

Не для продажи
со станком

simodrive

Преобразователи
SIMODRIVE 611

6SN1197-0AA00-0PP6

SIEMENS

SIMODRIVE 611

Руководство по проектированию Преобразователи

Действительно для

Серия устройств 6SN11-

Предисловие, содержание

Обзор системы
привода

1

Структура системы

2

Выбор двигателя, определение
положения/скорости

3

Силовые
модули

4

Платы управления

5

Модули питания

6

Подключение к сети

7

Дополнительные системные
компоненты

8

Важные указания по
подключению

9

Сборка распределительного
шкафа и ЭМС

10

Схемы соединения

11

Габаритные чертежи

12

Свидетельство о
соответствии ЕС

A

Сокращения и понятия

B

Список литературы

C

Сертификаты

D

Указатель

I

Документация® SIMODRIVE

Код тиража

Перечисленные ниже издания появились до выпуска данного издания.

В графе "Примечание" буквами обозначено, какой статус имеют ранее выпущенные издания.

Обозначение статуса в графе "Примечание":

A.... Новая документация

B.... Перепечатка без изменений с новым номером заказа

C.... Переработанная редакция с новой версией издания

Если представленное на странице техническое содержание изменилось по сравнению с предыдущей версией издания, то это показывается измененной версией в головной строке соответствующей страницы.

Выпуск	Заказной номер	Примечание
02.03	6SN1197-0AA00-0PP6	Ф

Товарные знаки

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® и SIMODRIVE® MASTERDRIVES® и MOTION-CONNECT® являются зарегистрированными товарными знаками Siemens AG. Прочие обозначения в данной документации могут быть товарными знаками, использование которых третьими лицами для своих целей могут нарушить права собственника.

Прочую информацию Вы найдете в Интернете по адресу: <http://www.siemens.ru/ad/mc>

Данная документация создана с помощью Interleaf V 7

Передача и размножение данной документации, обработка и передача ее содержания запрещены, если не указано иначе. Следствием нарушения является возмещение ущерба. Все права сохраняются, особенно в случае патентования или GM-регистрации.

© ООО Siemens 2003 Все права защищены

СЧПУ может иметь и иные функции, не описанные в данной документации. Но в случае новой поставки или технического обслуживания претензии по этим функциям не принимаются.

Мы проверили содержание данной документации на соответствие описанному аппаратному и программному обеспечению. Однако нельзя исключить отклонений. Данные в этой документации регулярно проверяются и необходимые исправления заносятся в следующие издания. Мы благодарим за предложения по улучшению.

Сохраняется право технических изменений.

Предисловие

Подразделение документации

Документация по SIMODRIVE подразделяется на следующие уровни:

- Общая документация / каталоги
- Документация изготовителя / сервисная документация
- Электронная документация

Более подробную информацию по перечисленной в списке литературы документации и прочей имеющейся документации по SIMODRIVE можно получить в представительстве Siemens.

Эта документация по причинам наглядности не содержит всю возможную подробную информацию по всем типам продукта и не может учитывать каждый мыслимый случай установки, эксплуатации и ТО.

Содержание этой документации не является частью бывшего или действующего соглашения, обязательства или правовых отношений и не изменяет их. Любые обязательства Siemens следуют из соответствующего договора о покупке, который также содержит полные и единственно действительные правила гарантии.

Содержание этой документации не расширяет и не ограничивает договорных гарантийных обязательств.

Используемые в этой документации сокращения объясняются в приложении В.

Целевая группа

Настоящая документация предназначена для изготовителей станков, которые хотят спроектировать, сконструировать и ввести в эксплуатацию приводную структуру с компонентами SIMODRIVE.

