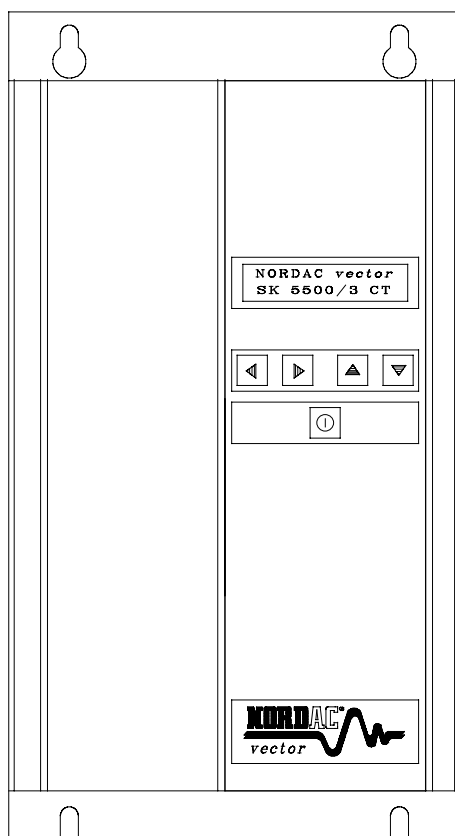


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Преобразователи частоты **NORDAC vector**

SK 1500/3 CT ... SK 132000/3 CT
SK 2200/3 VT ... SK 37000/3 VT



T. Nr. 06064031

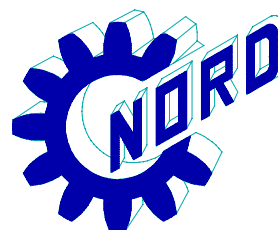
BU 4000 RU
май 2001

GETRIEBEBAU NORD

GmbH & Co. KG

Rudolf- Diesel- Str. 1
Postfach 12 62
Тел.: 04532 / 401 - 0
Интернет : www.nord.com

· 22941 Bargteheide
· 22934 Bargteheide
· Факс : 04532 / 401 – 555





Преобразователи частоты NORDAC vector



Указания по безопасности и эксплуатации для приводных преобразователей энергии

(согласно правилам работы низковольтного оборудования 73/23/EWG)

1. Общие сведения

Во время работы приводные преобразователи энергии могут иметь в зависимости от конкретного класса их электрозащиты находящееся под напряжением оголенные участки, а также подвижные или вращающиеся части, или горячие поверхности.

Большую опасность для здоровья и для материальных ценностей представляют неправомерное удаление защитных покрытий, применение не по назначению, неправильная инсталляция или обслуживание.

Дальнейшая информация представлена в технической документации.

Все работы по транспортировке, по инсталляции, вводу в эксплуатацию, а также техническому уходу должны выполняться **квалифицированным персоналом** (необходимо учитывать следующие правила: IEC 364 или CENELEC HD 384 или DIN VDE 0100 и IEC 664 или DIN VDE 0110 и национальные правила предотвращения несчастных случаев на производстве).

Квалифицированным персоналом в смысле этих основных требований к технике безопасности считаются лица, обладающие опытом и знанием по установке, монтажу, по вводу в эксплуатацию и по работе данного оборудования, а также имеющие соответствующую квалификацию.

2. Применение только по назначению

Приводные преобразователи электроэнергии являются компонентами, предназначенными для монтажа в электрические установки и машины.

Ввод в эксплуатацию встроенных в машину преобразователей (т.е. использование их по назначению) запрещается до тех пор, пока не будет установлено соответствие самой машины техническим правилам стран ЕС 89/392/EWG (правила машиностроения); при этом нужно учитывать EN 60204.

Ввод в эксплуатацию (т.е. использование по назначению) разрешается только при соблюдении правил EMV (89/336/EWG).

Приводные преобразователи энергии полностью отвечают требованиям правил работы низковольтного оборудования 73/23/EWG. На преобразователи распространяется свод согласованных технических норм рgEN 50178/DIN VDE 0160 вместе с EN 60439-1/ VDE 0660 часть 500 и EN 60146/ VDE 0558.

Все технические данные, а также условия подключения указаны на фирменной табличке и в технической документации. Их нужно обязательно соблюдать.

3. Транспортировка, складирование

Необходимо выполнять указания по транспортировке, складированию и правильному обращению с данным оборудованием.

Климатические условия необходимо соблюдать в соответствии с нормой рgEN 50178.

4. Установка оборудования

Установка и охлаждение приборов должны выполняться в соответствии с предписаниями технической документации.

Приводные преобразователи нужно защищать от чрезмерных технических нагрузок. Во время транспортировки и различных действий нужно особенно следить за тем, чтобы узлы конструкции не изгибались и чтобы изоляционные расстояния не изменялись. Необходимо избегать касания и прямого контакта с электрическими узлами конструкции.

Приводные преобразователи электроэнергии имеют конструкционные элементы, которым статическое электричество вредно и которые могут легко оказаться поврежденными при неправильном с ними обращении. Электрические компоненты нельзя повреждать или разрушать механическим путем (при некоторых обстоятельствах это опасно для жизни!).

5. Подвод электропитания

При работе с преобразователями электроэнергии, находящимися под напряжением, необходимо соблюдать действующие национальные правила предотвращения несчастных случаев на производстве (напр. VBG 4).

Электрические подключения необходимо выполнять с учетом соответствующих предписаний (напр. с учетом поперечного сечения проводов, предохранителей, подсоединенных защитных проводов и т.д.). Кроме того, все необходимые указания приведены в технической документации.

Указания по инсталляции с учетом электромагнитной совместимости, напр. экранирование, заземление, расположение фильтров и прокладка проводов, находятся в технической документации на приводные преобразователи электроэнергии. Эти указания необходимо постоянно выполнять также и для приводных преобразователей, отмеченных знаком CE. За выполнение требований электромагнитной совместимости, касающихся допустимых предельных значений, ответственность несет изготовитель установок и машин.

6. Рабочий режим

В соответствии с действующими правилами технической безопасности (напр. Закон о применении рабочих сред, правила предупреждения несчастных случаев и прочее) все установки, оборудованные приводными преобразователями электроэнергии, должны иметь в определенных случаях дополнительные контрольные и защитные устройства. Разрешается вносить изменения в преобразователи с помощью программ обслуживания.

После отключения приводного преобразователя от сети нельзя сразу прикасаться к частям прибора или к силовым вводам из-за возможного накопления заряда на конденсаторах. При этом нужно учитывать информацию, указанную на специальных табличках приводного преобразователя.

Во время рабочего процесса все крышки и дверцы должны быть закрыты.

7. Техобслуживание и наладка

При выполнении этих работ необходимо соблюдать указания завода-изготовителя.

Эти указания по технике безопасности нужно сохранить!

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
1.1 Поставка	6
1.2 Объем поставки	6
1.3 Указания по безопасности и установке	6
2 МОНТАЖ	8
3 ЧЕРТЕЖИ	9
3.1 Размеры преобразователей частоты	9
4 ПОДКЛЮЧЕНИЕ	10
4.1 Силовой блок от SK 1500/3 CT до SK 132000/3 CT	10
4.1.1 Кабельный ввод	10
4.1.2 Электрическое подключение	11
4.2 Оперативная часть	12
4.2.1 Кабельный ввод	12
4.2.2 Зажимная колодка	13
4.2.3 Оперативные входы	14
4.2.3.1 Цвета проводов и контакты для инкрементного датчика HG 660	16
4.2.3.2 Цвета проводов и контакты для инкрементного датчика ERN 420	16
5 УПРАВЛЕНИЕ И ИНДИКАЦИЯ	17
5.1 Дисплей	17
5.2 Клавиатура	17
5.3 Реле	17
6 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	18
6.1 Минимальная конфигурация подключений кабеля управления	18
6.2 Важнейшие основные установки	18
6.3 Установка параметров при первом вводе в эксплуатацию	19
6.4 Выбор рабочего языка	20
7 ГРУППЫ И РАЗДЕЛЫ МЕНЮ	20
7.1 Таблицы разделов меню	22
7.1.1 Основные параметры	22
7.1.2 Характеристики двигателя	24
7.1.3 Параметры управления	25
7.1.4 Зажимы управления	29
7.1.5 Дополнительные функции	36
7.1.6 Информационные параметры	41
7.1.7 Сервисные параметры	42
7.2 Объяснение разделов меню	43
7.2.1 Режим работы (Основные параметры)	43
7.2.1.1 Режим работы: "аналог"	43
7.2.1.2 Режим работы: "Motorpoti"	44
7.2.1.3 Общие сведения о режиме работы	45
7.2.2 Управление посредством клавиатуры (Дополнительные функции)	45
7.2.3 Постоянные частоты	46
7.2.4 Режим USS	46
7.2.5 Регулятор частоты вращения	47
7.2.5.1 Регулировка с аналоговым действительным значением	47
7.2.5.2 Регулирование цифрового действительного значения	49
8 НАСТРОЙКА ПОСЛЕ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	50
8.1 Основные параметры	50
8.2 Данные электродвигателя	50
8.3 Параметры управления	51
8.4 Зажимы управления	52
8.5 Дополнительные функции	55
9 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ПОМЕХИ	57
9.1 Список вероятных предупреждений и помех	57
9.2 Возможный ток перегрузки (W/S)	59
9.3 Быстрый останов в случае неисправностей	59
9.4 Системные помехи 1 - 13	59
9.5 Допустимое переключение сетевого напряжения	58
10 МЕРЫ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЗАЩИТЕ	61
10.1 Уровень защиты от радиопомех	61
10.2 Помехоустойчивость	61
11 ОБОЗНАЧЕНИЕ СЕ	61
12 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ (ВЫБОР ВАРИАНТА)	62
12.1 Сетевые фильтры	62
12.2 Монтаж и размеры сетевых фильтров	62
12.3 Данные и размеры тормозного сопротивления	64
12.4 Выходной дроссель	65
12.5 Выходной синус-фильтр	65
13 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ	65
14 NORDAC VECTOR ДЛЯ КВАДРАТНОГО МОМЕНТА НАГРУЗКИ (VT)	66
15 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	67
15.1 Общие технические данные	67
15.2 Технические данные, постоянный вращающий момент (CT → Constant Torque)	65
15.3 Технические данные, переменный вращающий момент (VT → Variable Torque)	67

1 Общие сведения

Преобразователи частоты NORDAC *vector* являются преобразователями напряжения промежуточного контура в микропроцессорной технике для регулирования числа оборотов трехфазных двигателей. *Многосторонние возможности управления, оптимизированные характеристики привода, простое обслуживание, компактная конструкция и большая эксплуатационная надежность* являются особыми характеристиками этих преобразователей частоты.

Преобразователи частоты NORDAC *vector* можно поставлять в исполнении СТ (Constant Torque) и VT (Variable Torque). Исполнение VT предназначено специально для квадратного нагрузочного момента машины, как, напр., приводной механизм вентиляторов или насосов. Исполнение СТ применяется для всех остальных, в частности, для линейного нагрузочного момента. (см. пункт 14).

1.1 Поставка

Проверьте Ваше устройство **сразу же** после получения/распаковки на неисправности, нанесенные во время транспортировки, как деформирования или отделившиеся части.

В случае повреждения свяжитесь немедленно с компанией транспортировки, распорядитесь о тщательной инвентаризации.

Внимание! Это необходимо сделать и в том случае, если упаковка не повреждена.

1.2 Объем поставки

Стандартное исполнение: Встроенное устройство IP 20
 Руководство по эксплуатации
 Интегрированная индикация текста
 Интегрированный тормозной прерыватель (Chopper)
 Последовательный интерфейс RS 485

Поставляемые принадлежности: (опции)
 Тормозное сопротивление IP 20
 Сетевой фильтр для высокой степени защиты от радиопомех
 Преобразователь интерфейсов RS 232 → RS 485
 Программное обеспечение для установки параметров NordCon
 Ввод для инкрементного датчика для регулирования числа оборотов
 Дополнительная карта управления позицией *posicon*
 Специальная шина – узел включения для специальной шины - DP
 CAN шина – узел включения для шины - CAN

Специальное исполнение: Устройство с лакированными платами для агрессивного окружающего воздуха

1.3 Указания по безопасности и инсталляции

Преобразователи частоты NORDAC *vector* являются оборудованием, которым пользуются в промышленных силовых электроустановках, его эксплуатируют с напряжениями, которые могут приводить к тяжелым ранениям или к смерти в случае контакта.

- Проведение инсталляции и работы на установках допускаются только для квалифицированного персонала. Руководство по эксплуатации должно находиться постоянно в распоряжении этих лиц и выполняться ими.
- Следует выполнять местные инструкции по установке электрооборудования, а также предписания по предотвращению несчастных случаев.
- Устройство в течение 5 минут после выключения находится под опасным напряжением. Открывать устройство можно только через 5 минут после его выключения. До включения сетевого напряжения следует опять установить все крышки.

- Также в случае простоя двигателя (напр. вследствие электронной блокировки, заблокированного привода или короткого замыкания выходных зажимов) зажимы для присоединения к сети, двигательные зажимы и зажимы для тормозного сопротивления могут находиться под опасным напряжением. Останов двигателя не означает гальванического отключения его от сети.
- **Внимание!** Узлы карты управления находятся также под опасным напряжением. Только лишь зажимы управления не находятся под сетевым напряжением.
- **Внимание!** При определенных условиях установки преобразователь может запускаться автоматически после включения сети.
- На печатных платах находятся высокочувствительные полупроводниковые элементы МОП, которые особенно чувствительны к статическому электричеству. Поэтому избегайте контакта руками или металлическими предметами с печатными платами или элементами. Только винты зажимных колодок можно трогать изолированными винтоввертами при подключении проводов.
- Преобразователь частоты предназначен только для прочного соединения. Нельзя эксплуатировать его без эффективного заземления, соответствующего местным правилам по работе с сильными токами утечки (> 3,5 мА). В норме VDE 0160 предписана прокладка второй цепи заземления или сечение заземляющего провода не менее 10 мм².
- Одни обыкновенные выключатели дифференциальной защиты не пригодны для защиты, если местные предписания не допускают возможной доли постоянного тока в токе утечки.
- Преобразователи частоты NORDAC *vector* при правильной эксплуатации не нуждаются в техобслуживании. В случае наличия пыли в воздухе следует регулярно пневматически очищать охлаждающие поверхности.

ВНИМАНИЕ! ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!

Силовой блок может находиться под напряжением еще 5 минут после отключения от сети. Зажимы преобразователей, электропроводки к электродвигателю и зажимы двигателя могут находиться под напряжением!

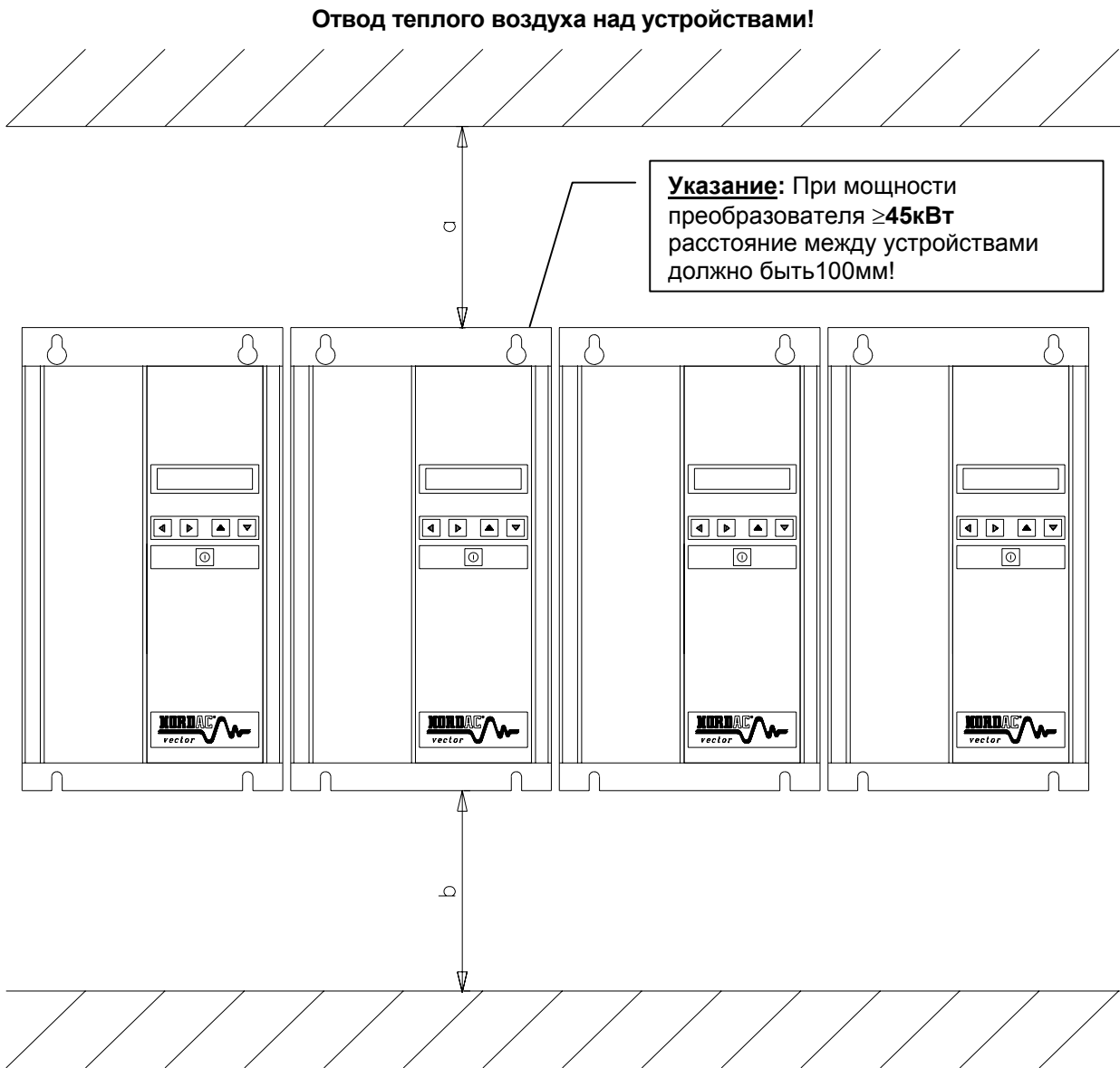
Контакт с открытыми или свободными зажимами, проводами и элементами установок может привести к тяжелым травмам или к смертельному исходу!

Для северо-американского рынка:

- В случае защиты предохранителем, как указано в пункте 15, и для максимального напряжения в 480В следует использовать *vector* для применения в сети с током короткого замыкания в 5000А (симметрически).
- Использовать только медные провода для 60/75°C.
- Использовать только медные провода 1-ой группы.
- Пригодны для окружения до степени загрязнения 2
- Начальный пусковой момент для „оперативных или регулирующих подключений“.

2 Монтаж

Устройствам требуется достаточная вентиляция. Для этого указываются ориентировочные данные минимальных зазоров между верхней и нижней гранями устройств и узлами монтажа, находящимися ниже или выше, которые следует соблюдать. Не надо создавать дополнительные зазоры по сторонам. Монтаж может выполняться в непосредственной близости.



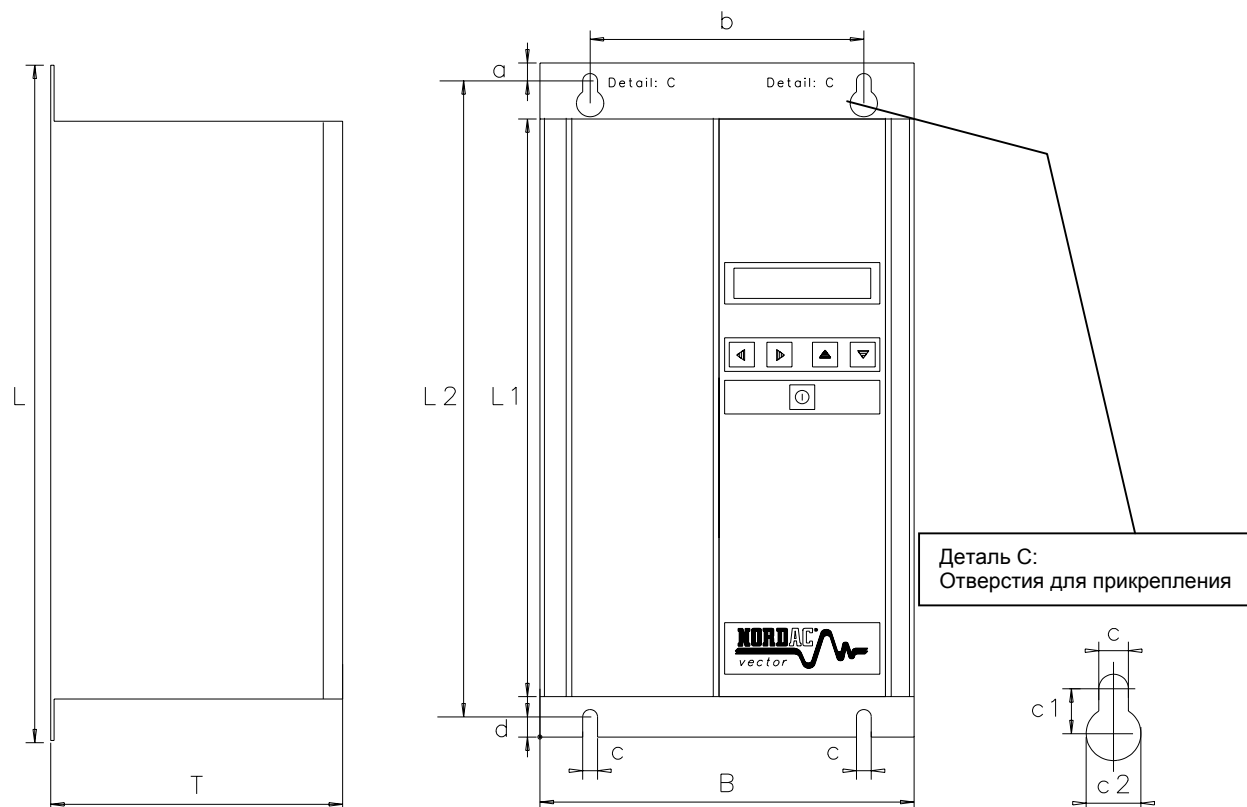
В случае, если имеются несколько преобразователей друг над другом, просим обратить внимание на то, что пределы температуры входа воздуха не должны превышать или снижаться: 0 ... 40°C.

