регулятор	выкл.	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	158
	процесс					
	число оборотов					
Диапазон Регулирования	1% - 100%	10%	немедленно	всегда	Н	158
t-регулятор	0,02 - 10,00 с	10 с	немедленно	всегда	Н	158
P-регулятор	0 - 32752	0	немедленно	всегда	Н	158
Управл. с упреждением	0 - 100%	0%	немедленно	всегда	Н	159
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
Передат. число n-привод	50:999	1:1	Enter (Ввод)	всегда	Н	159
	...999:50					
Передат. число М-привод	50:999	1:1	Enter (Ввод)	всегда	Н	159
	...999:50					
Р-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА						
t-срабатыв. механ. тормоза	0,05 - 10,00 с	0,5 с	Enter (Ввод)	всегда	Н	160
t-отпускания мех. тормоза	0,1 - 10,0 с	0,3 с	Enter (Ввод)	всегда	Н	160
R пусковой момент (правый)	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие	0%	Enter (Ввод)	всегда	Н	160
L пусковой момент (левый)	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие	0%	Enter (Ввод)	всегда	Н	160
Направление Пуск. момента	правое	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	160
	левое					
	обе					
М-дополнительный	0 - 100%	0%	Enter (Ввод)	всегда	Н	161
n-ограничение	выкл.	*	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	161
	автоматическое					
	всегда					
ETA оборудования (к.п.д.)	0 - 100%	100%	Enter (Ввод)	немедленно	Н	161
М-нагрузка трения	0 - 50,0%	0%	Enter (Ввод)	всегда	Н	161
М-инерционность	0 - 50,0%	0%	Enter (Ввод)	всегда	Н	161
М-динамический	0 - 50,0%	0%	Enter (Ввод)	всегда	Н	161
М-максимальный	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие	100%	Enter (Ввод)	всегда	Н	161

Р-ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ						
п-двигатель	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		Enter (Ввод)	Блок Регулят		162
l-двигатель	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		Enter (Ввод)	Блок Регулят		162
f-двигатель	10 - 900 Гц	50 Гц	Enter (Ввод)	Блок Регулят		161
U-двигатель	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		Enter (Ввод)	Блок Регулят		162
cos phi	0,40-0,97	см. 4.2.2., стр. 123 и сл.	Enter (Ввод)	Блок Регулят		
№ двигателя	8-разрядный	0	Enter (Ввод)	всегда	Н	
Количество	1 - 10	1	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	162
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
Компенс.скольжения	автоматическая	0,75*Sn ¹⁾	немедленно	всегда	Н	162
Авто R1	да / нет	нет	Enter (Ввод)	Блок Регулят		162
R1	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		немедленно	всегда	Н	162
lхол.ход	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		немедленно	всегда	Н	162
ETA	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		немедленно	всегда	Н	162
Стабил.	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		немедленно	всегда	Н	163
Р-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ						
l-длительный	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		немедленно	всегда		163
l-кратковременный	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		немедленно	всегда		163
t-кратковременное	0 - 1310 с	180 с	немедленно	всегда		163
l-опрокидывание	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	163
Такт. частота	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	163
U-сеть-номинальное	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие		Enter (Ввод)	Блок Регулят		163

¹⁾ $S_n = (n_{\text{симметрия}} - n_{\text{номин.}}) / n_{\text{симметрия}}$

Устройство тормож.	выкл.	*	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	164
	вкл.					
	Связь по пост. току					
	R-питание					
ED (длительность включения)-Сопрот. торможения	0 - 100%	25 %	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	164
t-Пост.ток Торможение	0 - 1000 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда	Н	164
I-Пост.ток Торможение	0,1 - 1 * I-длительный	I-длительный	немедленно	всегда	Н	164
Отклонение зад./факт.	0,1 - 99,9%	1,0 %	Enter (Ввод)	всегда	Н	164
f-стартовая	0 - 5,0 Гц	0,5 Гц	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	164
mA-контроль.	0,0 - 20 mA	3,5 mA	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	164
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
Р-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА						
Источник обслуживания	Внутренний	*	Enter (Ввод)	всегда		165
	Зажимн. планка					
	RS 232					
	BUS (ШИНА)					
	RS 485					
Обслуживание	Сброс (Reset)	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	165
	Принятие					
ВКЛ./ВЫКЛ.	Преобразователь		Enter (Ввод)	Блок Регулят		165
	Число оборотов					
	Преобр./СБРОС(RES)	*				
	ЧислоОборотов/ СБРОС(RES)					
Деблокировка	статическая	*	Enter (Ввод)	всегда		166
	Деблокировка регулятора - динам.					
	DE-динам					
	Namur1					
	Namur2					
	Namur3					
	Namur4					
	Namur5					
	Namur6					
	Число оборотов вкл. (DE)-направление					

Зажим 38	Деблокир. преобразователя	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	167
	Ответный сигнал контактора					
Параметр-Источник	Внутренний		Enter (Ввод)	всегда		167
	RS232					
	Bus (шина)					
	RS485					
	Выключатель	*				
Сеть	3 AC (пер. ток)	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	167
	DC (пост. ток)					
Пониж.напряжение	Сохранение		Enter (Ввод)	всегда		167
	Автомат. подтверждение	*				
	Сеть - выкл.					
	Сброс неисправности					
t-перезапуск	0 - 60 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда	Н	168
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
Синхрониз.	Выкл.	*	Enter (Ввод)	всегда		168
	Быстрая					
	Частота синхрониз.					
	Фактическое значение					
	Число оборотов выкл.					
Частота синхрониз.	0 Гц - fмакс.	50 Гц	Enter (Ввод)	всегда	Н	168
Буферизация	выкл.	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	169
	вкл.					
	t-перезапуск					
Заданное значение	Сброс (Reset)	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	169
	Память					
Ответное действие	никакое		Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	169
	Число оборотов выкл.					
	Блокир. регулятора	*				
	Неисправность					
	Быстрый останов					
Время тайм-аута	2,0 - 999,9 с	20,0 с	Enter (Ввод)	всегда	Н	169

Быстрый останов	Холостой ход	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	169
	Рабочее состояние					
Предупреждение	никакое	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	169
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешн. вентилятора					
	НЕИСПРАВНОСТЬ вентилятора в распред. шкафу					
	Внешняя неисправность					
	Темп. двигателя (РТ100)					
	Температура трансформатора					
	Принудит. отключение от сети					
	АВАР. ВЫКЛЮЧЕНИЕ					
	Заданное значение < 4мА					
	Замыкание на землю					
	Цифр. вход1					
	Цифр. вход2					
ПОСТОРОННЯЯ ПОМЕХА	Внешнее возмущение	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	170
	Температура двигателя					
	Двигатель					
	Температура трансформатора					

	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Страница
Внешнее возмущение	Холостой ход	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	170
	Рабочий режим					
Задержка - внешнее возмущение	0 - 600 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда	Н	170
Задержка - температура двигателя	0 - 600 с	10 с	Enter (Ввод)	всегда	Н	170
	* U *					
Светодиод (LED)	Готово	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	170
	Готово к включению					
Главн.Контактор-функция	не активная	*	Enter (Ввод)	Блок Регулят	Н	170
	Деблокир. част. преобразователя					
	RFG					
	Число оборотов вкл.					
P-PROFIBUS						
BUS-адрес	0 - 126	10	Enter (Ввод)	всегда	Н	171
Профиль	DP9,6 - DP1500		Enter (Ввод)	всегда	Н	171
	DP автомат. FMS9,6 - FMS1500	*				
	FMS auto					
PPO-Тип	PKW + PZD4	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	171
	PKW + PZD12					
	PZD4					
	PZD12					
	PKW + PZD20					
мин. T SDR	11 - 65535	11	Enter (Ввод)	всегда	Н	171
P-ФУНКЦИИ						
Скрытые значения	да / нет	нет	Enter (Ввод)	всегда		171
Набор параметров	Набор парам. 1	*	Enter (Ввод)	Блок Регулят		171
	Набор парам. 2					
	Набор парам. 3					

	Набор парам. 4					
Заводские параметры	да / нет	нет	Enter (Ввод)	БлокРегуля т		172

	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
Скорость в бодах RS232	1200, 2400, 4800, 9600	4800	Enter (Ввод)	всегда	Н	172
RS485-Prot	внешн. панель управления IMS	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	172
Скорость в бодах RS485	4800, 9600, 19200 ²⁾	9600 / 19200 ³⁾	Enter (Ввод)	всегда	Н	172
НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ->ТЕСТ	да / нет	нет	Enter (Ввод)	всегда	Н	172
Дата	-	Среднеевр. время	Enter (Ввод)	всегда	Н	
Время	-	Среднеевр. время	Enter (Ввод)	всегда	Н	
T1	(нет индикации)	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	172
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешнего вентилятора					
	НЕИСПРАВНОСТЬ вентилятора распред. шкафа					
	Принудит. отключение от сети					
	Автоматический режим					
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешняя					
	АВАР. ВЫКЛЮЧЕНИЕ					
	Заданное значение < 4мА					
	Неисправность двигателя					
	Неисправность трансформатора					
T2	(нет индикации)	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	172
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешнего вентилятора					
	НЕИСПРАВНОСТЬ вентилятора распред. шкафа					
	Принудит. отключение от сети					

²⁾ возможно только для RS485-Prot = IMS
³⁾ значение по умолчанию для RS485-Prot = IMS

	Автоматический режим					
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешняя					
	АВАР. ВЫКЛЮЧЕНИЕ					
	Заданное значение < 4мА					
	Неисправность двигателя					
	Неисправность трансформатора					
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
T3	(нет индикации)	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	172
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешнего вентилятора					
	НЕИСПРАВНОСТЬ вентилятора распред. шкафа					
	Принудит. отключение от сети					
	Автоматический режим					
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешняя					
	АВАР. ВЫКЛЮЧЕНИЕ					
	Заданное значение < 4мА					
	Неисправность двигателя					
	Неисправность трансформатора					
T4	(нет индикации)	*	Enter (Ввод)	всегда	Н	172
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешнего вентилятора					
	НЕИСПРАВНОСТЬ вентилятора распред. шкафа					
	Принудит. отключение от сети					
	Автоматический режим					
	НЕИСПРАВНОСТЬ внешняя					
	АВАР. ВЫКЛЮЧЕНИЕ					

	Заданное значение < 4мА					
	Неисправность двигателя					
	Неисправность трансформатора					
Язык	Немецкий	*	Enter (Ввод)	всегда		172
	Английский					
	Французский					
	Испанский					

	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скры- тый	Стр.
АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ						
Стандартное оснащение						
1: Значение	см. 4.2.3 <i>Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов</i> , стр. 153	п-двигатель	Enter (Ввод)	всегда		172
1: 100%	0 - 59971об/мин.	1500 об/мин.	Enter (Ввод)	всегда		172
1: 4мА-повышение	да / нет	да	Enter (Ввод)	всегда		172
1: Сглаживание	0 - 10 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		172
2: Значение	см. 4.2.3 <i>Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов</i> , стр. 153	l-двигатель	Enter (Ввод)	всегда		172
2: 100%	см. 4.2.3 <i>Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов</i> , стр. 153	см. 4.2.4 <i>Градация аналоговых выходов</i> , стр. 155	Enter (Ввод)	всегда		172
2: 4мА-повышение	да / нет	да	Enter (Ввод)	всегда		172
2: Сглаживание	0 - 10 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		172

	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
с дополнительной аппаратной частью (опция)						
3: Значение	см. 4.2.3 <i>Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов</i> , стр. 141	U-двигатель	Enter (Ввод)	всегда		172
3: 100%	0-514 В / 0-607 В	500 В/600 В	Enter (Ввод)	всегда		172
3: 4мА-повышение	да / нет	да	Enter (Ввод)	всегда		172
3: Сглаживание	0 - 10 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		172
4: Значение	см. 4.2.3 <i>Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов</i> , стр. 153	R-двигатель	Enter (Ввод)	всегда		172
4: 100%	см. 4.2.3 <i>Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов</i> , стр. 153	см. 4.2.4 <i>Градация аналоговых выходов</i> , стр. 155	Enter (Ввод)	всегда		172
4: 4мА-повышение	да / нет		Enter (Ввод)	всегда		172
4: Сглаживание	0 - 10 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		172
ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ						
Стандартное оснащение - аппаратные и программные средства						
1: Сообщение	см. 4.2.5 <i>Сообщения параметризуемых двоичных выходов</i> , стр. 156 и 4.2.6 <i>Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы)</i> , стр. 158	Привод работает	Enter (Ввод)	всегда		172
1: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
1: Отставание по времени	0 - 999,9 с	1 с	Enter (Ввод)	всегда		173
1: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173

2: Сообщение	см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158	заданное значение не достигнуто	Enter (Ввод)	всегда		172
2: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
2: Отставание по времени	0 - 999,9 с	1 с	Enter (Ввод)	всегда		173
2: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
3: Сообщение	см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158	байпас	Enter (Ввод)	всегда		172
3: Принцип	рабочее/нерабочее положение	нерабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
3: Отставание по времени	0 - 999,9 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		173
3: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
4: Сообщение	см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158	главный контактор	Enter (Ввод)	всегда		172
4: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
4: Отставание по времени	0 - 999,9 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		173
4: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
только по программному обеспечению						
5: Сообщение	см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158	готово к работе	Enter (Ввод)	всегда		172

5: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
5: Отставание по времени	0 - 999,9 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		173
5: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
6: <i>Сообщение</i>	<i>см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158</i>	работа	Enter (Ввод)	всегда		172
6: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
6: Отставание по времени	0 - 999,9 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		173
6: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
7: <i>Сообщение</i>	<i>см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158</i>	регулируемая величина достигнута	Enter (Ввод)	всегда		172
7: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
7: Отставание по времени	0 - 999,9 с	1 с	Enter (Ввод)	всегда		173
7: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
8: <i>Сообщение</i>	<i>см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158</i>	отклонение заданное/фактическое значение	Enter (Ввод)	всегда		172
8: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
8: Отставание по времени	0 - 999,9 с	1 с	Enter (Ввод)	всегда		173
8: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173

9: Сообщение	см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158	деблокировка регулятора	Enter (Ввод)	всегда		172
9: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
9: Отставание по времени	0 - 999,9 с	1 с	Enter (Ввод)	всегда		173
9: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
10: Сообщение	см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158	готово к включению	Enter (Ввод)	всегда		172
10: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
10: Отставание по времени	0 - 999,9 с	1 с	Enter (Ввод)	всегда		173
10: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
11: Сообщение	см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158	факт. значение < mA-предел	Enter (Ввод)	всегда		172
11: Принцип	рабочее/нерабочее положение	нерабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
11: Отставание по времени	0 - 999,9 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		173
11: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173
12: Сообщение	см. 4.2.5 Сообщения параметризуемых двоичных выходов, стр. 156 и 4.2.6 Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы), стр. 158	зад. значение < mA-предел	Enter (Ввод)	всегда		172

12: Принцип	рабочее/нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		172
12: Отставание по времени	0 - 999,9 с	0 с	Enter (Ввод)	всегда		173
12: Ответное действие	никакое/отключение/предупреждение	никакое	Enter (Ввод)	всегда		173

ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ

1: <i>Параметр</i>	см. 4.2.7 <i>Параметры параметризуемых цифровых входов</i> , стр. 160	Источник обслужив.-> зажимн. планка	Enter (Ввод)	всегда		172
1: <i>Принцип</i>	рабочее / нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		
2: <i>Параметр</i>	см. 4.2.7 <i>Параметры параметризуемых цифровых входов</i> , стр. 160	внутр. выключ. -> блокировка регулятора	Enter (Ввод)	всегда		172
2: <i>Принцип</i>	рабочее / нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		
3: <i>Параметр</i>	см. 4.2.7 <i>Параметры параметризуемых цифровых входов</i> , стр. 160	n-источник -> Потенциометр с эл. двигат. приводом	Enter (Ввод)	всегда		172
3: <i>Принцип</i>	рабочее / нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		
4: <i>Параметр</i>	см. 4.2.7 <i>Параметры параметризуемых цифровых входов</i> , стр. 160	не активный	Enter (Ввод)	всегда		172
4: <i>Принцип</i>	рабочее / нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		
	Возможности установки	Стандартно	Принятие	Доступ разрешен	Скрытый	Стр.
5: <i>Параметр</i>	см. 4.2.7 <i>Параметры параметризуемых цифровых входов</i> , стр. 160	n-источник -> аналоговый	Enter (Ввод)	всегда		172
5: <i>Принцип</i>	рабочее / нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		
6: <i>Параметр</i>	см. 4.2.7 <i>Параметры параметризуемых цифровых входов</i> , стр. 160	набор параметров -> 2	Enter (Ввод)	всегда		172

6: Принцип	рабочее / нерабочее положение ⁴⁾	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		
7: Параметр	см. 4.2.7 Параметры параметризуемых цифровых входов, стр. 160	не активный	Enter (Ввод)	всегда		172
7: Принцип	рабочее / нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		
8: Параметр	см. 4.2.7 Параметры параметризуемых цифровых входов, стр. 160	не активный	Enter (Ввод)	всегда		172
8: Принцип	рабочее / нерабочее положение	рабочее положение	Enter (Ввод)	всегда		
ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛЯТОРА						
I двигательмакс.	0 - 32752	7000	немедленно	всегда	H	175
P двигательмакс.	0 - 32752	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие	немедленно	всегда	H	175
D двигательмакс.	0 - 32752	16000	немедленно	всегда	H	
I генератормакс.	0 - 32752	7500	немедленно	всегда	H	175
P генератормакс.	0 - 32752	150	немедленно	всегда	H	175
I Удвигат.	0 - 32752	1000	немедленно	всегда	H	175
I Удмакс.	0 - 32752	1000	немедленно	всегда	H	175
P Удмакс.	0 - 32752	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие	немедленно	всегда	H	175
I Iw.Reg (факт. знач. регулирования)	0 - 32752	7500	немедленно	всегда	H	175
P Iw.Reg (факт. знач. регулирования)	0 - 32752	см. 4.2.2 Таблицы значений, стр. 123 и следующие	немедленно	всегда	H	175
GL-IW2	0 - 32752	4096	немедленно	всегда	H	175
GL-IW2-OT	0 - 32752	2048 / 500 ⁵⁾	немедленно	всегда	H	175

⁴⁾ При параметризации на *Пониженное напряжение* = *Неисправность* можно выбрать только *Работу*

⁵⁾ Для 2-полюсных двигателей переключение производится автоматически.

4.2.2 Таблицы значений

В следующих таблицах приведены стандартные значения параметров, зависящие от мощности, с соответствующими предельными значениями для разных типорядов устройств.

Указанные в таблицах значения действительны только для стандартной параметризации. Изменение этих значений в особых случаях может повлечь за собой изменение этих данных (например для R1, Iхол.ход, ETA).

4.2.2.1 Таблица значений T4-5,5/400 до T22-30/400

2T2A-03400-	004	005	007	011	015	018	022
Макс. фактическое значение Макс. факт. значение [Нм]	118,4	118,4	247,5	247,5	335,9	494,9	494,9
Макс. предел	946,3	946,3	1978,6	1978,6	2686,1	3959,5	3959,5
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
Номинальное число оборотов п-двигатель [об/мин.]	1439	1445	1459	1450	1465	1470	1470
Макс. предел	54000	54000	54000	54000	54000	54000	54000
Мин. предел	300	300	300	300	300	300	300
Номинальный ток I-двигатель [A]	10,8	14,7	21,4	28,0	41,0	54,0	54,0
Макс. предел	34	42	56	74	100	134	150
Мин. предел	0,8	1,0	1,4	1,8	2,5	3,3	3,7
Напряжение двигателя U-двигатель [В]	400	400	400	400	400	400	400
Макс. предел	467	467	467	467	467	467	467
Мин. предел	50	50	50	50	50	50	50
Косинус фи Cos φ	0,85	0,84	0,84	0,86	0,85	0,87	0,87
Макс. предел	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Мин. предел	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Омическое сопротивление R1 [МОм]	910	561	336	229	130	87	87
Макс. предел	11344	11344	5430	5430	4000	2715	2715
Мин. предел	1	1	1	1	1	1	1
Ток холостого хода Iхол.ход [A]	4,8	6,1	8,5	10,0	14,2	16,4	16,4
Макс. предел	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
Номинальный к.п.д. ETA	86,0	87,9	88,0	88,0	91,0	91,0	91,0

Макс. предел	95,8	96,2	97,1	96,6	97,6	97,9	97,9
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
2T2A-03400-	004	005	007	011	015	018	022
Коэффициент стабилизации - Стабил.	300	400	400	400	500	500	500
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
Длительный ток I-длительный [А]	12,0	16,0	22,0	29,0	44,0	50,0	55,0
Макс. предел	12,0	16,0	22,0	29,0	44,0	50,0	55,0
Мин. предел	1,2	1,6	2,2	2,9	4,4	5	5,5
Кратковременный ток I-кратковременный [А]	17,0	21,0	28,0	37,0	50,0	67,0	75,0
Макс. предел	17,0	21,0	28,0	37,0	50,0	67,0	75,0
Мин. предел	1,7	2,1	2,8	3,7	5,0	6,7	7,5
Ток опрокидывания I-опрокидывание [А]	21,6	29,4	42,8	56,0	82,0	108,0	108,0
Макс. предел	104,4	104,4	218,4	218,0	296,4	436,6	436,6
Мин. предел	1,7	2,1	2,8	3,7	5,0	6,7	7,5
Такт. частота	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Возможности установки			4500 7500	Синус 4500 Синус 7500			
Номинальное напряжение сети. U-сеть-номинальное [В]	400	400	400	400	400	400	400
Макс. предел	415	415	415	415	415	415	415
Мин. предел	200	200	200	200	200	200	200
R пусковой момент (правый)/ [%] L пусковой момент (левый)	0	0	0	0	0	0	0
Макс. предел	126	114	105	106	98	99	111
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
M-максимальный [%]	100	100	100	100	100	100	100
Макс. предел	157	143	131	132	122	124	139
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0

Р двигат.Імакс.	500	500	500	500	500	500	500
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
Р Uдмакс.	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
Р Факт.знач. регул.	750	750	750	750	750	750	750
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0