Горячая линия

В случае вопросов обращаться на следующую "горячую линию":

A&D Technical Support Tel.: +49 (0) 180 5050 - 222
Fax: +49 (0) 180 5050 - 223
email: adsupport@ad.siemens.com

При вопросах по документации (замечания, исправления) просьба отправить факс или E-mail по следующему адресу:

Fax: +7 (095) 737-24-90
email: mcsupport.ru@siemens.com

Адрес в Интернете <http://www.siemens.ru/ad/mc>

Сертификаты Сертификаты к описанным в данной документации продуктам можно найти в:

<http://intra1.erlf.siemens.de/qm/home/index.html>

Цель

Это руководство по проектированию предоставляет всю необходимую для использования и обращения с компонентами SIMODRIVE информацию. Если требуется дополнительная информация или при возникновении проблем, не нашедших достаточного освещения в данной документации, просьба обращаться в местное представительство Siemens.

**Определение:
Что такое
квалифицирован
ный персонал?**

Квалифицированным персоналом в смысле этой документации или предупреждающих указаний на продукте являются лица, обученные устанавливать, монтировать, вводить в эксплуатацию и эксплуатировать продукт и имеющие соответствующую квалификацию в этой области, к примеру:

- обученные или имеющие право включать, выключать, заземлять и обозначать контуры тока и приборы согласно стандартам техники безопасности.
- обученные или имеющие право обслуживать и использовать соответствующее оборудование безопасности согласно стандартам техники безопасности.
- обученные оказывать первую помощь.

**Объяснение
символов**

В данной документации используются следующие указательные символы:

**Опасность**

Это предупреждающее указание означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **являются** смерть, тяжкие телесные повреждения или значительный материальный ущерб.

**Предупреждение**

Это предупреждающее указание означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **могут стать** смерть, тяжкие телесные повреждения или значительный материальный ущерб.

**Осторожно**

Это предупреждающее указание означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **могут стать** легкие телесные повреждения или материальный ущерб.

Осторожно

Это предупреждающее указание (без треугольника) означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер безопасности **может стать** материальный ущерб.

Внимание

Это предупреждающее указание означает, что следствием несоблюдения соответствующих указаний **может стать** нежелательное состояние или результат.

Указание

Указание на важную информацию о продукте или указание на соответствующий раздел документации, на который следует обратить особое внимание.

Технические указания

Внимание

Приведенные сетевые фильтры создают высокий ток утечки через защитный кабель. Из-за высокого тока утечки фильтра необходимо надежное соединение РЕ сетевого фильтра или распределительного шкафа.

Выполнить меры согласно EN 50178/94 часть 5.3.2.1, к примеру

1. Подключить защитный кабель с поперечным сечением мин. 10 мм², или
2. Проложить второй кабель, электрически параллельно защитному кабелю, через отдельные клеммы.

Сам по себе этот кабель должен отвечать требованиям для защитного кабеля по IEC 60364–5–543.



Предупреждение

При эксплуатации электрических устройств определенные части этих устройств находятся под опасным напряжением.

Поэтому следствием несоблюдения предупреждающих указаний могут стать тяжкие телесные повреждения или материальный ущерб.

Ввод в эксплуатацию данного устройства должен осуществляться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.

Этот персонал должен быть подробно ознакомлен со всеми предупреждениями и мерами по обслуживанию согласно данному руководству по эксплуатации.

Условиями безупречной и безопасной работы этого прибора являются правильная транспортировка, хранение, установка и монтаж, а также аккуратное управление и ТО.

При работе на установке могут возникнуть опасные движения осей.

Дополнительно учитывать соответствующие действующие национальные, местные и специфические для установки положения и требования.



Осторожно

Указание на опасность для разрядного напряжения промежуточного контура должно быть размещено на модулях на языке страны использования.

Указание

Обратить внимание на то, чтобы при монтаже соединительные кабели

- не были повреждены,
- не подвергались растяжению и
- не могли попасть во вращающиеся детали.

Указание

В сетях IT и TT подключенные измерительные устройства и программаторы должны быть соединены с опорным потенциалом привода.

Внимание

M600 и M500 не являются потенциалами PE. На клеммах лежит опасное напряжение в 300 ... 400 В относительно PE. Эти потенциалы не должны соединяться с PE.



Предупреждение

"Безопасное электрическое разделение" может быть обеспечено только для системы с допущенными компонентами.

Только при обеспечении класса защиты для системных компонентов можно гарантировать "безопасное электрическое разделение".