Тип преобразователя	Расстояние сверху, a	Расстояние снизу, b
SK 1500/3 CT до SK 11000/3 CT	130мм	130мм
SK 15000/3 CT и SK 22000/3 CT	150мм	150мм
SK 30000/3 CT и SK 75000/3 CT	200мм	200мм
SK 90000/3 CT до SK 132000/3 CT	250мм	250мм

3 Чертежи

3.1 Размеры преобразователей частоты

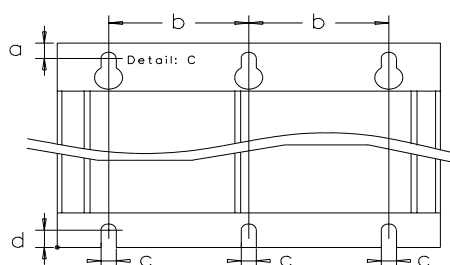
Изображение исполнения IP 20



Тип устройства	B	T	L	L1	L2	a	b	c	c1	c2	d
SK 1500/3 CT SK 2200/3 CT SK 3000/3 CT	168	184	301	258	284	8	120	6,5	10	12	9
SK 4000/3 CT SK 5500/3 CT	168	193	341	298	324	8	120	6,5	10	12	9
SK 7500/3 CT SK 11000/3 CT	168	194	421	378	404	8	120	6,5	10	12	9
SK 15000/3 CT SK 22000/3 CT	261	248	421	378	404	8	210	6,5	10	12	9
SK 30000/3 CT SK 37000/3 CT	261	248	599	556	582	8	210	6,5	10	12	9
SK 45000/3 CT SK 55000/3 CT	261	248	599	556	582	8	210	6,5	10	12	9
SK 75000/3 CT SK 90000/3 CT	261	321	736	693	719	8	210	6,5	10	12	9
SK 110000/3 CT SK 132000/3 CT	352	248	1207	1156	1190	8	** 142	6,5	10	12	17

Мы оставляем за собой право на технические изменения Все размеры в мм

** деталь SK 110000/3 CT ... SK 132000/3 CT:



4 Подключение

Для подключения электрических проводов надо открыть устройство. Крышка корпуса прикреплена к корпусу четырьмя или шестью винтами. Обратите внимание на правила безопасности и инсталляции (см. главу 1.3).

Соединительные провода вводятся снизу в устройство и подключаются к зажимной колодке. Для простого присоединения можно снять плату кабельного ввода. Она прикреплена одним винтом. Если эта плата не монтируется опять, то устройство теряет указанную степень безопасности. Контрольные, сетевые и двигательные провода должны быть проведены через разделенные отверстия для ввода кабелей. Для разгрузки провода от напряжения можно вставить винтовые соединения пропорциональных звеньев (PG) в плату кабельного ввода (подключение к сети и присоединение электродвигателя до 37 кВт). Следует проследить, чтобы провода были инсталлированы согласно локальным правилам инсталляции электрических устройств. Для устройств ≥ 45 кВт монтируются сильноточные кабели без разгрузки провода от напряжения (соединения пропорциональных звеньев) (смотрите главу 4.2). У этих устройств соединительные зажимы находятся непосредственно за отверстиями для ввода кабелей. На устройствах ≥ 110 кВт следует прикрепить контрольные провода скобами для крепления кабелей, находящимися в устройстве.

Для соблюдения соответствующей инструкции стран ЕС по Правилам выполнения электромонтажных работ (с 01.01.1996г.) требуется применять сетевой фильтр, рекомендованный Getriebebau NORD, и проложить экранированные двигательные кабели. Обратите внимание на правильное подключение проводов и хорошее заземление на центральной точке (см. главы 1.3 и 10.1).

В случае применения платы ввода кабелей в качестве платы выравнивания потенциалов кабельный экран следует положить дополнительно на зажим (PE) в преобразователе..

4.1 Силовой блок от SK 1500/3 CT до SK 132000/3 CT

Подключение для сети,
тормозного сопротивления
и двигателя:

- С помощью зажимных колодок на нижней плате выходного каскада

Подвод к двигателю:

- Макс. примерно 150м без дополнительных мер, при использовании обыкновенного, не экранированного кабеля.
- При использовании экранированного кабеля, приблизительная макс. длина 50м. (см. также пкт. 10.1 Уровень защиты от радиопомех)

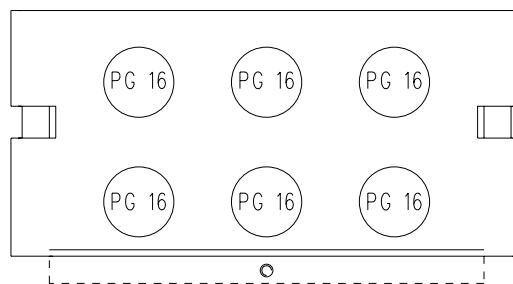
4.1.1 Кабельный ввод

SK 1500/3 CT до SK 11000/3 CT:

Имеются в распоряжении 6 возможных отверстий размером PG 16, по 3 для подключений кабелей управления и силового тока.

Максимальное поперечное сечение проводов:

- 4мм^2 от SK 1500/3 CT до SK 7500/3 CT
- 10мм^2 от SK 11000/3 CT



От SK 15000/3 CT до SK 37000/3 CT:

Подключение к сети осуществляется через винтовое соединение PG 36, а тормозное сопротивление и двигатель, каждое через соединение PG 29.

Максимальное поперечное сечение проводов:

- 16мм^2 (вход) у SK 15000/3 CT и SK 22000/3 CT
- 10мм^2 (выход) у SK 15000/3 CT и SK 22000/3 CT
- 35мм^2 у SK 30000/3 CT и SK 37000/3 CT

От SK 45000/3 CT до SK 75000/3 CT:

Подключение к сети и подключение двигателя осуществляются через четырехугольные отверстия приблизительно размера 25мм x 83мм, тормозное сопротивление подключается через отверстие размером примерно 17,5мм x 45мм. Подключительные зажимы находятся непосредственно за этими отверстиями. Снятие натяжения на корпусе преобразователя невозможно.

Максимальное поперечное сечение провода:

- 50мм² (35мм² для тормозного сопротивления и PE)

У SK 90000/3 CT:

Подключение к сети и подключение двигателя осуществляются через 4 круглых отверстия (Ø 23мм), тормозного сопротивления через 1 круглое отверстие (Ø 37,5мм). Подключительные зажимы находятся на расстоянии 35мм за этими отверстиями. Снятие натяжения на корпусе преобразователя возможно с PG – защитным винтом .

Максимальное поперечное сечение провода:

- 95мм² (50мм² PE) Сетевой вход / выход двигателя
- 50мм² (35мм² PE) Тормозное сопротивление

УКАЗАНИЕ: У SK 90000/3 CT не установлены "-ZW"- подключительные зажимы!

От SK 110000/3 CT до SK 132000/3 CT:

Подключение к сети и подключение двигателя осуществляются через 3 круглых отверстия (Ø 25мм), подключение PE и тормозного сопротивления в общей сложности через 6 круглых отверстий (Ø 20мм). Подключительные зажимы находятся непосредственно за этими отверстиями. Снятие натяжения на корпусе преобразователя невозможно.

Максимальное поперечное сечение провода:

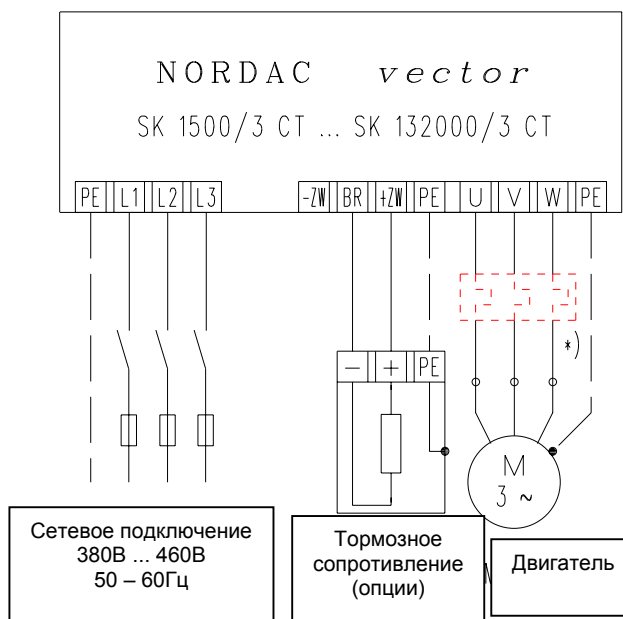
- 150мм² Сетевой вход / выход двигателя / тормозное сопротивление

4.1.2 Электрическое подключение

***) использование при необходимости**

Надежная защита двигателя от повышенной температуры обеспечивается только с помощью термоизмерительного зонда для двигателя.

При эксплуатации позистора двигателя обратите внимание на разделенную прокладку кабеля двигателя. При необходимости используйте прокладку с экранированным кабелем.

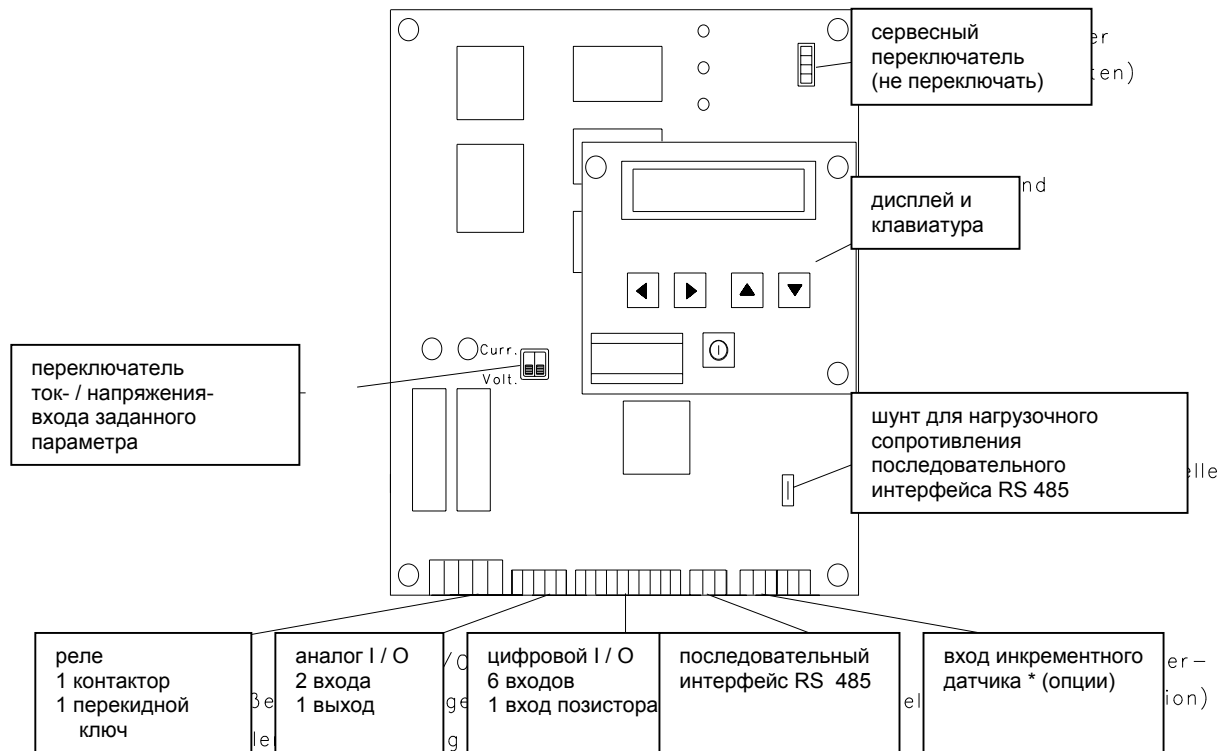


4.2 Оперативная часть

Подключение для проводов цепи управления: - 29 - зажимная колодка управления, на 5 блоках

Переключатель для аналогового заданного параметра: - 2-ой DIP- переключатель на карте управления

Нагрузочное сопротивление для RS485: - шунт активирует нагрузочное сопротивление

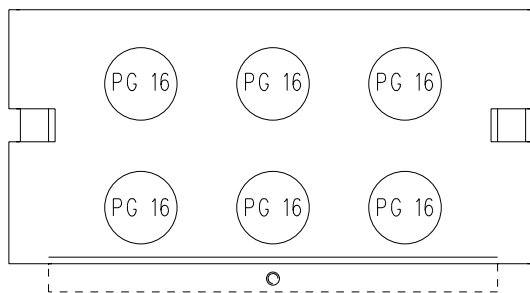


*) только когда имеется в наличии опция входа инкрементного датчика!
(см. пункт 7.2.5)

4.2.1 Кабельный ввод

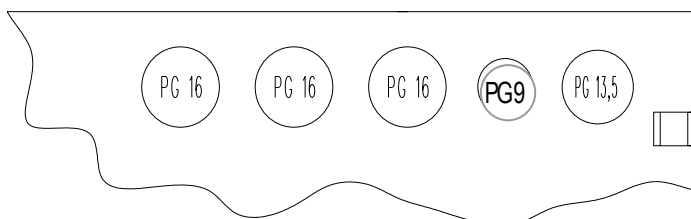
SK 1500/3 CT до SK 11000/3 CT:

Имеются в распоряжении 6 возможных отверстий размером PG 16, по 3 для подключений кабелей управления и силового тока.



От SK 15000/3 CT до SK 132000/3 CT:

Для подключения кабеля управления имеются следующие винтовые соединения: три PG 16, одно PG 9 и одно PG 13,5.



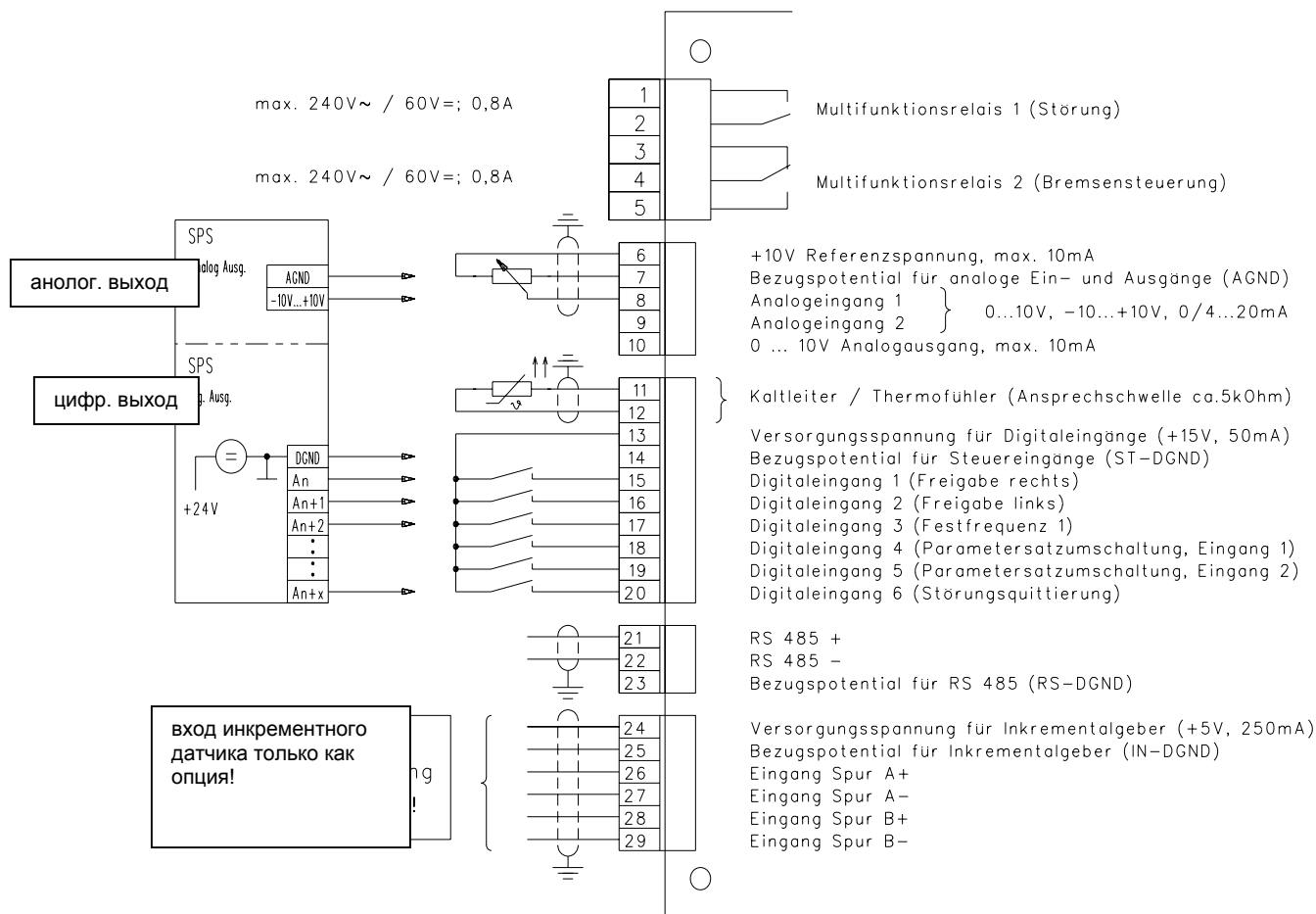
4.2.2 Зажимная колодка

Максимальное поперечное сечение подключения:

- 1,5 мм² для аналоговых и цифровых входов и выходов
- 2,5 мм² для выходов реле

Кабель:

- проложить отдельно от сетевых/двигательных проводов и экранировать при необходимости



Заводские настройки для функций реле и цифровых входов указаны в скобках.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Все GND карты управления соединены внутри между собой и поэтому должны лежать на одном потенциале!

ПРИМЕЧАНИЕ:

Объяснение обозначений зажимов с 1 по 29 (см. пункт 4.2.3)

4.2.3 Оперативные входы

Зажим	Функция / указания	Данные	Схема / предложенная схема
1 2	<p>Реле 1, замыкающий контакт</p> <p>Контакт открыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • преобразователь отсоединен от сети • имеется неисправность преобразователя • программированное предельное значение / достигнутое условие <p>Контакт закрыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • преобразователь готов к эксплуатации <p>не достигнутое программированное предельное значение</p>	<p>Макс. 240В~ / 60В= 0,8А</p> <p>зажимы: 2,5мм²</p>	
3 4 5	<p>Реле 2, переключающий контакт</p> <p>Контакты 3-4 закрыты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нулевое положение • преобразователь отсоединен от сети <p>Контакт переключается, 4-5 закрыты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • программированное предельное значение / достигнутое условие 		
6 7 8 9	<p>Опорное напряжение для аналоговых входов Нагрузочная способность:</p> <p>Опорный потенциал для аналоговых входов и выходов</p> <p>Аналоговый вход 1</p> <p>ьr analogen Sollwert</p> <p>Аналоговый вход 2</p> <p>ьr 2. analogen Sollwert</p> <p>(addition oder subtraktion), Drehzahlwert (Tachogenerator) Stromgrenze, Schlupfgrenze oder Momentengrenze входное сопротивление у заданного параметра напряжения: заданного параметра тока:</p> <p>а) с потенциометром заданного параметра б) сложение двух заданных параметров в) внешний аналоговый источник напряжения г) внешний аналоговый источник питания</p>	<p>+10V макс. 10mA</p> <p>AGND</p> <p>0...10V, ±10V f 0/4...20mA</p> <p>f 0...10V, ±10V 0/4...20mA</p> <p>примерно 40kΩ примерно 250Ω</p> <p>зажимы: 1,5мм²</p> <p>R = 1 ... 10kΩ 2 x R = 2 ... 10kΩ</p> <p>±10V 0/4...20mA</p>	

Зажим	Функция / указания	Данные	Схема / предложенная схема
10	Аналоговый выход Нагрузочная способность: Вывод аналогового напряжения согласно выходной частоте, выходному току, выходному напряжению, активной мощности, $\cos \varphi$, вращающему моменту двигателя или числу оборотов двигателя	0 ... 10V макс. 10mA зажимы: 1,5мм ² * возможность распознавать положительный и отрицат. напряж. полож. \Rightarrow 5 – 10V отрицат. \Rightarrow	
11 12	Вход позистора двигателя Соединительный кабель следует проложить отдельно от сетевого и двигательного кабелей, необходимо использовать экранированный кабель.	Порог срабатывания: примерно 5kΩ зажимы: 1,5мм ² (см. главу 7.1.4)	
В состоянии для поставки в устройство встроена проводная связь. При подключении позистора к устройству, нужно отсоединить проводную связь и активировать параметр защиты температуры двигателя (зажимы управления, 7.1.4).			
13 14 15 16 17 18 19 20	Электропитание для входов управления Нагрузочная способность: Опорный потенциал для входов управления Вход управления 1 Вход управления 2 Вход управления 3 Вход управления 4 Вход управления 5 Вход управления 6 Входное сопротивление:	+15V макс. 50mA низкий уровень: 0...3V высокий уровень: 13...30V положит. логика зажимы: 1,5мм ² примерно 5,7kΩ	а) б)
21 22 23	Вход интерфейса RS 485 + RS 485 - Опорный потенциал, интерфейс RS 485 Сопротивление внешней цепи, $R \approx 120\Omega$	зажимы: 1,5мм ² (см. пункт 4.3)	
Сопротивление внешней цепи в состоянии поставки активировано с шунтом на карте управления.			
ОПЦИЯ: Вход инкрементного датчика, RS 422			
Зажим	Функция / указания	Данные	Схема / предложенная схема
24 25 26 27 28 29	электропитание опорный потенциал для питания вход дорожки A+ вход дорожки A- вход дорожки B+ вход дорожки B-	+5V, макс.250mA IN-DGND макс. 250kГц зажимы: 1,5мм ² (см. пункт 7.2.5)	OPTION
ПРИМЕЧАНИЕ: Вращающееся поле инкрементного датчика должно соответствовать инкрементному полю двигателя. Если нет (напр., у двигателей фирмы NORD с датчиками HG 660 или ERN 420), поменять дорожки A+ и A-			

ПРИМЕЧАНИЕ: Все GND карты управления соединены внутри между собой и поэтому должны лежать на одном потенциале!

4.2.3.1 Цвета проводов и контакты для инкрементного датчика HG 660

Функция	Цвет (у инкрементального датчика HG 660)	Входы у NORDAC vector ...CTD	Входы у NORDAC vector posicon ...CTP
5 В-питание	красный	24	62
0 В-питание	синий	25	63
дорожка А	белый	26	64
дорожка А инверс	коричневый	27	65
дорожка В	розовый	28	66
дорожка В инверс	черный	29	67
дорожка 0	фиолетовый	--	68
дорожка 0 инверс	желтый	--	69
экран	---	PE	PE

Экранирование проводов должно быть по всей длине проводов и присоединено с корпусом преобразователя.

4.2.3.2 Цвета проводов и контакты для инкрементного датчика ERN 420

Функция	Цвет (у инкрементного датчика ERN 420)	Входы у NORDAC vector ...CTD	Входы у NORDAC vector posicon ...CTP
5 В-питание	коричневый / зелёный	24	62
0 В-питание	белый / зеленый	25	63
дорожка А	коричневый	26	64
дорожка А инверс	зеленый	27	65
дорожка В	серый	28	66
дорожка В инверс	розовый	29	67
дорожка 0	красный	--	68
дорожка 0 инверс	черный	--	69
экран	---	PE	PE

Экранирование проводов должно быть по всей длине проводов и присоединено с корпусом преобразователя.

УКАЗАНИЕ:

При отклонении от стандарта – оборудования (Heidenhain, ERN 420), прочитайте пожалуйста прилагающийся лист характеристик или свяжитесь с поставщиком.