4.2.2.2 Таблица значений Т30-37/400 до Т90-110/400

2Т2А-03400-	030	037	045	055	075	090
Макс. фактическое значение Макс.- Факт.значение [Нм]	655,2	655,2	990,0	990,0	1310,3	1614,3
Макс. предел	5238,6	5238,6	6553,5	6553,5	6553,5	6553,5
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
Номинальное число оборотов п-двигатель [об/мин.]	1476	1470	1476	1476	1479	1479
Макс. предел	54000	54000	54000	54000	54000	54000
Мин. предел	300	300	300	300	300	300
Номинальный ток I-двигатель [А]	70,0	84,0	95,0	134,0	158,0	196
Макс. предел	200	200	280	300	400	480
Мин. предел	5	5	7,0	7,5	10	12
Напряжение двигателя U-двигатель [В]	400	400	400	400	400	400
Макс. предел	467	467	467	467	467	467
Мин. предел	50	50	50	50	50	50
Косинус фи Cos φ	0,84	0,84	0,88	0,86	0,87	0,85
Макс. предел	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Мин. предел	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Омическое сопротивление R1 [МОм]	55	43	38	23	18	11
Макс. предел	2051	2051	1357	1357	1025	833
Мин. предел	1	1	1	1	1	1
Ток холостого хода Iхол.ход [А]	22,3	26,5	25,9	38,3	42,8	57,1
Макс. предел	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
Номинальный к.п.д. ЕТА	94,0	94,0	94,0	94,0	96,0	97,0
Макс. предел	98,3	97,9	98,3	98,3	98,5	98,5
Мин. предел	0	0	0	0	0	0

2Т2А-03400-	030	037	045	055	075	090	
Коэффициент стабилизации - Стабил.	400	400	400	400	300	200	
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	
Длительный ток I-длительный [А]	74,0	88,0	100,0	140,0	170,0	205,0	
Макс. предел	74,0	88,0	100,0	140,0	170,0	205,0	
Мин. предел	7,4	8,8	10,0	14,0	17,0	20,5	
Кратковременный ток I-кратковременный [А]	100,0	100,0	140,0	150,0	200,0	240,0	
Макс. предел	100,0	100,0	140,0	150,0	200,0	240,0	
Мин. предел	10,0	10,0	14,0	15,0	20,0	24,0	
Ток опрокидывания I-опрокидывание [А]	140,0	168,0	190,0	268,0	316,0	392,0	
Макс. предел	577,0	577,0	872,0	872,0	1154,2	1421,6	
Мин. предел	10,0	10,0	14,0	15,0	20,0	24,0	
Такт. частота	4500	4500	4500	4500	4500	4500	
Возможности установки	Синус 4500		7500	Синус 7500		4500 3000	Синус 4500 Синус 3000
Номинальное напряжение сети U-сеть-номинальное [В]	400	400	400	400	400	400	
Макс. предел	415	415	415	415	415	415	
Мин. предел	200	200	200	200	200	200	
R пусковой момент (правый)/ [%] L пусковой момент (левый)	0	0	0	0	0	0	
Макс. предел	114	95	118	89	101	98	
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	
M-максимальный [%]	100	100	100	100	100	100	
Макс. предел	143	119	147	112	127	122	
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	
P двигат. I макс.	450	400	350	300	250	250	
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	

P Uдмакс.	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
P Факт. знач. регул.	750	750	750	750	750	750
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0

4.2.2.3 Таблица значений T110-132/400 до T250-315/400

2T2A-03400-	110	132	160	200	250
Макс. фактическое значение Макс.-Факт. значение [Нм]	2201,2	2200,9	3357,5	3357,5	4283,2
Макс. предел	6553,5	6553,5	6553,5	6553,5	6553,5
Мин. предел	0	0	0	0	0
Номинальное число оборотов п-двигатель [об/мин.]	1485	1485	1485	1485	1490
Макс. предел	54000	54000	54000	54000	54000
Мин. предел	300	300	300	300	300
Номинальный ток I-двигатель [A]	285	356	442	556	620
Макс. предел	600	680	920	1040	1360
Мин. предел	15	17	23	26	34
Напряжение двигателя U-двигатель [В]	400	400	400	400	400
Макс. предел	467	467	467	467	467
Мин. предел	50	50	50	50	50
Косинус фи Cos φ	0,86	0,85	0,85	0,85	0,86
Макс. предел	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Мин. предел	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Омическое сопротивление R1 [мОм]	7	5	4	3	2
Макс. предел	611	611	400	400	313
Мин. предел	1	1	1	1	1
Ток холостого хода Iхол.ход [A]	80,7	100,7	128,7	161,9	175,5
Макс. предел	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель
Мин. предел	0	0	0	0	0
Номинальный к.п.д. ЕТА	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
Макс. предел	98,9	98,9	98,9	98,9	99,3
Мин. предел	0	0	0	0	0

2Т2А-03400-	110	132	160	200	250
Коэффициент стабилизации - Стабил.	2000	200	200	200	200
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0
Длительный ток I-длительный [А]	270	310	415	500	630
Макс. предел	270	310	415	500	630
Мин. предел	27	31	41,5	50,0	63
Кратковременный ток I-кратковременный [А]	300	340	460	520	680
Макс. предел	300	340	460	520	680
Мин. предел	30	34	46	52	68
Ток опрокидывания I-опрокидывание [А]	570	712	884	1112	1240
Макс. предел	1938,6	2957,8	2957,8	2957,8	3773
Мин. предел	30	34	46	52	68
Такт. частота			4500	4500	
Возможности установки			4500 3000	Синус 4500 Синус 3000	
Номинальное напряжение сети U-сеть-номинальное [В]	400	400	400	400	400
Макс. предел	415	415	415	415	415
Мин. предел	200	200	200	200	200
R пусковой момент (правый)/ [%] L пусковой момент (левый)	0	0	0	0	0
Макс. предел	84	76	84	75	88
Мин. предел	0	0	0	0	0
M-максимальный [%]	100	96	100	94	100
Макс. предел	105	96	104	94	110
Мин. предел			0	0	
P двигат. I макс.	200	200	200	200	250
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0

P Uдмакс.	10000	10000	10000	10000	10000
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0
P факт. знач. регул.	750	750	750	750	750
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0

4.2.2.4 Таблица значений T4-5,5/500 до T22-30/500

2T2A-03500-	004	005	007	011	015	018	022
Макс. фактическое значение Макс.-Факт. значение [Нм]	142,8	142,8	298,6	298,6	405,3	405,3	597,1
Макс. предел	1141,8	1141,8	2387,2	2387,2	3240,4	3240,4	4774,5
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
Номинальное число оборотов п-двигатель [об/мин.]	1439	1445	1459	1450	1465	1470	1470
Макс. предел	54000	54000	54000	54000	54000	54000	54000
Мин. предел	300	300	300	300	300	300	300
Номинальный ток I-двигатель [А]	8,7	11,8	17,1	22,5	32,5	43,5	43,5
Макс. предел	25	32	44	64	90	100	120
Мин. предел	0,6	0,8	1,1	1,6	2,2	2,5	3,0
Напряжение двигателя U-двигатель [В]	500	500	500	500	500	500	500
Макс. предел	564	564	564	564	564	564	564
Мин. предел	50	50	50	50	50	50	50
Косинус фи Cos φ	0,85	0,84	0,84	0,86	0,85	0,87	0,87
Макс. предел	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Мин. предел	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Омическое сопротивление R1 [МОм]	1414	874	525	361	207	135	133
Макс. предел	13688	13688	6552	6552	4827	4827	3276
Мин. предел	1	1	1	1	1	1	1
Ток холостого хода Iхол.ход [А]	3,8	4,9	6,8	8,0	11,4	13,2	13,2
Макс. предел	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
Номинальный к.п.д. ЕТА	86,0	88,0	88,0	88,0	91,0	91,0	91,0
Макс. предел	95,8	96,2	97,1	96,5	97,6	97,9	97,9
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0

2T2A-03500-	004	005	007	011	015	018	022
Коэффициент стабилизации - Стабил.	300	400	400	400	500	500	500
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
Длительный ток I-длительный [А]	9,5	13,0	18,0	25,0	35,0	42,0	48,0
Макс. предел	9,5	13,0	18,0	25,0	35,0	42,0	48,0
Мин. предел	1,0	1,3	1,8	2,5	3,5	4,2	4,8
Кратковременный ток I-кратковременный [А]	12,5	16,0	22,0	32,0	45,0	50,0	60,0
Макс. предел	12,5	16,0	22,0	32,0	45,0	50,0	60,0
Мин. предел	1,3	1,6	2,2	3,2	4,5	5,0	6,0
Ток опрокидывания I-опрокидывание [А]	17,4	23,6	34,2	45,0	65,0	87,0	87,0
Макс. предел	104,4	104,4	218,0	218,0	296	296	436
Мин. предел	1,3	1,6	2,2	3,2	4,5	5,0	6,0
Такт. частота	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Возможности установки		4500 7500	Синус 4500 Синус 7500		7500	Синус 7500	
Номинальное напряжение сети U-сеть-номинальное [В]	500	500	500	500	500	500	500
Макс. предел	500	500	500	500	500	500	500
Мин. предел	346	346	346	346	346	346	346
R пусковой момент (правый)/ [%] L пусковой момент (левый)	0	0	0	0	0	0	0
Макс. предел	115	108	103	114	111	92	110
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
M-максимальный [%]	100	100	100	100	100	100	100
Макс. предел	144	136	129	142	138	115	138
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
P двигат. I макс.	500	500	500	500	500	500	500
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0

P Uдмакс.	10000	10000	10000	10000	10000	10000	1000
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0
P факт. знач. регул.	750	750	750	750	750	750	750
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0	0

4.2.2.5 Таблица значений T30-37/500 до T90-110/500

2T2A-03500-	030	037	045	055	075	090
Макс. фактическое значение Макс.- Факт.значение [Нм]	597,1	790,3	790,3	1194,4	1194,4	1580,8
Макс. предел	4774,5	6319,5	6319,5	6553,5	6553,5	6553,5
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
Номинальное число оборотов n-двигатель [об/мин.]	1476	1470	1476	1476	1479	1479
Макс. предел	54000	54000	54000	54000	54000	54000
Мин. предел	300	300	300	300	300	300
Номинальный ток I-двигатель [A]	55,0	67,0	76,0	107,0	126,0	160
Макс. предел	150	190	200	280	300	400
Мин. предел	3,7	4,7	5,0	7,0	7,5	10,0
Напряжение двигателя U-двигатель [В]	500	500	500	500	500	500
Макс. предел	564	564	564	564	564	564
Мин. предел	50	50	50	50	50	50
Косинус фи Cos φ	0,84	0,84	0,88	0,86	0,87	0,85
Макс. предел	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Мин. предел	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Омическое сопротивление R1 [МОм]	88	68	60	35	28	17
Макс. предел	3276	2475	2475	1638	1638	1237
Мин. предел	1	1	1	1	1	1
Ток холостого хода Iхол.ход [A]	17,5	21,1	20,7	30,6	34,1	46,6
Макс. предел	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
Номинальный к.п.д. ЕТА	91,0	94,0	94,0	94,0	94,0	97,0
Макс. предел	98,3	97,9	98,3	98,3	98,5	98,5
Мин. предел	0	0	0	0	0	0

2T2A-03500-	030	037	045	055	075	090
Коэффициент стабилизации Стабил.	500	400	400	400	400	200
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
Длительный ток I-длительный [А]	58,0	72,0	80,0	110,0	135,0	170
Макс. предел	58	72,0	80,0	110,0	135,0	170
Мин. предел	5,8	7,2	8,0	11,0	13,5	17
Кратковременный ток I-кратковременный [А]	75,0	95,0	100,0	140,0	150,0	200
Макс. предел	75,0	95,0	100,0	140,0	150,0	200
Мин. предел	7,5	9,5	10,0	14,0	15,0	20,0
Ток опрокидывания I-опрокидывание [А]	110,0	134,0	152,0	214,0	252,0	320,0
Макс. предел	436	577	577	872	872	1154,2
Мин. предел	7,5	9,5	10,0	14,0	15,0	20,0
Такт. частота	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Возможности установки	4500	Синус 4500		7500 Синус 7500	4500 3000	Синус 4500 Синус 3000
Номинальное напряжение сети U-сеть-номинальное [В]	500	500	500	500	500	500
Макс. предел	500	500	500	500	500	500
Мин. предел	346	346	346	346	346	346
R пусковой момент (правый) / [%] L пусковой момент (левый)	0	0	0	0	0	0
Макс. предел	109	113	105	105	95	100
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
M-максимальный [%]	100	100	100	100	100	100
Макс. предел	136	142	132	131	119	125
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
P двигат. I макс.	450	400	350	300	250	200
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0

P Uдмакс.	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0
P факт. знач. регул.	750	750	750	750	750	750
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0	0

4.2.2.6 Таблица значений T110-132/500 до T250-315/500

2T2A-03500-	110	132	160	200	250
Макс. фактическое значение Макс.- Факт.значение [Нм]	2017,1	2655,1	2655,1	4050,5	4047,7
Макс. предел	6553,5	6553,5	6553,5	6553,5	6553,5
Мин. предел	0	0	0	0	0
Номинальное число оборотов n-двигатель [об/мин.]	1485	1485	1485	1485	1490
Макс. предел	54000	54000	54000	54000	54000
Мин. предел	300	300	300	300	300
Номинальный ток I-двигатель [А]	227	285	355	443	495
Макс. предел	480	600	680	920	1040
Мин. предел	12	15	17	23,0	26,0
Напряжение двигателя U-двигатель [В]	500	500	500	500	500
Макс. предел	564	564	564	564	564
Мин. предел	50	50	50	50	50
Косинус фи Cos φ	0,86	0,86	0,85	0,85	0,86
Макс. предел	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Мин. предел	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Омическое сопротивление R1 [МОм]	11	8	6	4	4
Макс. предел	970	737	737	483	483
Мин. предел	1	1	1	1	1
Ток холостого хода Iхол.ход [А]	64,2	80,7	103,4	129	140,1
Макс. предел	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель	I-двигатель
Мин. предел	0	0	0	0	0
Номинальный к.п.д. ЕТА	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
Макс. предел	98,9	98,9	98,9	98,9	99,4
Мин. предел	0	0	0	0	0

2Т2А-03500-	110	132	160	200	250
Коэффициент стабилизации - Стабил.	200	200	200	200	200
Макс. предел	32752	32752	32752	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0
Длительный ток I-длительный [А]	220	270	310	410	480
Макс. предел	220	270	310	410	480
Мин. предел	22	27	31	41	48
Кратковременный ток I-кратковременный [А]	240	300	340	460	520
Макс. предел	240	300	340	460	520
Мин. предел	24	30	34	46	52
Ток опрокидывания I-опрокидывание [А]	454	570	710	886	990
Макс. предел	1473	1938,6	1938,6	2957,8	2957,8
Мин. предел	24	30	34	46	52
Такт. частота	4500	4500	4500	4500	4500
Возможности установки				4500 3000	Синус 4500 Синус 3000
Номинальное напряжение сети U-сеть-номинальное [В]	500	500	500	500	500
Макс. предел	500	500	500	500	500
Мин. предел	346	346	346	346	346
R пусковой момент (правый)/ [%] L пусковой момент (левый)	0	0	0	0	0
Макс. предел	84	84	77	83	84
Мин. предел	0	0	0	0	0
M-максимальный [%]	100	100	96	100	98
Макс. предел	106	105	96	104	98
Мин. предел				0	0
P двигат. I макс.	200	200	200	200	200
Макс. предел	32732	32732	32732	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0

P Uдмакс.	10000	10000	10000	10000	10000
Макс. предел	32732	32732	32732	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0
P факт. знач. регул.	750	750	750	750	750
Макс. предел	32732	32732	32732	32752	32752
Мин. предел	0	0	0	0	0

4.2.3 Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов

Обзор фактических значений, выводимых на параметризуемые аналоговые выходы, с указанием установочных пределов:

Фактическое значение	Текст	Диапазон регулирования для 2Т...3400-...		Диапазон регулирования для 2Т...3500-...		Стр.
Деактивизация	не активна		
Номинальное число оборотов двигателя	п-двигатель	0 - 59971	об/мин.	0 - 59971	об/мин.	
Ток двигателя	l-двигатель	0 - 52,3,0	A (для ..-004 - ..-005)	0 - 52,3	A (для ..-004 - ..-005)	
		0 - 109,2	A (для ..-007 - ..-011)	0 - 109,2	A (для ..-007 - ..-011)	
		0 - 148,2	A (для ..-015)	0 - 148,2	A (для ..-015 - ..-018)	
		0 - 218,3	A (для ..-018 - ..-022)	0 - 218,3	A (для ..-022 - ..-030)	
		0 - 288,9	A (для ..-030 - ..-037)	0 - 288,9	A (для ..-037 - ..-045)	
		0 - 436,6	A (для ..-045 - ..-055)	0 - 436,6	A (для ..-055 - ..-075)	
		0 - 577,9	A (для ..-075)	0 - 577,9	A (для ..-090)	
		0 - 711,9	A (для ..-090)	0 - 711,9	A (для ..-090)	
		0 - 1481,1	A (для ..-160 - ..-200)	0 - 1481,1	A (для ..-200 - ..-250)	
Напряжение двигателя	U-двигатель	0 - 514	B	0 - 607	B	
Мощность двигателя	P-двигатель	0 - 46,5	кВт (для ..-004 - ..-005)	0 - 56,1	кВт (для ..-004 - ..-005)	
		0 - 97,1	кВт (для ..-007 - ..-011)	0 - 117,2	кВт (для ..-007 - ..-011)	
		0 - 131,9	кВт (для ..-015)	0 - 159,1	кВт (для ..-015 - ..-018)	
		0 - 194,3	кВт (для ..-018 - ..-022)	0 - 234,4	кВт (для ..-022 - ..-030)	
		0 - 257,2	кВт (для ..-030 - ..-037)	0 - 310,2	кВт (для ..-037 - ..-045)	
		0 - 388,6	кВт (для ..-045 - ..-055)	0 - 468,8	кВт (для ..-055 - ..-075)	
		0 - 514,3	кВт (для ..-075)	0 - 620,5	кВт (для ..-090)	
		0 - 633,6	кВт (для ..-090)	0 - 1590,0	кВт (для ..-200 - ..-250)	
		0 - 1318,1	кВт (для ..-160 - ..-200)			
Момент двигателя	M-двигатель	0 - 946,3	Нм (для ..-004 - ..-005)	0 - 1141,8	Нм (для ..-004 - ..-005)	
		0 - 1978,6	Нм (для ..-007 - ..-011)	0 - 2387,2	Нм (для ..-007 - ..-011)	
		0 - 2686,1	Нм (для ..-015)	0 - 3240,4	Нм (для ..-015 - ..-018)	
		0 - 3957,5	Нм (для ..-018 - ..-022)	0 - 4774,5	Нм (для ..-022 - ..-030)	
		0 - 5238,6	Нм (для ..-030 - ..-037)	0 - 6319,5	Нм (для ..-037 - ..-045)	
		0 - 6553,5	Нм (для ..-045 - ..-090)	0 - 6553,5	Нм (для ..-055 - ..-090)	
		0 - 6553,5	Нм (для ..-160 - ..-200)	0 - 6553,5	Нм (для ..-200 - ..-250)	
Частота двигателя	f-двигатель	0 - 999,5	Гц	0 - 999,5	Гц	

Число оборотов привода	n-привод	0 - 59971 об/мин.		0 - 59971 об/мин		Н
Момент приводного двигателя	М-привод	0 - 946,3 Нм (для ..-004 - ..-005)		0 - 1141,8 Нм (для ..-004 - ..-005)		Н
		0 - 1978,6 Нм (для ..-007 - ..-011)		0 - 2387,2 Нм (для ..-007 - ..-011)		
		0 - 2686,1 Нм (для ..-015)		0 - 3240,4 Нм (для ..-015 - ..-018)		
		0 - 3957,5 Нм (для ..-018 - ..-022)		0 - 4774,5 Нм (для ..-022 - ..-030)		
		0 - 5238,6 Нм (для ..-030 - ..-037)		0 - 6319,5 Нм (для ..-037 - ..-045)		
		0 - 6553,5 Нм (для ..-045 - ..-090)		0 - 6553,5 Нм (для ..-055 - ..-090)		
Момент нагрузки1	М-нагрузка 1	0 - 946,3 Нм (для ..-004 - ..-005)		0 - 1141,8 Нм (для ..-004 - ..-005)		Н
		0 - 1978,6 Нм (для ..-007 - ..-011)		0 - 2387,2 Нм (для ..-007 - ..-011)		
		0 - 2686,1 Нм (для ..-015)		0 - 3240,4 Нм (для ..-015 - ..-018)		
		0 - 3957,5 Нм (для ..-018 - ..-022)		0 - 4774,5 Нм (для ..-022 - ..-030)		
		0 - 5238,6 Нм (для ..-030 - ..-037)		0 - 6319,5 Нм (для ..-037 - ..-045)		
		0 - 6553,5 Нм (для ..-045 - ..-090)		0 - 6553,5 Нм (для ..-055 - ..-090)		
		0 - 6553,5 Нм (для ..-160 - ..-200)		0 - 6553,5 Нм (для ..-200 - ..-250)		
Момент нагрузки2	М-нагрузка 2	0 - 978,5 Нм (для ..-004 - ..-005)		0 - 1141,8 Нм (для ..-004 - ..-005)		Н
		0 - 1978,6 Нм (для ..-007 - ..-011)		0 - 2387,2 Нм (для ..-007 - ..-011)		
		0 - 2686,1 Нм (для ..-015)		0 - 3240,4 Нм (для ..-015 - ..-018)		
		0 - 3957,5 Нм (для ..-018 - ..-022)		0 - 4774,5 Нм (для ..-022 - ..-030)		
		0 - 5238,6 Нм (для ..-030 - ..-037)		0 - 6319,5 Нм (для ..-037 - ..-045)		
		0 - 6553,5 Нм (для ..-045 - ..-090)		0 - 6553,5 Нм (для ..-055 - ..-090)		
		0 - 6553,5 Нм (для ..-160 - ..-200)		0 - 6553,5 Нм (для ..-200 - ..-250)		
Фактическое значение	Фактическое значение	0 - 2 x МаксРегулЗаданное		0 - 2 x МаксРегулЗаданное		Н
Напряж. промеж. звена	Напряжение Пром Звена	0 - 999 В		0 - 999 В		Н
Интегр. заданное значение	F10	0 - 999,5 Гц		0 - 999,5 Гц		Н

4.2.4 Градация аналоговых выходов

Стандартная градация аналоговых выходов в зависимости от мощности устройства: 10 В или 20 мА = ...