Для "безопасного электрического разделения" экран кабеля тормоза должен быть соединен на большой поверхности с PE.

Между сенсорами температуры и обмоткой двигателей сторонних производителей необходимо "безопасное электрическое разделение".



Предупреждение

Ввод в эксплуатацию запрещен до тех пор, пока не будет установлено, что станок, в который должны быть установлены описанные здесь компоненты, соответствует определениям руководства 89/392/EWG.



Предупреждение

Всегда необходимо соблюдать данные и указания во всех поставляемых документах и прочих руководствах для того, чтобы избежать опасностей и ущерба.

- По исполнению специальных вариантов станков и приборов дополнительно действуют данные в каталогах и предложениях.
 - Дополнительно учитывать соответствующие действующие национальные, местные и специфические для установки положения и требования.
 - Осуществлять все работы только в обесточенном состоянии установки!
-

**Предупреждение**

И после отключения напряжений имеются опасные остаточные напряжения. У конденсаторных модулей они могут оставаться до 30 мин.

Для того, чтобы убедиться в отсутствии опасных напряжений, необходимо измерить напряжение (генераторный принцип, у вращающихся двигателей).

**Предупреждение**

Номинальный ток подключенного двигателя должен быть согласован с номинальным током преобразователя, так как в ином случае не обеспечивается защита питающих кабелей двигателя. Поперечное сечение питающего кабеля двигателя должно быть рассчитано для номинального тока преобразователя.

**Предупреждение**

Перед вводом в эксплуатацию 611D проверить кабель датчика на предмет отсутствия замыкания на землю. В случае замыкания на землю в случае активных нагрузок могут возникнуть неконтролируемые движения. Более не действует от: 6SN1118-0D□2□-0AA0 версия C.

Указание

При проведении высоковольтного испытания в системе учитывать следующие граничные условия:

1. Отключить приборы от напряжения.
2. Вынуть модуль перенапряжения, чтобы не допустить срабатывания ограничения напряжения.
3. Отсоединить сетевой фильтр, чтобы избежать провалов контрольного напряжения.
4. Соединение потенциалов M600-PE через сопротивление 100 кΩ (открыть скобу заземления в модулях NE). Приборы подвергаются на заводе высоковольтному испытанию со значениями напряжения 2,25 кV_{DC} фаза-PE. При поставке модулей NE скоба заземления открыта.
5. Макс. допустимое контрольное напряжение для высоковольтного испытания в системе составляет 1,8 кV_{DC} фаза-PE.

Указание

Клеммники модулей SIMODRIVE 611 служат только для электрического подключения соответствующего модуля. Иное использование (к примеру, в качестве рукоятки) может привести к повреждениям модуля.

Осторожно

При использовании мобильных радиостанций (к примеру, мобильные телефоны, радиотелефоны) с мощностью передатчика > 1 Вт в непосредственной близости от приборов (< 1,5 м) может возникнуть нарушение функций приборов.

Указания по ЭЧД



Электростатически-чувствительные детали (ЭЧД)

ЭЧД это отдельные конструктивные элементы, встроенные схемы или модули, которые при обращении, проверке или транспортировке могут быть повреждены электростатическими полями или электростатическими разрядами. По-английски эти детали обозначаются как **ESDS (ElectroStatic Discharge Sensitive Devices)**.

Обращение с ЭЧД-модулями:

- При обращении с электронными деталями помнить о правильном заземлении персонала, рабочего места и упаковки!
- Прикосновение к электронным конструктивным элементам разрешается только, если это обязательно необходимо из-за осуществляемых на них работах.
- Прикосновение к конструктивным элементам лицами разрешено только, если
 - эти лица заземлены через ЭЧД-браслет,
 - эти лица носят ЭЧД-обувь или обувь с пластинами заземления ЭЧД в комбинации с ЭЧД-полом.
- Можно класть электронные модули только на электропроводящие поверхности (стол с ЭЧД-покрытием, проводящий ЭЧД-пенопласт, ЭЧД-упаковочный материал, ЭЧД-транспортировочная емкость).
- Не помещать электронные модули вблизи устройств хранения и просмотра данных, мониторов или телевизоров. Расстояние до экрана > 10 см).
- Модули не должны контактировать с заряжаемыми и высокоизоляционными материалами, к примеру, пластиковой пленкой, изоляционными столешницами, частями одежды из искусственных волокон.
- Измерение на модулях может осуществляться, только если
 - измерительное устройство заземлено (к примеру, через защитный кабель), или
 - перед измерением у беспотенциального измерительного прибора осуществляется кратковременная разрядка измерительной головки (к примеру, коснуться оголенного металлического корпуса СЧПУ).