5 Управление и индикация

Общие сведения:

- Индикация с помощью двустрочного жидкокристаллического дисплея с 16-ю знако-местами
- Управление при помощи 5 клавиш

5.1 Дисплей

После включения в сеть на дисплее высвечивается данный *тип преобразователя частоты*.
Например:

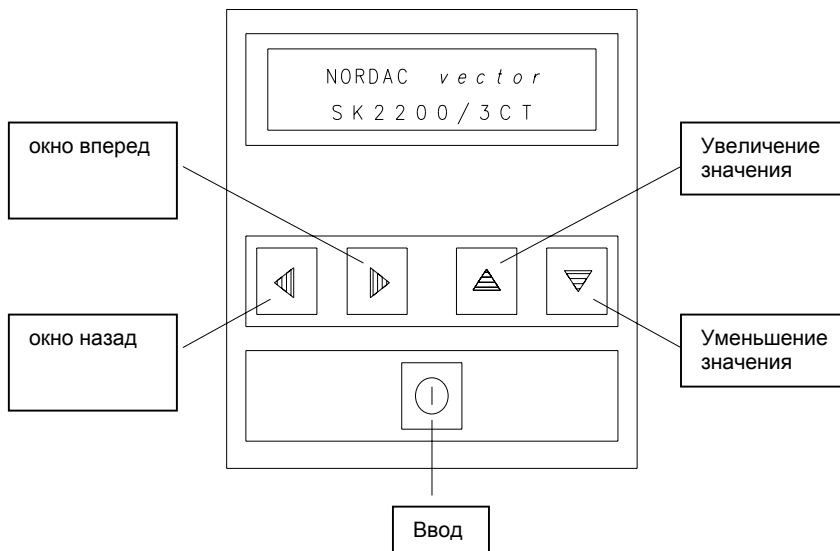
NORDAC vector SK 2200/3 CT

После установки устройства в исходное положение высвечиваются важнейшие *рабочие характеристики*.
Например:

P1 F/HZ U/V I/A R 0.0 0 0.0

При установке параметров на дисплее появляются отдельные *разделы меню*.
Например:

Hochlaufzeit 2.00s P1



5.2 Клавиатура

При помощи обеих клавиш «Окно» ("Feld") можно двигаться вперед и назад по выбору групп меню и по отдельным разделам меню. При одновременном нажатии обеих клавиш меняется индикация на дисплее на выбор групп меню или (после двойного нажатия) на индикацию типа преобразователя соответственно на индикацию рабочих характеристик.

С нажатием клавиши «ВВОД» ("Enter") происходит перевод в выбранную группу меню или прием измененного раздела меню или его ввод в память.

С нажатием обеих клавиш «Значение» ("Wert") изменяются параметры или содержание отдельных разделов меню. Изменения должны быть подтверждены нажатием клавиши «ВВОД» ("Enter"), в противном случае остается актуальным предыдущий параметр. Еще не подтвержденное нажатием «ВВОД» ("Enter") изменение сопровождается изображением мигающего символа (звездочка или единица измерения). Если обе клавиши «Значение» ("Wert") нажимаются одновременно, на дисплее появляется заводская настройка этого раздела меню и оно может быть снова принято.

Если клавиши «Окно» ("Feld") или «Значение» ("Wert") нажимаются и не отпускаются некоторое время, то содержание постоянно меняется. Простое нажатие клавиш вызывает поэтапное изменение содержания. Со временем при нажатых клавишах «Значение» ("Wert") меняется скорость изменения содержания. Чем дольше нажата клавиша, тем выше скорость изменения.

5.3 Реле

Интегрированные в преобразователе частот сигнальные реле могут быть запрограммированы на различные функции. Каждый выбор функций осуществляется нажатием левой клавиши «Значение» ("Wert"). Нажатием правой клавиши «Значение» ("Wert") выбранная функция включается и выключается. Подтверждение осуществляется клавишей «ВВОД» ("Enter").

(см. пункт 7.1.4 зажимы управления, многофункциональные реле 1 или 2)

6 Ввод в эксплуатацию

6.1 Минимальная конфигурация подключений кабеля управления

Для рабочего режима NORDAC vector в минимальной конфигурации, после подключения сетевого напряжения необходимо:

- Включить электронику (зажим управления 15 наложить на сигнал высокого уровня [фронт], например, зажим 13) и
- установить аналоговый заданный параметр напряжения (0 – 10В) между зажимами управления 7 и 8.

Пример электрического соединения, зажимная колодка управления:

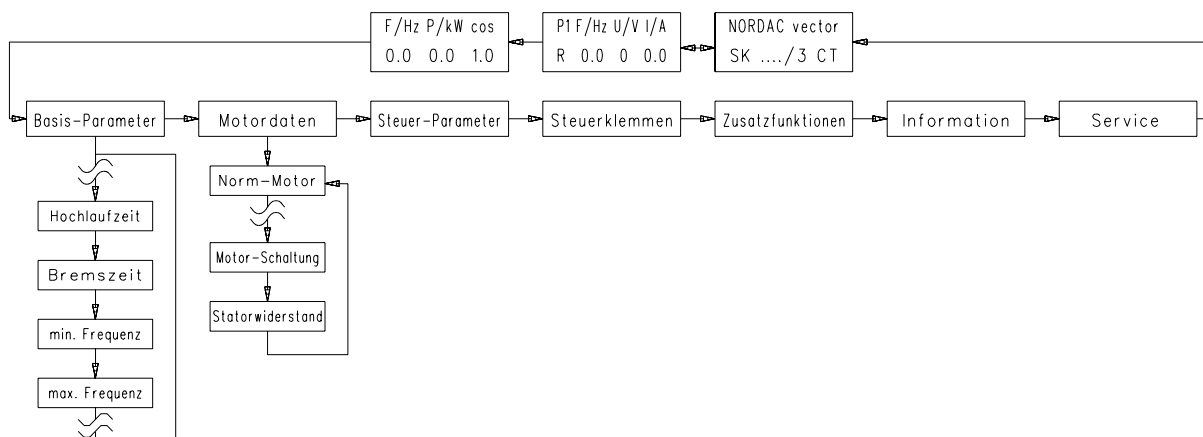


6.2 Важнейшие основные установки

NORDAC vector преобразователь частоты при поставке так установлен, что предоставленный четырехполюсный стандартный двигатель может быть использован без дальнейших установок.

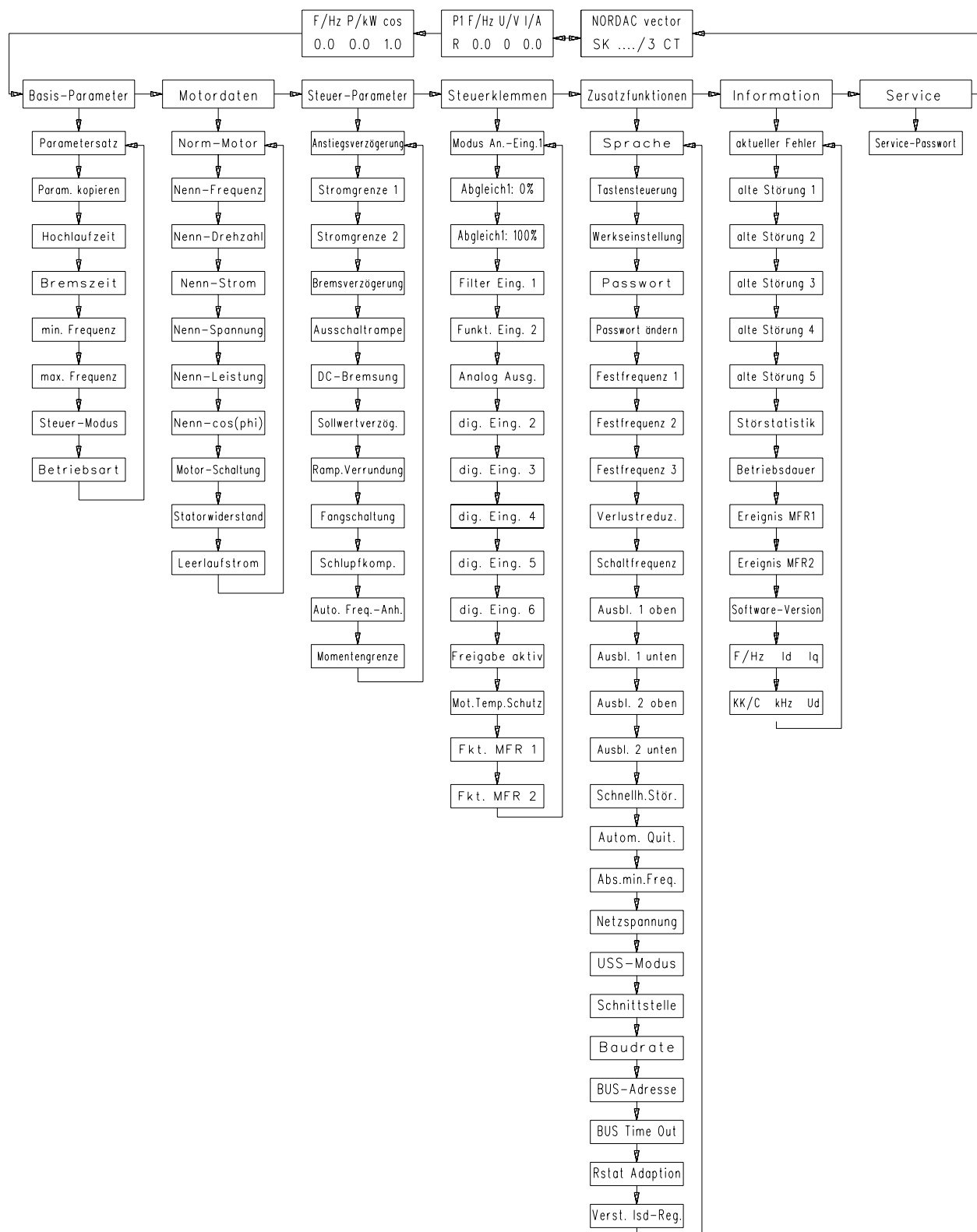
В том случае когда номинальная мощность двигателя не соответствует номинальной мощности преобразователя, нужно обратить особое внимание на специальные характеристики двигателя.

Выдержка из листа параметров:



6.3 Установка параметров при первом вводе в эксплуатацию

Следующие разделы меню (видимые на дисплее) имеются в распоряжении при такой настройке:



Важнейшие параметры могут быть затем изменены при необходимости в группе меню „Основные параметры“, так, например, минимальная и максимальная частоты или время набора оборотов и торможения.

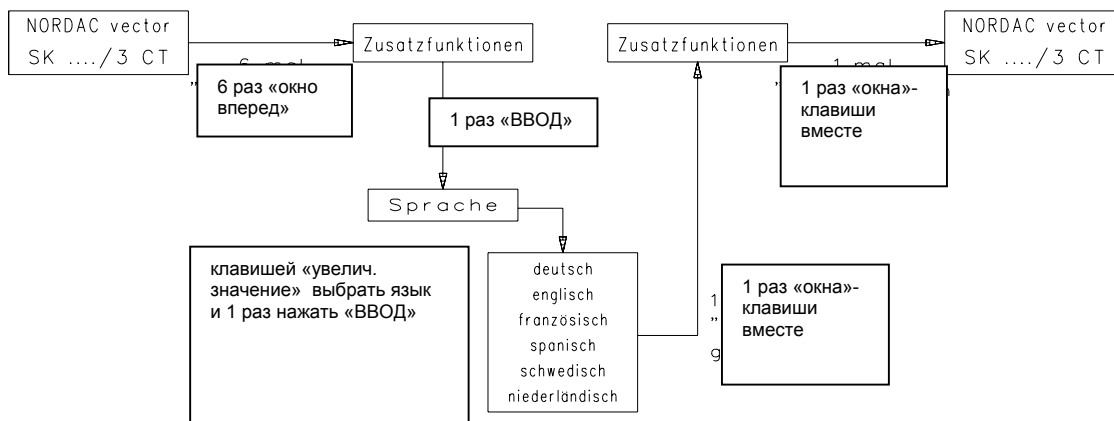
Если на преобразователе частот должен работать другой двигатель в качестве подсоединенного стандартного двигателя (= номинальная мощность преобразователя), его характеристики должны быть введены в группу меню „Характеристики двигателя“. Если при этом речь идет о четырехполюсном стандартном трехфазном двигателе, то тогда этот тип двигателя (номинальная мощность двигателя) может быть выбран в разделе меню „Стандартный двигатель“. Все необходимые характеристики двигателя уже предварительно установлены.

Для других двигателей характеристики должны быть считаны с данных типовой заводской таблички и введены в соответствующие разделы меню.

„Соппротивление статора“ может быть измерено преобразователем автоматически, при этом содержание этого раздела меню устанавливается на „ноль“ и нажимается клавиша „Enter“. Для правильного понимания измеренного параметра важно установить вначале рабочее включение (звезда или треугольник) двигателя.

6.4 Выбор рабочего языка

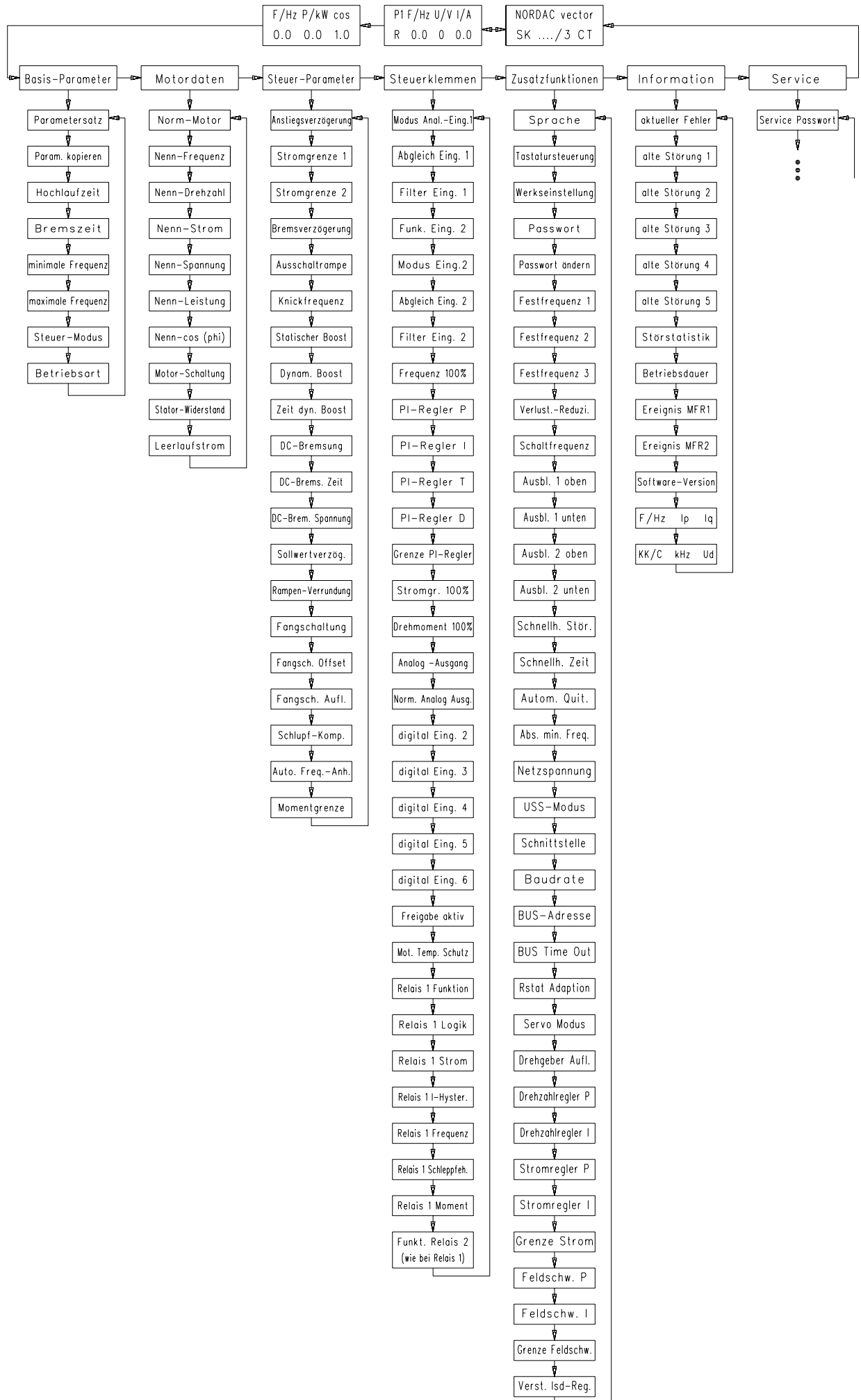
Следующие шаги необходимо предпринять для перехода с одного языка на другой на дисплее преобразователя. На заводе устанавливается изначально „немецкий“ язык.



7 Группы и разделы меню

Все *разделы меню* объединены в различные *группы меню*. Отдельные *группы меню* имеют следующие функции:

- Основные параметры: → являются достаточными для стандартных применений. Содержат основные установки преобразователя.
- Характеристики двигателя: → Установка характеристик, специфичных для данного двигателя является важной для регулировки тока ISD, при линейной графической характеристике U/f видимым является только стандартный двигатель. Параметры „U/f-Knickpunkt“ и „Boost“ в стандартных параметрах важны.
- Параметры управления: → управляют графической характеристикой напряжения / частоты на выходе преобразователя и поведением преобразователя при угрозе увеличения силы тока, напряжения и т.д.
- Клеммы управления: → влияют на входы заданных параметров, аналоговый выход, цифровые входы и функции реле.
- Дополнительные функции: → Это функции, которые не имеют ничего общего с основными функциями преобразователя, например, язык, постоянные частоты, частоты импульсов или интерфейс RS485.
- Информационные параметры: → для индикации происходящих сбоев, бывших сообщений о неполадках, времени эксплуатации, сообщений о состоянии устройства и версии программного обеспечения.
- Сервисные параметры: → используются для окончательного контроля устройства, они закрыты паролем и являются недоступными для пользователя.



7.1 Таблицы разделов меню

Отдельные разделы меню могут быть обработаны набором группы меню и нажатием клавиши „Enter“. После одновременного нажатия обеих клавиш „Feld“ индикация меняется снова на структуру кольца групп меню и индикацию рабочих параметров.

В отдельных группах меню можно перемещаться также с помощью клавиш „Feld“. Также и здесь имеется структура кольца, выход из которой осуществляется одновременным нажатием клавиш „Feld“. Отдельные разделы меню изменяются клавишами „Wert“ и нажатием клавиши „Enter“.

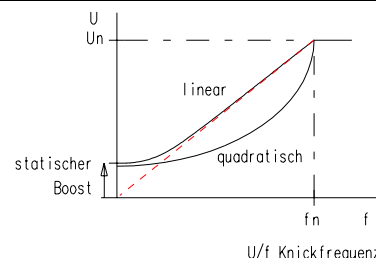
В колонках „Тип“ таблицы изменяемые в режиме Online разделы меню обозначены „O“, зависящие от набора параметров – „P“.

Заштрихованные поля содержат разделы меню, которые видны только в определенной конфигурации. Может, например, быть видна только частота при точке номинального режима работы U/f, когда осуществляется в режиме управления выбор линейной или квадратной графической характеристики.

7.1.1 Основные параметры

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка															
O	Обработанный набор параметров „Parametersatz“ Может быть запрограммировано до 4-х наборов параметров, которые затем могут быть вызваны соответствующими вводами управления.	1 ... 4	1															
	Этот параметр выбирает один из 4-х возможных наборов параметров, которые могут быть использованы друг за другом для управления различными двигателями. Каждый отдельный может быть применен затем со своими оптимальными данными и условиями эксплуатации. Переключение набора параметров не требует никакого стоящего упоминания времени ожидания.	<table border="1"> <tr> <td>зажимы управления</td> <td>параметр вход 1</td> <td>параметр вход 2</td> </tr> <tr> <td>Набор парам. 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Набор парам. 2</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Набор парам. 3</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Набор парам. 4</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	зажимы управления	параметр вход 1	параметр вход 2	Набор парам. 1			Набор парам. 2	X		Набор парам. 3		X	Набор парам. 4	X	X	
зажимы управления	параметр вход 1	параметр вход 2																
Набор парам. 1																		
Набор парам. 2	X																	
Набор парам. 3		X																
Набор парам. 4	X	X																
	Скопировать набор параметров „Param. kopieren“ Полные наборы параметров могут быть скопированы.	1 ... 4, кроме обработанного набора параметров	2 → 1															
PO	Время набора оборотов „Hochlaufzeit“ Это время от 0 Гц до установленной максимальной частоты. Преобразователь увеличивает частоту по линейной функции до установленного заранее заданного параметра.	0,05 ... 1600сек. 0,00 ... 1600сек. - только при лин 0,05сек.	*															
PO	Тормозное время „Bremszeit“ Это время от установленной максимальной частоты до 0 Гц. Частота по линейной функции снижается.	0,05 ... 1600сек. 0,00 ... 1600сек. - только при лин 0,05сек.	*															
PO	Минимальная частота выхода „Minimale Frequ.“ Только без выбора ± 10В для входа заданного параметра, в противном случае четко на 0 Гц и не просматривается. Это частота, которая при наложении минимального заданного параметра (в соответствии с выравниванием 1/2: 0% в группе зажимов управления) подается преобразователем. Этот заданный параметр может быть, например, 0V, 0mA или 4mA.	0 ... максимальная частота 0,1Гц	0,0Гц															

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
PO	Максимальная частота выхода „Maximale Frequ.“ Это частота, которая при наложении максимального заданного параметра (в соответствии с выравниванием 1: 100% в группе зажимов управления) подается преобразователем. Этот заданный параметр может быть, например, 10В или 20мА.	Минимальная частота ... 999Гц 0,1Гц	70,0Гц
	При помощи режима SERVO на „AN“ („Вкл.“) ограничивается возможная максимальная частота до установленной удвоенной номинальной частоты двигателя (характеристики двигателя).		
P	Режим управления „Steuer-Modus“ Это режим, которым управляются или регулируются частота и напряжение на выходе преобразователя.	Режим управления Это режим, которым управляются или регулируются частота и напряжение на выходе преобразователя.	Регулировка ISD
	<p>Предусмотрено для многомоторной эксплуатации или синхронных двигателей!</p> <p><u>линейная:</u> Постоянное соотношение между напряжением и частотой до точки номинального режима. Начальный вращающий момент определяется статическим и динамическим усилением (бустом).</p> <p><u>квадратная:</u> Подходит для квадратного момента нагрузки, напр., приводы вентиляторов или насосов.</p> <p>Предусмотрено для <u>одного</u> асинхронного трехфазного двигателя на <u>одном</u> преобразователе!</p> <p><u>Автоматич.:</u> Преобразователь рассчитывает линейную графическую характеристику выхода по характеристикам двигателя. Это подходит только для простых применений.</p> <p><u>Регулиров. ISD:</u> Магнитный поток двигателя постоянно удерживается в рамках номинального параметра. Эта функция не рассчитана на многомоторную эксплуатацию или синхронные двигатели.</p>		
	Вид эксплуатации „Betriebsart“ Из этого выбора возникают определенные различные заводские настройки двигателя для цифровых входов управления и аналогового входа заданного параметра. (см. пункт 7.2.1 Режим)	аналоговый / потенциометр двигателя	аналоговый



7.1.2 Характеристики двигателя

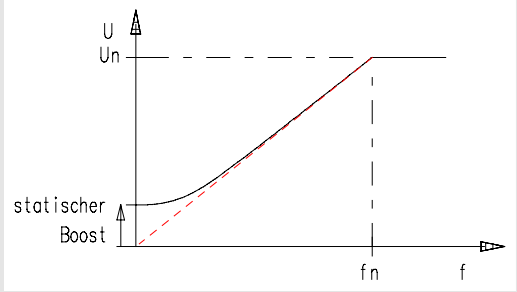
Эти характеристики соответствуют установленному на заводе-изготовителе 4-х полюсному стандартному трехфазному двигателю с номинальной мощностью преобразователя. Они просматриваются только (кроме стандартного двигателя) при регулировке ISD или автоматической графической характеристике.