Тип преобразователя	I-двигатель		P-двигатель	
2T2A-03400-004	15	A	7,5	кВт
2T2A-03500-004	15	A	7,5	кВт
2T2A-03400-005	25	A	10	кВт
2T2A-03500-005	25	A	10	кВт
2T2A-03400-007	30	A	15	кВт
2T2A-03500-007	25	A	15	кВт
2T2A-03400-011	40	A	20	кВт
2T2A-03500-011	40	A	20	кВт
2T2A-03400-015	60	A	25	кВт
2T2A-03500-015	50	A	25	кВт
2T2A-03400-018	60	A	25	кВт
2T2A-03500-018	60	A	25	кВт
2T2A-03400-022	80	A	35	кВт
2T2A-03500-022	60	A	35	кВт
2T2A-03400-030	90	A	40	кВт
2T2A-03500-030	80	A	40	кВт
2T2A-03400-037	100	A	50	кВт
2T2A-03500-037	100	A	50	кВт
2T2A-03400-045	150	A	100	кВт
2T2A-03500-045	100	A	100	кВт
2T2A-03400-055	150	A	100	кВт
2T2A-03500-055	150	A	100	кВт
2T2A-03400-075	200	A	125	кВт
2T2A-03500-075	150	A	125	кВт
2T2A-03400-090	200	A	125	кВт
2T2A-03500-090	200	A	150	кВт
2T2A-03400-110	300	A	150	кВт
2T2A-03500-110	250	A	150	кВт
2T2A-03400-132	400	A	200	кВт
2T2A-03500-132	300	A	200	кВт
2T2A-03400-160	500	A	250	кВт
2T2A-03500-160	400	A	300	кВт
2T2A-03400-200	600	A	300	кВт
2T2A-03500-200	500	A	350	кВт
2T2A-03400-250	800	A	350	кВт
2T2A-03500-250	600	A	400	кВт

4.2.5 Сообщения для параметризуемых двоичных выходов

Обзор сообщений, которые можно выводить на параметризуемый двоичный выход:

Сообщение	Активизация соответствующего двоичного выхода:
не активный	никогда
Контрольная сумма параметров заказчика	Ошибка в контрольной сумме параметров заказчика; после сброса (Reset) необходимо контролировать все параметры
Ошибка - превышение тока	В случае отключения из-за превышения тока
Ошибка - перенапряжение	В случае отключения из-за перенапряжения
Ошибка - пониженное напряжение	В случае неисправности сети
Ошибка - перегрев	При перегреве преобразователя
Ошибка М-перегрев	При перегреве двигателя
Быстрый останов	При выполнении быстрого останова
Внешнее возмущение	При внешнем возмущении
Готово к работе	Если питание ВКЛ.; нет неисправности; деблокировка преобразователя, блокировка регулятора и/или число оборотов ВЫКЛ.
Рабочее состояние	Если питание ВКЛ.; нет неисправности; деблокировка преобразователя, деблокировка регулятора и число оборотов ВКЛ.
$n = 0$	Если число оборотов = 0, т.е. если частота до компенсации скольжения меньше $1,5 \cdot$ номинальная частота скольжения двигателя
Привод работает	Если $f >$ частота запуска и $f >$ расчетная частота скольжения
Привод заблокирован	Если $n = 0$ и достигнут предел тока
Предел регулятора достигнут	Если включен регулятор ограничения тока и напряжения
Заданное значение достигнуто	Если отклонение $<$ параметризуемая разность
Отклонение заданное/ фактическое значение	Если отклонение $>$ параметризуемая разность
Генераторный режим	В генераторном режиме
Предупрежд. Перегрев преобр.	В случае предупреждения перегрева преобразователя; преобразователь автоматически уменьшает предел по току
Предупрежд. Перегрев двигателя	Немедленное предупреждение перегрева двигателя
Деблокировка регулятора	Если поступила команда "Деблокировка регулятора"
Число оборотов Вкл.	Если поступила команда "Число оборотов Вкл."
Вентилятор вкл.	Если включен вентилятор; при Т-радиатор $> 50 \text{ }^\circ\text{C}$ (гистерезис 10К) или Т-внутренняя $> 50 \text{ }^\circ\text{C}$ (гистерезис 5К)
Предупреждение	При предупреждении в общем; перегрев преобразователя, перегрев двигателя или перегрузка сопротивления торможения
Механический тормоз	Управляющий сигнал для механического тормоза; целесообразно только в случае <i>P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА: Противодействующий момент = Механизм подъема</i> , возможно только для DA 1

Сообщение	Активизация соответствующего двоичного выхода:
Факт. значение < МА-предел	Если фактическое значение меньше значения, параметризованного в <i>P-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ:МА-контроль</i> .
Зад. значение < МА-предел	Если заданное значение меньше значения, параметризованного в <i>P-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ:МА-контроль</i> .
BUS-управляющее слово Bit 12	Соответствующий бит управляющего слова, задаваемого с помощью схемы шинной организации.
BUS-управляющее слово Bit 13	Соответствующий бит управляющего слова, задаваемого с помощью схемы шинной организации.
BUS-управляющее слово Bit 14	Соответствующий бит управляющего слова, задаваемого с помощью схемы шинной организации.
BUS-управляющее слово Bit 15	Соответствующий бит управляющего слова, задаваемого с помощью схемы шинной организации.
Главный контактор	Сообщение для управления главным контактором (см. также параметр <i>P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Главный контактор - функция</i> стр. 186)
Электроника готова	Нет неисправности, деблокировка преобразователя действует и электроника осуществляет питание и инициализацию
Сброс (Reset)	Сброс преобразователя выводится в качестве импульса длительностью 100 мс; не должно быть параметризовано отставание по времени для цифрового выхода
Неисправность	В случае неисправности преобразователя
Двигатель вращается	Во время подготовки преобразователя после команды ВКЛ. и когда преобразователь генерирует такты.
Частота внутри fдиапазон	Текущая выходная частота преобразователя находится в одном из двух диапазонов частоты fдиапазон1 или fдиапазон2 и скорость интегрирования меньше половины обычной скорости интегрирования (см. также <i>fдиапазон1, fдиапазон2</i> , стр. 163)
Байпас	Преобразователь показывает неисправность; исключениями являются неисправности типа: внешнее возмущение, быстрый останов, позистор двигателя, температура двигателя, двигатель и пониженное напряжение.
Предупреждение - перегрузка сопротивл. торможения	Предупреждение о перегрузке сопротивления торможения
Готово к включению	Питание электроники вкл.; нет неисправности; деблокировка преобразователя, блокировка регулятора и/или число оборотов выкл.; в отличие от "готово" силовая часть не должна быть предварительно заряжена.
Буферизация сети	В данный момент сеть отсутствует или активизирована буферизация сети.
Дефект изоляции	В случае аварийного отключения с дефектом изоляции (только для устройств 500 В)
Только 2Т...-110 до 2Т...-250:	
Ошибка Радиатор - Темп. - Сим.	Разность температур двух датчиков температуры охлаждения слишком большая: > 10°C.
Предупреждение - Радиатор - Темп. - Сим.	Преобразователь самостоятельно уменьшает предел по току, поскольку разность температур обоих датчиков температуры охлаждения слишком большая: > 5°C.

4.2.6 Фактические значения и опорные значения (двоичные выходы)

Следующие фактические значения можно сопоставлять с устанавливаемым значением (двоичные выходы):

Фактическое значение	Текст	Диапазон регулирования для 2Т...-3400-...		Диапазон регулирования для 2Т...-3500-...		Скрытое
Деактивизация	не активная		
Номинальное число оборотов двигателя	п-двигатель	0 - 59971	об/мин.	0 - 59971	об/мин.	
Ток двигателя	I-двигатель	0 - 52,3	A (для ..-004 - ...-005)	0 - 52,3	A (для ..-004 - ...-005)	
		0 - 109,2	A (для ..-007 - ...-011)	0 - 109,2	A (для ..-007 - ...-011)	
		0 - 148,2	A (для ..-015)	0 - 148,2	A (для ..-015 - ...-018)	
		0 - 218,3	A (для ..-018 - ...-022)	0 - 218,3	A (для ..-022 - ...-030)	
		0 - 288,9	A (для ..-030 - ...-037)	0 - 288,9	A (для ..-037 - ...-045)	
		0 - 436,6	A (для ..-045 - ...-055)	0 - 436,6	A (для ..-055 - ...-075)	
		0 - 577,9	A (для ..-075)	0 - 577,9	A (для ..-090)	
		0 - 711,9	A (для ..-090)	0 - 711,9	A (для ..-200 - ...-250)	
		0 - 1481,1	A (для ..-160 - ...-200)	0 - 1481,1	A (для ..-200 - ...-250)	
Мощность двигателя	P-двигатель	0 - 46,5	кВт (для ..-004 - ...-005)	0 - 56,1	кВт (для ..-004 - ...-005)	
		0 - 97,1	кВт (для ..-007 - ...-011)	0 - 117,2	кВт (для ..-007 - ...-011)	
		0 - 131,9	кВт (для ..-015)	0 - 159,1	кВт (для ..-015 - ...-018)	
		0 - 194,3	кВт (для ..-018 - ...-022)	0 - 234,4	кВт (для ..-022 - ...-030)	
		0 - 257,2	кВт (для ..-030 - ...-037)	0 - 310,2	кВт (для ..-037 - ...-045)	
		0 - 388,6	кВт (для ..-045 - ...-055)	0 - 468,8	кВт (для ..-055 - ...-075)	
		0 - 514,3	кВт (для ..-075)	0 - 620,5	кВт (для ..-090)	
		0 - 633,6	кВт (для ..-090)	0 - 1590,0	кВт (для ..-200 - ...-250)	
		0 - 1381,1	кВт (для ..-160 - ...-200)			
Момент двигателя	M-двигатель	0 - 946,3	Нм (для ..-004 - ...-005)	0 - 1141,8	Нм (для ..-004 - ...-005)	
		0 - 1978,6	Нм (для ..-007 - ...-011)	0 - 2387,2	Нм (для ..-007 - ...-011)	
		0 - 2686,1	Нм (для ..-015)	0 - 3240,4	Нм (для ..-015 - ...-018)	
		0 - 3957,5	Нм (для ..-018 - ...-022)	0 - 4774,5	Нм (для ..-022 - ...-030)	
		0 - 5238,6	Нм (для ..-030 - ...-037)	0 - 6319,5	Нм (для ..-037 - ...-045)	
		0 - 6553,5	Нм (для ..-045 - ...-090)	0 - 6553,5	Нм (для ..-055 - ...-090)	
		0 - 6553,5	Нм (для ..-160 - ...-200)	0 - 6553,5	Нм (для ..-200 - ...-250)	
Частота двигателя	f-двигатель	0 - 999,5	Гц	0 - 999,5	Гц	
Направление вращения поля	Вращающееся поле	правое	левое			
Число оборотов привода	п-привод	0 - 59971	об/мин.	0 - 59971	об/мин.	H

Момент приводного двигателя	М-привод	0 - 946,3	Нм	(для ..-004 - ...-005)	0 - 1141,8	Нм	(для ..-004 - ...-005)	Н
		0 - 1978,6	Нм	(для ..-007 - ...-011)	0 - 2387,2	Нм	(для ..-007 - ...-011)	
		0 - 2686,1	Нм	(для ..-015)	0 - 3240,4	Нм	(для ..-015 - ...-018)	
		0 - 3957,5	Нм	(для ..-018 - ...-022)	0 - 4774,5	Нм	(для ..-022 - ...-030)	
		0 - 5238,6	Нм	(для ..-030 - ...-037)	0 - 6319,5	Нм	(для ..-037 - ...-045)	
		0 - 6553,5	Нм	(для ..-045 - ...-090)	0 - 6553,5	Нм	(для ..-055 - ...-090)	
		0 - 6553,5	Нм	(для ..-160 - ...-200)	0 - 6553,5	Нм	(для ..-200 - ...-250)	
Момент нагрузки1	М-нагрузка1	0 - 946,3	Нм	(для ..-004 - ...-005)	0 - 1141,8	Нм	(для ..-004 - ...-005)	Н
		0 - 1978,6	Нм	(для ..-007 - ...-011)	0 - 2387,2	Нм	(для ..-007 - ...-011)	
		0 - 2686,1	Нм	(для ..-015)	0 - 3240,4	Нм	(для ..-015 - ...-018)	
		0 - 3957,5	Нм	(для ..-018 - ...-022)	0 - 4774,5	Нм	(для ..-022 - ...-030)	
		0 - 5238,6	Нм	(для ..-030 - ...-037)	0 - 6319,5	Нм	(для ..-037 - ...-045)	
		0 - 6553,5	Нм	(для ..-045 - ...-090)	0 - 6553,5	Нм	(для ..-055 - ...-090)	
		0 - 6553,5	Нм	(для ..-160 - ...-200)	0 - 6553,5	Нм	(для ..-200 - ...-250)	
Момент нагрузки2	М-нагрузка2	0 - 946,3	Нм	(для ..-004 - ...-005)	0 - 1141,8	Нм	(для ..-004 - ...-005)	Н
		0 - 1978,6	Нм	(для ..-007 - ...-011)	0 - 2387,2	Нм	(для ..-007 - ...-011)	
		0 - 2686,1	Нм	(для ..-015)	0 - 3240,4	Нм	(для ..-015 - ...-018)	
		0 - 3957,5	Нм	(для ..-018 - ...-022)	0 - 4774,5	Нм	(для ..-022 - ...-030)	
		0 - 5238,6	Нм	(для ..-030 - ...-037)	0 - 6319,5	Нм	(для ..-037 - ...-045)	
		0 - 6553,5	Нм	(для ..-045 - ...-090)	0 - 6553,5	Нм	(для ..-055 - ...-090)	
		0 - 6553,5	Нм	(для ..-160 - ...-200)	0 - 6553,5	Нм	(для ..-200 - ...-250)	
Фактическое значение	Фактическое значение	0 - 2 x МаксРегулЗаданное			0 - 2 x МаксРегулЗаданное			Н
Напряж. промеж. звена	Напряжение Пром Звена	0 - 999	В		0 - 999	В		Н
Температура радиатора	Т-Радиатор	0 - 132	°С		0 - 132	°С		Н
Температура внутренней установки	Т-внутренняя	0 - 132	°С		0 - 132	°С		Н
Интегр. заданное значение	F10	0 - 999,5	Гц		0 - 999,5	Гц		Н

4.2.7 Параметры параметризуемых цифровых входов

Обзор параметров, которые можно переключать с помощью параметризуемого цифрового входа:

Параметр	Стр.	Пояснение	Скры- тый
Не активный		Цифровой вход не имеет значения	
n-источник	150	Возможности установки см. меню P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	
fмин.	151	Переключение минимальной частоты	
Вращающееся поле	151	Возможности установки см. меню P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	
Оценка	152	Коэффициент оценки аналогового заданного значения	Н
t-разгон	157	Переключение времени разгона	
t-торможение	157	Переключение времени торможения	
Регулятор	158	Возможности установки см. меню P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА	Н
Диапазон Регулирования	158	Переключение диапазона регулирования	Н
t-регулятор	158	Переключение скорости регулятора	Н
R пусковой момент (правый)	160	Переключение пускового момента, направление вращения - правое	Н
L пусковой момент (левый)	160	Переключение пускового момента, направление вращения - левое	Н
Направление Пуск.момента	160	Переключение направления двигательного пускового момента	Н
I-длительный	163	Переключение амплитуды длительного тока	
I-кратковременный	163	Переключение величины кратковременного тока	
t-торм. пост. тока	164	Переключение времени торможения по постоянному току	Н
I-торм. пост. тока	164	Переключение величины постоянного тока торможения	Н
Источник обслужив.	165	Переключение источника обслуживания	
Деблокировка	166	Переключение функций обслуживания в случае обслуживания при помощи планки с зажимами	
Ответное действие	169	Переключение ответного действия в случае отказа источника обслуживания или источника заданных значений	Н
Время тайм-аута	169	Переключение времени тайм-аута в случае отказа источника обслуживания или источника заданных значений	Н
Предупрежд.	169	Значение по умолчанию для предупреждения	Н
Параметр	171	Переключение 4 наборов параметров	
Внутр. Выкл.	173	Можно блокировать функции обслуживания "Деблокировка регулятора" и "Число оборотов Вкл." независимо от источника обслуживания. Внутренние самоблокировки остаются при обслуживании клавиш.	
T1	172	Текст выбора 1 (программируемый текст)	
T2	172	Текст выбора 2 (программируемый текст)	
T3	172	Текст выбора 3 (программируемый текст)	
T4	172	Текст выбора 4 (программируемый текст)	
Пониженное напряжение	167	= неисправность (возможность параметризации только для цифрового входа б)	

Момент времени переключения параметра зависит от прав доступа к параметру. Если *всегда* имеется доступ к параметру, то он немедленно изменяется путем переключения при помощи цифрового входа. Если необходима блокировка регулятора (*БлокРегулят*) для доступа, то параметр также при переключении при помощи цифрового входа изменяется только при блокировке регулятора. Права доступа для разных параметров приведены в перечне параметров (стр. 106 и следующие).

4.2.8 Описание параметров

4.2.8.1 P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

n-источник

определяет, какая возможность начальной установки заданного значения (источник заданных значений) будет использована. Заданное значение включает в себя абсолютное значение и знак. В управляемом режиме и при регулировании числа оборотов знак заданного значения определяет направление вращения и начальная установка производится в [Гц], насколько это разрешено в установленных пределах параметров *f_{мин.}*, *f_{макс.}* и *Вращающееся поле*. При регулировании процесса заданное значение можно задавать без единицы измерения в диапазоне 0 ... *МаксРегулЗаданное*. Путем обслуживания *Реверсирование* при помощи выбранного источника обслуживания инвертируется знак заданного значения. Для начальной установки заданного значения имеются следующие возможности:

<i>Внутренний</i>	Начальная установка производится с помощью панели управления (внутренняя или внешняя).
<i>Аналоговый</i>	Начальная установка производится с помощью входов планки с зажимами X1:17 или X1:18 в качестве значения в В или мА. Для подготовки аналогового заданного значения дополнительно можно использовать параметры <i>Масштаб</i> , <i>4mA-повышение зад. значения</i> , <i>Нул.точка</i> и <i>Знак-f_{мин.}</i> .
<i>ЗадЗначение 1...ЗадЗначение 5, Постоянные заданные значения</i>	Имеются пять параметризуемых постоянных заданных значений для управляемой работы или регулирования числа оборотов и пять - для регулирования процесса.
<i>Потенциометр с эл.двигат. приводом</i>	Встроенную функцию потенциометра с электродвигательным приводом можно обслуживать через входы планки с зажимами X1:36 и X1:37 при помощи <i>ВВЕРХ</i> и <i>ВНИЗ</i> . Для <i>Потенциометра с эл.двиг.приводом</i> нельзя задавать знак заданного значения. Знак зависит от допустимого направления вращения. Если допускаются оба направления вращения, то начальная установка заданного значения всегда производится для правого направления. Устройство параллельного регулирования обеспечивает, что потенциометр с электродвигательным приводом не переставляется быстрее, чем изменяется фактическое число оборотов.
<i>RS 232</i>	Начальная установка производится с помощью этого порта.
<i>BUS (ШИНА)</i>	Начальная установка производится с помощью опциональной схемы шинной организации.
<i>АналогФактЗначение</i>	Выбор <i>АналогФактЗначение</i> программируемыми цифровыми входами не может быть предотвращен, если одновременно <i>Фактическое-Источник = аналоговый</i> . В этом случае частота двигателя будет уменьшена до нуля. Начальная установка производится с помощью этого порта, например:
<i>RS 485</i>	Внешняя панель управления, если одновременно имеется внутренняя панель управления.

Разные возможности начальной установки заданного значения отличаются тем, зачитываются ли они циклически (непрерывно) как *Аналоговый*, *ЗадЗначение1...ЗадЗначение5*, *BUS (ШИНА)* и *АналогФактЗначение* или только в случае повторной начальной установки как *Внутренний*, *Потенциометр с эл.двигат. приводом*, *RS 232* и *RS 485*. При переключении источника заданных значений заданное значение сначала устанавливается на текущую частоту (тек. фактическое значение в режиме регулирования). В зависимости от нового источника заданных значений заданное значение сохраняется или в случае циклических источников оно немедленно замещается текущим значением нового источника. Таким образом преобразователь сохраняет прежнее значение при текущей частоте или он переходит на новое заданное значение.

При переключении с управляемого на регулируемый режим заданное значение также загружается в зависимости от нового режима работы так, что привод находится в установившемся состоянии при этом числе оборотов в момент переключения.

Новый режим работы регулируемый:	Текущее фактическое значение загружается на заданное значение.
Новый режим работы управляемый:	Текущая частота двигателя загружается на заданное значение.

В зависимости от источника заданных значений после этого сохраняется заданное значение или в случае циклических источников оно немедленно замещается текущим значением нового источника.

Если при переключении *n*-источника с цифровым входом получается недействительное состояние параметров *n*-источник, *Вращающееся поле*, *Фактическое-Источник*, *Регулятор* и функции обслуживания *Реверсирование*, то в управляемом режиме достигается заданная в параметре *f_{мин.}* частота двигателя и в регулируемом режиме - заданное значение = 0.

f_{мин.}, f_{макс.}

автоматически проверяются на правдоподобность, т.е. невозможно установить *f_{мин.}* > *f_{макс.}* или *f_{макс.}* < *f_{мин.}*. Изменение соотношения *воп f_{мин.}/f_{макс.}* при необходимости приводит к слежению за параметризованными постоянными заданными значениями. Принципиально отвергаются заданные значения, лежащие за этими пределами. Для источников заданных значений *Аналоговый* и *Аналог.факт. значение* это не возможно. Эти источники заданных значений подвергаются специальной обработке (см. параметр *Нул.точка*, стр. 152).

Частота двигателя в любом случае проверяется на максимальный предел частоты *f_{макс.}* и ограничивается. Частота двигателя в связи с компенсацией регулятора или скольжения может быть максимально на 10% выше *f_{макс.}*. При изменении *f_{макс.}* продолжительность разгона и торможения автоматически изменяется таким образом, что ускорение (*df/dt*) остается постоянным. Максимально возможная частота зависит от тактовой частоты (см. *Такт. частота*, стр. 179) и мощности. Справедливы следующие соотношения:

Тип устройства	Тактовая частота	Верхний предел f _{макс.}
≤ 55 кВт	4500, Синус 4500	650 Гц
	7500, Синус 7500	900 Гц
75 кВт, 90 кВт	4500, Синус 4500	650 Гц
	3000, Синус 3000	300 Гц
≥ 110 кВт	4500, Синус 4500	300 Гц
	3000, Синус 3000	300 Гц

При параметризации *P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:Вращающееся поле* = оба параметр *f_{мин.}* или *Знак-f_{мин.}* влияет на соотношение между аналоговым входным сигналом и внутренним заданным значением (см. стр. 167).