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
P	Стандартный двигатель „Norm-Motor“ После изменения этой установки автоматически вводятся параметры соответствующих стандартных трехфазных двигателей на 400В/50Гц.	0,37кВт... P_{NFU} + класса мощности параметры 4-х полюсных стандартных трехфазных двигателей	P_{NFU} *
	Может быть установлено и „Нет двигателя!“. Таким образом, время предварительного намагничивания регулятора тока устанавливается на ноль. Это возможно только в режиме „линейная графическая характеристика“.		

Тип	Функция Примечания	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
P	Номинальная частота	„Nenn-Frequenz“	0 ... 999,0Гц 1Гц	50Гц
P	Время номинального числа оборотов	„Nenn-Drehzahl“	0 ... 30.000мин ⁻¹ 1мин ⁻¹	*
P	Номинальный ток	„Nenn-Strom“	0 ... 1,5 I _{NFU} 0,1A	*
P	Номинальное напряжение	„Nenn-Spannung“	0 ... 460В 1В	400В
P	Номинальная мощность	„Nenn-Leistung“	0 ... 1,5 P _{NFU} 0,01кВт	P _{NFU} *
P	cos φ	“Nenn- Cos (PHI)”	0,5 ... 1,0 0,01	*
P	Переключение режима работы „Betriebsschaltung“ Этот пункт меню <u>должен быть</u> правильно установлен <u>перед</u> автоматическим определением сопротивления статора! Неверная установка может привести к неверному сопротивлению статора.		звезда/треугольник	*
P	Сопротивление статора 0 = автоматическое определение после нажатия клавиши «ВВОД» „Enter“. Не следует упускать из вида переключение режима работы. В память вводится сопротивление фазы обмотки.	„Stator-Widerst.“	0 ... 40Ω, в зависимости от технических характеристик двигателя 0,01Ω	*
P	Холостой ход двигателя „...“ Этот параметр автоматически выводится из остальных характеристик двигателя.	„Leerlaufstrom“	0 ... I _{N MOT} 0,1A	*
	С изменением косинуса или номинального тока двигателя происходит изменение тока холостого хода. Для определения тока холостого хода двигатель должен быть запущен в работу с несколько меньшей (например, 45Гц), чем номинальная частота. Величина тока может быть получена при индикации эксплуатационных характеристик на дисплее.			
P	Время намагничивания	“Magnetisierungsz“	автоматич., 1 ... 1000мс	автоматич.
	Определенное время намагничивания после пуска преобразователя. (задержанный старт)			

7.1.3 Параметры управления

Тип	Функция Примечания	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
PO	Замедление нарастания „Anstiegsverzoeq.“ “Anstiegsverzoeq.”		AUS / AN (ВЫКЛ./ВКЛ.)	AN (ВКЛ.)
	<p>С этой функцией становится возможным ускорение привода без достижения пикового тока преобразователя. Могут быть установлены два предела тока. <u>Первый предел</u> предотвращает дальнейшее нарастание выходной частоты, время наращивания оборотов увеличивается.</p> <p><u>Второй предел</u> отводит частоту выхода. При слишком большой нагрузке желаемая частота не достигается. Эта функция <u>не</u> используется с режимом сервиса “AN” (ВКЛ.) (регулирование числа оборотов).</p>			
PO	Предел тока 1 для замедления нарастания Только с замедлением нарастания ВКЛ. дальнейшее повышение частоты предотвращается.	„Stromgrenze 1“	0 ... Предел тока 2 0,1A	$1,4 \cdot I_{N\text{FU}}$
PO	Предел тока 2 для замедления нарастания Только с замедлением нарастания ВКЛ. Выходная частота уменьшается.	„Stromgrenze 2“	Предел тока 1 ... $1,5 \times I_{N\text{FU}}$ 0,1A	$1,5 \cdot I_{N\text{FU}}$
PO	Замедление торможения „Bremsverz.“		AUS / AN (ВЫКЛ. / ВКЛ.)	AUS (ВЫКЛ.)
	<p>Этой функцией снижается электрическая нагрузка необходимого тормозного сопротивления (рекуперационная энергия от двигателя). Двигатель тормозится с установленным временем торможения. Если напряжение промежуточного контура достигает порога переключения замедления торможения, то преобразователь прерывает процесс торможения. Если напряжение промежуточного контура снова падает, двигатель будет далее тормозить.</p> <p>Эта функция подходит для „нормальной“ тормозной линейной функции и для быстрого торможения. Понадобится тормозное сопротивление!</p> <p>Внимание! Для функций подъемного механизма такой режим работы <u>не</u> разрешен!</p>			
PO	Функция отключения „Ausschaltrampe“		AUS / AN (ВЫКЛ. / ВКЛ.)	AN (ВКЛ.)
	<p>ВЫКЛ.: двигатель при блокировке регулятора <u>не</u> будет плавно останавливаться, а вместо этого преобразователь отключит конечную ступень → двигатель медленно останавливается.</p> <p>ВКЛ.: Преобразователь пользуется установленной тормозной функцией, чтобы остановить двигатель.</p>			
PO	Частота при точке номинального режима работы „Knickfrequenz“ только с линейной или квадратной графической характеристикой (сравни пкт. 7.1.1 Режим управления, Основные параметры)		20 ... 999Гц 0,1Гц	50Гц
	<p>При достижении этой частоты преобразователь подает максимально возможное выходное напряжение. Оно соответствует сетевому напряжению.</p>			

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
PO	Статическое увеличение (буст) „Statischer Boost“ Только с линейной или квадратной графической характеристикой (см. пкт. 7.1.1 Режим управления; Основные параметры) Рост напряжения графической характеристики в нижнем отделе для повышенного момента пускового вращения двигателя. Слишком высокая установка может привести к превышению тока. f_n = частота при точке номинального режима работы U/f	ВЫКЛ. ... 100В 0,1В	*
			
PO	Динамическое увеличение (буст) „Dynam. Boost“ Только с линейной или квадратной графической характеристикой	ВЫКЛ. ... 120В 0,1В	AUS (ВЫКЛ.)
	Ограниченное по времени увеличение напряжения, а в остальном как статическое увеличение. Сложение к статическому увеличению (буст) применяется для пуска привода.		
PO	Время продолжения динамического буста „Zeit dyn. Boost“ Только с линейной или квадратной графической характеристикой и с динамическим увеличением (буст)	0,1 ... 20,0сек. 0,1сек.	0,1сек.
	На это время действует дополнительное динамическое увеличение, однако, сразу после пуска регулятора.		
PO	Торможение DC „DC-Bremse“ Только с функцией отключения AN (ВКЛ.)	AUS / AN / Sofort (ВЫКЛ. / ВКЛ. / сразу)	AUS (ВЫКЛ.)
	Этой функцией можно вместо частоты дать двигателю постоянное напряжение. В соединении с моментом вращения на вале двигателя образуется противодействующий момент. Эта функция не должна применяться вместо механического тормоза. ВКЛ.: При недостижении абсолютной минимальной частоты (1,0Гц), преобразователь переходит с частоты на постоянный ток. Сразу: При отключении деблокировки регулятора преобразователь сразу переходит с частоты на постоянное напряжение. Эта функция независима от выходной частоты на данный момент. При торможении постоянного тока возникает неопределенное время остановки, в то же время отсутствует рекуперационная энергия от двигателя. Энергия торможения в роторе двигателя преобразуется в тепло.		
PO	Время тормоза DC „DC-Bremse Zeit“ Только с тормозом DC AN /ВКЛ. или сразу	0,1 ... 60,0сек. 0,1сек.	1,0 сек.
	Тормоз DC AN/ВКЛ.: Временное ограничение функции тормоз DC. Тормоз DC тотчас: В зависимости от заданного параметра на данный момент (выходная частота) проходит все время или только часть его. Если деблокировка регулятора снова включена прежде чем истекло это время, преобразователь прерывает торможение DC и снова приходит в действие в соответствии с заданным параметром.		
PO	Постоянное напряжение тормоз DC „DC-Bremse Spg.“ Только с тормозом DC ВКЛ. или тотчас	0 ... 120В 0,1В	*
	Установка постоянного напряжения влияет на ток при процессе торможения.		

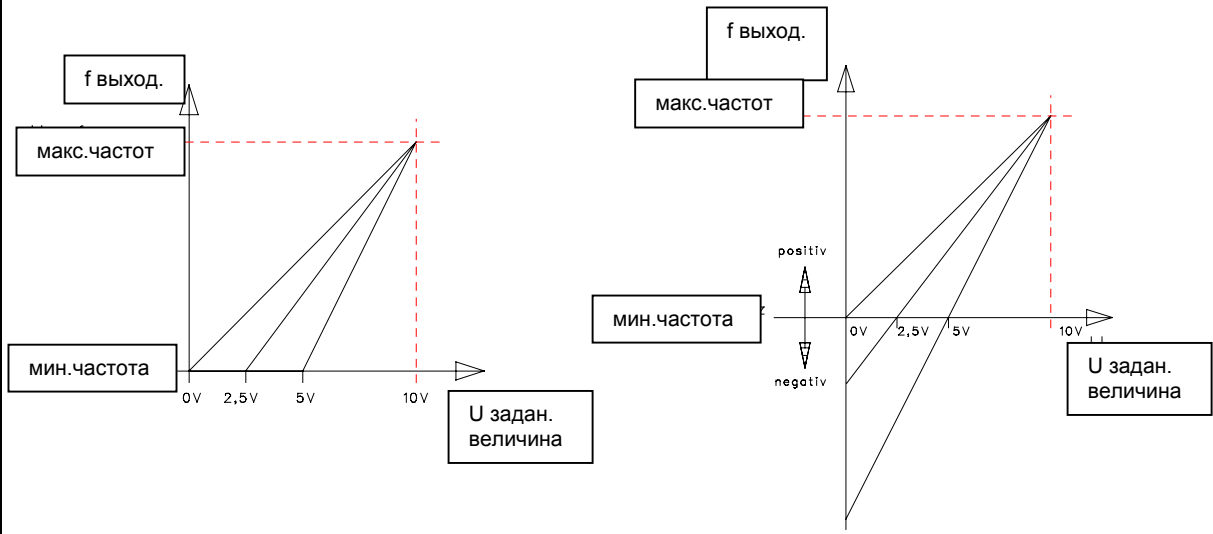
Тип	Функция Примечания	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
PO	<p>Замедление заданного параметра Функция для управления электромагнитным тормозом.</p> <p>Преобразователь частоты прерывает нарастание/снижение частоты при достижении установленной <u>абсолютной минимальной частоты</u> (1,0 Гц) для установленного времени замедления. В пределах этого времени многофункциональное реле 2 (МФР 2, зажимы управления) с тормозным управлением воздействует на вентиляцию или торможение механического тормоза.</p> <p>Разгон вопреки еще закрытому тормозу или остановка с тяжкой привода вниз (особенно при подъемных приводах, $f_{abs.min.} \geq 2,0$ Гц) будет таким образом предотвращены.</p>	„Sollwertverz.“	<p>ВЫКЛ. ... 10сек.</p> <p>0,05сек.</p>	AUS (ВЫКЛ.)
PO	<p>Скругление функции Напр. для S-образного хода частоты заданного параметра</p> <p>В противоположность обычному линейному возрастанию частоты (т.е. редуцирование частоты) в соответствии со временем набора оборотов (т.е. торможение) осуществится при помощи скругления очень мягкий (без толчков) переход из статического состояния в ускорение или замедление.</p> <p>Также при достижении конечной скорости ускорение или замедление плавно снижается.</p> <p>Установленное время набора оборотов или торможения увеличивается примерно на заданное время скругления.</p> <p>Общее время набора оборотов и торможения увеличивается в соответствии с установкой функции. В примере справа время набора оборотов установлено на 10 сек. При скруглении 50% \Rightarrow время скругления 5 сек. Из этого следует общее время набора оборотов – 15 сек.</p> <p>Эта функция не функционирует, когда рамка больше, чем 1000 Гц/сек. или меньше, чем 1 Гц/сек.</p>	„Ramp.-Verrundung“	<p>ВЫКЛ. ... 100%</p> <p>1%, ВЫКЛ...10% не имеет значения</p>	0%
P	<p>Схема захвата Напр., для приводов вентилятора</p> <p>При вращающемся двигателе преобразователем частоты измеряется частота поля вращения. Преобразователь начинает с соответствующей частотой и ускоряет только до заданного предварительно параметра.</p> <p>При выборе “AN”, функция поиска активна после каждого нового пуска преобразователя. При стоящем, безнагрузочном двигателе функция поиска будет включена, это может привести к легкому движению двигателя.</p> <p>С момента „после отключения“ (N. Absch.) выполняется только функция поиска, если до того не была пройдена тормозная рамка, например, после появившегося позже сообщения о сбое или с функцией отключения = AUS / ВЫКЛ.</p> <p>R+L: Преобразователь пытается в обоих направлениях вращения (право и лево) искать частоты.</p> <p>R/L: Преобразователь пытается искать только через цифровой вход определенное направление вращения.</p>	„Fangschaltung“	<p>AUS</p> <p>AN (R+L) N. Absch. (R+L)</p> <p>AN (R/L) N. Absch. (R/L)</p>	AUS
O	<p>Схема смещения захвата Только со схемой захвата AN/ВКЛ. или после отключения.</p> <p>Это заранее устанавливаемое смещение добавляется на частоту, найденную через схему захвата.</p> <p>При практике смещение составляло от 2х до 4х Гц для больших мощностей (≥ 37 кВт). Мы рекомендуем программирование начало замедления / нарастания на AN/ВКЛ.</p> <p>Установленный слишком большой параметр приводит к достижению границы тока преобразователя. Установленный слишком низкий параметр ведет к превышению напряжения или к режиму прерывателя (Chopper).</p>	„Fangsch. Offset“	<p>- 30Гц ... + 30Гц</p> <p>0,1Гц</p>	7,0Гц

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
О	Схема захвата разрешение „Fangsch. Aufl.“ Только <u>со</u> схемой захвата AN/ВКЛ. или после отключения. Разрешение, которое обыскивается разделом частоты, может быть установлено предварительно. Более тонкое разрешение (меньший установленный параметр или параметры шагов) ведет к увеличению времени поиска.	0,05 ... 5,00Гц 0,05Гц	0,40Гц
PO	Компенсация скольжения „Schlupf-Komp.“ Только <u>с</u> автоматической графической характеристикой или регулировкой ISD	AUS / AN (ВЫКЛ./ВКЛ.)	AN (ВКЛ.)
Преобразователь частоты пытается посредством исправления частоты удерживать число оборотов приблизительно постоянным. Эта функция зависит от тока двигателя.			
PO	Автоматическое нарастание частоты „Auto. Freq.-Anh.“ Предотвращает слишком сильное нагревание тормозного сопротивления при рекуперационной энергии (режим торможения). Если осуществляется сверхсинхронная (генераторная) эксплуатация трехфазного двигателя, то преобразователь переходит на режим отключения по причине сверхнапряжения. Для того, чтобы избежать такое отключение, следует подключить тормозное сопротивление к предусмотренным для этого зажимам подключения. Такая рекуперационная энергия ведет к нагреванию сопротивления. Чтобы избежать сильного нагревания (как это может произойти с кривошипно-шатунными механизмами), преобразователь в состоянии повысить выходную частоту. В качестве наивысшего параметра возможна установленная максимальная частота (основные параметры). Изменение частоты происходит на установленных функциях набора оборота и торможения (основные параметры). Из-за физически обусловленного очень быстрого увеличения напряжения в промежуточном контуре преобразователя необходимо подключить к преобразователю тормозное сопротивление. При блокировке регулятора преобразователь снижает частоту в установленном времени торможения! Внимание! Для функции подъемного механизма такой режим работы <u>не</u> разрешена! С кривошипно-шатунными механизмами в каждом цикле достигается моторная и генераторная нагрузка привода, то есть более частый режим работы торможения прерывания (Chopper).	AUS / AN (ВЫКЛ./ВКЛ.)	AUS (ВЫКЛ.)
	П-фактор для автоматического повышения частоты „P-Fak.Freq.-Anh.“ только <u>с</u> автоматическим повышением на „AN“(ВКЛ.) Регулирование динамики автоматического повышения частоты будет приведено в соответствии с нагрузкой. Высокие параметры приводят к быстрой реакции, низкие параметры приводят к медленной реакции.	0 ... 32766 1	1000
PO	Ограничение момента „Momentengrenze“ Относится к номинальному вращающему моменту двигателя только <u>с</u> автоматической графической характеристикой или регулировкой ISD	AUS / ВЫКЛ., 25 ... 400% 1%	AUS (ВЫКЛ.)
Внутренний предельный момент 100% номинального момента двигателя активируется, после того как сервисный режим отрегулирует число оборотов. Сообщение показывает Mn[100%] , вместо AUS (ВЫКЛ.).			

7.1.4 Зажимы управления

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
	<p>Режим входа аналогового заданного параметра 1 „Modus An.-Eing.1“</p> <p>±10В только без запрограммирования цифрового входа на „деблокировку слева“ или „Направление вращения“.</p> <p>При применении ±10В минимальная частота всегда устанавливается на 0Гц.</p> <p>При выборе „4...20мА“ преобразователь блокируется (отсутствие сигнала выхода) при значениях < 2мА.</p>	<p>0 ... 10В ограничен 0 ... 10В -10В ... +10В 0 ... 20мА 4 ... 20мА AUS (ВЫКЛ.)</p>	0 ... 10В ограничен
	<p>Настройка аналогового входа заданного параметра 1: 0% „Abgleich1: 0%→“</p> <p>Ввод в память параметра напряжения или тока как значение 0% = минимальная частота.</p> <p>Разность между настройкой в 0% и настройкой в 100% должна составлять > 3,5В (> 14мА).</p>	-	0Вили 0мА
	<p>Настройка аналогового входа заданного параметра 1: 100% „Abgleich1: 100%→“</p> <p>Ввод в память параметра напряжения или тока как значение 100%=максимальная частота.</p> <p>Разность между настройкой в 0% и настройкой в 100% должна составлять > 3,5В (> 14мА).</p>	-	10В или 20мА
О	<p>Дополнительный фильтр на входе 1 заданного параметра „Filter An.-Ein.1“</p> <p>Фильтр нижних частот против пиков напряжения, длительность противодействия увеличивается</p>	AUS / AN (ВЫКЛ. / ВКЛ.)	AUS (ВЫКЛ.)

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
	<p><u>Настройка аналоговых входов</u></p> <p>С помощью такой настройки (для входов 1 и 2) становится возможным приспособить преобразователь под каждый распространенный заданный параметр.</p> <hr/> <p>Напр., 0 ... 10В ограничено:</p> <p>При недостижении настроенного на 0% заданного параметра подается установленная минимальная частота.</p> <p>Эта функция относится вообще к заданными параметрам тока (0/4 ... 20мА).</p>	<p>Напр., 0 ... 10В:</p> <p>В соответствии с примерами имеется возможность осуществить с 0 ... 10В поворот направления вращения. Остановка, например, при среднем положении (5В) потенциометра.</p>	
P	<p>Функция аналогового входа 2 заданного параметра „Funk. An.-Ein.2“</p> <p><u>Параметр действительной частоты</u> или <u>регулятор PID</u> предусмотрены для аналоговой регулировки числа оборотов, ср. пкт. 7.1.5 „Дополнительные функции“ и пкт. 7.2.5 „Регулятор числа оборотов“.</p> <p>** только с выбором варианта „posicon“</p>	<p>Нет присоединение ко входу 1 вычитание из входа 1 параметр действит. частоты предел тока предел момента вращения*** регулятор PID максимальная частота позиционирование**</p>	<p>Нет</p>
	<p>Режим аналогового входа 2 заданного параметра „Modus An.-Eing.2“</p> <p>±10V только <u>без</u> запрограммирования цифрового входа на „Деблокировка слева“ или „Направление вращения“.</p> <p>При применении ±10V минимальная частота устанавливается всегда на 0Гц.</p> <p>При выборе „4...20мА“ преобразователь блокируется при значениях < 2mA (отсутствие сигнала выхода).</p>	<p>0 ... 10В ограничен 0 ... 10В -10V ... +10V 0 ... 20мА 4 ... 20мА</p>	<p>0 ... 10В ограничен</p>



Примечание: Превышение настроенного на 100% (напр., 9,3В вместо 10В) заданного параметра не ведет к какому либо превышению установленной максимальной частоты.

***Установка предела момента вращения возможна только в режиме управления регулировки ISD или автоматически. (см. 7.1.1 „Основные параметры“).

Граница момента вращения < 20% установлена быть не должна! Это может привести к неожиданному поведению привода!

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
P	Настройка аналогового входа 2 заданного параметра : 0% „Abgleich2: 0%→“ Ввод в память параметра напряжения или тока как значение 0% = мин. частота. Разность между настройкой в 0% и 100% должна быть > 3,5В (> 14мА). Только с выбором функции для входа 2	-	0В или 0мА
P	Настройка аналогового входа 2 заданного параметра : 100% „Abgleich2: 100%→“ Ввод в память параметра напряжения или тока как значение 100% = макс. частота. Разность между настройкой в 0% и 100% должна быть > 3,5В (> 14мА). Только с выбором функции для входа 2	-	10В или 20мА
	Дополнительный фильтр во входе 2 заданного параметра „Filter An.-Ein.2“ Фильтр нижних частот против пиков напряжения, длительность противодействия увеличивается.	A AUS / AN (ВЫКЛ. / ВКЛ.)	AUS (ВЫКЛ.)
PO	Частота для настройки на 100%, вход 2 „Frequenz 100%“ только с одной из функций для аналогового входа 2: <ul style="list-style-type: none"> • сложение • вычитание • параметр действительной частоты • регулятор PID максимальная частота при позиционировании	0 ... 999Гц 1Гц	50Гц
PO	P-доля регулятора PI/PID „PI-Regler P“ только с функцией параметра действительной частоты или регулятора PID В расчете на разностную частоту в Гц	0 ... 800% 1%	100%
PO	I- доля регулятора PI/PID „PI-Regler I“ только с функцией параметра действительной частоты или регулятора PID как 1/постоянная времени, как P-доля	0 ... 100%/мсек. 0,01%/мсек.	10%/мсек.
PO	T-доля регулятора PI „PI-Regler T“ только с функцией параметра действительной частоты	2 ... 32000мсек. 1мсек.	2мсек.
PO	D- доля регулятора PID „PI-Regler D“ только с функцией регулятора PID Как постоянная времени	0 ... 400%/мсек. 0,1%/мсек.	0%/мсек.
PO	Величина максимального отклонения частоты „Grenze PI-Regler“ только с функцией параметра действительной частоты	2 ... 999Гц 0,1Гц	10Гц
PO	Предел тока для настройки на 100%, вход 2 „Stromgrenze 100%“ только с функцией предел тока.	0 ... 2 · I _{NFU} 0,1А	1,5 · I _{NFU}

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
PO	Предел вращающего момента для настройки на 100%, вход 2 „Drehmom. 100%“ Касается номинального вращающего момента двигателя Только с функцией предела момента вращения	10 ... 400% 1%	100%
O	Программирование аналогового выхода „Analog-Ausgang“ *** Установка ограничения вращающего момента возможна только с режимом управления регулировка ISD или автоматически. Знак : Аналоговый выход учитывает параметры с возможностью распознать положительное и отрицательное напряжение. - 0В до 5В соответствует отрицательным параметрам, напр., - 100% до 0% - 5В до 10В затем соответствует положительным параметрам 0% до +100% ** Параметр 100% меняется нормированием аналогового выхода.	Выкл. Выходная частота Выходная частота знак Выходной ток Выходное напряжение Активная мощность cos φ *** Момент *** Момент *** знак Число оборотов Число оборотов знак	AUS (ВЫКЛ.)
O	Максимальный параметр аналогового выхода „Norm. Ana.-Ausg.“ Указанный параметр в % соответствует выходному напряжению в 10В. Только с функцией аналогового выхода. При линейной или квадратной графической характеристике параметр выходной частоты относится к выходной частоте при точке номинального режима работы трехфазного двигателя (параметр управления).	10% ... 500% номинального значения двигателя выходной величины 1%	100%
	Программирование цифрового входа 2 „Digitaleingang 2“ Изображение допустимой функции. *** зависит от „Режим работы“ в Основных параметрах (см. пкт. 7.1.1 / 7.2.1 Режим работы)	***	*** деблокиров. слева
	Программирование цифрового входа 3 „Digitaleingang 3“ Изображение допустимой функции. *** зависит от „Режим работы“ в Основных параметрах (см. пкт. 7.1.1 / 7.2.1 Режим работы)	***	*** постоянная частота 1
	Программирование цифрового входа 4 „Digitaleingang 4“ Изображение допустимой функции. *** зависит от „Режим работы“ в Основных параметрах (см. пкт. 7.1.1 / 7.2.1 Режим работы)	***	*** вход параметра 1
	Программирование цифрового входа 5 „Digitaleingang 5“ Изображение допустимой функции. *** зависит от „Режим работы“ в Основных параметрах (см. пкт. 7.1.1 / 7.2.1 Режим работы)	***	*** вход параметра 2

Тип	Функция „Сообщение на дисплее“ Примечания	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
	Программирование цифрового входа 6 „Digitaleingang 6“ Изображение допустимой функции. *** зависит от „Режим работы“ в Основных параметрах (см. пкт. 7.1.1 / 7.2.1 Режим работы)	***	*** квити́ров. помехи
	Функция деблокировки регулятора „Freigabe aktiv“ „Уровень“ („Pegel“) можно использовать для автоматического повторного пуска после включения сети	фронт / уровень	фронт
O	Вход позистора двигателя „Mot.Temp. Schutz“ Контроль над температурой двигателя с РТС (позистором) или термостатами.	ВЫКЛ. / ВКЛ.	ВЫКЛ.
PO	Программирование многофункционального реле 1 „Relais 1 Fkt.“ Помеха всегда приведет к срабатыванию текстовое изображение. Задержка фронта только с задержкой фронта = ВКЛ. Неисправность останова только с регулировкой числа оборотов см. 7.1.5 Дополнительные функции и 7.2.5 Регулятор числа оборотов. Предел момента только с регулировкой ISD или автоматической графической характеристикой, можно различить между двигательной и генераторной.	Предел тока (S) Предел частоты (F) Управление тормозами (B) Температурн. сигнализ. (T) Ток перегрузки (U) Задержка фронта (A) Неисправность останова (S) Скольжение (S) Предел момента (M) Предел момента, ген. (M) заданный парам. добив. (S) неактивная помеха (I) (E) (Указанные в скобках буквы появляются при соответствующем событии МФР в параметрах информации, см. пкт. 7.1.6.)	помеха
	<p>Да Многофункциональное реле 1 работает всегда как сигнальное реле помехи. К этой прочно запрограммированной основной функции могут быть добавлены еще и дополнительные. Какая-либо помеха или достижение запрограммированного предельного значения приводит к размыканию контакта. Нейтральное положение (Готовность к работе!) прекращено.</p> <p>При помощи <i>левой</i> клавиши „Wert“ (большой) просматривается перечень возможных функций и <i>правой</i> клавишей „Wert“ (меньшей) осуществляется переключение на ВКЛ. или ВЫКЛ. Изменение должно подтверждаться нажатием клавиши „Enter“.</p> <p>При многих выбранных функциях может быть по-разному, т.е. будут ли условия связаны с „И“ или „ИЛИ“.</p> <p>Если на одном реле запрограммированы многие функции, функция срабатывания может быть выбрана в информационных параметрах.</p> <p><u>Управление тормозами:</u> При достижении абсолютной минимальной частоты (см. пкт. 7.1.5 „Дополнительные функции“) замыкается релейный контакт, при недостижении контакт размыкается. Это не действительно, когда входной заданный параметр запрограммирован на $\pm 10V$, контакт включается вместе с пуском. Сигнал помехи (только при реле 1) все еще продолжается, но, конечно, ниже абсолютной минимальной частоты значения больше не имеет.</p> <p><u>Предупреждение о повышении температуры:</u> достижение первой температурной границы в преобразователе или срабатывание позистора двигателя сопровождается подачей сигнала. Такое предупреждение еще пока не ведет к отключению преобразователя. Отключение происходит только при достижении второй температурной границы или по истечении 30 сек. сверхтемпературы двигателя.</p> <p><u>Ток перегрузки:</u> Это предупреждение сигнализирует о достижении области тока перегрузки преобразователя. Последний в зависимости от величины тока может быть использован только очень непродолжительное время или дальше. По истечении допустимого времени происходит отключение. (см. пкт. 9.2)</p> <p><u>Режим работы генератора:</u> Многофункциональное реле сообщает о генераторном режиме работы, т.е. о рекуперационной энергии двигателя. Это равнозначно отрицательному моменту вращения.</p>		

Тип	Функция Примечания	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
PO	Связывание условий для МФР1 Только <u>при</u> больше чем одной запрограммированной функцией	„Relais 1 Logik“	И / ИЛИ	И / ИЛИ
PO	Предел тока МФР1 только <u>с</u> программированием на предел тока	„Relais 1 Strom“	0 ... 2 · I _{NFU} 0,1А	I _{NFU}
PO	Гистерезис предел тока МФР1 только <u>с</u> программированием на предел тока разность между пунктами включения и выключения реле (сигнализация о токе)	„Relais 1 I-Hyst.“	0 ... 20% 1%	10%
PO	Предел частоты МФР1 только <u>с</u> программированием на предел частоты	„Relais 1 Freq.“	0 ... максимальная частота 0,1Гц	50,5Гц
PO	Максимальная неисправность останова МФР1 только <u>с</u> программированием на неисправность останова	„Relais 1 Schlepp“	0 ... 500мин ⁻¹ 1мин ⁻¹	100мин ⁻¹
PO	Предел момента МФР1 только <u>с</u> программированием на предел момента	„Relais 1 Moment“	0 ... 400% 1%	300%
PO	Программирование многофункционального реле 2 Текстовое изображение Задержка фронта только с задержкой фронта = ВКЛ. (параметры управления) Неисправность останова только <u>с</u> режимом Servo на ВКЛ. см. 7.1.5 Дополнительные функции и 7.2.5 Регулятор числа оборотов Предел момента только <u>с</u> регулировкой ISD или автоматической графической характеристикой, можно различить между двигательной и генераторной.	„Relais 2 Fkt.“	Предел тока (S) Предел частоты (F) Управление тормозами (B) Температурн. сигнализ. (T) Ток перегрузки (U) Задержка фронта (A) Неисправность останова (S) Скольжение (S) Предел момента (M) Предел момента, ген. (M) заданный парам. достиг. (S) неактивная помеха (I)	Управление тормозами
<p>Принцип действия как у МФР 1, но без точно запрограммированной аварийной сигнализации.</p> <p><u>Неактивная помеха</u>: Помеха, которая привела к выключению преобразователя, больше не существует. Введенную в память аварийную сигнализацию можно снять. Привод снова готов к эксплуатации.</p> <p><u>Достигнутый заданный параметр (f ≥ f_s)</u>: Сигнализирует, что поданная в настоящее время выходная частота ≥ установленного заданного параметра.</p> <p>В случае, если несколько функций запрограммированы на одно реле, срабатывающая функция может быть считана в информационных параметрах (согласно буквам в скобках) .</p>				
PO	Связывание с условиями для МФР2 Только <u>при</u> больше чем одной запрограммированной функции	„Relais 2 Logik“	И / ИЛИ	ИЛИ
PO	Предел тока МФР2 только <u>с</u> программированием на предел тока	„Relais 2 Strom“	0 ... 2 · I _{NFU} 0,1А	I _{NFU}

Тип	Функция Примечания	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
PO	Гистерезис предел тока МФР только с программированием на предел тока разность между пунктами включения и выключения реле (сообщение о токе)	„Relais 2 I-Hyst.“	0 ... 20% 1%	10%
PO	Предел частоты МФР2 только с программированием на предел частоты	„Relais 2 Freq.“	0 ... максимальная частота 0,1Гц	50,5Гц
PO	Максимальная неисправность останова МФР2 только с программированием на неисправность останова	„Relais 2 Schlepp“	0 ... 500мин ⁻¹ 1мин ⁻¹	100мин ⁻¹
PO	Предел момента МФР 2 только с программированием на предел момента	„Relais 2 Moment“	0 ... 400% 1%	300%

7.1.5 Дополнительные функции

Тип	Функция Примечание	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандарт. установка
O	Язык	„Sprache“	немецкий французский шведский английский испанский нидерландский	немецкий
O	Управление посредством клавиатуры „Tastensteuerung“ Эта функция управляет преобразователем частоты при помощи встроенной клавиатуры. Клавиши „Wert“: меняют заданный параметр, также отрицательн. клавиша „Enter“: старт / стоп	„Tastensteuerung“	ВЫКЛ. / ВКЛ.	ВЫКЛ.
	Благодаря активированию (ВКЛ.) управления посредством клавиатуры блокируются все функции управления через зажимную колодку. (см. пкт. 7.2.2 Управление посредством клавиатуры)			
	Активировать стандартную заводскую настройку „Werkseinstellung“ После изменения сообщения на «ВВОД» („ENTER“) (клавиши «Значение» („Wert“), при помощи клавиши „Enter“ вызывается активирование.	„Werkseinstellung“	--- «ВВОД» („ENTER“)	---
	Пароль для защиты установленных параметров от случайных изменений в настройке преобразователя.	„Passwort“	0 ... 9999 1	0
	Благодаря активированию (ВКЛ.) управления посредством клавиатуры блокируются все функции управления через зажимную колодку. (см. пкт. 7.2.2 Управление посредством клавиатуры)			
	Поменять пароль	„Passwort aendern“	0 ... 9999 1	0
PO	Постоянная частота 1 Только с режимом „Аналог“ (см. пкт. 7.2.3 Постоянные частоты)	„Festfrequenz 1“	± максимальная частота 0,1Гц	10,0Гц

Тип	Функция Примечание	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандарт. установка
PO	Постоянная частота 2 Только с режимом „Аналог“ (см. пкт. 7.2.3 Постоянные частоты)	„Festfrequenz 2“	± максимальная частота 0,1Гц	20,0Гц
PO	Постоянная частота 3 Только с режимом „Аналог“ (см. пкт. 7.2.3 Постоянные частоты)	„Festfrequenz 3“	± максимальная частота 0,1Гц	40,0Гц
PO	Потеря уменьшение производительности Только без серворежима (дополнительные функции)	„Verlust.-Reduzi.“	AUS / AN ВЫКЛ. / ВКЛ.	AUS ВЫКЛ.
	<p>Благодаря включению этой функции уменьшается предел тока перегрузки преобразователя, достигая температурный предельный параметр.</p> <p>Эта функция должна замедлить выключение преобразователя при сверхтемпературе или предотвратить его.</p>			
PO	Частота импульсов	„Schaltfrequenz“	2кГц / 4кГц / 8кГц / 16кГц [*]	8Гц
	<p>При использовании 16кГц следует уменьшить тепловую степень нагрузки преобразователя. Это можно осуществить путем режима останова или неполной нагрузки, возможной температуры окружающей среды или возможного тока преобразователя.</p> <p>Если преобразователь достигает <u>термического предельного параметра</u>, то управление самостоятельно уменьшает частоту импульсов, возможно до 2 кГц. Как следствие потери при выключении уменьшаются и нагрев преобразователя ограничивается или снижается.</p> <p>После недостижения предельного параметра меняется на первоначальную частоту импульсов.</p> <p>[*] 16кГц устанавливается только на устройствах до 37кВт!!</p>			
PO	Частота селекции 1 верхний предел 0 = AUS/ВЫКЛ.	„Ausbl.1 oben“	Нижний предел 1 ... макс. частота 0,1Гц	AUS/ВЫКЛ.
PO	Частота селекции 1 нижний предель 0 = AUS/ВЫКЛ. Только с верхним пределом 1 ≥ 0,1Гц	„Ausbl.1 unten“	Верхний предел 2 ... верхний предел 1 0,1Гц	AUS/ВЫКЛ.
	<p>Между верхним и нижним пределами невозможно установить статический параметр частоты. Установленный диапазон частоты пройдет только временем набора оборотов или торможения.</p> <p>Заданный параметр, который соответствовал бы частоте между этими параметрами, приведет к более высокой или более низкой выходной частоте.</p>			
PO	Частота селекции 2 верхний предел 0 = AUS / ВЫКЛ. Только с установкой верхнего предела 1	„Ausbl.2 oben“	Нижний предел 2 ... Нижний предел 1 0,1Гц	AUS/ВЫКЛ.
PO	Частота селекции 2 Нижний предел 0 = AUS / ВЫКЛ. Только с верхним пределом 2 ≥ 0,1Гц	„Ausbl.2 unten“	0,1 ... верхний предел 2 0,1Гц	AUS/ВЫКЛ.

Тип	Функция Примечание	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандарт. установка
P	Быстрый останов в случае помехи	„Schnellh. Stoer.“	AUS / AN (ВЫКЛ./ВКЛ.)	AUS/ВЫКЛ.
P	Время быстрого останова Для быстрого останова в случае помехи и быстрого останова через цифровой вход.	„Schnellhaltezeit“	0,05 ... 10сек. 0,05сек.	0,1сек.
	<p>Как только преобразователь частоты почувствует помеху, которая скоро приведет его к отключению, исчезновению напряжения сети или к функции быстрого останова (цифровой вход) , он пытается тормозить двигатель до останова. Для этой функции возможно требуется кинетическая энергия привода, которая генераторной работой снабжает преобразователь частоты необходимой энергией.</p> <p>Поэтому эта функция зависит от соответствующего привода и условий работы в данный момент.</p> <p>„Время быстрого останова“ указывает в течение скольких секунд выходная частота уменьшается на 50 Гц.</p> <p>Функция быстрого останова при помехах работает только при помехах, допускающих кратковременное дальнейшее эксплуатирование преобразователя!</p> <p>(см. главу 9.3 Быстрый останов при помехах)</p>			
	Автоматическое квитирование число квитирований	„Autom. Quit.“	AUS /ВЫКЛ., 1 ... 9, всегда (n ° quit)	AUS / ВЫКЛ.
	<p>Преобразователь автоматически квитирование помеху для установленного числа, если причина помехи устранена. Квитирование осуществляется с временной задержкой 10 секунд .</p> <p>После выключения сети или ручного квитирования помехи с помощью клавиши „Enter“ счетчик (параметр в скобках, макс. 255) снова ставится на ноль и в распоряжении имеется полное число квитирований.</p>			
O	Абсолютная минимальная частота Этот пункт программы определяет самую маленькую поданную преобразователем выходную частоту.	„Abs. min. Frequ.“	0,1 ... 10,0Гц 0,1Гц	1,0Гц
	<p>Между 0 и установленным параметром выходной сигнал не подается.</p> <p>Этот параметр также определяет частоту, при которой задержка заданного параметра активна (см. пкт. 7.1.3 Параметры управления). В связи с управлением тормозами подъемного устройства установить этот параметр на мин. 2.0Гц ⇒ для оптимального использования регулировки ISD.</p>			
	Сетевое напряжение Максимальное на преобразователе сетевое напряжение можно точно установить. „Auto“ → одноразовое измерение непосредственно перед готовностью преобразователя к эксплуатации.	„Netzspannung“	авто, 304 ... 506В 1В	Авто
	<p>В случае сильных колебаний сетевого напряжения и функций, зависящих от сетевого напряжения (как торможение прерывателем (Chopper), замедление торможения или автоматическое повышение частоты) следует выбрать четкую установку.</p> <p>При установке этого параметра обратите внимание на то, что только оптимальная настроенная установка обеспечивает оптимальную работу преобразователя.</p>			

Тип	Функция Примечание	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандарт. установка
	Режим USS	„USS - Modus“	Slave Master 2	Master 1 Slave Master 3
	<p>Slave („слуга“): Преобразователь работает в качестве USS-Slave и может управляться и параметрироваться.</p> <p>При выборе функции Master („хозяин“) один преобразователь с единицей управления управляет другими преобразователями без единицы управления. Рекомендуется скорость передачи телеграфных сообщений в 38400 бод. „Slave“ („слуга“), к которому следует обратиться, выбирается через „адрес шины“ („BUS-Adresse“) (см. пкт. 7.2.4 Режим USS).</p> <p>Master 1 („Хозяин“): В этом режиме „Slave“ („слуга“) может быть управляемым дистанционным путем с помощью клавиатуры и зажимов „хозяина“.</p> <p>Master 2: Нажатием на клавишу „Enter“ все параметры „хозяина“ (вкл. адрес „Slave“) передаются к „Slave“, готовому к эксплуатации.</p> <p>Master 3: Функции управления „Master“-преобразователя (цифровые входы и аналогичный заданный параметр) передаются к преобразователю/-ям „Slave“.</p>			
	Интерфейс нет у режима USS, Master 3	„Schnittstelle“	Локальн. зад. параметр 1 ШИНА ШИНА ШИНА + зад. параметр. 2 ШИНА ограничение зад. параметр. 1 ограничение ШИНА ограничение + зад. параметр. 2	Локальн.
	Режим - ШИНА только со специальной шиной или CAN опция - шина	„Bus – Modus“	Aus ВЫКЛ. USS (при коммуникации с NordCon, встроенная специальная шина должна быть демонтирована) внешняя шина	внешняя шина
	<p>Локальн.: Управление преобразователем через зажимную колодку управления</p> <p>Зад. парам. 1 ШИНА: Передается только один заданный параметр через ШИНУ. Анализ как у аналогичного входа 1 заданного параметра. Цифровые входы зажимов управления остаются „локально“ активными.</p> <p>ШИНА: Преобразователь управляется ШИНОЙ (пароль управления и заданный параметр 1). Аналогичный вход 2 заданного параметра остается „локально“ активным.</p> <p>ШИНА + зад. парам. 2: Как у „ШИНЫ“, но дополнительно имеется 2-ой заданный параметр. Он анализируется как аналогичный вход 2 заданного параметра.</p> <p>Зад. парам. 1 ограничение: Как у зад.парам. 1 ШИНА, зад.парам. 1 будет однако на 0 ... 100% ограничен. (Негативный зад.парам. не возможен.)</p> <p>ШИНА ограничение: Как у „ШИНЫ“, зад.парам. 1 будет однако на 0 ... 100% ограничен. (Негативный зад.парам. не возможен.)</p> <p>ШИНА ограничение + зад. парам 2: Как у „ШИНЫ“+ зад.парам. 2, зад.парам. 1 будет однако на 0 ... 100% ограничен. (Негативный зад.парам. не возможен.)</p>			
	Скорость передачи сообщений Скорость передачи через интерфейс RS 485).	„Baudrate“	4800 / 9600 / 19200 / 38400 бод	9600 бод
	Адрес ШИНЫ Нет у режима USS, Master 3 Режим USS = Slave : собственный адрес Режим USS = Master 1/2 : адрес сработанного преобразователя	„BUS-Adresse“	0 ... 30 1	0
	Время выпадения сообщения Нет у режима USS, Master 3 0 = нет контроля	„BUS Time Out“	0 ... 100сек. 0,1сек.	0

Тип	Функция Примечание	Область параметров Разрешение	Стандарт. установка
PO	Циклическое измерение сопротивления статора „Rstat Adaption“ Только с автоматикой или с регулировкой ISD	AUS / AN (ВЫКЛ. / ВКЛ.)	AUS (ВЫКЛ.)
	Сопротивление статора подключенного двигателя (см. пкт. 7.1.2 „Характеристики двигателя“) измеряется циклически один раз в минуту, однако, только при заблокированном преобразователе. При помощи этой функции компенсируется изменение сопротивления статора возрастающей температурой двигателя.		
P	Серворежим „Servo Modus“ для регулировки числа оборотов двигателя. Только с выбором варианта вход инкрементного датчика (см. пкт. 7.2.5 Регулятор частоты вращения)	AUS / AN (выбор варианта) (ВЫКЛ. / ВКЛ.)	AUS (ВЫКЛ.)
	Возможно только с выбором варианта вход инкрементного сельсин-датчика. Через этот вход задается действительный параметр числа оборотов при помощи инкрементного сельсин-датчика. УКАЗАНИЕ: 1. Серворежимом возможная максимальная частота (Основные параметры) ограничивается на 2-х кратную заданную номинальную частоту двигателя (Характеристики двигателя). 2. Серворежимом автоматически активируется внутренний предел момента в 100% (номинальной величины двигателя). На него можно оказать влияние возможным заданным пределом. а) Вращающееся поле инкрементного датчика должно соответствовать полю двигателя. В противоположном случае (напр., у двигателей фирмы NORD с датчиком HG 660 и ERN 420), следует переставить дорожки A+ и A- .		
	Линейное число сельсин-датчик „Drehgeber Aufl.“ только с выбором варианта вход инкрементного датчика и ISD	500 / 512 / 1000 / 1024 / 2000 / 2048 / 4096 / 5000 импульсы/оборот	4096
	При обратном монтаже датчика можно также устанавливать отрицательные линейные числа.		
PO	P-доля регулятора числа оборотов „Drehzahlregler P“ Относительно дифференцирующего числа оборотов в мин ⁻¹ Только с режимом Servo = AN / ВКЛ.	0 ... 800% 1%	100%
PO	P-доля регулятора числа оборотов „Drehzahlregler P“ Относительно дифференцирующего числа оборотов в мин ⁻¹ Только с режимом Servo = AN / ВКЛ.	0 ... 800%/сек. 0,1%/сек.	10%/сек.
PO	Составляющая P регулятора тока „Strom-Reg. P“ Относительно дифференцирующего числа оборотов в мин ⁻¹ Только с серворежимом = AN / ВКЛ.	0 ... 800% 1%	150%
PO	Составляющая I регулятора тока „Strom-Reg. I“ как 1/переменная времени, как P-доля Только с серворежимом = AN / ВКЛ.	0 ... 1000%/мсек. 0,1%/мсек.	30%/мсек.
PO	Максимальное возможное напряжение через датчик тока „Grenze Stromreg.“ Только с серворежимом = AN / ВКЛ.	0 ... 400В 1В	100В

Тип	Функция Примечание	„Сообщение на дисплее“	Область параметров Разрешение	Стандарт. установка
PO	Составляющая Р регулятора ослабления поля Только <u>с</u> серворежимом = AN / ВКЛ.	„Feldschwäch P“	0 ... 400% 1%	50%
PO	Составляющая I регулятора ослабления поля Только <u>с</u> серворежимом = AN / ВКЛ.	„Feldschwäch I“	0 ... 100%/мсек. 0,1%/мсек.	10%/мсек.
PO	Предел ослабления поля Только <u>с</u> серворежимом = AN / ВКЛ.	„Grenze Feldsch.“	0 ... 100% 1%	100%
PO	Усиление ISD- регулирования только <u>с</u> Isd- регулированием только <u>без</u> сервисного режима	“Verst. Isd-Reg.”	25 ... 400% 1%	100%
	Этот параметр меняет параметры регулирования для регулирования вектора тока. Увеличение влияет быстрой/динамической реакцией на отклонение регулирования.			