Параметр *f_{мин.}* не учитывается в *Вращающееся поле* = оба и *Регулятор* = да.

Вращающееся поле

Здесь устанавливается допустимое начальное направление вращающегося поля:

- левое* только левое вращающееся поле,
- правое* только правое вращающееся поле,
- оба* направление вращения согласно полярности заданного значения (плюс = правое).

В связи с этим для источника заданных значений "потенциометр с электродвигательным приводом" соблюдать следующее: если *Вращающееся поле* = оба и потенциометр с электродвигательным приводом, то можно задавать *только положительное заданное значение*. Если источник заданных значений *Потенциометр с эл.двиг.приводом* был вынужден, например в результате переключения *n*-источника, принять отрицательное заданное значение, то достигается номинальное число оборотов двигателя *f_{мин.}* или 0% (см. *n-источник*).

f_{диапазон1}, f_{диапазон2}

С помощью этих параметров можно установить два диапазона частот, которые преобразователь не должен использовать в стационарном режиме (запирание частот). Реализовано это тем, что заданное значение, лежащее в этом диапазоне, удерживается либо на верхнем, либо на нижнем пределе диапазона. Данное удерживание заданного значения осуществляется только в управляемом режиме или при регулировании числа оборотов. При увеличении снизу вверх необходимо заданное значение больше, чем верхний предел диапазона, чтобы заданное значение больше не удерживалось на нижнем пределе. При уменьшении сверху - соответственно наоборот. Диапазоны регулирования этих параметров взаимно проверяются на достоверность. Верхнее предельное значение, например, не может быть установлено меньше, чем нижний предел. Диапазон частот *f_{диапазон1}* может лежать только ниже, чем *f_{диапазон2}*, причем эти диапазоны могут перекрываться и в таком случае будут рассматриваться как один диапазон частот.

- Если выбрано только одно направление вращения (правое или левое), то установленные пределы диапазона являются допустимой частотой. Это значит, что верхний и нижний предел диапазона установлены на одно и то же значение; запирающие частоты не применяются.
- Если выбраны оба направления вращения, то описанный выше способ также действует до тех пор, пока нижний предел $f_{\text{диапазон1}}$ не будет неравным нулю.
Если нижний предел $f_{\text{диапазон1}}$ равен нулю и верхний предел отличен от нуля, то в обоих направлениях вращения производится запирающее частоты вплоть до верхнего предела $f_{\text{диапазон1}}$.
Диапазон частот распространяется от верхнего предела $f_{\text{диапазон1}}$ левого вращающегося поля до соответствующего значения в случае правого вращающегося поля.

Если внутренним ограничительным регулятором преобразователя (ток или напряжение) или в режиме регулирования стационарно достигается частота из обоих диапазонов, то может быть выведено сообщение *Частота в диапазон на цифровой выход*. При этом как "стационарно" распознается состояние, если скорость интегрирования частоты меньше половины обычной скорости интегрирования (при Разгон = t -разгон, при возврате = t -торможение, при быстром останове = t -быстрый останов, при режиме регулирования = t -регулятор).

ЗадЗначение 1..5, а также РегулЗадЗначение1..5;

Как для обычного режима работы (управляемого) или регулирования числа оборотов, так и для регулирования процесса можно выбрать по 5 постоянных заданных значений и вызывать их программируемыми цифровыми входами. Заданные значения управляемого режима или регулирования числа оборотов определены в (Гц), в то время как для регулирования процесса определение содержится в $0 \dots \text{МаксРегулЗаданное}$.

В случае задания частоты принимаются только значения в диапазоне $f_{\text{мин.}} \dots f_{\text{макс.}}$; в случае дальнейшего изменения $f_{\text{мин.}}$ и $f_{\text{макс.}}$ эти постоянные заданные значения, лежащие за пределами, принимаются автоматически.

МаксРегулЗаданное

При регулировании процесса начальная установка заданного значения *не* производится в [Гц]. Заданное значение отображается на дисплее без единицы измерения. С помощью *МаксРегулЗаданное* определяется конечное значение возможной начальной установки заданного значения. Каждый возможный источник заданных значений может задать заданное значение только в диапазоне $0 \dots \text{МаксРегулЗаданное}$. На панели управления исключен ввод большего значения для внутреннего заданного значения или постоянных заданных значений. Порт RS232 отвергает ввод большего заданного значения и в случае аналогового задания максимальное входное значение выбранного аналогового входа переводится на *МаксРегулЗаданное*. Фактическое значение для регулирования отображается на дисплее также с этим нормированием. Однако оно должно быть сначала согласовано с соответствующими параметрами (см. меню *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ*).

Масштаб:10 В

Этот параметр работает только в случае аналоговой начальной установки заданного значения и управляемого режима. В то время как при задании на панели управления частота задается *непосредственно*, необходимо при аналоговом задании (например $0 \dots 10$ В на планке с зажимами) сначала определить соотношение "10 В = ... Гц". С помощью этого параметра данное соотношение может быть задано независимо от $f_{\text{макс.}}$. В режиме регулирования отображается аналоговое заданное значение независимо от этого параметра на $0 \dots \text{МаксРегулЗаданное}$.

Оценка

Данный параметр оценивает заданное значение с установленным коэффициентом. В отличие от параметра Масштаб этот параметр действует также при регулировании процесса и может быть переключен с помощью цифрового входа. Например, установка Оценка = 50% означает, что задаваемое заданное значение уменьшается до половины.

4mA-повышение зад. значения

Данный параметр действует только для источника заданных значений *Аналоговый*. Он определяет, будет ли поступающее заданное значение на зажиме X1:17 обрабатываться следующей подготовкой заданного значения как входной сигнал 0 - 20 мА (*Нет*) или 4 - 20 мА (*Да*).

Нул.точка

Данный параметр действует только для аналогового заданного значения и одного направления вращения (левое или правое). Для источника заданных значений Аналоговый или Аналог.факт. значение поступающее заданное значение отображается на внутреннее заданное значение. Параметр "нулевая точка" определяет тип отображения. В зависимости от параметризации $f_{\text{мин.}}$ и Нул.точка в данном случае различают разные случаи.

На примере аналоговой начальной установки заданного значения с $0 \dots \pm 10$ В объяснены возможности (см. Рис. 44 и Рис. 45, стр. 154).

- 0 -> f_{мин.} Кривая 1 - при входном сигнале 0...±10 В с помощью параметризованного направления вращающегося поля генерируется линейная "рамповая" кривая числа оборотов между f_{мин.} и Масштаб.
- 0 -> ноль Кривая 2 - при входном сигнале 0...±10 В с помощью параметризованного направления вращающегося поля генерируется линейная "рамповая" кривая числа оборотов между "Ноль" и Масштаб, причем выходная частота вращающегося поля ограничивается минимальным пределом f_{мин.}
- ≤ 0 -> f_{мин.} Кривая 3 - при входном сигнале 0...+10 В с помощью параметризованного направления вращающегося поля генерируется линейная "рамповая" кривая числа оборотов между f_{мин.} и Масштаб. При отрицательных входных сигналах выходная частота вращающегося поля ограничивается до минимального предела f_{мин.}
- ≤ f_{мин.} -> f_{мин.} Кривая 4 - при входном сигнале 0...+10 В с помощью параметризованного Направление вращающегося поля генерируется линейная "рамповая" кривая числа оборотов между "Ноль" и Масштаб, причем выходная частота вращающегося поля ограничивается минимальным пределом f_{мин.} При отрицательных входных сигналах выходная частота вращающегося поля ограничивается до минимального предела f_{мин.}

Рис. 44: Вращающееся поле = правое

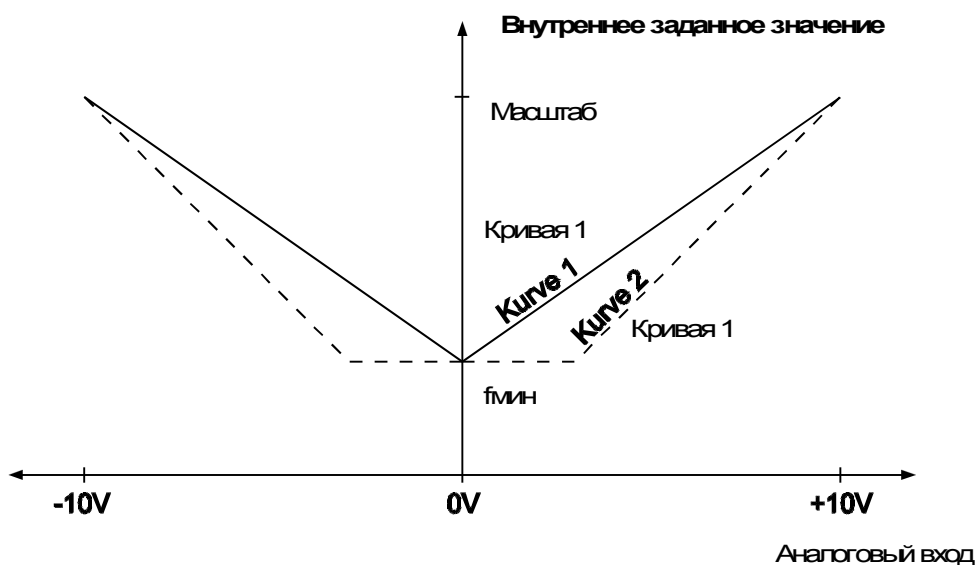
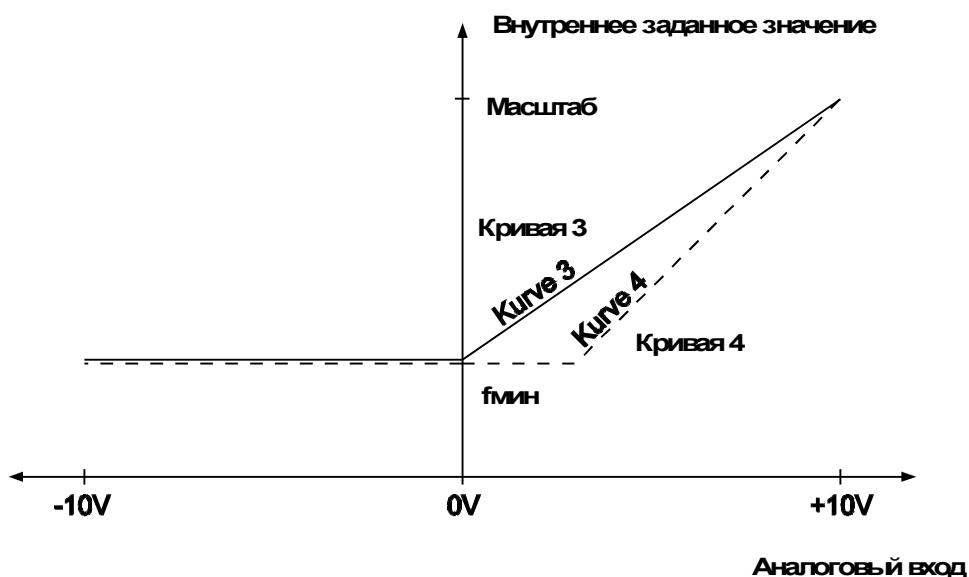


Рис. 45: Вращающееся поле = правое



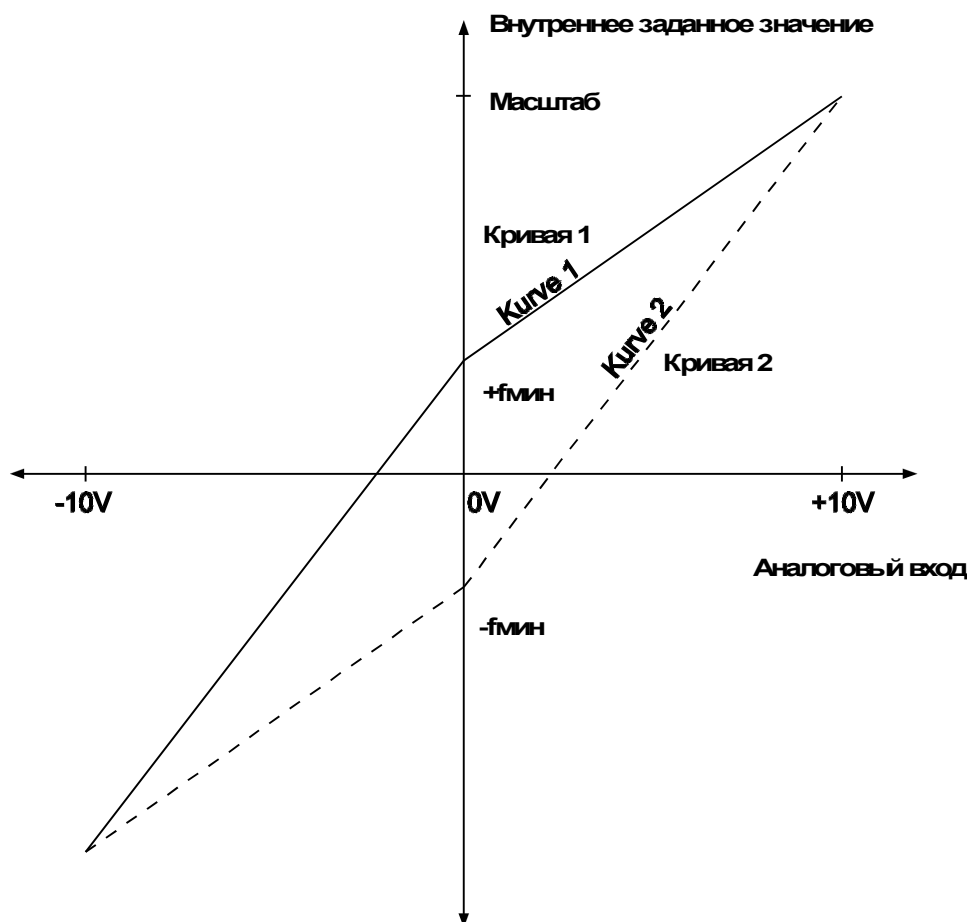
Для Вращающегося поля=левое зеркально отразить кривые вокруг горизонтальной оси.

Знак-fмин.

Данный параметр определяет знак $f_{мин}$ -Увеличение. Он определяет отображение аналогового заданного значения на внутреннее заданное значение при Вращающееся поле = оба. Если допускается только одно направление вращения, то этот параметр не имеет значения. В данном месте в зависимости от параметризации Знак-fмин. различают два случая:

- | | |
|------------------------|--|
| Знак-fмин. =
правое | Кривая 1 - при входном сигнале 0...+10 В генерируется линейное соотношение заданного значения между $f_{мин}$ и +Масштаб (правое вращающееся поле). При входном сигнале 0...-10 В между $f_{мин}$ и -Масштаб генерируется линейная "рампа" (Направление вращающегося поля меняется). |
| Знак-fмин. =
левое | Кривая 2 - при входном сигнале 0 - +10 В генерируется линейное соотношение заданного значения между $f_{мин}$ и +Масштаб (направление вращающегося поля меняется). При входном сигнале 0 - -10 В генерируется линейное соотношение заданного значения между $f_{мин}$ и -Масштаб (левое вращающееся поле). |

Рис. 46: Вращающееся поле = оба



4.2.8.2 Р-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Фактическое-Источник

определяет, какой способ начальной установки фактического значения используется для режима регулирования. Фактическое значение включает в себя абсолютное значение и знак. Для начальной установки фактического значения имеются следующие возможности:

аналоговый Начальная установка производится с помощью входов планки с зажимами X1:20 для В-сигнал или X1:21 для мА-сигнала. Переключение входных диапазонов 0...10 В/50 В/72В/132В/250 В осуществляется с помощью выключателей S2.1 - S2.4 и выбор между 0/4...20мА - с помощью параметра *4мА-повышение факт. значения*. Установка на *аналоговый* не возможна, если источник заданных значений установлен на *АналогФактЗначение* или параметризован *Р-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Противодействующий момент = Механизм подъема*. Нормирование фактического значения осуществляется с помощью параметра *Макс.-Факт.значение*.

момент Регулирование момента с прерыванием в 10 мс. При этой установке вычисляемый внутренний сигнал вращающегося момента двигателя поступает по обратной связи в качестве фактического значения на регулятор процесса. Не требуется внешняя обратная связь по фактическому значению. Нормирование фактического значения проводится с помощью параметра *Макс.-Факт.значение*.

Указание:

Регулирование вращающегося момента имеет смысл только при частотах больше 5 Гц, поскольку вычисляемый вращающийся момент при низких частотах является слишком неточным; поэтому следует *fмин* установить как минимум на 5 Гц. Положительное заданное значение означает вращающийся момент с правым вращением, а отрицательное заданное значение - вращающийся момент с левым вращением. Для вращающегося поля с правым вращением вращающийся момент с правым вращением означает двигательную нагрузку, а вращающийся момент с левым вращением - генераторную нагрузку. В случае вращающегося поля с левым вращением - соответственно наоборот. Установка *момент* не возможна, если параметризован *Р-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Противодействующий момент = Механизм подъема*.

цифровой При этом входы зажимов X1:24, сигнал A1 и X1:25, сигнал B2 анализируются для присоединения импульсного тахометра. Импульсный тахометр должен иметь две дорожки, смещенные на 90 °. Для фактического значения, соответствующего частоте вращающегося поля с правым вращением, сигнал A1 должен быть опережающим. Импульсный тахометр должен давать сигналы в качестве НТЛ-уровня. Нормирование фактического значения проводится с помощью параметров *Макс.-Факт.значение* и *Импульсы/360*.

Макс.-Факт.значение

определяет нормирование выбранного сигнала фактического значения. В зависимости от выбранного источника фактического значения установка этого параметра проводится в разных единицах измерения, см. также *Фактическое-Источник*. В случае:

аналоговый установка в [%] выбранного входного диапазона.

момент установка в [Нм] вращающего момента двигателя.

цифровой установка в оборотах [об/мин.] датчика импульсов

При регулировании процесса во всех трех случаях устанавливается, какое фактическое значение соответствует параметризованному максимальному заданному значению *МаксРегулЗаданное*. При регулировании числа оборотов (только для *цифровой*) вводится опорное число оборотов для параметра *f-Факт.значение*.

Импульсы/360

Если выбран *цифровой* в качестве источника фактического значения, то с помощью этого параметра вводится количество импульсов, даваемых импульсным тахометром за один оборот.

f-фактич.значение

1. Управляемый режим или регулирование процесса.

При регулировании процесса сначала не имеется прямой связи между фактическим значением и выходной частотой преобразователя. В приложениях, в которых фактическое значение пропорционально частоте, имеется возможность синхронизации по частоте (см. Синхронизацию, стр. 168) с помощью фактического значения. Только если используется эта возможность, то необходимо с помощью *f-Факт.значение* указать выходную частоту преобразователя при максимальном фактическом значении *Макс.-Факт.значение*.

2. Регулирование числа оборотов.

При регулировании числа оборотов обязательно правильно установить этот параметр. *f-фактич.значение* при этом указывает ту частоту, при которой номинальное число оборотов двигателя (синхронное число оборотов) достигает значения, параметризованного в *Мах.Факт.значение*.

Указание: *P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ:Фактическое-Источник* должен быть установлен на *цифровой*.

СогласованиеФакт.значения

Данный параметр предлагает только в случае источника фактического значения *аналоговый* альтернативную возможность согласования с параметрами *Макс.-Факт.значение* и *f-фактич.значение*. Для проведения согласования необходимо подать на зажимы фактическое значение. Это можно сделать на установке при подключенном приемнике фактического значения путем пуска привода в управляемом режиме или путем подачи фактического значения в состоянии покоя преобразователя. Подаваемый аналоговый сигнал должен лежать в пределах от 50% до 100% входного диапазона аналогового входа. Этому В-значению или МА-значению сейчас можно присвоить числовое значение в нормировании заданного значения $0,5 - 1 \times \text{МаксРегулЗаданное}$. Таким образом настройка входа аналогового фактического значения определяет также соотношение между аналоговым фактическим значением и выходной частотой преобразователя. Установка синхронизации на фактическое значение также целесообразна только в случае регулируемых величин, пропорциональных частоте.

4mA-повышение факт. значения

Данный параметр определяет, используется ли поступающее на зажим X1:21 аналоговое МА-Фактическое значение при последующей подготовке фактического значения как входной сигнал 0 - 20 мА (*Нет*) или 4 - 20 мА (*Да*). Данный параметр влияет также на вход зажима X1:21, если последний был выбран с помощью *п-источник = Аналог.факт. значение* в качестве заданного значения.

4.2.8.3 P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА

t-разгон, t-торможение, t-быстрый останов

Время можно определить для разгона или торможения в пределах $0 \leftrightarrow f_{\text{макс}}$. для функции "Быстрый останов" с помощью *t-быстрый останов* можно ввести индивидуальное время. При последующем изменении $f_{\text{макс}}$. величины времени корректируются *автоматически*, чтобы ускорение (df/dt) оставалось постоянным. Время разгона и торможения не действуют при регулировании процесса, время быстрого останова всегда действует.

t-разгон и *t-торможение* можно переключить с помощью параметризуемого цифрового входа.

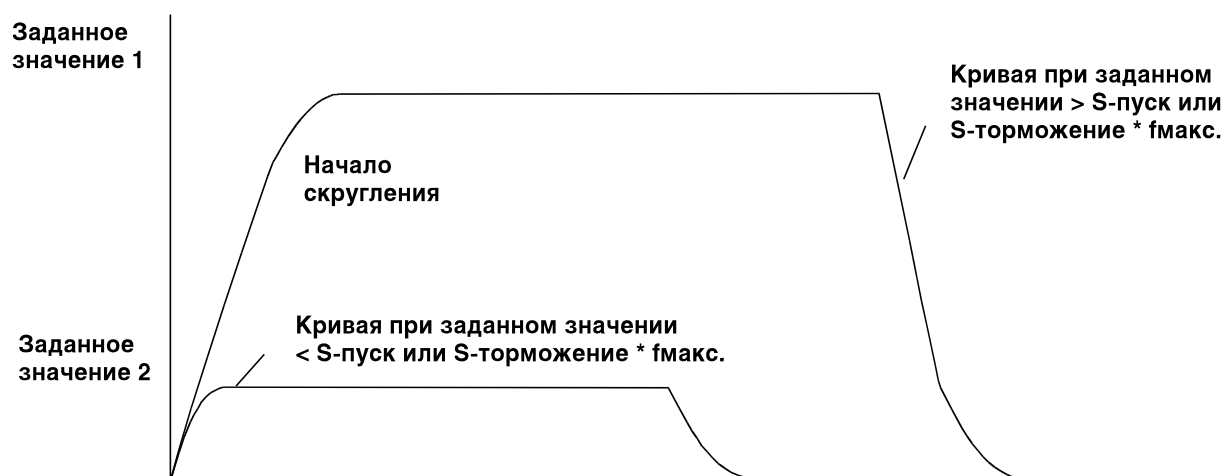
S-разгон

С помощью этого параметра можно установить S-образное закругление для разгона. Однако оно действует только в конце процесса пуска (одностороннее закругление). С помощью параметра *S-разгон* устанавливается начальная точка закругления. 100% при этом означает начало закругления при разности заданного/фактического значений в 100% $f_{\text{макс}}$. (см. также Рис. 47).

S-торможение

С помощью этого параметра можно установить S-образное закругление при возврате. Однако оно действует только в конце процесса торможения (одностороннее закругление). С помощью параметра *S-торможение* устанавливается начальная точка закругления. 100% при этом означает начало закругления при разности заданного/фактического значений в 100% $f_{\text{макс}}$. (см. также Рис. 47).

Рис. 47: Кривая заданного значения двух разных заданных значений при одинаковых времени разгона, времени торможения и закругления



Противодействующий момент

При параметризации *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА: Противодействующий момент = квадрат*. (например вентиляторы, насосы и т.д.) в нижнем и среднем диапазоне числа оборотов предотвращается насыщение двигателя, в результате чего можно свести до минимума потери и шум.

При параметризации *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА: Противодействующий момент = Механизм подъема* активизируется функция механизма подъема (см. также 2.4.6 *Функция механизма подъема*, стр. 40). При активизированной функции механизма подъема можно установить *Регулятор* только на *выкл.* или *Число оборотов*.

В качестве *Фактическое-Источник* можно выбрать только *цифровой*.

Регулятор

Данный параметр предлагает возможность переключения между нормальным режимом *управляемый*, регулированием процесса (с обратной связью по фактическому значению, например датчик давления) или регулированием числа оборотов.

Процесс

Регулирование процесса

Установка встроенного регулятора процесса производится при помощи параметров *ДиапазонРегулирования*, *t-регулятор* и *P-регулятор*. Оптимальная установка регулятора процесса должна быть определена на действующем оборудовании. Для каждого параметризуемого цифрового входа можно задавать *Регулятор = Процесс* и таким образом переключать между управляемым режимом и регулированием процесса.

Число оборотов

Регулирование числа оборотов

Регулирование числа оборотов возможно только вместе с импульсным тахометром (*P-ФАКТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ: Фактическое-Источник = цифровой*) (см. также 2.4.5 *Регулирование числа оборотов*, стр. 39). Установка регулятора числа оборотов проводится при помощи параметров *t-регулятор* и *P-регулятор*. Переключение между управляемым режимом и регулированием числа оборотов для параметризуемого цифрового входа не предусмотрено.

ДиапазонРегулирования

Данный параметр действует только при регулировании процесса. В данном случае скорость изменения частоты вращающегося поля определяется не интегратором заданного значения (*t-разгон*, *t-торможение*), а уставкой регулятора. С помощью *ДиапазонРегулирования* устанавливается определенное отклонение (в пересчете на 100% заданного значения) заданного и фактического значения, в пределах которого регулирование отвечает *Закруглению*. При больших отклонениях генерируется частотный ответ, линейный во времени (см. Рис. 48, стр. 159).

t-регулятор

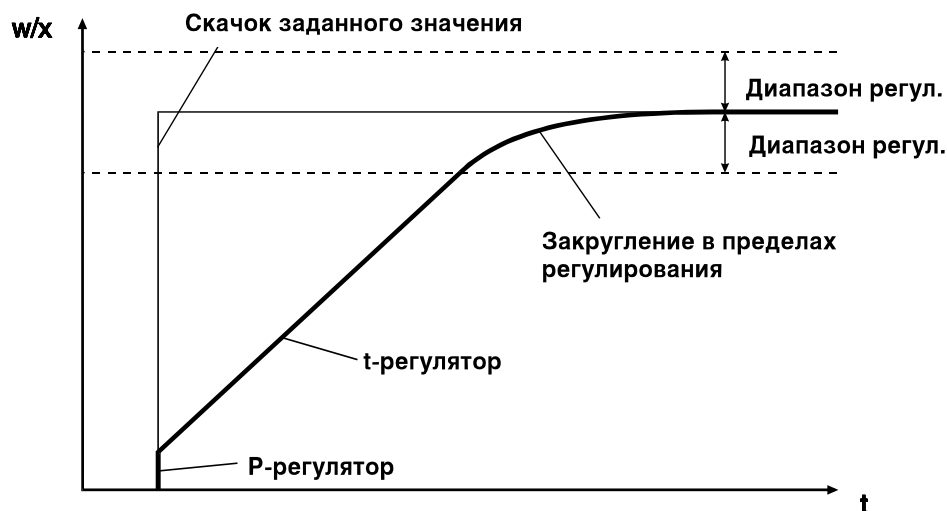
Данный параметр действует как для регулирования процесса, так и для регулирования числа оборотов. Он определяет соответственно долю тока (I) регулятора, однако имеет разную оценку:

- Регулирование процесса
Описывает крутизну "рампы" (скорость перемещения частоты вращающегося поля) приведенного выше частотного ответа. Начальная установка производится в секундах и описывает время изменения частоты на 1 Гц в линейном по времени диапазоне частотного ответа (см. Рис. 48, стр. 173).
- Регулирование числа оборотов
Описывает скорость перестановки регулятора числа оборотов (I-доля). При этом указывается время, необходимое для перестановки выходной частоты на 1 Гц при разности заданной/фактической частоты в 1 Гц. В качестве ориентировочного значения можно назвать приibl. 0,2 с до 1 с.

P-регулятор

С помощью этого параметра определяется пропорциональная доля регулятора процесса или регулятора числа оборотов. При необходимости установка этого параметра должна быть увеличена в небольших шагах. При слишком большой уставке может срабатывать аварийное отключение, поскольку выходная частота преобразователя, в частности при регулировании процесса, на скачкообразное изменение заданного значения реагирует слишком большими скачками частоты. Обычно необходима настройка этого параметра только в случае регулирования момента.

Рис. 48: Скачкообразный ответ регулятора процесса



Указание по настройке регулятора процесса:

Исходя из значения по умолчанию уменьшить время *t-регулятор* настолько, что преобразователь при больших скачках заданного значения еще не достигает предела по току или напряжению. Уменьшить диапазон регулирования *Диапазон Регулирования* настолько, что установка еще не начинает колебаться.

Управл. с упреждением

Данный параметр действует только при регулировании числа оборотов. Он дает возможность управления с упреждением сигнала вращающего момента при помощи заданного значения. Практически в результате этого можно улучшить механические характеристики при быстрых изменениях заданного значения. Поскольку воздействие сильно зависит от маховой массы всего привода, не возможно привести общепринятую величину. При необходимости увеличивать значение от нуля до тех пор, пока при быстрых изменениях заданного значения не будет обнаруживаться превышение фактического числа оборотов. (см. также 2.4.5 Регулирование числа оборотов, стр. 39).

Передат.число n-привод, Передат.число M-привод

Эти параметры задают передаточные числа, с помощью которых можно вычислить фактические значения *n-привод* и *M-привод* из данных двигателя *n-двигатель M-двигатель*. Благодаря этому на индикацию можно выводить числа оборотов или моменты рабочей машины. Передаточное число можно устанавливать в пределах 1:20...20:1.

4.2.8.4 P-МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА/ПОВОРОТА

t срабатыв. мех. тормоза

Данный параметр имеет значение только для *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Противодействующий момент = Механизм подъема*. Он описывает время срабатывания применяемого механического тормоза. В зависимости от положения параметра *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Регулятор* отличается действие параметра (см. также 2.4.6 *Функция механизма подъема*, стр. 40).

Регулятор = Выкл.	При работе без обратной связи по фактическому значению параметр характеризует время запаздывания до пуска датчика разгона. Поэтому рекомендуется установить действительное время срабатывания тормоза по возможности точно.
Регулятор = Число оборотов	При работе с обратной связью по фактическому значению параметр характеризует максимальное время автоматического определения пускового момента. Если преобразователь в это время не обнаружит "сноса" (тормоз уже управляется), то он использует значение ноль в качестве пускового момента. По этой причине здесь установить максимально возможное время срабатывания тормоза. Если действительное время срабатывания тормоза меньше, то это не имеет отрицательных последствий.

t отпускания мех. тормоза

Данный параметр имеет значение только для *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Противодействующий момент = Механизм подъема*. Он описывает время отпускания применяемого механического тормоза. Преобразователь после достижения Число оборотов ноль и активизации механического тормоза на протяжении этого времени еще обеспечивает вращающий момент. Таким образом компенсируется время до действительного наложения тормоза. Поэтому здесь необходимо параметризовать максимально возможное время отпускания тормоза (см. также 2.4.6 *Функция механизма подъема*, стр. 40).

R пусковой момент (правый), L пусковой момент (левый)

Эти параметры имеют значение только для *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Противодействующий момент = Механизм подъема*. Они определяют пусковой момент при заданном значении для правого направления вращения (R пусковой момент (правый)) или левого направления вращения (L пусковой момент (левый)). При этом значение относится к номинальному моменту параметризованного двигателя (см. *P-ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ* и 2.4.6 *Функция механизма подъема*, стр. 40).

Действие параметра при этом зависит от положения параметра *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Регулятор*.

<i>Регулятор = Выкл.</i>	При работе без обратной связи по фактическому значению немедленно после активизации команд включения создается соответствующий момент на двигателе. Направление действия момента (ведущий или тормозной) определяется с помощью параметра двигателя <i>Пусковой Момент</i> . По истечении <i>t срабатыв. мех. тормоза</i> запускается датчик разгона. При этом необходимо найти компромисс, так что для всех случаев работы достигается приемлемая пусковая характеристика.
<i>Регулятор = Число оборотов</i>	При работе с обратной связью по фактическому значению после активизации команд включения проводится автоматическое определение пускового момента. Только в том случае, если преобразователь распознает "снос" двигателя, будет использован параметризованный пусковой момент. Направление действия момента определяется направлением "сноса". Обычно этот параметр можно оставить равным нулю.

Направление Пуск.момента

Данный параметр имеет значение только для *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Противодействующий момент = Механизм подъема* и *P-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА:Регулятор = выкл.*. Он определяет направление действия (ведущий или тормозной) пусковых моментов *R пусковой момент (правый)* или *L пусковой момент (левый)* (см. также 2.4.6 *Функция механизма подъема*, стр. 40). Возможны три положения:

<i>правое</i>	При заданных значениях с правым направлением вращения генерируется двигательный (=ведущий) пусковой момент. При заданных значениях с левым направлением вращения генерируется генераторный (=тормозной) пусковой момент.
<i>левое</i>	При заданных значениях с левым направлением вращения генерируется двигательный (=ведущий) пусковой момент. При заданных значениях с правым направлением вращения генерируется генераторный (=тормозной) пусковой момент.

оба При заданных значениях с правым направлением вращения, а также при заданных значениях с левым направлением вращения генерируется двигательный (=ведущий) пусковой момент.

Для приводов, для которых известно направление противодействующего момента (например приводы подъемных механизмов) этот параметр всегда должен быть параметризован на правое или левое. Если невозможно предварительно определить направление действия противодействующего момента (например механизм поворота, лифт с компенсацией веса), то параметр следует установить на "обе".

М-дополнительный

Данный параметр имеет значение только для *Р-ПАРАМЕТРЫ ПРИВОДА: Противодействующий момент = Механизм подъема, Р-Параметры привода: Регулятор = выкл.* и в случае реверсирования направления вращения без промежуточного останова. Это значение представляет собой момент потерь установки. Поскольку при изменении направления вращения меняется действие моментов потерь (при торможении с моментом преобразователя, в двигательном режиме они уменьшают созданный преобразователем момент) при работе без обратной связи по фактическому значению производится соответствующая корректировка вращающего момента при реверсировании направления вращения.

n-ограничение

С помощью этого параметра можно активизировать зависящее от нагрузки ограничение числа оборотов (например для строительных кранов) (см. также 2.4.7 *Функция механизма подъема для кранов*, стр. 47). Существуют три возможности установки:

выкл. Ограничение числа оборотов независимо от нагрузки.

авто Число оборотов ограничивается в соответствии с определяемой нагрузкой.

всегда Для настройки зависящего от нагрузки ограничения числа оборотов (см. 2.4.7.3 *Настройка ограничения числа оборотов в зависимости от нагрузки*, стр. 44)

ETA установки Данный параметр имеет значение только для зависящего от нагрузки ограничения числа оборотов (см. 2.4.7 *Функция механизма подъема для кранов*, стр. 42). Он характеризует с помощью к.п.д. оборудования независимые от нагрузки моменты потерь.

М-нагрузка трения

Данный параметр имеет значение только при использовании зависящего от нагрузки ограничения числа оборотов. Здесь можно указать зависящий от полезного груза момент трения (в пересчете на номинальный момент двигателя) (см. 2.4.7 *Функция механизма подъема для кранов*, стр. 42).

М-инерционность

Данный параметр имеет значение только при использовании зависящего от нагрузки ограничения числа оборотов. Он характеризует момент инерции механизма подъема без нагрузки. В качестве значения указать процентную долю номинального момента двигателя при текущем установленном времени разгона (см. 2.4.7 *Функция механизма подъема для кранов*, стр. 42).

М-динамический

Данный параметр имеет значение только при использовании зависящего от нагрузки ограничения числа оборотов. Он характеризует процентную долю момента инерции полезного груза в пересчете на собственный полезный груз во время процесса ускорения с установленным временем разгона (см. 2.4.7 *Функция механизма подъема для кранов*, стр. 42).

М-максимальный

Данный параметр имеет значение только при использовании зависящего от нагрузки ограничения числа оборотов. Он характеризует предельный момент (в пересчете на номинальный момент двигателя), до которого устройство зависящего от нагрузки ограничения числа оборотов ограничивает вращающий момент в диапазоне постоянного поля. В диапазоне ослабления поля предел момента уменьшается с $1/f$ (см. 2.4.7 *Функция механизма подъема для кранов*, стр. 42).

4.2.8.5 P-ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ

ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ

Общее:

Принципиально необходимы только данные, приведенные на фирменной табличке двигателя (*n-двигатель*, *I-двигатель*, *f-двигатель*, *U-двигатель*, *cos phi*). Другие необходимые данные (например индуктивность рассеяния, номинальное скольжение в режиме преобразователя, потери, зависящее от нагрузки повышение напряжения,...) вычисляются автоматически из этих параметров. Решающими являются параметры двигателя для выбранной схемы включения (звезда - треугольник); например данные на фирменной табличке двигателя:

400 В/230 В 10А/17,3А 50Гц 1450 об/мин

При работе по схеме звезды (0..50 Гц / 0..400 В) ввести:

n-двигатель = 1450 об/мин; I-двигатель = 10А; f-двигатель = 50 Гц; U-двигатель = 400 В.

При работе по схеме треугольника (0..87 Гц / 0..400 В) ввести:

n-двигатель = 1450 об/мин; I-двигатель = 17,3А; f-двигатель = 50 Гц; U-двигатель = 230 В.

Сопротивление статора (включая сопротивление подводящей линии) может измеряться преобразователем.

n-двигатель

Номинальное число оборотов в [мин⁻¹] (например 1485 об/мин.). Вычисляется, например, необходимая компенсация скольжения.

Количество

Количество параллельно работающих "похожих" двигателей (необходимо ввести лишь параметры *одного* двигателя). При разных мощностях ввести данные самого мощного двигателя.

Компенс.скольжения

Компенсация скольжения вычисляется автоматически в соответствии с введенными параметрами двигателя и работает корректно также в диапазоне ослабления поля. Ее переставляют лишь в том случае, если, например, автоматическая компенсация скольжения нежелательна. Компенсация скольжения может достигать максимально 4-кратного значения установленной частоты номинального скольжения двигателя.

ВНИМАНИЕ: При многодвигательном режиме ввести здесь значение номинального скольжения самого мощного двигателя, разделенное на количество двигателей!

Авто - R1

В этом пункте меню с помощью измерительного постоянного тока автоматически определяется суммарное активное сопротивление (обмотка двигателя + подводящие линии) (для выполнения этого пункта двигатель уже должен быть подключен).

ВНИМАНИЕ: Данное измерение проводится с установленным током двигателя (*I-двигатель*). Установка по умолчанию пригодна для двигателя, соответствующего мощности преобразователя.

R1

Возможность сознательной ручной корректировки определяемого выше значения или настройки без наличия двигателя.

ВНИМАНИЕ: • Для многодвигательной работы ввести суммарное сопротивление всех двигателей (параллельное включение)!

Iхол.ход

После ввода данных фирменной таблички двигателя (*n-двигатель*, *I-двигатель*, *f-двигатель*, *U-двигатель* и *cos phi*) преобразователь вычисляет ток холостого хода двигателя. Принципиально нет необходимости изменять эту установку.

Установка тока холостого хода влияет на повышение напряжения в нижнем диапазоне частот.

ETA

С помощью этого параметра вводится к.п.д. двигателя при работе от сети. Это значение необходимо для того, чтобы более точно учитывать зависящие от частоты потери двигателя при вычислении фактических значений *P-двигатель* и *M-двигатель*. Это не влияет на функцию преобразователя.

Стабил.

2-полюсные двигатели на холостом ходу склонны к колебаниям тока при более высоких частотах. С помощью параметра "Стабилизация" оценивается зависящее от тока воздействие на напряжение двигателя с целью уменьшения этих колебаний. Этот параметр характеризует силу воздействия без единицы измерения.

4.2.8.6 P-ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ**I-длительный, I-кратковременный**

Ограничение тока и вращающего момента в течение прерывания 2 мс.

I-длительный определяет предел длительного тока преобразователя. Преобразователь на определенное время допускает (*t-кратковременное*, см. ниже) более высокий предел тока (*I-кратковременный*). Оба предела тока можно независимо друг от друга изменять в соответствующих допустимых границах (зависит от типа преобразователя).

t-кратковременное

Ограничение тока и вращающего момента в течение прерывания 2 мс.

Преобразователь имеет два предела тока *I-длительный* и *I-кратковременный*. Сначала параметр *I-кратковременный* определяет предел тока. Если ток двигателя на протяжении *t-кратковременное* выше *I-длительный*, то предел тока переключается с *I-кратковременный* на *I-длительный* zurückgekommen.

I-опрокидывание

Если пределы тока преобразователя *I-кратковременный* и *I-длительный* установлены надлежащим образом, то благодаря регулятору ограничения тока предотвращается опрокидывание двигателя из-за перегрузки. Это имеет место в любом случае в режиме с номинальным насыщением. Если двигатель работает также с недонасыщением (параметр противодействующий момент = квадрат. или работа в диапазоне ослабления поля), то может быть, что из-за уменьшающегося по квадратной функции опрокидывающего вращающего момента больше невозможна работа на пределе тока (который был установлен для номинального насыщения) (опрокидывание двигателя). Значит необходимо уменьшить предел тока в зависимости от степени недонасыщения. Для этого преобразователь должен знать ток опрокидывания двигателя при номинальном насыщении. Рекомендуется ввести прилбл. 80% этого значения тока (значение можно узнать у изготовителя двигателя) в качестве значения *I-опрокидывание*.

Допустимый ток регулятора ограничения $I_{\text{доп}}$ преобразователь вычисляет *автоматически текущий* во время работы:

$$I_{\text{допуст}} = I_{\text{опрокид}} \cdot \frac{f_{\text{двиг}} \cdot U_{\text{тек}}}{U_{\text{двиг}} \cdot f_{\text{факт}}}$$

где U-двигатель, параметризованные параметры двигателя
f-двигатель:
и Uтекущее, текущие значения напряжения двигателя и частоты
fфактическое: двигателя

Такт. частота

Для тактовой частоты преобразователя возможны установки *4500*, *Синус 4500*, *7500* и *Синус 7500*. При тактовой частоте 7500 Гц увеличиваются потери в инверторе. В результате этого может получиться, что не могут быть достигнуты приведенные для частоты 4500 Гц в технических данных длительные токи при 7500 Гц. Проводится автоматическое уменьшение тока в зависимости от температуры радиатора. При установке на 4500 Гц возможна максимальная выходная частота вращающегося поля 650 Гц; при 7500 Гц возможна частота вращающегося поля 900 Гц.

Дополнение "Синус" выбирает между синусоидальной модуляцией формы импульсов и оптимизированной по колебаниям основной гармоники модуляцией формы импульсов. Синусоидальная модуляция необходима в случае применения опционального синусоидального фильтра. Однако недостатком является то, что лишь максимально 95% напряжения сети для двигателя имеются в наличии в качестве напряжения основной гармоники. При модуляции с оптимизацией основной гармоники достигаются 100% напряжения сети в качестве напряжения основной гармоники двигателя. Этот способ модуляции нельзя использовать в случае применения синусоидального фильтра.

U-сеть-номинальное

Для оптимальной работы в "генераторном режиме" установить здесь номинальное напряжение сети (например 380 В, 400 В, 415 В, 500 В). Кроме того, из него вытекают все пороговые значения напряжения промежуточного звена постоянного тока (неисправность превышения напряжения, неисправность понижения напряжения, активизация опционального устройства торможения).

Устройство тормож.

В стандартном устройстве без устройства торможения параметр *Устройство тормож.* установлен на *выкл.* Если имеется опция устройства торможения, то с помощью этого параметра можно установить функцию данной опции.

В случае индивидуального привода или DC-компаунда (несколько преобразователей соединены в промежуточном звене постоянного тока), когда каждый преобразователь имеет собственное устройство торможения, необходимо установить параметр *Устройство тормож.* на *вкл.* Если к преобразователю подключено устройство рекуперации, то параметр установить на *Рекуперация*. Если в одной установке соединены несколько преобразователей в промежуточном контуре и имеется только одно общее устройство торможения, то параметр у всех устройств без устройства торможения должен быть установлен на *Рекуперация*, однако у устройства с устройством тормоза - на DC-компаунд. Если вместо общего устройства торможения имеется общее устройство рекуперации, то у всех устройств необходимо установить параметр на *Рекуперация*.