7.1.6 Информационные параметры

Тип	Функция Примечание	“Сообщение на дисплее”	Область параметров Разрешение	Стандартн.уст ановка
	Актуальная помеха (актуальные помехи) „Aktueller Fehler“ Нажатием клавиши „Enter“ или соответственно программированным цифровым входом можно квитировать помеху.		-	-
	Старая помеха 1 для последних пяти сообщений о помехах вводятся в память актуальное состояние преобразователя. Туда входят следующие данные: <ul style="list-style-type: none"> • набор параметра • часы эксплуатации • частота • напряжение промежуточного контура • ток • температура преобразователя Они могут быть вызваны при индикации соответствующей старой помехи нажатием клавиш „Wert“.	„Alte Stoerung 1“	-	-
	Старая помеха 2 См. старая помеха 1	„Alte Stoerung 2“	-	-
	Старая помеха 3 См. старая помеха 1	„Alte Stoerung 3“	-	-
	Старая помеха 4 См. старая помеха 1	„Alte Stoerung 4“	-	-
	Старая помеха 5 См. старая помеха 1	„Alte Stoerung 5“	-	-
	Статистика помех Номер помехи = 0 ... макс. – пролистывать нажатием клавиши „Wert“	„Err.Stat.: →“	-	-
	Счетчик числа часов эксплуат. Продолжительность эксплуатации считается как только преобразователь частоты находится под сетевым напряжением и готов к эксплуатации.	„Betriebsdauer“	часы : минуты : секунды	-
	Событие МФР1 Индикация вызванного события	„Ereignis MFR1“	Показывается первая буква вызванной функции. см. пкт. 7.1.4	-
	Событие МФР2 Индикация вызванного события	„Ereignis MFR2“		-
	Версия ПО Номер и дату версии можно показать с помощью клавиш „Wert“	„Software-Vers. →“	> 4027 0004	-
	Индикация эксплуат. данных 1 Индикация актуальных эксплуатационных данных на выходе преобразователя	„F/Hz Id/A Iq/A“	F/Hz: выходная частота преобразователя в Гц Id/A: полеобразующая составляющая тока в А Iq/A: моментобразующ. составляющ. тока в А	

Тип	Функция Примечание	“Сообщение на дисплее”	Область параметров Разрешение	Стандартн.уст ановка
	Сообщение характеристик режима 2 Мгновенное сообщение характеристик режима на выходе преобразователя	“s/% T/% min-1”	S/%: скольжение двигателя в % номинального параметра T/%: вращающий момент двигателя в % номинального параметра min-1: вращающий момент двигателя в 1/мин (вычисленный параметр)	
	Индикация экспл. данных 3 Индикация актуальных эксплуатационных данных на преобразователе	„KK/C kHz Ud/V“	KK/C: температура охлаждения в °C kHz: актуальная частота включений в кГц Ud/V: напряжение промежут. контура преобразователя в Vdc	

7.1.7 Сервисные параметры

Кроме первого раздела меню, все остальные индицируются только после ввода правильного сервисного пароля.

Эти параметры требуются, в частности, для окончательного контроля производства. Пользователь не может их использовать.

Тип	Функция Примечания	“Сообщение на дисплее”	Область параметров Разрешение	Стандартн. установка
	Сервисный пароль	„Service Passwort“	0 ... 9999 1	-

7.2 Объяснение разделов меню

В этой главе объясняются некоторые важные группы и разделы меню.

7.2.1 Режим работы (Основные параметры)

С помощью пункта меню „Режим работы“ в основных параметрах определяется возможное программирование цифровых входов управления и заводская настройка.

В следующих таблицах функции, которые можно настроить, отмечены знаком *. Со знаком „o“ отмечены те, которые настроены на заводе.

Настроенный режим работы всегда действителен для всех наборов параметров, перемена между различными режимами работы невозможна.

7.2.1.1 Режим работы: „аналог“

В этом режиме работы можно осуществить стандартные применения без предварительных настроек, в которых задается аналоговое заданное значение, напр., с потенциометром или внешним источником питания.

Относительно функций „быстрый останов“ и „блокировать напряжение“ нужно обратить внимание на то, что это малоактивные входы. Чтобы запускать привод, т.е. не выполнять функции „быстрый останов“ и „блокировать напряжение“, эти входы должны лежать на напряжении (high), прежде чем преобразователь деблокируется.

Функции	D11	D12	D13	D14	D15	D16	активно
keine Funktion / нет функции		*	*	*	*	*	High
Freigabe (rechts) / деблокир.(спр.)	o						Flanke/High
Freigabe links / деблокир.(слева)		o					Flanke/High
Drehrichtung / направл. вращения		*					High
Störungsquittierung / квитирование помехи		*	*	*	*	o	Flanke
Parametersatzumschalt. Eingang 1 переключение наборов параметров. Вход 1				o			High
Parametersatzumschalt. Eingang 2 переключение наборов параметров. Вход 2					o		High
Spannung sperren/ блокировать напряжение		*	*	*	*	*	Low
Schnellhalt / быстрый останов		*	*	*	*	*	Low
Festfrequenz 1 / постоянная частота 1		*	o	*	*	*	High
Festfrequenz 2 / постоянная частота 2		*	*	*	*	*	High
Festfrequenz 3 / постоянная частота 3		*	*	*	*	*	High
Fernsteuerung/ дистанц. управл.		*	*	*	*	*	High

Направление вращения: деблокировка справа/слева или аналоговое заданное значение ($\pm 10В$) всегда определяют направление вращения.

Дистанционное управление: Благодаря этой функции можно менять между управлением преобразователем через зажимную колодку (цифров. вход 1 – 6) и интерфейсом RS485 (режим ШИНА).

Low ⇒ цифров. входы 1 – 6

High ⇒ RS 485, режим ШИНА

Параметры, касающиеся интерфейса RS 485, должны быть правильно настроены для дистанционного управления.

7.2.1.2 Режим работы: „Motorpoti“

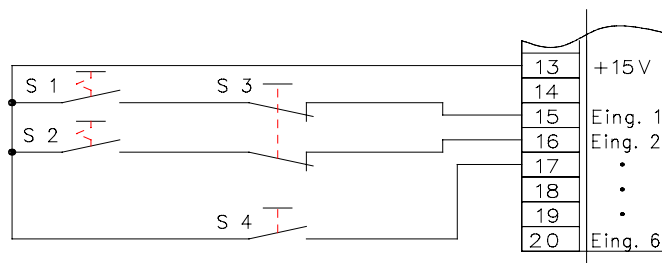
Функция „Motorpoti“ используется, в частности, для управления кранами. При этом можно деблокировать преобразователь с помощью двухступенчатого импульсного элемента и повысить частоту. Частота может повыситься до заданной максимальной частоты.

Первая ступень импульсного элемента управляет DI1 или DI2 (деблокировка справа или слева), а вторая ступень управляет функцией „повысить частоту“.

В случае, если осуществляется только деблокировка (первая ступень), частота остается неизменной или осуществляется по крайней мере заданная минимальная частота. Если откроются оба входа, частота уменьшается до останова или до нового использования первой ступени.

Предложение схемы:

- S1 = разблокировка справа
- S2 = разблокировка слева
- S3 = уменьшить частоту
- S4 = повысить частоту



Примечание! Выходную частоту, заданную во время последнего пользования, нельзя вводить в память, так как вход разблокировки одновременно является входом „уменьшить частоту“!

Функции	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	активно
keine Funktion / нет функции				*	*	*	High
Freigabe rechts / разблокировка справа	o						Flanke/High
Freigabe links / разблокировка слева		o					Flanke/High
Störungsquittierung / квитирование помехи				*	*	o	Flanke
Parametersatzumschalt. Eingang 1 / переключение набора параметров вход 1				o			High
Parametersatzumschalt. Eingang 2 / переключение набора параметров вход 2					o		High
Spannung sperren / блокировать напряжение				*	*	*	Low
Schnellhalt / быстрый останов				*	*	*	Low
Frequenz erhöhen / повысить частоту			o				High
Fernsteuerung / дистанционное управление		*	*	*	*	*	High

7.2.1.3 Общие сведения о режиме работы

- Все невыбранные возможности рассматриваются как смонтированные с логическим нулем, т.е. они не влияют на функцию преобразователя.
- DI1 не является программируемым и располагает всегда функцией „разблокировка“.
- Если запрограммирована функция „Разблокировка слева“, то в этом случае функция „разблокировка“ интерпретируется как „Разблокировка справа“
- Обе функции „Направление вращения“ и „Разблокировка слева“ исключают друг друга, это означает, что только одна из этих двух функций может быть запрограммирована.
- Для квитирования помех требуется низкий/высокий фронт.
- Если только по одному цифровому входу должно происходить одно переключение набора параметров, то это будет возможно только при помощи входа 1 набора параметров, т.е. набора параметров 1 и 2 (DI4).
- Если устанавливается режим работы „Motorpoti“, то тогда DI2 и DI3 запрограммированы.
- Функции „Блокировка напряжения“ и „Быстрый останов“ имеются также в наличии, если не происходит никакого управления на местном уровне. И с тем становится возможным реализовать функцию „Аварийное отключение“, также, если преобразователь управляется интерфейсом RS485 через протокол USS.

Внимание! Просьба соблюдать принятые у Вас правила техники безопасности!

7.2.2 Управление посредством клавиатуры (дополнительные функции)

Посредством задействования управления через клавиатуру становится возможным управление преобразователем непосредственно через клавиатуру на самом преобразователе частоты. Изменение управления возможно только в стандартной индикации эксплуатационного параметра.

При этом функция „Старт-Стоп“ находится на клавише «ВВОД» („ENTER“) и заданное значение (вкл. Направление вращения) - на клавишах «Значение» („Wert“). Одновременное нажатие клавиш «Значение» („Wert“) устанавливает заданный параметр на „ноль“.

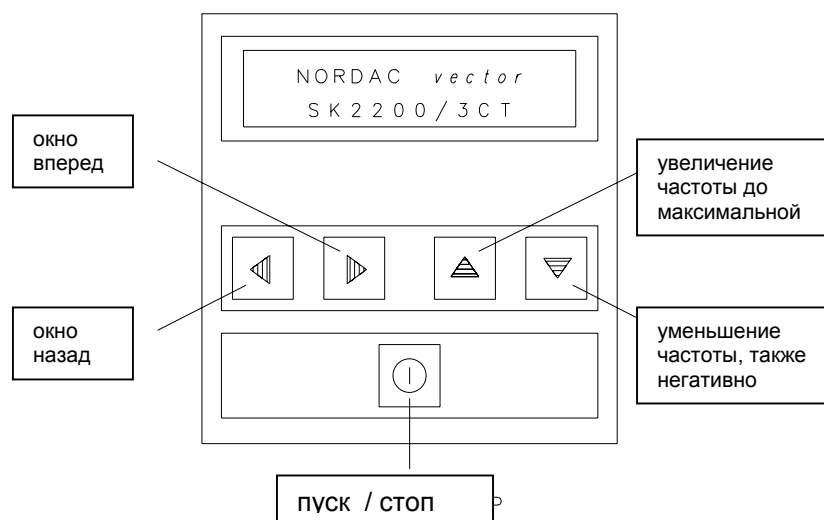
Старт при помощи клавиши «ВВОД» („ENTER“) осуществляется всегда с 0 Гц, даже если минимальная частота запрограммирована на значение параметра > 0 Гц.

Изменение частоты осуществляется всегда с установленными линейными функциями („Основные параметры“) до тех пор, пока не достигнуто граничное значение.

Известные функции управления посредством зажимной колодки управления не могут быть использованы в этой функции. Аналоговое заданное значение на входе заданного значения также не будет принято во внимание.

Возможно возникший сигнал помехи после устранения ее причины может быть квитирован клавишей «ВВОД» („ENTER“).

Работа всегда осуществляется с выбранным в разделе меню „обработанный набор параметров“ (Основные параметры) набором параметров.



Важное указание ! Если преобразователь был включен клавишей «ВВОД» („ENTER“) (управление посредством клавиатуры), в таком случае он может быть отключен только клавишей «ВВОД» („ENTER“) или «Значение» („Wert“) в индикации прибора эксплуатационных параметров!

7.2.3 Постоянные частоты

Постоянные частоты могут устанавливаться и применяться, если выбор осуществляется в режиме работы (Основные параметры) „Аналоговый“. Цифровые входы управления могут быть затем запрограммированы на 3 постоянные частоты.

В группе меню „Дополнительные функции“ могут быть установлены соответствующие параметры отдельных постоянных частот. Эта установка возможна также с отрицательным знаком. Отрицательный знак приводит к изменению направления вращения, исходя от входа управления (правый/левый), или к вычитанию аналогового заданного параметра.

Постоянные частоты между собой складываются в соответствии со знаком перед их значением, что также может привести к изменению направления вращения.

7.2.4 Режим USS

При помощи интерфейса RS485 становится возможной связь с преобразователем частоты по принципу „Master-Slave“ („хозяин-слуга“). Протокол USS (Протокол универсальных интерфейсов) служит способом доступа. Преобразователь частоты может при этом использоваться как „хозяин“ или как „слуга“.

При необходимости сделайте, пожалуйста, запрос о дополнительной информации по поводу протокола USS.

Slave („Слуга“)

В этом режиме становится возможным установить параметры в преобразователе частот через последовательную шину и управлять им. Если управление преобразователем частоты осуществляется через шину, то в этом случае параметр „интерфейс“ должен быть установлен на „USS“. При применении персонального компьютера в качестве „хозяина“ для связи в распоряжении имеется поверхность управления NORDCON.

Master („Хозяин“)

В режиме USS „Master 1“ или „Master 2“ становится возможным обслуживать другие преобразователи частоты *NORDAC vector* при помощи интерфейса RS485. Эти режимы предусмотрены специально для ввода устройств в эксплуатацию при отсутствии единицы управления. Рекомендуемая скорость передачи сообщений составляет 38400 бод. Выбор абонента осуществляется через адрес USS. Если „хозяин“ не находит в этом адресе абонента, он автоматически ищет другого и перепрограммирует его затем на свою скорость передачи сообщения и адрес.

Master 1 („Хозяин“ 1)

В этом режиме параметры могут быть установлены в другом преобразователе частоты и управление им может осуществляться посредством клавиатуры, зажимов управления и дисплея „хозяина“. При управлении „службой“ через зажимы управления „хозяина“ установка цифровых входов должна быть идентична и параметр „интерфейс“ у „слуги“ должен быть установлен на „USS“. Окончание связи осуществляется выключением режима USS.

Master 2 („Хозяин“ 2)

В этом режиме установки параметров (всех наборов параметров) переносятся с „хозяина“ на „службу“. Это возможно только на преобразователях одного класса мощности.

Master 3 („Хозяин“ 3)

В этом режиме функции управления (аналоговые заданные параметры и цифровые входы) передаются далее с „хозяина“ на подсоединенные преобразователи „слуги“ → синхронизатор (ведущая частота).

7.2.5 Регулятор частоты вращения

Регулировка частоты вращения подключенного двигателя возможна двумя различными способами.

1. При помощи аналогового сигнала действительного значения посредством стандартного интегрированного регулятора PI или PID.
3. При помощи вмонтированного в двигатель инкрементного датчика вращения и входа инкрементного вращающего датчика как варианта выбора с регулировкой PI.

7.2.5.1 Регулировка с аналоговым действительным значением

Для регулировки аналоговых величин, например, для регулировки числа оборотов с обратной связью тахометра, для регулировки давления с датчиком давления или для регулировки тяги с компенсирующим валиком в распоряжении имеется с аналоговым входом 2 аналоговый вход действительного значения.

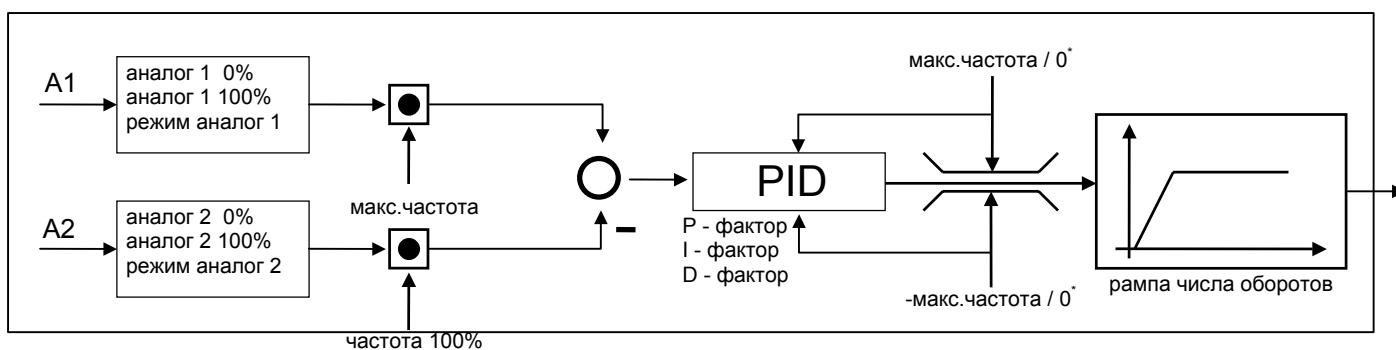
а) Регулятор PI Установка функции аналогового входа 2: - действительное значение частоты

Классический регулятор PI предназначен для регулировки динамических процессов, таких как регулировка частоты вращений или компенсирующего валика.

При регуляторе PI функции набора оборотов учитываются только при предварительной установке заданного значения, а не на выходе регулятора.

б) Регулятор PID Установка функции аналогового входа 2: - Регулятор PID

Регулятор PID для процессов регулировки с медленно изменяющимися действительными значениями, напр., регулировка давления. К регулятору PID подключается дополнительно функция набора оборотов в соответствии с максимальной частотой и временем набора оборотов (основные параметры).



Аналоговый сигнал действительного значения: с переключателем DIP на контрольной перфокarte следует сделать выбор между сигналом действительного напряжения и сигналом тока. Режим параметра вход 2 заданного значения определяет форму сигнала.

При установке **0..10 В ограничен** или **0(4)..20 мА** минимальная выходная частота составляет при отрицательной разности регулирования 0Гц, т.е. привод не заработает в противоположном направлении.

При установке **0..10 В** или **± 10 В** выходная частота при отрицательной разности регулирования если необходимо изменится на противоположную, т.е. привод заработает также и в противоположном направлении.

Аналоговому входу 2 следует предоставить функцию „**действительное значение частоты**“ или „**регулятор PID**“. В дополнении наряду с известными функциями настройки в распоряжении имеются относящиеся к регулятору PI/PID в подотделе меню „Зажимы управления“.

Частота 100 %: Здесь следует задать значение частоты, которое регулятор узнает при 100% -ом действительном аналоговом значении. (Напряжение или ток при настройке 100% аналоговый вход 2)

Если заданное значение и действительное значение заданы в различном нормировании, то существует возможность установить соотношение макс. частота/частота 100% в соответствии с соотношением заданное значение/действительное значение.

При одинаковых заданном и действительном значениях следует установить максимальную частоту соответствующего набора параметров.

Регулятор PI- P: Скачок частоты при отклонении регулирования, относящийся к рассогласованию регулирования.

Регулятор PI- I: Изменение частоты / время, относящееся к рассогласованию регулирования.

Регулятор PI- D: Изменение частоты * время, относящееся к разности регулирования, только при функции регулятора PID.

Предел регулятора PI: макс. рассогласование выходной частоты (только с регулятором PI, действительное значение частоты)

Пример: $f_{\max}(U_{\text{сoll}} = 10\text{В}) = 70\text{Гц}$,
 $U_{\text{сoll}} = 5.0\text{В}$, $f_{\text{сoll}} = 35\text{Гц}$
 предел регулятора PI = 10Гц

Частота ограничивается в области от 25 до 45 Гц.

Регулятор PI-T: Постоянная периода затухания регулятора. Устанавливается время возбуждения регулятора PI (T). Постоянная периода затухания влияет на заданное и действительное значения. Она не требуется для стандартных применений (только с регулятором PI, действительное значение частоты.)

Ввод в эксплуатацию: Регулирование числа оборотов посредством тахометра постоянного напряжения.

Следует иметь в виду, что максимальное напряжение действительного значения не превышает 10 В.

Параметры регулировки следует устанавливать оптимально исходя из заводской настройки. При больших инерционных массах, например, поворотных столах рекомендуется уже перед вводом в эксплуатацию снижать составляющую I.

В лучшем случае оптимизируется переходный процесс посредством выхода числа вращений через аналоговый выход или посредством осциллографии напряжения действительного значения.

Ввод в эксплуатацию: Регулирование давления

Аналоговый сигнал действительного значения (выход сенсора давления) следует присоединить к аналоговому входу 2 преобразователя. Аналоговому входу 2 следует предоставить функцию „**Регулятор PID**“.

Установка параметров в начале:

Частота 100%: макс. частота в применяемом наборе параметров

Регулятор PI-P: 10,0% (заводская настройка)

Регулятор PI-I: 1,00%/мсек. (заводская настройка)

Регулятор PI-D: 0,00%/мсек. (заводская настройка)

В конце привод следует оптимизировать параметрами регулятора PI-P, регулятора PI-I и регулятора PI-D. Исходя из опыта при регулировании давления необходимо работать с небольшими факторами I.

7.2.5.2 Регулирование цифрового действительного значения (опция)

Это регулирование предлагает некоторые преимущества по сравнению с другими способами или нерегулируемыми системами

- максимальный момент в состоянии покоя
- предел момента устанавливается точно
- двигатель не может возвратиться в состояние равновесия
- точность числа оборотов и концентрическое вращение при очень малом числе оборотов до скорости вращения „ноль“

Цифровой сигнал действительного значения: Перед вводом в эксплуатации подсоединить к зажимам согласно инструкции (см. глава 4.2) смонтированный на двигателе инкрементный датчик.

Поле вращения инкрементного датчика должно соответствовать полю двигателя. Если этого не происходит (напр., двигатели фирмы NORD с датчиком HG 660 и ERN 420) нужно переставить дорожки A+ и A-.

В группе меню „Дополнительные функции“ находится параметр „Серворежим“ (только с опцией STD). Если его программирует на „AN“ (ВКЛ.), то в следующем появляются параметры для оптимизирования этого регулирования.

Разрешение датчика вращения: Здесь следует установить число штрихов / поворот применяемого инкрементального датчика. Более высокие разрешения улучшают процесс регулирования, особенно при низких скоростях вращения.

Параметры регулирования нормированы таким образом, что увеличение значений как при P-, так и при I-составляющей ускоряют процесс регулирования, причем слишком большие значения вызывают колебания регулятора. Снижения составляющих вызывает более мягкое, но одновременно более длительное колебание установления.

Регулятор числа оборотов P: Скачок частоты при отклонении регулирования, относящийся к рассогласованию регулирования.

Регулятор числа оборотов I: Изменение частоты / время, относящееся к разности регулирования.

Регулятор тока P: Скачок частоты при отклонении регулирования, относящийся к рассогласованию регулирования.

Регулятор тока I: Изменение частоты / время, относящееся к рассогласованию регулирования.

Предел регулятор тока: максимально возможное изменение напряжения посредством регулятора тока.

Регулятор ослабленного поля: Регулятор ослабленного поля регулирует заданное значение потока при частотах области ослабленного поля и определяет, таким образом, критическую точку U/f .

Ввод в эксплуатацию: Регулирование числа оборотов с помощью устройства обратной связи инкрементного датчика

Параметровое регулирование следует оптимизировать, исходя из заводской настройки. При больших инерционных массах, например, поворотных столах, рекомендуется уже перед вводом в эксплуатацию снижать составляющую I регулятора числа оборотов.

Как правило, перестановка параметров регулятора тока, исходя из заводской настройки, не требуется.