ED (длительность включения)-Сопрот.торможения

В случае установки этого параметра можно проводить косвенный тепловой контроль присоединенного сопротивления торможения. *ED (длительность включения)-Сопрот.торможения* определяет допустимое время включения сопротивления торможения. Оно рассчитывается по формуле:

$$ED - \text{торм}[\%] = \frac{P_{\text{eff}}W \cdot RW}{(1,57 \cdot U_{\text{сеть}} - \text{номинал})^2} \cdot 100$$

$P_{\text{eff}}W$ эффективная мощность (длительная мощность) сопротивления торможения в Вт

RW : Сопротивление торможения в Ом

t-Пост.ток торможения, I-Пост.ток торможения

Для корректного торможения до состояния останова предусмотрен регулируемый постоянный ток торможения, устанавливаемый по длительности и величине. Торможение постоянным током начинается при торможении при помощи *Заданное значение = ноль* или по команде *Число оборотов = Выкл.* в том случае, если частота вращающегося поля меньше *f-стартовая*.

Отклонение зад./факт.

С помощью этого параметра устанавливается допустимое отклонение для сообщений *Отклонение зад./факт.* *Заданное значение достигнуто* в пересчете на максимальную частоту *fмакс.* в управляемом режиме и на максимальное заданное значение *МаксРегулЗаданное* в регулируемом режиме.

f-стартовая

Параметр стартовой частоты определяет заданное значение, при котором преобразователь деблокирует импульсную блокировку и включает разгон. При торможении до нуля преобразователь прекращает давать тактовые импульсы при 0,5 Гц и в случае необходимости начинает торможение постоянным током, если заданное значение меньше, чем *f-стартовая*. Во время регулирования процесса и регулирования числа оборотов данный параметр не учитывается. Преобразователь в этих случаях переходит на блокировку только в том случае, если отсутствует одна из команд *Число оборотов Вкл.* или *Деблокировка регулятора*. Обычно диапазон установки этого параметра составляет 0 Гц до 5 Гц. Если параметризованы параметры *P-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА:Противодействующий момент = Механизм подъема* и *P-ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА:Регулятор = выкл.*, то получается минимальное значение, зависящее от параметров двигателя. Во время параметризации параметров двигателя *f-стартовая* автоматически устанавливается на это значение. Благодаря этому предотвращается процесс пуска привода механизма подъема при работе без обратной связи по фактическому значению со слишком маленьким заданным значением (см. также 2.4.6 *Функция механизма подъема*, стр. 40).

mA-контроль.

С помощью этого параметра можно задавать предел контроля сообщений *Факт.значение < mA-предел* или *Зад.значение < mA-предел*. Благодаря этому можно, например, при задании сигналов 4...20mA осуществить контроль обрыва проводов.

4.2.8.7 P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА

Источник обслуживания

Здесь можно установить необходимый источник обслуживания.

Команды обслуживания:

<i>Деблокировка регулятора</i>	= Вкл./Выкл.
<i>Число оборотов</i>	= Вкл./Выкл.
<i>Сброс (Reset)</i>	
<i>Реверсирование</i>	(только для источника обслуживания=зажимн.планка или шина (Bus)).

Можно выбрать следующие источники обслуживания:

<i>Внутренний</i>	Обслуживание с помощью панели управления (внутренняя панель управления или только внешняя панель управления)
<i>Зажимн.планка</i>	Обслуживание с помощью входов планки с зажимами X1:41 - X1:45
<i>RS232</i>	Обслуживание с помощью последовательного порта RS 232
<i>BUS (ШИНА)</i>	Обслуживание с помощью порта шинной структуры
<i>RS 485</i>	Обслуживание с помощью внешней панели управления (если имеется также внутренняя панель управления).

Обслуживание

Данный параметр определяет свойства преобразователя при изменении источника обслуживания, а также при обслуживании с помощью планки - свойства при изменении принципа работы входов зажимов за счет параметра *Деблокировка*:

<i>Сброс (Reset)</i>	Сбрасывается состояние самоблокировки всех команд управления. Если новый источник обслуживания имеет клавишную функцию, то необходимо ввести еще раз команду управления.
<i>Принятие</i>	Преобразователь при изменении источника обслуживания <i>не</i> изменит свой статус обслуживания, т.е. источник обслуживания может быть переключен без прерывания.

ВКЛ./ВЫКЛ.

Если в качестве источника обслуживания параметризована внутренняя панель управления (*Источник обслуживания=Внутренний*), то с помощью этого параметра можно выбирать две функции клавиш **I**, **O**. Кроме того, независимо от источника обслуживания можно определить, возможно ли квитирование неисправности преобразователя только на выбранном источнике обслуживания или на всех источниках обслуживания.

Имеются следующие возможности:

<i>Преобразователь</i>	Электронное выключение (блокировка регулятора); привод останавливается; квитирование неисправности преобразователя возможно только на выбранном источнике обслуживания.
<i>Число оборотов</i>	Частота будет уменьшена до нуля (тормозить); квитирование неисправности преобразователя возможно только от выбранного Источника обслуживания.
<i>Преобр./СБРОС(RES)</i>	Электронное выключение (блокировка регулятора); привод останавливается; квитирование неисправности преобразователя возможно одновременно на всех источниках обслуживания.
<i>ЧислоОборотов/СБРОС (RES)</i>	Частота будет уменьшена до нуля (тормозить); квитирование неисправности преобразователя возможно одновременно на всех источниках обслуживания.

Деблокировка

С помощью этого параметра устанавливается принцип работы зажимов обслуживания X1:41 - X1:43 *Деблокировка регулятора*, *Динамический ВЫКЛ.* и *Число оборотов ВКЛ.* при обслуживании планки с зажимами. Возможны следующие установки:

<i>Статический</i>	Функции обслуживания Деблокировка регулятора X1:41 и Число оборотов ВКЛ. X1:43 интерпретируются как начальная установка выключателя. Зажим Динамический ВЫКЛ. X1:42 не имеет значения.
<i>Деблокир. регулятора-динам.</i>	Для клавишного обслуживания деблокировки регулятора создается внутренняя схема самоудержания преобразователя. Зажим X1:41 должен обслуживаться при помощи клавишного выключателя ВКЛ. (закрывающий контакт) и зажим X1:42 - при помощи клавишного выключателя ВКЛ. (размыкающий контакт). Если зажим X1:42 не управляется (клавишный выключатель ВЫКЛ. не присоединен или не нажат), то невозможно включить. Число оборотов ВКЛ. X1:43 интерпретируется как начальная установка выключателя.
<i>Число оборотов вкл. (DE)-динам.</i>	Деблокировка регулятора X1:41 интерпретируется как начальная установка выключателя. Внутренняя схема самоудержания преобразователя в этом случае используется для числа оборотов ВКЛ. X1:43. Зажим X1:43 должен обслуживаться при помощи клавишного выключателя ВКЛ (закрывающий контакт), а зажим X1:42 - при помощи клавишного выключателя ВЫКЛ. (размыкающий контакт). Если зажим X1:42 не управляется (клавишный выключатель ВЫКЛ. не присоединен или не нажат), то включить не возможно.

Другие возможности установки *NAMUR1 - NAMUR6* исходят из *NAMUR-рекомендаций NE 37*. При этом реализованы определенные *NAMUR* функции ВКЛ. при помощи X1:41, ВЫКЛ. - при помощи X1:42 и блокировка - за счет X1:43. Можно выбрать статическую или динамическую схему ВКЛ./ВЫКЛ. и способ реализации схемы ВКЛ./ВЫКЛ или блокировки с помощью *Деблокировка регулятора* или *Число оборотов ВКЛ.*

<i>NAMUR1</i>	ВКЛ. (дин./стат.) ВЫКЛ. Блокировка	X1:41 = деблокировка регулятора статическая X1:42 = ВЫКЛ. X1:43 = нет деблокировки регулятора
<i>NAMUR2</i>	ВКЛ. (дин./стат.) ВЫКЛ. Блокировка	X1:41 = деблокировка регулятора динамическая X1:42 = ВЫКЛ. X1:43 = нет деблокировки регулятора
<i>NAMUR3</i>	ВКЛ. (дин./стат.) ВЫКЛ. Блокировка	X1:41 = число оборотов ВКЛ. статическое X1:42 = ВЫКЛ. X1:43 = нет деблокировки регулятора
<i>NAMUR4</i>	ВКЛ. (дин./стат.) ВЫКЛ. Блокировка	X1:41 = число оборотов ВКЛ. динамическое X1:42 = ВЫКЛ. X1:43 = нет деблокировки регулятора
<i>NAMUR5</i>	ВКЛ. (дин./стат.) ВЫКЛ. Блокировка	X1:41 = число оборотов ВКЛ. статическое X1:42 = ВЫКЛ. X1:43 = нет числа оборотов ВКЛ.
<i>NAMUR6</i>	ВКЛ. (дин./стат.) ВЫКЛ. Блокировка	X1:41 = число оборотов ВКЛ. динамическое X1:42 = ВЫКЛ. X1:43 = нет числа оборотов ВКЛ.

Число оборотов вкл. (DE)-направление	Деблокировка регулятора X1:41 интерпретируется как начальная установка выключателя. Зажим X1:43 - начальная установка выключателя для Число оборотов ВКЛ., правое вращающееся поле и зажим X1:44 (реверсирование) как начальная установка выключателя для Число оборотов ВКЛ., левое вращающееся поле. Если не активизирован ни один вход или одновременно активизированы оба входа, то команда Число оборотов ВКЛ. считается не поданной. То же самое действительно, если не совпадают направление команды ВКЛ. и допустимое направление вращения (<i>P-Заданные значения: Вращающееся поле</i>). При <i>P-Заданные значения: Вращающееся поле</i> = оба задаваемые заданные значения интерпретируется согласно направлению активизированной команды.
ВКЛ. (дин./стат.)	Преобразователь включается с управляемым зажимом. В случае статической функции преобразователь выключается при неуправляемом зажиме.
ВЫКЛ.	Команда на выключение (длительно управляемый зажим больше не управляется) в случае динамической функции. В случае статической функции команда также действует до тех пор, пока зажим не управляется.
Блокировка	Выключение с блокировкой осуществляется при неуправляемом зажиме. Блокировка действует как при динамической, так и при статической функции. Блокировка выводится на индикацию состояния в виде Блокировка активна.

Свойства преобразователя при изменении параметра *Деблокировка* во время работы определяются параметром *Обслуживание*. В случае *Принятие* сохраняется внутренняя самоблокировка или самоблокировка будет установлена; в случае *Сброс (Reset)* эта самоблокировка всегда сбрасывается.

Зажим 38

С помощью этого параметра определяется программная функция входа зажима X1:38 **ДЕБЛОКИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/ОТВЕТНЫЙ СИГНАЛ КОНТАКТОРА**. Возможны следующие установки:

Деблокир. преобразователя	Путем управления зажима X1:38 имеется деблокировка преобразователя. При отсутствии деблокировки преобразователя немедленно отпускается внутреннее самоудержание функций обслуживания и на дисплей выводится соответствующее сообщение индикации состояния.
Ответный сигнал контактора	При этой установке всегда имеется деблокировка преобразователя. Этот вход используется в качестве обратной сигнализации главного контактора. В частности при применении контактора на стороне выхода (между преобразователем и двигателем) рекомендуется использовать вспомогательный контакт (закрывающий контакт) для обратной сигнализации состояния переключения контактора. Особенно при размыкании контактора при низких выходных частотах преобразователя имеется опасность образования электрической дуги. Благодаря этому ответному сигналу при размыкании контактора преобразователь немедленно отключается электронно и таким образом ток прерывается немедленно. Если вход не управляется больше, чем 600 мс, то также отпускается внутреннее самоудержание команд обслуживания (<i>Деблокировка регулятора, Число оборотов Вкл.</i>).

Параметр-Источник

Данный параметр определяет, с какого источника можно изменять параметры преобразователя. Если параметризован *Параметр-Источник: Выключатель*, то DIL-выключатель S1.3 и S1.4 определяет источник параметризации. Параметр "Параметр-Источник" в этом положении можно изменить также только на текущем источнике параметризации.
Если *Параметр-Источник* не установлен на *Выключатель*, то можно изменить его на всех источниках параметризации.

Сеть

С помощью этого параметра можно выключить распознавание выпадания фаз на стороне сети. Если параметр установлен на *3 AC*, то будут контролироваться три входных фазы на отказ сети; если параметр установлен на *DC*, то не проводится контроль на выпадание фаз. Необходимо выбрать эту установку при питании преобразователя с помощью промежуточного звена постоянного тока (питание пост. тока).

Пониж.напряжение

Этот параметр предлагает следующие возможности установки:

Сохранение	Информация о понижении напряжения сети сохраняется. для повторного включения устройства необходимо сбросить память неисправностей со помощью команды Сброс (Reset). Сохранение может быть выключено. если <i>DE6</i> параметризован на <i>Пониж.напряжение = Неисправность</i> и деактивизирован.
-------------------	---

<i>Автомат. квитирова-ние</i>	Информация о помехах сети не сохраняется. Устройство сигнализирует пониженное напряжение в то время, когда оно имеется.
<i>Сеть - выкл.</i>	Помехи сети не интерпретируются как неисправность, а как намеренное отключение питания сети. При этой установке не проводится автоматический перезапуск.
<i>Сброс неисправности</i>	См. <i>Сеть - выкл.</i> ; дополнительно при выключении/включении напряжения сети автоматически генерируется команда Сброс (Reset). В результате этого квитируются все возможно находящиеся в памяти сообщения о неисправностях.

t-перезапуск

Данный параметр определяет в основном свойства преобразователя при кратковременных отказах сети. На протяжении этого времени отказа сети "замораживается" последнее заданное значение, а также любое самоудержание (команды обслуживания: например при внутреннем обслуживании) в случае пониженного напряжения. Отсюда вытекает: если длительность пониженного напряжения сети меньше, чем введенное время, то преобразователь после появления напряжения сети выбирает прежнее заданное значение. Данный параметр *недействительный*, если подавляется сообщение о пониженном напряжении (*P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Пониженное напряжение = Сеть - выкл. или Сброс неисправности*, или *DE6* программировано на *Пониженное напряжение=Неисправность* и деактивизировано).

Синхрониз.

Преобразователь предлагает возможность синхронизации с работающим приводам. Процесс синхронизации запускается при частоте, зависящей от режима синхронизации и сканирует диапазон частот в направлении 0 Гц. Если оба направления вращения деблокированы и преобразователь не обнаружил привод в последнем пройденном направлении вращения, то сканируется также другое направление вращения. Если преобразователь не может найти привод, то режим синхронизации выключается и преобразователь запускается при частоте 0 Гц с обычным разгоном. Во время процесса синхронизации значение тока может достигать 2,5-кратного значения параметризованного тока холостого хода двигателя *Iхол.ход*. Не в последнюю очередь по этой причине параметризованные данные двигателя не должны отклоняться слишком сильно от фактических данных двигателя. За исключением установок *Вращ.Вкл.* и *Фактич. значение* синхронизация запускается только в том случае, когда привод останавливался не с помощью Заданное значение ноль или *Число оборотов ВЫКЛ.* Для синхронизации можно установить следующие режимы:

<i>Выкл.</i>	Функция синхронизации выключена.
<i>Быстрый</i>	Процесс синхронизации запускается при незначительно более высокой частоте, чем последняя примененная частота вращающегося поля.
<i>Част. синхрониз.</i>	Процесс синхронизации запускается при частоте, немного большей, чем параметризованная <i>Част.синхрониз.</i>
<i>Фактическое значение</i>	Процесс синхронизации запускается при частоте, немного большей частоты, соответствующей текущему поступающему фактическому значению. Данный режим возможен <i>только</i> в том случае, если с помощью приемника фактического значения (например тахометра) предоставляется сигнал фактического значения, пропорциональный числу оборотов. Дополнительно необходимо установить нормирование фактического значения и, прежде всего, соотношение между фактическим значением и частотой вращающегося поля, параметр <i>f-фактич.значение</i> .
<i>Вращ.Вкл.</i>	В данном случае, как и при установке параметра <i>Фактическое значение</i> , процесс синхронизации запускается в отличие от других режимов синхронизации также тогда, когда привод остановлен до этого путем торможения до нуля. Процесс синхронизации запускается при <i>Част.синхрониз.</i> . Этот режим синхронизации применять в том случае, если привод может вращаться самостоятельно (например вентилятор за счет тяги в дымовой трубе).

Част.синхрониз.

Стартовая частота для режимов синхронизации *Част.синхрониз.* и *Вращ.Вкл.* лежит примерно в 5 Гц над установленным здесь значением. В результате обеспечивается, что преобразователь находит привод и в том случае, когда фактическое число оборотов привода соответствует параметризованной частоте.

Буферизация

Этот параметр предлагает возможности установки *выкл.*, *вкл.* и *t-перезапуск*. Если параметр установлен на *выкл.*, то преобразователь при отказе напряжения сети выключается с помощью *Пониженное напряжение*. Если параметр установлен на *вкл.*, то устройство в случае отказа напряжения сети автоматически снижает частоту вращающегося поля. Благодаря этому привод становится генераторным и преобразователь снабжается за счет маховой массы привода. При этом привод тормозится медленно до числа оборотов, равного нулю (максимально 5 минут). Только после этого появится *Неисправность - Пониженное напряжение*. Если напряжение сети появится во время процесса буферизации, то преобразователь переключает на нормальный режим работы и ускоряет привод до имеющегося заданного значения. Если параметр установлен на *t-перезапуск*, то процесс буферизации ограничивается до установленного времени перезапуска *t-перезапуск*. Буферизация возможна *только* в том случае, если регулирующая электроника питается из промежуточного звена постоянного напряжения или сохраняется внешнее питание регулирующей электроники при отказе напряжения сети. Если параметр *DE6* запрограммирован на *Пониженное напряжение=Неисправность* и дезактивизирован, то процесс буферизации прекращается и преобразователь выключается электронно (намеренное отключение).

Заданное значение

Текущее заданное значение с помощью этого параметра при отказе сети устанавливается на выбор на ноль (*Заданное значение = Сброс (Reset)*) или сохраняется (*Заданное значение = Память*).

Ответное действие и Время тайм-аута

Преобразователь частоты различает три источника:

- источник обслуживания
- источник заданных значений
- источник параметризации.

Источники обслуживания и заданных значений играют большую роль для работы преобразователя частоты. Если задается обслуживание и/или заданное значение с помощью последовательного порта (RS 232, внешняя панель управления и т.д.), то соответствующие порты контролируются на правильность передачи данных. Если коммуникация нарушена, то через параметризуемое время (*Время тайм-аута*) сработает ответное действие. Ответными действиями при отказе источника обслуживания и/или источника заданных значений являются:

<i>никакое</i>	Несмотря на отказ одного источника преобразователь продолжает работу с последней командой обслуживания и заданным значением.
<i>Число обор. выкл.</i>	Преобразователь уменьшает частоту в управляемом режиме до нуля.
<i>Блокир. регулятора</i>	Преобразователь отключается электронно -> привод останавливается.
<i>Неисправность</i>	Преобразователь переходит в состояние "Неисправность"; после восстановления соединения необходимо квитировать "Неисправность".
<i>Быстрый останов</i>	Преобразователь уменьшает частоту по "рампе" быстрого останова до нуля; после восстановления соединения необходимо квитировать "Быстрый останов".

Быстрый останов

Здесь можно выбрать способ активизации функции быстрого останова: путем подачи +24 В на зажим X1:39 (*Быстрый останов = рабочее положение*) или путем подачи 0 В или с помощью разомкнутого зажима (*Быстрый останов = Состояние покоя*).

Предупрежд.

Преобразователь предлагает возможность индикации внешних предупреждений через цифровые входы. Для этого необходим данный параметр (см. цифровые входы, стр. 172).

ПОСТОРОННЯЯ ПОМЕХА

Данный параметр дает возможность выбрать текст сообщения о неисправности на дисплее в случае активизации входа постороннего возмущения X1:40. При этом как и у всех общих неисправностей в 1 строке появится текст **!! Неисправность !!**.

Для 2 строки можно выбрать следующие тексты:

- *Постороннее возмущение*
- *Температура двигателя*
- *Двигатель*
- *Температура трансформатора*

Постороннее возмущение

Здесь можно выбрать способ активизации функции "Постороннее возмущение": путем подачи +24 В на зажим X1:40 (*Постороннее возмущение = рабочее положение*) или путем подачи 0 В или с помощью разомкнутого зажима (*Постороннее возмущение = Состояние покоя*).

Задержка - внешнее возмущение

С помощью этого параметра можно установить задержку запаздывания входа зажима X1:40 для начальной установки постороннего возмущения.

Задержка - температура двигателя

С помощью этого параметра можно установить задержку запаздывания аварийного отключения входа позистора двигателя X52:1/2. Диапазон установки составляет 0...600 с. Кроме того, запаздывание можно установить также на бесконечно *U*. При бесконечном запаздывании аварийное отключение не производится. В зависимости от установленного запаздывания немедленно выводится на дисплей сообщение *Предупрежд.. Перегрев двигателя*. Данное предупреждение можно выводить также через программируемый цифровой выход.

Светодиод (LED)

С помощью этого параметра можно установить тип сообщения для светодиода (LED) *Готово* на внутренней или внешней панели управления или для светодиода (LED) V1 на информационной плате. Имеются два сообщения:

Готово Для сообщения готовности должны быть выполнены следующие условия:

- информация преобразователя обеспечена
- силовая часть предварительно заряжена
- нет неисправности
- деблокировка преобразователя имеется
- блокировка регулятора и/или число оборотов выкл. имеется

Готово к включению Для сообщения "готово к включению" должны быть выполнены следующие условия:

- информация преобразователя обеспечена
- нет неисправности
- деблокировка преобразователя имеется
- блокировка регулятора и/или число оборотов выкл. имеется

Данная установка целесообразна в частности для *Главный контактор-Функция = Деблокировка регулятора (RFG) и Главный контактор - функция = Вращ.Вкл..*

Главн.Контактор-функция

С помощью сообщения *Главный контактор* через программируемый цифровой выход можно управлять главным контактором. При помощи параметра *Главн.Контактор-функция* устанавливается, какой командой включения должен быть включен главный контактор. Если главный контактор расположен в силовом питании преобразователя, то электроника преобразователя должна иметь внешнее питание. Возможны следующие установки:

<i>неактивный</i>	Управление главным контактором не активизируется. Преобразователь распознает по этой параметризации, что нет предвключенного главного контактора и может соответственно реагировать на отказы напряжения сети.
<i>Деблокир. част. преобразователя</i>	Сообщение <i>Главный контактор</i> генерируется, если нет неисправности и имеется <i>деблокировка преобразователя</i> .
<i>Деблокировка регулятора (RFG)</i>	Сообщение <i>Главный контактор</i> генерируется, если нет неисправности, имеется <i>деблокировка преобразователя</i> и существует команда обслуживания <i>Деблокировка регулятора</i> .
<i>Число оборотов вкл.</i>	Сообщение <i>Главный контактор</i> генерируется, если нет неисправности, имеется <i>деблокировка преобразователя</i> и <i>деблокировка регулятора</i> и существует команда обслуживания <i>Число оборотов Вкл.</i>

Если параметр *Главн.Контактор-функция* не параметризован на *неактивный* и преобразователь в состоянии, в котором еще не генерируется сообщение *Главный контактор*, то отсутствие снабжения мощностью не интерпретируется как повреждение сети.

4.2.8.8 P-PROFIBUS

BUS-адрес

Можно определить адрес пользователя преобразователя на PROFIBUS. Данный параметр имеет значение только при применении опциональной дополнительной платы для схемы PROFIBUS.

Профиль

Здесь необходимо установить применяемый протокол (FMS или DP) и скорость в бодах.

PPO-Тип

В случае применения варианта протокола DP с помощью этого параметра определяется объект, с которым должны обмениваться полезные данные.

- PKW: Параметр - идентификатор - значение
- PZD: Данные процесса < количество байт >

мин. T SDR

С помощью этого параметра устанавливается минимальное время ответа преобразователя для варианта протокола FMS.

4.2.8.9 P-ФУНКЦИИ

Скрытые значения

С помощью этой функции можно отобразить части меню (*Скрытый = да*), которые по причинам наглядности обычно не видны.

Набор параметров

Преобразователь может сохранить 4 полных набора установок устройства (наборы параметров). Это могут быть четыре совсем разных набора. Путем перепараметризации *Набор параметров* можно переключать между разными наборами параметров. Стандартно каждый набор параметров параметризован на заводскую установку. Если изменяется один параметр, то это изменение осуществляется только в текущем выбранном наборе параметров.

Данный параметр можно переключать с помощью параметризуемого цифрового входа. Следующие параметры *не* переключаются при помощи *Набор параметров*, поскольку они либо включают какую-либо функцию в преобразователе, либо встречаются в преобразователе только один раз: *P-ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ:Авто R1, P-ФУНКЦИИ:Скрытые значения, :Набор параметров, :Заводские параметры, :НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ--ТЕСТ, :Дата, :Время* и параметризация цифровых входов меню *ЦИФРОВОЙ ВХОД*.

Заводские параметры

Первоначальная заводская установка (установка по умолчанию или установка по требованиям заказчика) сохраняется в скрытом наборе параметров. Эту установку нельзя изменить. Если пользователь модифицировал набор параметров так, что преобразователь больше не работает как нужно, то с помощью *Заводские параметры* можно восстановить первоначальную заводскую установку в текущем активном наборе параметров.

Скорость в бодах RS232

С помощью этого параметра устанавливается скорость стандартного последовательного порта в бодах. Установка должна совпадать с подключенным устройством.

RS485-Prot

Данный параметр определяет протокол порта RS485: возможность выбора между ext.BDF (внешняя панель управления) и IMS (программа управления инвертором/Inverter Management Software). Если IMS должен работать через порт RS485, то на ПК необходим адаптер RS232/RS485.

Скорость в бодах RS485

С помощью этого параметра устанавливается в бодах скорость последовательного порта RS485 зажимов X51:1 - X51:5. Данный параметр нельзя изменить с помощью внешней панели управления. Принципиально скорость в бодах должна совпадать с установкой на внешней панели управления.

НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ->ТЕСТ

Переключение в режим теста возможно только обученным персоналом при помощи специальных технических средств (Hardware). Данный параметр используется только для сервисных целей.

T1, T2, T3, T4

Преобразователь дает возможность индикации через цифровые входы определенных текстов на дисплее преобразователя. Для этого необходим этот параметр (см. цифровые входы стр. 173).

Язык

С помощью этого параметра выбирается язык индикации на панели управления.

4.2.8.10 АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ**Аналоговые выходы**

Для каждого из 2 (опционально 4) программируемых аналоговых выходов свободно можно выбирать:

<i>Значение</i>	Желаемый сигнал (например ток, напряжение, ...; выбор см. 4.2.3 <i>Фактические значения параметризуемых аналоговых выходов</i> , стр. 153).
<i>100%</i>	Желаемая калибровка сигнала, причем под <i>100%</i> понимают макс. возможный выходной сигнал 10 В или 20мА (присвоение физическому значению; например 10 В = 60 А).
<i>4мА-ноль</i>	Переключение с 0...20 мА на 4...20 мА. Переключение с 0...10 В на 0...20мА производится автоматически в зависимости от подключенной нагрузки.
<i>Сглаживание</i>	С помощью этого параметра можно сгладить выходной сигнал дополнительно с помощью программы. При этом речь идет о фильтре пропускания низких частот 1 порядка. Параметр определяет постоянную времени. Аппаратной частью сигнал сглаживается уже прикл. с 100 мс.

4.2.8.11 ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ**Цифровые выходы**

Для каждого свободнопрограммируемого цифрового выхода можно свободно выбрать:

<i>желаемое Сообщение</i>	Здесь можно сделать выбор из <i>подготовленных</i> сигналов (как например <i>Заданное значение достигнуто</i> , <i>Двигатель заблокирован</i> ,...; выбор см. 4.2.5 <i>Сообщения параметризуемых двоичных выходов</i> , стр. 156). Кроме того, можно контролировать аналоговые внутренние сигналы, такие как например, вращающий момент на превышение или понижение предельных значений (выбор см. и 4.2.6 <i>Фактические значения и опорные величины (двоичные выходы)</i> , стр. 158). Например, можно создать сообщение <i>Ток больше 17А</i> .
<i>Принцип</i>	Для этого сообщения можно выбрать между принципом рабочего тока или принципом нерабочего тока. С помощью установленного здесь режима параметризованное сообщение передается планке с зажимами.

Отставание по времени Параметризованное сообщение передается только по истечении установленного времени на планку с зажимами. Через 1/3 установленного времени, однако не позднее чем 0,6 с после того, как сообщение уже не имеет места, сообщение снова отбирается от планки с зажимами.

Ответное действие С помощью этого параметра можно установить ответное действие преобразователя при появлении сообщения. В случае *Ответное действие = никакое* сообщение выводится лишь на соответствующее реле. Если запрограммировано *Ответное действие = Отключение*, то при появлении сообщения преобразователь отключается с соответствующим сообщением о неисправности и реле управляется соответственно. При этом обратить внимание на то, что сообщение *Ответное действие = Отключение* генерируется только в состоянии преобразователя "работа" и может привести к аварийному отключению. Если параметризовано *Ответное действие = Предупрежд.*, то при появлении сообщения генерируется соответствующее предупреждение (соответствующая индикация на дисплее и активизация сообщения "Предупреждение"). Дополнительно активизируется, конечно, соответствующее реле.

В аппаратной части имеются реле для выходов 1 - 4. Выходы 5 - 8 стандартно не имеются в распоряжении в качестве контактов реле. Несмотря на это, их можно использовать для аварийного отключения преобразователя.

4.2.8.12 ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ

Цифровые входы

С помощью свободнопрограммируемых цифровых входов можно изменить параметры через планку с зажимами или выбрать специальные функции (см. 4.2.7 *Параметры параметризуемых цифровых входов*, стр. 160), например выбор постоянного числа оборотов, выбор полного набора параметров. Каждому цифровому входу DE1 - DE6 соответствует один зажим планки с зажимами X1 (X1:30 - 35). DE7 соответствует также зажиму X1:34 (= DE5). В результате этого при активизации зажима X1:34 активизируется как DE5, так и DE7. DE8 соединен по программному обеспечению с цифровым выходом 8, т.е. активное сообщение на DA8 приведет к активизации DE8. Цифровые входы подчиняются жесткому приоритету. Если параметр или специальная функция находится под влиянием нескольких цифровых входов, то действует вход с более высоким приоритетом. Приоритет тем выше, чем меньше номер цифрового входа.

Параметризация цифровых входов встречается *только один раз* и не переключается с переключением набора параметров.

Параметры	<i>Обесточенный зажим</i>	В преобразователе используется значение, установленное соответствующем параметре; нормальное состояние параметра.	
	<i>Зажим на + 24 В пост. тока</i>	В преобразователе используется значение, установленное на <i>Цифровой вход</i> ; альтернативное состояние параметра.	
Специальные функции	Внутр. Выкл	= <i>неактивный</i>	нет функции
		= <i>Блокир. регулятора</i>	При управлении цифрового входа <i>Деблокировка регулятора</i> удаляется. Внутренние самоблокировки преобразователя сохраняются.
		= <i>Вращ. Выкл.</i>	При управлении цифрового входа <i>Число оборотов ВКЛ.</i> удаляется. Внутренние самоблокировки преобразователя сохраняются.
	T1 ... T4 (текстовая индикация)	Через цифровые входы можно отобразить тексты в на индикации состояния. Для этого должны быть выбраны соответствующие фактические значения текста <i>T1 ... T4</i> на индикации состояния (параметризацию индикации состояния см. меню состояния, стр. 110). По умолчанию можно выбрать следующие тексты:	
	<i>НЕИСПРАВНОСТЬ внешнего вентилятора</i>	НЕИСПРАВНОСТЬ внешняя	

		<i>НЕИСПРАВНОСТЬ вентилятора распред. шкафа</i>	АВАР. ВЫКЛЮЧЕНИЕ
		<i>Принудит. отключение от сети</i>	Заданное значение < 4мА
		<i>Автоматический режим</i>	Неисправность двигателя Неисправность трансформатора
		Для каждого цифрового входа один из приведенных выше текстов можно присвоить фактическому значению тексту. При этом также возможно с помощью нескольких цифровых входов присвоить разные тексты одному фактическому значению текста. Текст на дисплее зависит от приоритета цифрового входа. Если фактическому значению текста не присвоен текст (соответствующий цифровой вход не управляется), то соответствующая строка индикации состояния не содержит информации. Если на индикации должен появиться текст при деактивизированном входе, то это можно осуществить с помощью параметров <i>Р-ФУНКЦИИ:Т1</i> до <i>Т4</i> .	
	Предупреждение	Индикация предупреждений через цифровые входы. Через цифровые входы можно включать предупреждения. При этом генерируется сообщение "Предупреждение" и на дисплей выводится соответствующий текст. В строке 1 появится текст !!! Предупреждение !!! . Для 2 строки можно выбрать следующие тексты:	
		<i>НЕИСПРАВНОСТЬ внешнего вентилятора</i>	АВАР. ВЫКЛЮЧЕНИЕ
		<i>НЕИСПРАВНОСТЬ вентилятора распред. шкафа</i>	Заданное значение < 4мА
		<i>НЕИСПРАВНОСТЬ внешняя</i>	Замыкание на землю
		<i>Темп. двигателя (РТ100)</i>	Цифр. вход1
		<i>Температура трансформатора</i>	Цифр. вход2
		<i>Принудит. отключение от сети</i>	
		Каждому цифровому входу можно присвоить одно из приведенных выше предупреждений. Если предупреждение должно быть выведено на дисплей при деактивизированном входе, то это можно сделать с помощью параметра <i>Р-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Предупреждение</i> . Данный параметр необходимо установить на желаемое сообщение.	
	Пониженное напряжение = Неисправность	Эту специальную функцию можно выполнить только с помощью цифрового входа <i>DE6</i> .	
		<i>DE6 активизирован</i>	Свойства при пониженном напряжении соответствуют установке параметра <i>Р-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Пониженное напряжение</i> (см. стр. 167).
		<i>DE6 дезактивизирован</i>	Помехи сети независимо от параметризации <i>Р-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Пониженное напряжение</i> всегда интерпретируется как намеренное отключение (как в случае установки <i>Пониженное напряжение=Сеть - выкл.</i>). Сообщение о неисправности не генерируется и функция <i>Буферизация</i> выключается.

4.2.8.13 ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛЯТОРА

ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛЯТОРА

Все меню относится к скрытым значениям. Можно изменить значения I- и P-долей различных двигательных и генераторных регуляторов ограничения тока и напряжения.

Внимание!!

Разрешается изменить установленные значения только по согласованию с заводом-изготовителем.

5 Инструкция по обнаружению ошибок

5.1 Обнаружение ошибок

Внутренние или внешние помехи оборудования обнаруживаются, как правило, по следующим индикациям или последствиям:

- срабатывание устройств контроля,
- текстовая индикация на дисплее преобразователя,
- срабатывание предохранителей,
- неудовлетворительные приводные характеристики двигателя.

5.1.1 Срабатывание устройств контроля

Преобразователь при включение автоматически выполняет разные тесты аппаратной и программной части. Кроме того, во время работы постоянно проводятся другие тесты. При обнаружении неисправности в программном обеспечении, параметров в памяти или аппаратной части устройство выполняет электронное отключение и переходит в состояние *Неисправность*. Неисправность сигнализируется с помощью светодиода *Неисправность* на панели управления. Кроме того, на индикации состояния на дисплее появится текстовое сообщение и неисправность записывается в память событий. С потенциальной развязкой состояние *Неисправность* сигнализируется с помощью релейных контактов (см. схему присоединений стр. 77). При дефекте микропроцессорной системы или отказе напряжения питания электроники также возможно, что устройство вообще не показывает ответное действие (нет индикации на дисплее).

5.1.2 Поиск неисправностей

Причиной неисправностей могут быть

- периферия (ошибка присоединения преобразователя или двигателя, ошибка присоединения по обслуживанию),
- силовая часть (дефектные элементы, незакрепленные соединения),
- блок регулирования (неправильная установка, дефектные элементы, незакрепленные соединения)

Необходимо различить неисправности при первом пуске в эксплуатацию и неисправности во время работы. При первом пуске в эксплуатацию причиной часто являются ошибки периферии или настройки.

5.1.3 Сообщения о неисправностях на дисплее

5.1.3.1 μ P-Неисправность

Неисправности, для которых в первой строке появится *μ P-Неисправность*, можно квитировать только с помощью клавиши сброса (Reset) S4 (см. схему расположения, стр. 72) на плате информационной электроники - А1. Не возможно квитирование с помощью обычного сброса преобразователя (например при помощи панели управления или планки с зажимами). Эти неисправности указывают ошибки в программной памяти, во внутренних данных или аппаратной части. Если такая неисправность не сбрасывается, то необходимо уведомить сервисную станцию.

Сообщение о неисправности на дисплее	Возможная причина неисправности
μ P-Неисправность Контрольная сумма ПервПарам	Ошибка контрольной суммы для диапазона первичных параметров.
μ P-Неисправность Контрольная сумма ППЗУ	Ошибка контрольной суммы для всей ППЗУ; ППЗУ дефектный.
μ P-Неисправность Дефект аппаратной части	Ошибка в микропроцессорной системе (аппаратная часть).
μ P-Неисправность Ошибка памяти	Ошибка в микропроцессорной системе; дефектный модуль оперативной памяти RAM.
μ P-Неисправность Тайм-аут	Ошибка программы; ППЗУ дефектный.
μ P-Неисправность Ошибка деления !	Ошибка программы; ППЗУ дефектный.
μ P-Неисправность Ошибка программного обеспечения	Ошибка программы; ошибка ППЗУ.
μ P-Неисправность Неизвестная ошибка	Сработала какая-то система самоконтроля (которая более подробно не определена программным обеспечением).

5.1.3.2 Внутренние неисправности преобразователя

Неисправности, для которых в первой строке появится *Дефект преобразователя*, можно квитировать с помощью сброса преобразователя, если причина неисправности устранена. Если такая неисправность не сбрасывается, то необходимо уведомить сервисную станцию.

Сообщение о неисправности на дисплее	Возможная причина неисправности
Дефект преобразователя Напряжение питания	Ошибка одного из напряжений питания
Дефект преобразователя неправильная силовая часть	Неправильное распознавание кодировки силовой части (плата схемы, штекерные соединения, плата информационной электроники).

Дефект преобразователя AD/DA-преобразователь	Неисправная работа аналогово-цифрового/цифрово-аналогового преобразователя; AD/DA-преобразователь дефектный.
Дефект преобразователя Датчик температуры	Дефект датчика температуры или соединения сенсора температуры для измерения температуры внутреннего пространства или радиатора.
Дефект преобразователя в силовой части	Ошибка управления транзисторов инвертора; управление дефектное; управляющий сигнал прерван или поменен местами.
Дефект преобразователя Трансформатор тока	Трансформатор тока дефектный; питание трансформатора тока не подключено или дефектно.

5.1.3.3 Общие неисправности

Неисправности, для которых в первой строке появится **!! Неисправность !!**, можно квитировать с помощью сброса преобразователя, если устранена причина неисправности. При этом речь идет о неисправностях, причины которых не обязательно лежат в дефекте преобразователя. Эти неисправности могут быть обусловлены также неправильной настройкой (параметризацией) или внешними воздействиями.

Сообщение о неисправности на дисплее	Возможная причина неисправности
!! Неисправность !! Контрольная сумма Параметры заказчика	Ошибка контрольной суммы параметров; ВНИМАНИЕ, после сброса (Reset) проверить параметризацию.
!! Неисправность !! Короткое замыкание	На стороне выхода короткое замыкание в двигателе или подводящей линии двигателя.
!! Неисправность !! Замыкание на землю	На стороне выхода замыкание на землю в двигателе или подводящей линии двигателя.
!! Неисправность !! Дефект изоляции	только для устройств 500 В и IT-сети: Замыкание на землю на одной из выходных фаз (U2, V2, W2) или потенциалов промежуточного звена.
!! Неисправность !! Превышение тока	Короткое замыкание; низкоомное замыкание на землю; экстремально короткое время разгона.
!! Неисправность !! Перенапряжение	слишком большое напряжение сети; экстремальный генераторный режим; экстремально короткое время торможения.
!! Неисправность !! Пониженное напряжение	Отказ напряжения сети; отказ одной фазы; предохранитель дефектный.
!! Неисправность !! Температура преобразователя	Перегрузка преобразователя; вентилятор дефектный; температура охлаждающей среды/температура внутреннего пространства за допустимыми пределами (-5 °C < T-радиатор < 90 °C, -5 °C < T-внутр. < 70 °C).
!! Неисправность !! Позистор двигателя	Позистор двигателя на зажимах X52:1/2 сработал на протяжении времени меньше, чем <i>Задержка - температура двигателя</i> ; перегрузка двигателя; плохая вентиляция двигателя
!! Неисправность !! Постороннее возмущение	Срабатывание посторонней неисправности на планке с зажимами X1:40 (неисправность установки).
!! Неисправность !! Температура двигателя	Срабатывание посторонней неисправности на планке с зажимами X1:40 (неисправность установки).

!! Неисправность !! Двигатель	Срабатывание посторонней неисправности на планке с зажимами X1:40 (неисправность установки).
!! Неисправность !! Температура трансформатора	Срабатывание посторонней неисправности на планке с зажимами X1:40 (неисправность установки)
!! Неисправность !! Сообщение	Один из параметризованных цифровых выходов 1 - 8 осуществил аварийное отключение.
!! Неисправность !! Водяное охлаждение	только для устройств с водяным охлаждением: Сработало устройство контроля контура охлаждающей воды (активизация зажима X1:40).
!! Неисправность !! Быстрый останов	Быстрый останов был активизирован с помощью планки с зажимами/шины или прерывания соединения (параметризация).
!! Неисправность !! Соединение RS232	Прерывание соединения с портом RS232 (параметризация на аварийное отключение); только если <i>RS 232 Источник обслуживания</i> и/или <i>Источник заданных значений</i> .
!! Неисправность !! Внутреннее соединение	Соединение с панелью управления прервано (параметризация на аварийное отключение); только если <i>Внутренний Источник обслуживания</i> и/или <i>Источник заданных значений</i> .
!! Неисправность !! Соединение аппаратной части шины	Неисправность соединения с аппаратной частью шины (параметризация на аварийное отключение).
!! Неисправность !! Коммуникац. канал данных на шине	Неисправность коммуникационного канала данных на шине (параметризация на аварийное отключение).
!! Неисправность !! Процессный канал данных на шине	Неисправность процессного канала данных на шине (параметризация на аварийное отключение).
!! Неисправность !! Контрольная сумма Параметры шины	Ошибка контрольной суммы параметров шины, записанных в память; ВНИМАНИЕ: после сброса (Reset) принимается текущий набор параметров.
!! Неисправность !! Дефект тахометра	Импульсный тахометр был выбран в качестве источника фактического значения, но одна или обе дорожки не подключены или частота импульсов больше 550000 в секунд, или при регулировании числа оборотов измеренное фактическое число оборотов не совпадает с фактическим числом оборотов, вычисляемым из параметров двигателя.
!! Неисправность !! Аварийное выключение	Если через шину поступает команда на аварийное выключение или если для шины в качестве ответного действия на обрыв соединения было параметризовано аварийное выключение.
Только для устройств 2Т..-.....-110 до 2Т..-.....-250:	
!! Неисправность !! Симметрия температуры радиатора	Разность температуры двух сенсоров температуры радиаторов больше 10 °С. Вентилятор дефектный или охлаждающий канал загрязненный.

5.1.4 Предупреждения на дисплее

Предупреждения появляются до сообщений о неисправностях. Они дают пользователю возможность реагировать на соответствующую проблему перед отключением из-за неисправности.

Предупреждения на дисплее	Возможная причина
!!! Предупреждение !!! Превышение температуры преобразователя	Радиатор достиг предела температуры; преобразователь уменьшает максимальный предел по току или превысил температуру внутреннего пространства 65 °С.
Только для устройств 2Т...-110 до 2Т...-250:	
!!! Предупреждение !!! Симметрия температуры радиатора	Преобразователь автоматически уменьшает предел по току, поскольку разность температуры двух сенсоров температуры радиатора больше 5 °С. Вентилятор дефектный или охлаждающий канал загрязненный.
!!! Предупреждение !!! Перегрев двигателя	Сработал позистор на зажимах X52:1/2.
!!! Предупреждение !!! Перегрузка сопротивления торможения	Превышение параметризованного времени включения <i>ED (длительность включения)-Сопрот.торможения</i> и поэтому уменьшается мощность торможения.
!!! Предупреждение !!! НЕИСПРАВНОСТЬ внешнего вентилятора	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! НЕИСПРАВНОСТЬ Вентилятор распред. шкафа	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! НЕИСПРАВНОСТЬ внешняя	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! Темп. двигателя(PT100)	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! Температура трансформатора	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! Принудит. отключение от сети	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! АВАР. ВЫКЛЮЧЕНИЕ	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! Заданное значение < 4мА	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! Замыкание на землю	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.