В идеальном случае посредством выхода числа оборотов оптимизируется переходный процесс через аналоговый выход или посредством осциллографии напряжения действительного значения.

8 Настройка после ввода в эксплуатацию

Здесь следует вести протокол всех важных настройках после ввода в эксплуатацию. При этом нужно обратить внимание на то, что в зависимости от установления параметров некоторые разделы меню невидны (заштрихованы). Не зависящие от набора параметров отмечены сплошным полем.

8.1 Основные параметры

Пункт меню	Заводская настройка	Набор парам.1	Набор парам.2	Набор парам. 3	Набор парам.4
HOCHLAUFZEIT время набора оборотов	...сек.				
Bremszeit время торможения	...сек.				
min. Frequenz мин. частота	0,0Гц				
max. Frequenz макс. частота	70,0Гц				
Steuer-Modus режим управления	ISD-регулирован.				
BETRIEBSART выбор рабочего режима	Аналог.				

8.2 Данные электродвигателя

Пункт меню	Заводская настройка	Набор парам.1	Набор парам. 2	Набор парам. 3	Набор парам. 4
Norm-Motor стандартный двигатель	...кВт				
Nenn-Frequenz номинальн. частота	50Гц				
Nenn-Drehzahl номин. число оборотов	...мин-1				
Nenn-Strom номин. ток	...А				
Nenn-Spannung номин. напряжен.	400В				
Nenn-Leistung номин. мощность	...кВт				
Nenn-cos φ номин. cos φ	...				
Motor-Schaltung подключение двигателя	треугольник / звезда				
Stator-Widerstand сопротивление статора	...Ω				
Leerlaufstrom холостой ток	...А				
Magnetisierungszeit время намагничивания	Авто				

8.3 Параметры управления

Пункт меню	Заводская настройка	Набор парам. 1	Набор парам. 2	Набор парам. 3	Набор парам. 4
Anstiegsverzög. замедление нарастания	(AN) ВКЛ.				
Stromgrenze 1 предел тока 1	...А				
Stromgrenze 2 предел тока 2	...А				
Bremsverz. замедлен. торможения	(Aus)ВЫКЛ.				
Ausschaltrampe функция отключения	(AN) ВКЛ.				
Knickfrequenz частота при точке номин..режима работы	50Гц				
Statischer Boost статич.увеличен. (буст)	10.0В				
Dynam. Boost динам.увеличен. (буст)	0.0В				
Zeit dyn. Boost время продол. динам. буста	0.0сек.				
DC-Bremse торможение DC	(Aus)ВЫКЛ.				
DC-Bremse Zeit время тормоза DC	1.0сек.				
DC-Bremse Spg. постоян. напряжение тормоза DC	...В				
Sollwertverz. замедлен. задан.парам.	0.0сек.				
Ramp.-Verrundung скругление функции	0.0сек.				
Fangschaltung схема захвата	(Aus)ВЫКЛ.				
Fangsch. Offset схема смещен. захвата	7Гц				
Fangsch. Aufl. схема захвата разрешения	0,4Гц				
Schlupf-Komp. компенсац. скольжения	(AN) ВКЛ.				
Autom. Freq.-Anh. автом.нараст.. частоты	(Aus)ВЫКЛ.				
P-Fak. Freq.-Anh. P-фактор для автомат. нарастания частоты	1000				
Momentengrenze ограничен. момента	$M_N[100\%]$				

8.4 Зажимы управления

Пункт меню	Заводская настройка	Набор парам. 1	Набор парам. 2	Набор парам. 3	Набор парам. 4
Modus An.-Eing.1 режим входа аналог. задан. параметра	0..10В ограничен				
Abgleich 1: 0% → настройка аналог.входа задан.параметра 1:0%В 0.00В				
Abgleich 1: 100% → настройка аналог.входа задан.парам. 1:100%В 10.00В				
Filter An.-Ein.1 дополнит.фильтр на входе 1 задан.парам.	(Aus)ВЫКЛ.				
Funk. An.-Ein.2 дополнит.фильтр на входе 1 задан.парам.	Нет				
Modus An.-Eing.2 режим аналог.входа2 задан.парам.	0..10Вограничен				
Abgleich 2: 0% → настройка аналог.вход2 задан. парам. : 0%В 0.00В				
Abgleich 2: 100% → настройка аналог.вход2 задан. парам. : 100%В 10.00В				
Filter An.-Ein. 2 дополн.фильтр на входе 2 задан.парам.	(Aus)ВЫКЛ.				
Frequenz 100% частота для настройки на 100%, вход 2	50Гц				
PI-Regler P P-доля регулятора PI/PID	100%				
PI-Regler I I -доля регулятора PI/PID	10%/сек.				
PI-Regler T T- доля регулятора PI	2мсек.				
PI-Regler D D- доля регулятора PID	0%мсек.				
Grenze PI-Regler величина макс. отклонения частоты	10Гц				
Stromgrenze 100% предел тока для настройки на 100%, вход 2	...А (1,5 I _{NFU})				
Momentengr. 100%	100%				
Analog-Ausgang программирование аналогового выхода	(Aus)ВЫКЛ.				
Norm. Ana.-Ausg. макс. параметр аналогового выхода	100%				

Digitaleingang 2 программирование цифрового входа 2	деблокиров. слева				
Digitaleingang 3 программирование цифрового входа 3	постоянная частота 1				
Digitaleingang 4 программирование цифрового входа 4	набор параметра1				
Digitaleingang 5 программирование цифрового входа 5	набор параметра2				
Digitaleingang 6 программирование цифрового входа 6	квитиров. помехи				
Freigabe aktiv функция деблокировки регулятора	фронт				
Motor Temp.Schutz вход позистора двигателя	(Aus) ВЫКЛ.				
Relais 1 Fkt. программирование многофункционального реле 1	Strom: AUS Frequenz: AUS Bremse: AUS Temp.: AUS Ueberst.: AUS Anstieg.: AUS Schlepp.: AUS Schlupf: AUS Moment: AUS M gen.: AUS FS = F: AUS Inakt. F.: AUS	помеха	помеха	помеха	помеха
Relais 1 Logik связывание условий для МФР1	ИЛИ				
Relais 1 Strom предел тока МФР 1	...A				
Relais 1 I-Hyst. гистерезис предел тока МФР 1	10%				
Relais 1 Freq. предел частоты МФР 1	50.5Гц				
Relais 1 Schlepp макс. неисправность останова МФР 1	100мин ⁻¹				
Relais 1 Momentgr предел момента МФР 1	300%				
Relais 2 Fkt. программирование многофункционального реле 2	Strom : AUS Frequenz: AUS Bremse: AN Temp.: AUS Ueberst.: AUS Anstieg.: AUS Schlepp.: AUS Momentgr.: AUS Fs = F: AUS Inak. F.: AUS				
Relais 2 Logik связывание условий для МФР2	ИЛИ				

Relais 2 Strom предел тока МФР 2	...А				
Relais 2 I-Hyst. гистерезис предел тока МФР 2	10%				
Relais 2 Freq. предел частоты МФР 2	50.5Гц				
Relais 2 Schlepp макс. неисправность останова МФР 2	100мин ⁻¹				
Relais 2 Momentgr предел момента МФР 2	300%				

8.5 Дополнительные функции

Пункт меню	Заводская настройка	Набор парам. 1	Набор парам. 2	Набор парам. 3	Набор парам. 4
Sprache язык	немецкий				
Tastatursteuerung управление посредством клавиатуры	(Aus) ВЫКЛ.				
Passwort пароль	0				
Festfrequenz 1 постоянная частота 1	10.0Гц				
Festfrequenz 2 постоянная частота 2	20.0Гц				
Festfrequenz 3 постоянная частота 3	40.0Гц				
Verlust.-Reduzi. потеря уменьшение производительности	(Aus) ВЫКЛ.				
Schaltfrequenz частота импульсов	8кГц (4кГц)				
Ausbl.1 oben частота селекции 1 верхний предел	(Aus) ВЫКЛ.				
Ausbl.1 unten частота селекции 1 нижний предел	(Aus) ВЫКЛ.				
Ausbl.2 oben частота селекции 2 верхний предел	(Aus) ВЫКЛ.				
Ausbl.2 unten частота селекции 2 нижний предел	(Aus) ВЫКЛ.				
Schnellh. Stoer. быстрый останов в случае помехи	(Aus) ВЫКЛ.				
Schnellhaltezeit время быстр. останова	0,1сек.				
Autom. Quit. автомат. квитирование	(Aus) ВЫКЛ.				
Abs. min. Freq. абсолют. мин. частота	1.0Гц				

Netzspannung сетевое напряжение	Авто				
USS – Modus режим USS	Slave				
Schnittstelle интерфейс	Локальн.				
Bus – Modus режим ШИНЫ	внешняя ШИНА				
Baudrate скорость передачи сообщений	9600 бод				
BUS-Adresse адрес ШИНЫ	0				
BUS time out время выпада сообщений	0				
Rstat Adaption циклическое измерение сопротивления статора	(Aus) ВЫКЛ.				
Servo Modus серворежим	(Aus) ВЫКЛ.				
Drehgeber Aufl. линейное число селин-датчик	4096 импульсы/оборот				
Drehzahl-Reg. P P-доля регулятора числа оборотов	100%				
Drehzahl-Reg. I I-доля регулятора числа оборотов	10%/s				
Stromregler P составляющая P регулятора тока	150%				
Stromregler I составляющая I регулятора тока	30%/мсек.				
Grenze Stromreg. предел составл. регулятора тока	100В				
Feldschwaech P составл. P регулятора ослабления поля	50%				
Feldschwaech I составл. I регулятора ослабления поля	10%/мсек.				
Feldschw. Grenze предел ослабл. поля	100%				
Verst. Isd-Reg. усиление регулировки ISD	100%				

9 Предупреждения и помехи

Большая часть функции преобразователя частоты и рабочих параметров постоянно находится под контролем и сравнивается с предельными значениями. Если устанавливается отклонение, преобразователь реагирует на это предупреждением или сообщением о помехе. Эта реакция тотчас же индицируется по дисплею. Как только сообщение стирается или начинает мигать, преобразователь может продолжить работу.

Предупреждения (W) Информация, но не отключение преобразователя, ведутся работы над предельным параметром, который в настоящий момент не ведет к отключению, но в будущем может приводить к нему.

Помехи (S) Отключение преобразователя, индикация помехи на дисплее. Все то время, пока ошибка индицируется, она не может быть аннулирована. Если индикация ошибки начинает мигать, это означает, что причина ошибки больше не существует и ошибка стирается из запоминающего устройства. Последнее может быть осуществлено при помощи клавиши «ВВОД» („Enter“), при помощи сетевого вкл./выкл., при помощи сетевого входа управления или автоматического квитирования.

Старая помеха 1-5: для последних пяти сообщений о помехах наряду с помехой каждый раз в память будет вводиться состояние преобразователя в каждый данный момент. Сюда относятся следующие характеристики:

- Набор параметров
- Часы эксплуатации
- Частота
- Напряжение промежуточного контура
- Ток
- Температура преобразователя

Они могут быть вызваны при помощи клавиш «Значение» („Wert“) при индикации соответствующей старой помехи. Старые помехи находятся в информационных параметрах.

Статистика помех: для всех возможных сообщений о помехах будет зарегистрировано и введено в память число их возникновений. Этот раздел меню находится в информационных параметрах. Отдельные помехи могут быть вызваны при помощи клавиши «Значение» („Wert“).

9.1 Список вероятных предупреждений и помех

В следующей таблице представлены все возможные предупреждения и помехи. Все они индицируются открытым текстом на дисплее преобразователя:

Предупреждения (W) и помехи (S)	Причина	Устранение
<p>Netzausfall исчезновение напряжения сети (W)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Отказ всех трех фаз сети 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить напряжение сети
<p>Überstrom Beschleunigung ускорение перегрузки тока (W)</p>	<p>Линейно-нарастающее воздействие набора оборотов увеличивается, предел тока 1 достигнут, ср. Параметры управления.</p> <p>Частота снижается, предел тока 2 достигнут, ср. Параметры управления.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Установите более продолжительное время набора оборотов. • Установите более продолжительное время набора оборотов. • Установите более высокие пределы тока 1 и/или 2.

Предупреждения (W) и помехи (S)	Причина	Устранение
<p>Übertemperatur Umrichter сверхтемпература преобразователя (W / S) W ⇒ предельная температура 1 S ⇒ предельная температура 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> Температура окружающей среды слишком высокая. Вентиляция, зазоры для воздуха закрыты. Нет вертикального монтажа. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить/улучшить вентиляцию щита управления. Проверить температуру окружающей среды преобразователя, макс. 40°C. Монтаж/Обратить внимание на указания по монтажу в пункте 2.
<p>Übertemperatur Motor сверхтемпература двигателя (W / S) W ⇒ позистор сработал S ⇒ предупреждение > 30сек.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Подключенный позистор сработал, двигатель перегружен. Зажимы управления 11 и 12 открыты. 	<ul style="list-style-type: none"> Улучшить охлаждение двигателя. Проверить димензионирование двигателя. Подключить позистор или переключить зажимы управления. Выключение функции → дополнительные функции.
<p>Überstrom (I²t-Überwachung) ток перегрузки (I²t наблюдение) (W / S) W ⇒ преобразователь работает в области тока перегрузки S ⇒ преобразователь работает <u>слишком долго</u> в области тока перегрузки</p>	<ul style="list-style-type: none"> Внутренний механизм сигнализации тока перегрузки сработал, ток перегрузки составил не менее 1,2 кратного номинального тока преобразователя. Неправильное соотношение двигатель – преобразователь. Слишком короткое время набора оборотов или торможения. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить двигательные данные при регулировке ISD или точке номинального режима работы и увеличение (буст) при линейной графической характеристике (основные параметры и параметры управления) Проверить димензионирование привода. Продлить время набора оборотов и торможения.
<p>Überstrom Modul модуль перегрузки тока (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Короткое замыкание на выходе Короткое замыкание на выходе Ток перегрузки Сверхтемпература 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить кабель двигателя / подключение двигателя. Проверить подключения кабеля прерывателя тормоза Проверить нагрузку преобразователя/двигателя
<p>Überspannung перенапряжение (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Слишком высокое напряжение сети. Слишком большая рекуперационная энергия от двигателя. Слишком короткое время торможения. Нет тормозного сопротивления или слишком высокоомное тормозное сопротивление . 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить напряжение сети и уменьшить при необходимости. Проверить тормозное сопротивление. Продлить время торможения. Проверить подключение тормозного сопротивления.
<p>Unterspannung минимальное напряжение (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Напряжение сети слишком низкое. Исчезновение напряжения сети при работающем двигателе. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, пожалуйста, подключение к сети. 3 фазы и уровень напряжения!
<p>Phasen-Ausfall выпадение фаз (S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Прерывание одной из входных фаз сети. Допустимая частота включений сети будет превышена. (см. пункт 9.5) 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, пожалуйста, подключение к сети. 3 фазы и уровень напряжения!

Предупреждения (W) и помехи (S)	Причина	Устранение
Parameterverlust потеря параметра (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность EEPROM. • Мешающие импульсы на кабелях. • Наладка нового типа преобразователя выключатель DIP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Аннулировать сообщение о помехе. • Заново настроить параметр!
USS Time Out (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность в передаче данных USS 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить время простоя сообщений, продлить при необходимости. • В случае использования программного обеспечения NORDCON выключить этот контроль.
Systemstörung 1 – 13 системные помехи 1-13 (S)	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность во внутреннем процессе выполнения программы 	<ul style="list-style-type: none"> • см. главу 9.4

9.2 Возможный ток перегрузки (W/S)

Контроль над током перегрузки сработает в случае превышения внутреннего предельного значения I^2t . Предельное значение установлено таким образом, что 1,5-кратный номинальный ток преобразователя может работать 30 секунд. В случае более маленьких токов перегрузки возможное время длинее, при более больших токах перегрузки короче. Если ток перегрузки имеется длительное время, тогда выполняется перерыв тока перегрузки.

9.3 Быстрый останов в случае неисправностей

В случае возникновения следующих помех срабатывает, как правило, функция быстрого останова (см. пункт 7.1.5 дополнительные функции):

- Сверхтемпература преобразователя
- Сверхтемпература двигателя
- Выпадение фаз
- USS Time Out
- Исчезновение напряжения сети

При этой функции двигатель переходит как можно быстро в положение останова, при возможности короткой дальнейшей работы и если имеется достаточно энергии в преобразователе или если рекуперационная энергия от двигателя.

9.4 Системные помехи 1-13

В случае повторного возникновения одной из помех системы следует связаться с поставщиком преобразователя.

Они, в частности, возникают из-за неисправного хода программы вследствие электромагнитных помех. В некоторых редких случаях ошибка может быть вызвана неисправным узлом.

В случае электромагнитных помех нужно обратить внимание на меры, указанные в пункте 1.3.

Если эти сообщения можно аннулировать, то преобразователь можно эксплуатировать дальше.

9.5 Допустимое переключение сетевого напряжения

Для защиты преобразователя разрешено использовать не больше этого количества переключений. Альтернатива должна быть использована только через пуск регулятора.

SK 1500/3 CT ... SK11000/3 CT	макс. 250 переключений / час
SK 15000/3 CT ... SK 37000/3 CT	макс. 125 переключений / час
SK 45000/3 CT ... SK 132000/3 CT	макс. 50 переключений / час

10 Меры по электромагнитной защите

10.1 Уровень защиты от радиопомех

Защита от радиопомех в соответствии с граничной кривой В EN 55011 или EN 50081 при применении одного из рекомендованных нами сетевых фильтров и экранированных проводов двигателя, тормозного сопротивления и сетевых проводов между фильтром и преобразователем для устройств до 37 кВт будет удерживаться на частоте импульсов в пределах 8 кГц.

Защита от радиопомех в соответствии с граничной кривой А EN 55011 или EN 50081 при применении одного из рекомендованных нами сетевых фильтров и экранированных проводов двигателя, тормозного сопротивления и сетевых проводов между фильтром и преобразователем для устройств с 45 до 132 кВт будет удерживаться на частоте импульсов в пределах 4 кГц.

Экран кабеля следует заземлить с двух сторон. Экран у преобразователя частоты необходимо прикрепить соответствующими латунными винтами PG на металлической планке преобразователя (до 37 кВт). Дополнительно прикрепить экран кабеля к зажиму PE преобразователя.

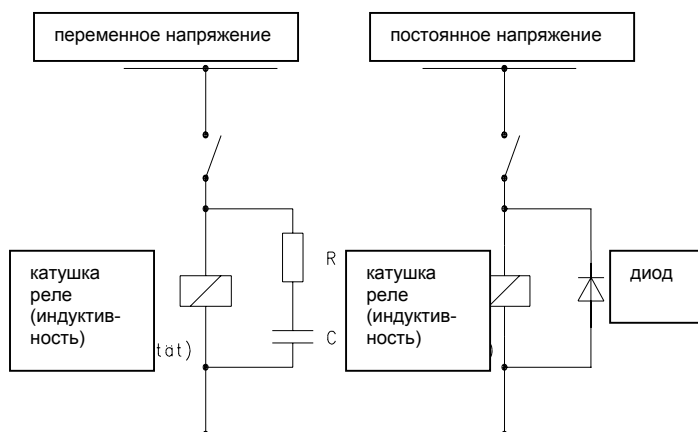
УКАЗАНИЕ:

ДЛИНА ДВИГАТЕЛЬНЫХ ПРОВОДОВ должна быть в соответствии по мерам электромагнитной защите максимум **25м!**

10.2 Помехоустойчивость

Преобразователь частоты остается помехоустойчивым и без экранирования соединительной проводки или проводки управления до **уровня четкости 4 согласно условиям IEC 801-2 и IEC 801-4.**

Экранирования по причине помехоустойчивости только тогда становятся необходимыми, если уровень четкости 4 недостаточен. В определенных случаях следует ввести в цепь индуктивные дополнения (предохранители, тормозные катушки и т.д.) или применить подходящие сетевые фильтры.



11 Обозначение СЕ

Преобразователи частоты NORDAC vector являются электрическими эксплуатационными средствами для применения в промышленных установках. Они предназначены для применения в машинах для управления числом оборотов трехфазного двигателя. Указания и рекомендации по установке содержатся в инструкции по эксплуатации.

Преобразователи частоты NORDAC vector являются представителями устройств низкого напряжения СЕ – обозначение согласно нормам ЕС 73/23/EWG и 93/68/EWG. Сертификат конформности ЕС при необходимости может быть выдан.

Преобразователи частоты не являются устройствами в плане норм электромагнитной защиты, т.к. они выпускаются исключительно как дополнительное оборудование к основной поставке с целью дальнейшей доработки промышленностью и мастерами-наладчиками и не могут эксплуатироваться самостоятельно.

При помощи рекомендованных в пункте 10.1 мер выполняются условия соблюдения норм электромагнитной защиты 89/336/EWG. Сертификат изготовителя может быть при необходимости выдан.

12 Дополнительные меры (выбор варианта)

12.1 Сетевые фильтры

Для соблюдения устранения помех радиоприему имеются в распоряжении сетевые фильтры для разных номинальных токов.

Рекомендуемые сетевые фильтры				
Тип преобразователя	Напряжение	Мощность	Тип сетевого фильтра	Ток фильтра
SK 1500/3 CT + SK 2200/3 CT	380 ... 460 В	1,5 / 2,2 кВт	HFD 511 - 460 / 8 *	8 А
SK 3000/3 CT bis SK 5500/3 CT	380 ... 460 В	3,0 до 5,5 кВт	HFD 511 - 460 / 17 *	17 А
SK 7500/3 CT + SK 11000/3 CT	380 ... 460 В	7,5 / 11,0 кВт	HFD 511 - 460 / 30 *	30 А
SK 15000/3 CT + SK 22000/3 CT	380 ... 460 В	15,0 / 22,0 кВт	HFD 511 - 460 / 60 *	60 А
SK 30000/3 CT + SK 37000/3 CT	380 ... 460 В	30,0 / 37,0 кВт	HFD 511 - 460 / 100 *	100 А
SK 45000/3 CT + SK 55000/3 CT	380 ... 460 В	45 / 55 кВт	FN 258 - 130 / 35	130 А
SK 75000/3 CT	380 ... 460 В	75 кВт	FN 258 - 180 / 40	180 А
SK 90000/3 CT + SK 110000/3 CT	380 ... 460 В	90 / 110 кВт	FN 359 - 250 / 99	250 А
SK 132000/3 CT	380 ... 460 В	132 кВт	FN 359 - 300 / 99	300 А

*) или альтернатива старый тип: FS 3981 -

12.2 Монтаж и размеры сетевых фильтров

При монтаже сетевых фильтров просим обратить внимание на то, чтобы вентиляция была достаточной, по крайней мере 60 мм в зоне решеток для вентиляции!

Обеспечить защиту от жидкостей, пыли и агрессивных газов.