!!! Предупреждение !!! Цифр. вход1	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! Цифр. вход2	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового входа. Речь идет о неисправности установки.
!!! Предупреждение !!! Сообщение 1	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового выхода 1. Параметризованное сообщение активно.
!!! Предупреждение !!! Сообщение 2	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового выхода 2. Параметризованное сообщение активно.
!!! Предупреждение !!! Сообщение 3	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового выхода 3. Параметризованное сообщение активно.
!!! Предупреждение !!! Сообщение 4	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового выхода 4. Параметризованное сообщение активно.
!!! Предупреждение !!! Сообщение 5	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового выхода 5. Параметризованное сообщение активно.
!!! Предупреждение !!! Сообщение 6	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового выхода 6. Параметризованное сообщение активно.
!!! Предупреждение !!! Сообщение 7	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового выхода 7. Параметризованное сообщение активно.
!!! Предупреждение !!! Сообщение 8	Это предупреждение генерируется с помощью цифрового выхода 8. Параметризованное сообщение активно.

5.1.5 Сообщения в фактическом значении "состояние преобразователя"

Если фактическое значение *Состояние преобразователя* появится в одной из строк индикации состояния, то могут быть следующие сообщения:

Индикация на дисплее	Пояснение
Готово к работе	Нет неисправности и деблокировка преобразователя существует, но отсутствует деблокировка регулятора или <i>Число оборотов Вкл.</i>
$f <$ стартовая частота	Неисправность или деблокировка преобразователя отсутствует или нет неисправности и все деблокировки существуют, но преобразователь еще не работает (например, потому что заданное значение = 0).
Разгон	Преобразователь работает и увеличивает выходную частоту.
Возврат	Преобразователь работает и уменьшает выходную частоту.
$n =$ Заданное значение	Преобразователь работает и заданное значение достигнуто.
Тормоз по пост. току активный	Торможение по постоянному току в данный момент активное.
Синхронизация	Идет процесс синхронизации.
Буферизация сети	В данный момент буферизация сети активная.
U/I-регулятор активный	Один из регуляторов ограничения тока или напряжения в данный момент осуществляет воздействие.
Привод заблокирован	Преобразователь находится на пределе тока и вычисляет "ноль" в качестве номинального числа оборотов двигателя (например привод заблокирован, преобразователь тормозит вращающийся привод с маленькой частотой).
Предупрежд. Перегрев преобр..	Температура радиатора преобразователя слишком большая, так что уменьшается предел по току (перегрузка преобразователя, вентилятор дефектный, слишком высокая температура охлаждающей среды).
Напряжение сети выкл.	Напряжение питания информационной электроники было отключено.

Напряжение сети вкл.	Напряжение питания информационной электроники было отключено.
----------------------	---

5.1.6 Общие сообщения на дисплее

Кроме сообщений о неисправностях преобразователь генерирует важные сообщения. Эти сообщения дают указания по обслуживанию и параметризации преобразователя.

Указания по обслуживанию:

Сообщение на дисплее	Причина сообщения
Идет инициализация	Преобразователь проводит инициализацию после напряжения сети ВКЛ. или рестарта процессора.
Прерывание внутр. соединения	Панель управления является источником обслуживания и/или источником заданных значений и соединение прервано.
Прерывание соединения RS232	Устройство на порту RS232 является источником обслуживания и/или источником заданных значений и соединение прервано.
Прерывание соединения RS485	Устройство на порту RS485 является источником обслуживания и/или источником заданных значений и соединение прервано.
Блокировка активная	В случае NAMUR-специфического обслуживания планки с зажимами (см. параметр <i>Деблокировка</i> , стр. 166) дисплей показывает, если блокировка активная, т.е. зажим X1:43 не управляется.
Главный контактор выкл.	Появится на дисплее только, если <i>P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Главн.Контактор-функция</i> <> <i>неактивный</i> и <i>выкл.</i> , либо главный контактор был выключен преобразователем, либо отсутствует <i>Ответный сигнал контактора</i> .
Нет BUS-аппаратной части !!!	Аппаратная часть шины не подключена. Однако параметры <i>P-n-ЗАДАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:n-источник</i> и/или <i>P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА:Источник обслуживания</i> параметризованы на шину.
ОШИБКА BUS-аппаратная часть	Дефект аппаратной части шины.
Нет деблокировки преобразователя	Вход на зажиме X1:38 не активный.
Прерывание комм. канала данных на шине	Неисправность коммуникационного канала данных на шине.
Прерывание процессного канала данных на шине	Неисправность процессного канала данных на шине.
Изменение PARAQ только при блокировке регулятора !	Переключение источника параметризации может производиться только при блокировке регулятора.
Внутренний выкл. активный	Один цифровой вход был запрограммирован на <i>Внутр.Выкл. = Деблокировка регулятора</i> или <i>Внутр.Выкл. = Число оборотов Вкл.</i> и является активным.

Указания по параметризации:

Сообщение на дисплее	Причина сообщения
Внутреннее обслуживание выкл.!	При текущей установке параметра <i>P-ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА Источник обслуживания</i> на панели управления невозможно <i>ВКЛ./ВЫКЛ.</i>
Защита параметров вкл.!	При текущей установке S1.1 нельзя изменить параметры.
Внутр. параметры выкл.	При текущей установке S1.3 S1.4 на панели управления нельзя параметризовать.
Источник неактивный !	При текущей установке параметра <i>n-источник</i> невозможно задать заданное значение на панели управления.
Нет блокировки регулятора !	Для изменения выбранного параметра преобразователь не должен быть в рабочем состоянии .
Нет BUS-аппаратной части !	Невозможно установить источник заданных значений на шину (Bus), поскольку отсутствует соответствующая аппаратная часть.
Копировать заводскую установку !	Копирование заводской установки в текущий выбранный набор параметров выполнено.
R1 обновляется !	Автоматическое измерение R1 выполнено.
Нет соединения с двигателем	Автоматическое измерение R1 не могло быть проведено, поскольку двигатель не подключен.
Маленький двигатель	Подключенный двигатель слишком маленький для автоматического измерения R1; устанавливается максимальное значение R1.
Невозможно !	<p>Желаемая параметризация не выполняется, поскольку параметризация противоречива или функция в данный момент не исполняется.</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Авто R1</i>, например из-за отсутствия деблокировки преобразователя или неисправности – <i>Фактическое-Источник</i> = аналоговый противоречит <i>n-источник</i> = <i>АналогФактЗначение</i> – <i>СогласованиеФакт.значения</i> при <i>Фактическое-Источник</i> <> аналоговый
Набор параметров изменен	Было произведено переключение на другой набор параметров.
Фактическое значение маленькое !	Текущее фактическое значение слишком маленькое для согласования. Ожидается значение от 50% до 100% входного диапазона входа аналогового фактического значения.
Фактическое значение большое !	Входной диапазон входа аналогового фактического значения недостаточный, чтобы надлежащим образом определить фактическое значение до величины макс. заданного значения <i>МаксРегулЗаданное</i> .
Неправильная полярность !	Неправильная полярность фактического значения для согласования.
fмакс. большая !	При текущей установке fмакс. нельзя переключить на более низкую тактовую частоту.
! Нет платы для теста !	Переключение на РЕЖИМ ТЕСТА невозможно из-за отсутствия аппаратных средств.

5.1.7 Информация памяти событий

В памяти событий для неисправностей сохраняются разные внутренние фактические значения преобразователя в момент возникновения неисправности. Кроме того, одновременно сохраняется состояние преобразователя кодированным в виде шести 4-разрядных шестнадцатиричных чисел. Знание этих данных во многих случаях облегчает поиск ошибок. Следующие фактические значения сохраняются в момент появления неисправности:

Данные событий

Заданное значение	Fзаданное	[Гц]
Частота двигателя	f-двигатель	[Гц]
Ток двигателя	I-двигатель	[А]
Напряжение двигателя	U-двигатель	[В]
Напряжение промежуточного звена постоянного тока	НапряжениеПромЗвена	[В]
Возвращаемое фактическое значение	Фактическое значение	
Дефект преобразователя 1	ПРЕОБР-F. (Hi)	
Дефект преобразователя 2	ПРЕОБР-F. (Lo)	
Слово состояния ошибки 1	Ошибка 1	
Слово состояния ошибки 2	Ошибка 2	
Слово состояния ошибки 3	Ошибка 3	
Дополнительная информация об ошибке	Информация об ошибке	
Слово состояния статуса	Статус	
Слово состояния работы	Работа	
Слово состояния обслуживания 1 до неисправности	Обслужив.1 старое	
Слово состояния обслуживания 2 до неисправности	Обслужив. 2 старое	
Слово состояния обслуживания 1 после неисправности	Обслужив. 1 новое	
Слово состояния обслуживания 2 после неисправности	Обслужив. 2 новое	

Расшифровка слов состояния

Слова состояния могут быть разложены по следующей схеме на соответственно 16 бит. Значение отдельных бит приведено в ниже следующих таблицах.

Разряд 1		Разряд 2		Разряд 3		Разряд 4	
0	0000	0	0000	0	0000	0	0000
1	0001	1	0001	1	0001	1	0001
2	0010	2	0010	2	0010	2	0010
3	0011	3	0011	3	0011	3	0011
4	0100	4	0100	4	0100	4	0100
5	0101	5	0101	5	0101	5	0101
6	0110	6	0110	6	0110	6	0110
7	0111	7	0111	7	0111	7	0111
8	1000	8	1000	8	1000	8	1000
9	1001	9	1001	9	1001	9	1001
A	1010	A	1010	A	1010	A	1010
B	1011	B	1011	B	1011	B	1011
C	1100	C	1100	C	1100	C	1100
D	1101	D	1101	D	1101	D	1101
E	1110	E	1110	E	1110	E	1110
F	1111	F	1111	F	1111	F	1111
Bit	15-12		11-8		7-4		3-0

Пример: слово состояния ошибки 2 = 4000 HEX

4	0	0	0
0100	0000	0000	0000
бит 15-12	бит 11-8	бит 7-4	бит 3-0

Отсюда вытекает: бит 14 = 1 -> Возникло короткое замыкание на выходных зажимах

Названное пояснение справедливо, если соответствующие бит = 1.

ПРЕОБР-Ф. (Hi/высокий)

Бит №	Значение
0	никакое
1	никакое
2	никакое
3	никакое
4	никакое
5	никакое
6	никакое
7	никакое
8	никакое
9	никакое
10	Дефект преобразователя - трансформатор тока
11	Дефект преобразователя - силовая часть
12	Дефект преобразователя - датчик температуры
13	Дефект преобразователя - преобразователь AD/DA (аналог.-цифр./цифр.-аналог.)
14	Дефект преобразователя - неправильная силовая часть
15	Дефект преобразователя - напряжение питания

ПРЕОБР-Ф. (Lo/низкий)

Бит №	Значение
0	никакое
1	никакое
2	никакое
3	никакое
4	никакое
5	никакое
6	никакое
7	никакое
8	никакое
9	никакое
10	никакое
11	никакое
12	никакое
13	никакое
14	никакое
15	никакое

Ошибка 1

Бит №	Значение
0	Аварийное выключение было активизировано.
1	Дефект изоляции (только устройства 500 В)
2	Дефект в соединении с портом RS485.
3	Дефект в соединении с портом RS232.
4	Дефект в соединении с внешней панелью управления, если отсутствует внутренняя панель управления.
5	Дефект в соединении с интерфейсом шины (Bus).
6	Ошибка в передаче коммуникационных данных интерфейса шины.
7	Ошибка в передаче процессных данных интерфейса шины.
8	Ошибка контрольной суммы параметров шины.
9	Ошибка симметрии температуры радиаторов.
10	никакое
11	никакое
12	Возникла внутренняя ошибка преобразователя.
13	Возникла ошибка на импульсном тахометре (например обрыв линии).
14	Возникло короткое замыкание на выходных зажимах.
15	Возникло замыкание на землю на выходных зажимах.

Ошибка 2

Бит №	Значение
0	Сработал быстрый останов на входных зажимах.
1	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 8.
2	никакое
3	никакое
4	никакое
5	никакое
6	никакое
7	никакое
8	никакое
9	Сработала посторонняя неисправность на входных зажимах.
10	Возник перегрев двигателя.
11	Возник перегрев преобразователя.
12	Возникло пониженное напряжение.
13	Возникло повышенное напряжение в звене промежуточного контура.
14	Превышение предела по току преобразователя на стороне выхода.
15	Ошибка при образовании контрольной суммы.

Ошибка 3

Бит №	Значение
0	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 12.
1	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 11.
2	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 10.
3	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 9.
4	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 8.
5	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 7.
6	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 6.
7	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 5.
8	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 4.
9	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 3.
10	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 2.
11	Преобразователь был отключен сообщением, параметризованным в DA 1.
12	никакое
13	никакое
14	никакое
15	никакое

Информация об ошибке

Бит №	Значение
0	никакое
1	никакое
2	никакое
3	никакое
4	никакое
5	никакое
6	никакое
7	Слишком большая разность температур (только ≥ 110 кВт)
8	Слишком высокая температура радиаторов
9	никакое
10	никакое
11	Ошибка тахометра (анализ - программное обеспечение)
12	Ошибка тахометра (аппаратная часть)
13	Ошибка в памяти шины
14	Ошибка в наборе рабочих параметров
15	Ошибка в контрольной сумме параметров заказчика

Статус

Бит №	Значение
0	никакое
1	никакое
2	никакое
3	никакое
4	Текущее фактическое значение числа оборотов меньше параметризованной стартовой частоты.
5	Преобразователь готов к работе.
6	Преобразователь повышает выходную частоту.
7	Преобразователь уменьшает выходную частоту.
8	Текущее заданное значение не достигнуто.
9	В данный момент выполняется торможение по постоянному току.
10	Преобразователь синхронизируется с работающим двигателем.
11	Преобразователь получает напряжение питания за счет маховой массы привода (буферизация сети).
12	Регулятор тока или напряжения воздействует.
13	Привод заблокирован; заданное значение не может быть достигнуто.
14	Текущий предел тока преобразователя будет уменьшен до I-длительный из-за слишком высокой температуры радиатора.
15	Напряжение питания преобразователя исчезло или было выключено.

Работа

Бит №	Значение
0	Деблокировка преобразователя имеется.
1	никакое
2	Установлено предупреждение.
3	никакое
4	никакое
5	Преобразователь работает.
6	Преобразователь находится в состоянии неисправности.
7	никакое
8	никакое
9	Двигатель находится в генераторном режиме.
10	Имеется команда обслуживания число оборотов вкл.
11	Внутренняя блокировка активна.
12	Предотвращается управление силовых транзисторов (блокировка импульсов активна).
13	В данный момент проводится инициализация преобразователя.
14	В данный момент проводится первичная параметризация преобразователя.
15	В данный момент проводится первичная инициализация преобразователя.

Обслужив. 1 старое, Обслужив. 1 новое

Бит №	Значение			
0	Селекторный переключатель источников параметризации S3 на главной плате ВКЛ.			
1	Селекторный переключатель источников параметризации S4 на главной плате ВКЛ.			
	Источник обслуживания:			
2/3/4		Бит 4	Бит 3	Бит 2
	Источник обслуживания - внутренний	0	0	0
	Источник обслуживания - зажим	0	0	1
	Источник обслуживания - RS 232	0	1	0
	Источник обслуживания - шина (Bus)	0	1	1
	Источник обслуживания - RS 485	1	0	0
5	Функция суммарной неисправности установлена на <i>Принцип рабочего тока</i> .			
6	Вход планки с зажимами СБРОС (RESET) активный			
7	никакое			
8	никакое			
9	никакое			
10	никакое			
11	никакое			
12	никакое			
13	никакое			
14	никакое			
15	Вход планки с зажимами "деблокировка преобразователя" не активизированный.			

Обслужив.2 старое, Обслужив. 2 новое

Бит №	Значение
0	никакое
1	никакое
2	Параметризованный вход обслуживания 14 активизирован.
3	Параметризованный вход обслуживания 13 активизирован.
4	Параметризованный вход обслуживания 12 активизирован.
5	Параметризованный вход обслуживания 11 активизирован.
6	Параметризованный вход обслуживания 10 активизирован.
7	Параметризованный вход обслуживания 9 активизирован.
8	Параметризованный вход обслуживания 8 активизирован.
9	Параметризованный вход обслуживания 7 активизирован.
10	Параметризованный вход обслуживания 6 активизирован.
11	Параметризованный вход обслуживания 5 активизирован.
12	Параметризованный вход обслуживания 4 активизирован.
13	Параметризованный вход обслуживания 3 активизирован.
14	Параметризованный вход обслуживания 2 активизирован.
15	Параметризованный вход обслуживания 1 активизирован.

5.1.8 Проведение проверки изоляции

Приведенная проверка изоляции не может быть проведена для устройств 2Т...3...-004 и 2Т...3...-005, поскольку помехоподавляющие фильтры встроены непосредственно в плату вспомогательной схемы.

Для всех остальных устройств можно проводить проверку изоляции согласно VDE 0160 для всей силовой части, включая каскады управления и блок питания. Проверка изоляции информационной электроники не возможна и не необходима, потому что последняя заземлена. Поскольку для определения напряжения промежуточного звена постоянного тока и напряжения двигателя применяются измерительные сопротивления, то необходимо разорвать соединение с информационной электроникой во время проверки изоляции. Для предотвращения токов утечки через применяемые Y-конденсаторы, проводить проверку с максимальным *постоянным напряжением* в 2500 В на протяжении макс. 1 минуты.

Перед проверкой изоляции выполнить следующие операции:

Общие операции, действительные для всех классов мощности как для 400 В, так и для 500 В:

1. Соединить зажимы U1,V1,W1,U2,V2,W2
2. Снять следующие разъемные контактные соединения на плате информационной электроники -A1 (см. схему расположения, стр. 72)
 - X 12
 - X 13
 - X 17

Специальные операции:

На плате *Помехоподавление -A5* вынуть следующие штекеры (см. *схемы расположения* стр. 72 и следующие):

Штекер	для устройства
X 19	2Т...3400-007 до 2Т...3400-022
X 18	2Т...3500-007 до 2Т...3500-022

Отсоединить следующее соединение на землю с заземляющего болта платы *Помехоподавление -A5*:

Соединение на землю	для устройства
X 19 ⇒ X1:PE	2Т...3400-030 до 2Т...3400-090
X 18 ⇒ X1:PE	2Т...3500-030 до 2Т...3500-090

Демонтировать плату *Выходные фильтры -A9*:

Выходной фильтр	для устройства
Демонтировать -A9	2Т...3400-110 до 2Т...3400-200

В случае опции *Класс помехоподавления А* отсоединить на стороне входа *помехоподавляющий конденсатор -C10* от присоединительных шин или главного выключателя (для 2Т...3400-110 до 2Т...3400-200).

Внимание: После проверки изоляции разрядить Y-конденсаторы путем соединения силовой части (например зажим U1) с корпусом с использованием сопротивления прибл. 2 кОМ (нельзя замыкать накоротко). Только при разряженных конденсаторах разрешается подключить разъемные контактные соединения к плате информационной электроники -A1.

Сервисные станции

Германия

Elektromotor & Technik GmbH
Vertrieb und Service
Friedrichstrasse 14
09380 Thalheim/Erzgebirge
Tel.-Nr. 03721-84313
Fax Nr. 03721-84256
elektromotorthalheim@t-online.de

Hansa-Motoren Reparaturbetr. GmbH & Co.KG
Ruhrstr. 111
22761 Hamburg
Tel.-Nr. 040-8537710
0171-1411831
Fax Nr. 040-85377133
hadenfeldt@hansa-motoren.de

Naumann Alfred
Elektr. Masch. Bau
Inh. Friedrich Martin
Hertzstraße 5
30827 Garbsen
Tel.-Nr. 05131-1548
Fax Nr. 05131-95025
naumann.garbsen@t-online.de

Vogelsang & Benning
Prozessdatentechnik GmbH
Hansastraße 92
44866 Bochum
Tel.-Nr. 02327-547470
Fax. Nr. 02327-547100
rolf.bienentreu@vogelsangbenning.de

Hiller Antriebssysteme GmbH
Arlbachtalstr. 22/1
72800 Eningen
Tel.-Nr. 07121-580708
Fax Nr. 07121-580738
service@hiller-Antriebstechnik.de

Scheba
Hafenstraße 36
97424 Schweinfurt
Tel.-Nr. 09721-646380
Fax Nr. 09721-6463829
scheba-gmbh@t-online.de

EAB Elektro Anlagenbau GmbH
Flethstr. 29
21683 Stade-Buetzfleht
Tel.-Nr. 03721-84313
Fax Nr. 04146-1607
eab-stade@t-online.de

За рубежом

NETHERLANDS
LOHER Benelux
Nijverheidsweg 75B
NL-3771 ME Barneveld
Tel.-Nr. 0031-342-404667
Fax Nr. 0031-342-404661
t.brink@loher.nl

SWITZERLAND
Flender ATB-Loher
Zeughausstraße 48
CH-5600 Lenzburg
Tel.-Nr. 0041-62-8857631
Fax Nr. 0041-62-8857676
info@flender.ch

ISRAEL
Amin Engineers Ltd.
POB 1676
IL-Ramat Hasharon 47-113
Tel.-Nr. 00972-3-5408577
Fax Nr. 00972-3-5493974
rosmeir@amin.co.il

GREAT BRITAIN
ILE Manufacturing Limited
Service Department
Wanlip Road
Syston, Leicestor UK-LE7 1 PD
Tel.-Nr. 0044-116-2690900
Fax Nr. 0044-116-2690939
service@ilem.co.uk

HONG KONG
LM LIFTMATERIAL (Hong Kong) LTD.
Rm.1403; Winning Centre 29
Tai Yau St.; San Po Kong
Kowloon, Hong Kong, Imhkg
Tel.-Nr. 00852-21-941766
Mobil 00852-973 56 81
Fax Nr. 00852-21-947322
imhkg@hkstar.com

AUSTRALIA
Sprang
Electric PTY. Ltd.
65 Porters Road
AUS – Kenthurst NSW 2156
Tel.-Nr. 0061-2-9654288
Fax Nr. 0061-2-96542646
emotors@sprang.com.au

LOHER GmbH

Postfach 1164
94095 Ruhstorf
Hans-Loher-Straße 32
94099 Ruhstorf

Сервисный центр Ruhstorf
Тел.: 08531-39554
Факс: 08531-39419
Круглосуточный дежурный диспетчер
Тел.: 08531-39222
Internet: <http://www.loher.de>
E-mail: info@loher.de