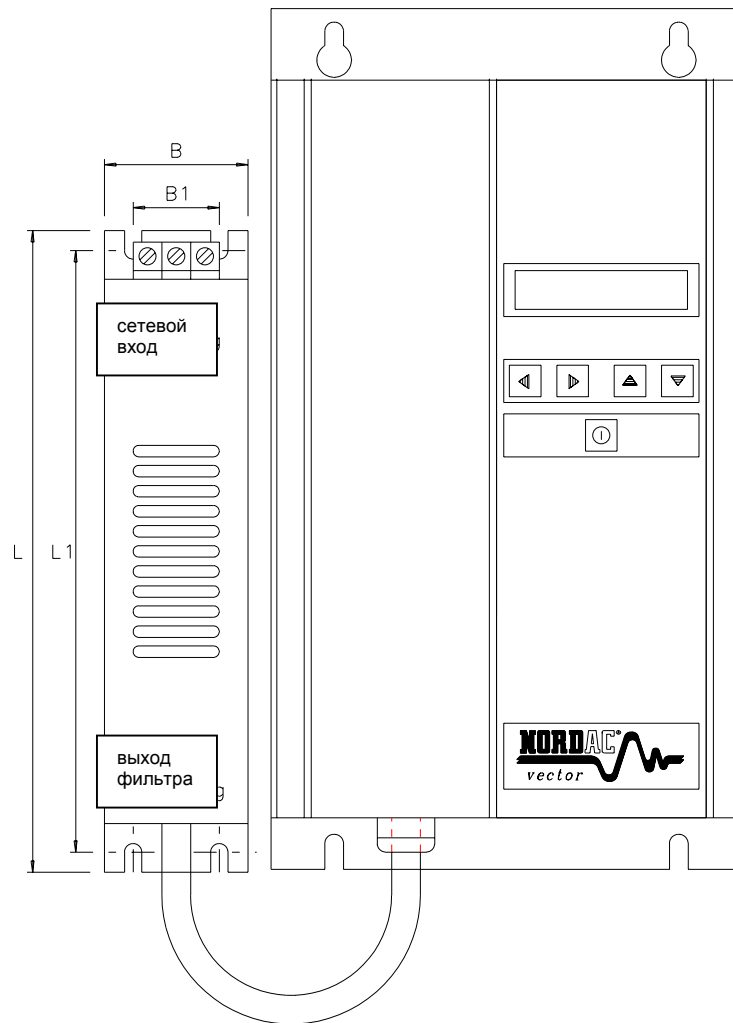
Фильтр может быть смонтирован в вертикальном положении на стене или горизонтально на полу. Для оптимальной работы фильтра следует разместить его как можно ближе к преобразователю.

Размеры сетевого типа								
Тип фильтра	L	B	T	L1	B1	Укрепление Ø	Экранированный входной кабель, или зажимы	PE вход
HFD 511 - 460/8 *	255	50	126	240	25	6,5	300мм, 4 x 2,5мм ²	M5
HFD 511- 460/17*	305	55	142	290	30	6,5	300мм, 4 x 2,5мм ²	M5
HFD 511- 460/30*	335	60	150	320	35	6,5	400мм, 4 x 6мм ²	M5
HFD 511- 460/60*	330	80	220	314	55	6,5	500мм, 4 x 16мм ²	M6
HFD511-460/100*	379	90	220	364	65	6,5	50мм ² зажимы	M10
FN 258 - 130 / 35	429	110	240	414	80	6,5	50мм ² зажимы	M10
FN 258 - 180 / 40	438	110	240	413	80	6,5	95мм ² зажимы	M10
FN 359 - 250 / 99	564	300	160	210	275	9	Шина	M12
FN 359 - 300 / 99	564	300	160	210	275	9	Шина	M12

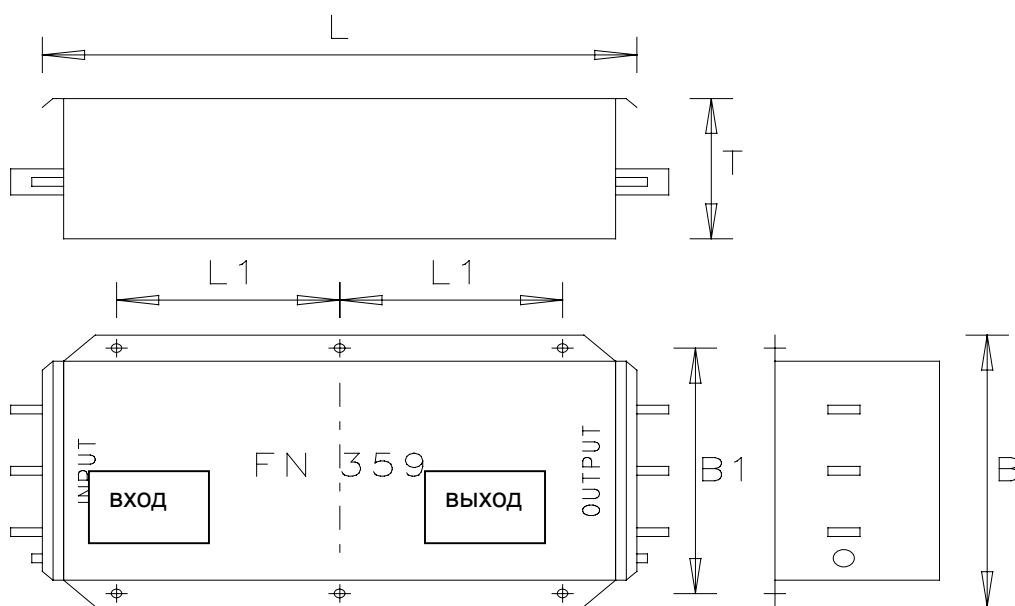
Все размеры в мм

*) или альтернатива старый тип: FS 3981 -

HFD 511, FS 3981 и FN 258



FN 359



12.3 Данные и размеры тормозного сопротивления

Изображение в исполнении IP 20 *) в навинченном состоянии. Для этих тормозных сопротивлений действительна максимальная продолжительность включения в размере 3,4% при цикле в 120 сек.

ТИП ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	Тормоз. сопрот. торм.сопр. / произв. при продолж. работе	T	L	B	e	e1	f	Подключ. зажимы
SK 1500/3 CT до SK 3000/3 CT	120 Ω / 180 Вт	200	100	65	90	45	4,5	2,5 мм ²
SK 4000/3 CT + SK 5500/3 CT	60 Ω / 360 Вт	200	100	170	90	105/150	4,5	2,5 мм ²
SK 7500/3 CT + SK 11000/3 CT	40 Ω / 540 Вт	200	100	170	90	105/150	4,5	2,5 мм ²
SK 15000/3 CT + SK 22000/3 CT	18 Ω / 1600 Вт *	120	185	586	150	526	5,8	2,5 мм ²
SK 30000/3 CT + SK 37000/3 CT	12 Ω / 2000 Вт *	120	275	486	240	426	5,8	2,5 мм ²
SK 45000/3 CT + SK 55000/3 CT	8 Ω / 3000 Вт *	260	490	295	270	380	10,5 x 13	Болтовые зажимы M6
SK 75000/3 CT	6 Ω / 4000 Вт *	260	490	295	270	380	10,5 x 13	Болтовые зажимы M6
SK 90000/3 CT	4 Ω / 5500 Вт *	260	490	395	370	380	10,5 x 13	Болтовые зажимы M8
SK 110000/3 CT + SK 132000/3 CT	3 Ω / 7500 Вт *	260	490	595	570	380	10,5 x 13	Болтовые зажимы M8

Все размеры в мм

Рис. 1: 120Ω - 40Ω



Рис. 2: 18Ω - 12Ω

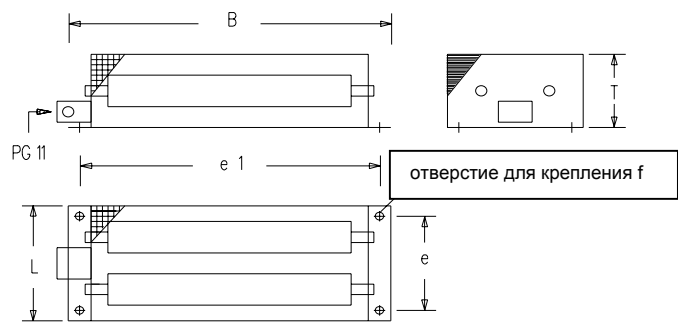
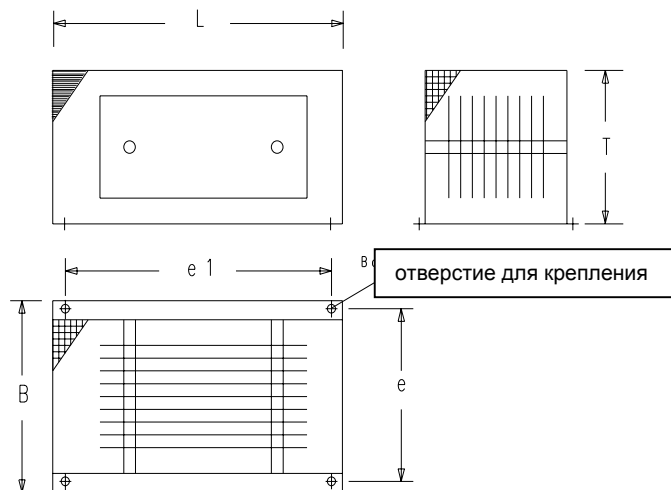


Рис. 3: 8Ω - 3Ω



12.4 Выходной дроссель

Если должны быть подключены очень длинные кабели, то в этом случае необходимо применить выходной дроссель. Такой дроссель компенсирует возникшую кабельную емкость по причине длины кабелей.

Слишком большая кабельная емкость на выходе преобразователя частоты может привести к сообщению о превышении тока или к модульному сбою.

При возникновении дополнительных вопросов просим Вас обращаться в филиал фирмы-изготовителя или его торговое представительство.

12.5 Выходной синус-фильтр

Для фильтрации выходного сигнала преобразователя могут быть применены синусные фильтры. При применении синусного фильтра можно отказаться от применения экранированного кабеля двигателя.

При применении следует учитывать повышение нагрузки преобразователя приблизительно на 10% .

При возникновении дополнительных вопросов просим Вас обращаться в филиал фирмы-изготовителя или его торговое представительство.

13 Указания по техническому обслуживанию и ремонту

Преобразователи частоты NORDAC *vector* не нуждаются в техническом обслуживании при условии правильной эксплуатации (см. пкт. 2.0).

Если преобразователь частоты эксплуатируется в запыленной атмосфере, в этом случае поверхности охлаждения нужно периодически очищать сжатым воздухом. В случае использования фильтров для впускаемого воздуха в шкаф комплектного распределительного устройства также и они должны периодически очищаться или заменяться.

В случае ремонта нужно выслать устройство по следующему адресу:

Enercon NORD Electronic GmbH
Finkenburgweg 11
26603 Aurich

При возникновении дополнительных вопросов относительно ремонта просим Вас обращаться в:

Getriebebau NORD GmbH & Co.
телефон: 04532 / 401-514 или -518
телефакс: 04532 / 401-555

При отправке преобразователя на ремонт демонтируйте такие части, как например сетевой кабель, потенциометр, дополнительный дисплей и т.д., посторонние детали от других фирм остаются без гарантии!

Пожалуйста не удаляйте оригинальные части преобразователя.

14 NORDAC vector для квадратного момента нагрузки (VT)

Наряду с преобразователем частоты NORDAC vector (СТ) для использования с постоянной графической характеристикой нагрузки имеется в распоряжении еще другая серия устройств для квадратных графических характеристик нагрузки (VT).

В этом исполнении специально отказались от некоторых разделов меню и некоторые области настройки были ограничены. Тем самым достигают области настройки, типичные для вентиляторов и насосов, благодаря чему их можно оптимально эксплуатировать.

Для обслуживания и эксплуатации устройств VT возникают только незначительные изменения по отношению к устройству СТ. Руководство по эксплуатации дальше остается в силе.

Наряду с регулировкой ISD можно настроить только квадратную графическую характеристику. Перегрузка преобразователя невозможна, выходной ток ограничен указанными в технической характеристике параметрами (см. пункт 15.3). В качестве частоты импульсов в распоряжении имеются только 2 и 4 кГц. Цифровые входы управления конфигурированы на постоянные функции, многофункциональное реле 1 используется всегда/только как сообщение об ошибках и многофункциональное реле 2 остаётся параметрированным как у преобразователей СТ.

Постоянная конфигурация входов управления		
Цифровой вход 1	Зажим управления 15	Разблокировка справа
Цифровой вход 2	Зажим управления 16	Разблокировка слева
Цифровой вход 3	Зажим управления 17	Постоянная частота 1
Цифровой вход 4	Зажим управления 18	Вход набора параметров 1
Цифровой вход 5	Зажим управления 19	Вход набора параметров 2
Цифровой вход 6	Зажим управления 20	Квитирование помехи
как в зажимной колодке пункт 4.2.1 (в скобках)		

15 Технические данные

15.1 Общие технические данные

Функция	Область параметров
Выходная частота	0 Гц... 999 Гц
Частотная избирательность	0,1 Гц
Макс. длина провода на выходе	примерно 150м без дополнительного выходного дросселя при использовании стандартного кабеля
Температура хладагента	0°C ... 40°C, свободно от влажности и агрессивных газов
Температура складирования	-20°C ... 70°C, свободно от влажности и агрессивных газов
Влажность воздуха	90% относит., без конденсации
Высота установки	до 1000 м над норм. нуль, без уменьшения мощности
Вид защиты	IP 20
Электрическая защита	Устойчивый при коротких замыканиях и замыканиях на землю, выдерживающий холостой ход., защита при выпадении фаз сети
Помехоустойчивость	IEC 801-2 /-4, уровень 4
Устранение помех радиоприему	согласно EN 55011 с сетевым фильтром как опция и специализированным подключением
Допуск к эксплуатации	UL и CSA, в настоящее время SK 1500/3 CT ... SK 11000/3 CT

* Уменьшение мощности при 16кГц частоте мпульса:
(действительно для SK 1500 ... 37000/3 CT)

$$f > 5\text{Гц} \rightarrow I_{\text{макс.}} = 1,7 * I_N$$

$$f > 3\text{Гц} \rightarrow I_{\text{макс.}} = 1,5 * I_N$$

$$f > 1\text{Гц} \rightarrow I_{\text{макс.}} = 1,3 * I_N$$

15.2 Технические данные, постоянный вращающий момент (CT → Constant Torque)

Тип SK ...	1500/3CT	2200/3CT	3000/3CT	4000/3CT	5500/3CT	7500/3CT
Макс. мощность двигат., 4 полюс. кВт	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Выходная двигательная мощность, при 400В кВА	2,8	3,8	4,9	6,7	8,6	11,3
Макс. выходной ток длительной нагрузки А	4,0	5,5	7,1	9,7	12,4	16,3
Перегрузочная способность	150 % на 30 сек. относительно выходного тока длительной нагрузки					
Выходное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%					
Частота импульса	2 кГц ... 16 кГц, до 8 кГц без уменьшения мощности *					
Реком. мин. тормозное сопротивление Ω	120	120	120	60	60	40
Макс. тормозной ток А	15	15	15	15	15	22
Входное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%, 50/60Гц					
К.П.Д. преобразователя	примерно 97 %, при 8 кГц на основе мощности двигателя					
Тип. входной номинальный ток (примерно) А	6	8	11	13	17	21
Реком. защита сети (инерц.) А	10	16	16	16	20	25
Макс. сечение провода мм ²	4	4	4	4	4	4
Вес (примерно) кг	4,8	5,0	5,0	6,3	6,5	8,0
Охлаждение с помощью встроенного вентилятора	нет	да	да	да	да	да

Тип SK ...	11000/3CT	15000/3CT	22000/3CT	30000/3CT	37000/3CT
Макс. мощность двигат., 4 полюс. кВт	11,0	15,0	22,0	30,0	37,0
Выходная длительная мощность, при 400В кВА	16,8	22,2	31,5	41,5	49,2
Макс.ток длительной нагрузки А	24,3	32,0	45,5	60,0	71,0
Перегрузочная способность	150 % на 30 сек. относительно выходного тока длительной нагрузки				
Выходное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%				
Частота импульсов	2 кГц ... 16 кГц, до 8 кГц без уменьшения мощности *				
Реком. мин. тормозн. сопротивление Ω	40	18	18	12	12
Макс. тормозной ток А	22	50	50	75	75
Входное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%, 50/60Гц				
К.П.Д. преобразователя	примерно 97 %, при 8 кГц на основе мощности двигателя				
Тип. входной номинальный ток (примерно) А	30	42	56	75	93
Реком. защита сети (инерц.) А	35	50	63	100	100
Макс. сечение провода мм²	10	вход: 16 выход: 10	вход: 16 выход: 10	35	35
Вес (примерно) кг	9,0	15	16	23	24
Охлаждение с помощью встроенного фильтра	да	да	да	да	да

Тип SK ...	45000/3CT	55000/3CT	75000/3CT	90000/3CT	110000/3CT	132000/3CT
Макс. мощность двигат., 4 полюс. кВт	45	55	75	90	110	132
Выходная длительная мощность, при 400В кВА	60	74	97	116	142	170
Макс.ток длительной нагрузки А	90	112	145	168	201	240
Перегрузочная способность	150 % на 30 сек. относительно выходного тока длительной нагрузки					
Выходное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%					
Частота импульсов	2 кГц ... 8 кГц, до 4 кГц без уменьшения мощности					
Реком. мин. тормозн. сопротивление Ω	8	8	6	4	3	3
Макс. тормозной ток А	100	100	150	200	240	240
Входное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%, 50/60Гц					
К.П.Д. преобразователя	примерно 97 %, при 4 кГц на основе мощности двигателя					
Тип. входной номинальный ток (примерно) А	109	130	182	202	246	288
Реком. защита сети (инерц.) А	125	160	200	250	300	300
Макс. сечение провода мм² (т.с. = тормозное сопротивление)	50 35 для т.с.	50 35 для т.с.	50 35 для т.с.	95 50 для т.с.	150	150
Вес (примерно) кг	28	28	39	40	78	80
Охлаждение с помощью встроенного фильтра	да	да	да	да	да	да

15.3 Технич. данные, переменный вращающий момент (VT → Variable Torque)

Тип SK ...	2200/3VT	3000/3VT	4000/3VT	5500/3VT	7500/3VT	11000/3VT	15000/3VT
Макс. мощность двигат., 4 полюс. кВт	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0
Выходная длительная мощность, при 400В кВА	3,8	4,9	6,7	8,6	11,3	16,8	20,4
Макс.ток длительной нагрузки А	5,5	7,1	9,7	12,4	16,3	24,3	29,5
Выходное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%						
Частота импульсов	2 кГц или 4 кГц без уменьшения мощности						
Реком. мин. тормозн. сопротивление Ω	120	120	60	60	40	40	40
Макс. тормозной ток А	15	15	15	15	22	22	22
Входное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%, 50/60Гц						
К.П.Д. преобразователя	примерно 97,5 %, при 4 кГц на основе мощности двигателя						
Тип. входной номинальный ток(А)	8	10	13	17	21	28	38
Реком. защита сети (инерц.) А	10	16	20	20	25	35	50
Макс. сечение провода мм ²	4	4	4	4	4	10	10
Вес (примерно) кг	4,8	5,0	6,3	6,3	8,0	8,8	9,0
Охлаждение с помощью встроенного фильтра	нет	да	да	да	да	да	да
Размеры как у SK...(см.гл.3.1)	1500/3 CT / 2200/3 CT		4000/3 CT / 5500/3 CT		7500/3 CT / 11000/3 CT		

Тип SK ...	18500/3VT	22000/3VT	30000/3VT	37000/3VT
Макс. мощность двигат., 4 полюс. кВт	18,5	22,0	30,0	37,0
Выходная длительная мощность, при 400В кВА	24,2	30,5	38,1	47,1
Макс.ток длительной нагрузки А	35	44	55	68
Выходное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%			
Частота импульсов	2 кГц или 4 кГц без уменьшения мощности			
Реком. мин. тормозн. сопротивление Ω	18	18	12	12
Макс. тормозной ток А	50	50	75	75
Входное напряжение	трехфазное, 380 В -20% ... 460 В +10%, 50/60Гц			
К.П.Д. преобразователя	примерно 97,5 %, при 4 кГц на основе мощности двигателя			
Тип. входной номинальный ток (примерно) А	45	57	71	89
Реком. защита сети (инерц.) А	50	63	100	100
Макс. сечение провода мм ²	вход: 16 выход: 10	вход: 16 выход: 10	35	35
Вес (примерно) кг	15	15	23	23
Охлаждение с помощью встроенного фильтра	да	да	да	да
Размеры как у SK...(см. пкт.3.1)	SK 15000/3 CT / SK22000/3 CT		SK 30000/3 CT / SK 37000/3 CT	

Мы всегда рядом – во всем мире - Getriebebau NORD

Представительства в Германии:

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Niederlassung NORD
Rudolf-Diesel-Str. 1
22941 Bargteheide

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Vertriebsbüro Bremen
Am Suletal 16
27232 Sulingen

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Niederlassung West
Großenbaumer Weg 10
40472 Düsseldorf

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Vertriebsbüro Butzbach
Marie-Curie-Str. 2
35510 Butzbach

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Niederlassung Süd
Katharinenstr. 2-6
70794 Filderstadt-Sielmingen

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Vertriebsbüro Nürnberg
Schillerstr. 3
90547 Stein

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Niederlassung Ost
Leipziger Str. 58
09113 Chemnitz

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Vertriebsbüro Berlin
Roedernstr. 8
12549 Berlin

Getriebebau NORD
Schlicht + Küchenmeister GmbH & Co.
Vertriebsbüro München
Untere Bahnhofstr. 40
82110 Germerring

Дочерние фирмы, во всем мире:

Австрия

Getriebebau NORD GmbH
Deggendorfstr. 8
A - 4030 Linz

Дания

NORD Gear Danmark A/S
Kliplev Erhvervspark 28 - Kliplev
DK – 6200 Aabenraa

Италия

NORD Motoriduttori s.r.l.
Via Modena 14
I - 40019 Sant' Agata Bolognese
(Bologna)

Великобритания / Англия

NORD Gear Limited
11, Barton Lane
Abingdon Science Park
GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB

Канада

NORD Gear Limited
41, West Drive
CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1

Турция

NORD-Remas Redüktör
San. ve Tic. Ltd. Sti.
Тереören Köyü
TR - 81700 Tuzla - Istanbul

Финляндия

NORD Gear Oy
Aunankorvenkatu 7
FIN – 33840 Tampere

Голландия

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.
Voltstraat 12
NL - 2181 HA Hillegom

Швейцария

Getriebebau NORD AG
Bächingerstr. 18
CH – 9212 Arnegg

Испания

NORD Motorreductores
Ctra. de Sabadell a Prats de Lluçanès
Aptdo. de Correos 166
E - 08200 Sabadell

Великобритания / Шотландия

NORD Gear Limited
9, Nether Friarton Industrial Units
Friarton Road
GB - Perth, PH 9 DF

США

NORD Gear Corporation
800 Nord Drive / P.O. Box 367
USA - Waunakee, WI 53597-0367

Венгрия

Getriebebau NORD
Törökkö u. 5-7
H - 1037 Budapest

Норвегия

NORD Gear Norge A/S
Vestre Haugen 21
N – 1054 Furuset / Oslo

Бельгия

NORD Aandrijvingen Belgie N.V.
Boutersem Dreef 24
B - 2240 Zandhoven

Швеция

NORD Drivsystem AB
Ryttargatan 277 / Box 2097
S - 19402 Upplands Väsby

Франция

NORD Réducteurs sarl.
17-19 Avenue Georges Clémenceau
F - 93421 Villepinte Cedex

Чехия

NORD Poháněci Technika s.r.o
Palackého 359
CZ - 50003 Hradec Králové

Сингапур

NORD Gear Pte. Ltd.
33 Kian Teck Drive, Jurong
Singapore 628850

Бразилия

NORD Motores do Brasil Ltda.
Rua Epicuro, 128
CEP: 02552 - 030 São Paulo SP

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Postfach 12 62
22934 Bargteheide