■

Содержание

1	Обзор приводной системы	1-17
1.1	Обзор SIMODRIVE 611	1-17
1.2	Шаги проектирования	1-21
2	Структура системы	2-23
2.1	Расположение и монтаж модулей	2-24
2.1.1	Расположение модулей	2-24
2.1.2	Монтаж модулей	2-26
2.2	Внешние условия	2-27
2.3	Выбор двигателя	2-29
2.4	Регистрация положения/регистрация фак. значения скорости	2-30
2.4.1	Прямая регистрация положения	2-30
2.4.2	Косвенная регистрация положения	2-31
2.4.3	Приводной модуль	2-32
2.5	Силовые модули	2-32
2.5.1	Функция силовых модулей	2-33
2.5.2	Подключение силовых модулей	2-33
2.6	Платы управления	2-34
2.6.1	Приводные модули с управлением асинхронным двигателем	2-34
2.6.2	Приводной модуль с SIMODRIVE 611 universal HR	2-34
2.6.3	Плата управления с аналоговым интерфейсом заданного значения и Motion Control с PROFIBUS-DP SIMODRIVE 611 universal E HR	2-35
2.6.4	Платы управления для двигателей 1FT5 с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи	2-35
2.6.5	Платы управления для двигателей 1FK6 и 1FT6 с резольвером и аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи	2-36
2.6.6	Платы управления для асинхронных двигателей 1PH с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов главного движения	2-36
2.6.7	Платы управления с аналоговым интерфейсом заданного значения для асинхронных двигателей	2-37
2.6.8	Платы управления с цифровым интерфейсом заданного значения для VSA и HSA	2-37
2.6.9	Платы управления с цифровым интерфейсом заданного значения для гидравлических/аналоговых линейных приводов HLA/ANA	2-39
2.6.10	NCU- Box для SINUMERIK 840D	2-40
2.7	Модули питания	2-41
2.7.1	Компоненты для охлаждения	2-42
2.7.2	Внутреннее охлаждение	2-44
2.7.3	Внешнее охлаждение	2-45
2.7.4	Модуль ограничения перенапряжения	2-47
2.8	Подключение к сети	2-49

2.8.1	Коммутирующий дроссель HF/HFD	2-49
2.8.2	Сетевой фильтр	2-49
2.8.3	Пакет сетевого фильтра	2-49
2.8.4	Сетевое соединение для согласования напряжения	2-49
2.8.5	Формы сети	2-50
2.8.6	Трансформаторы	2-56
3	Выбор двигателя, регистрация положения/скорости	3-61
3.1	Выбор двигателя	3-61
3.1.1	Защита двигателя	3-61
3.1.2	Двигатели со стояночным тормозом	3-61
3.2	Датчик двигателя	3-62
3.3	Косвенная регистрация положения и скорости двигателя	3-62
3.4	Прямая регистрация положения	3-62
3.4.1	Обрабатываемые датчики	3-62
3.4.2	Питание датчиков	3-68
3.4.3	Питание датчиков для датчиков SSI	3-71
3.5	Обзор регистрации положения	3-73
3.6	Положение с высоким разрешением (HGL)	3-82
3.6.1	Свойства и технические параметры	3-82
3.6.2	Разводка контактов	3-83
3.6.3	Конфигурации системы и кабельные соединения	3-84
3.7	Указания по заказу	3-86
4	Силовые модули	4-87
4.1	Технические параметры	4-89
4.1.1	Технические параметры силовых модулей	4-89
4.2	Уменьшение тока	4-94
4.2.1	Указания по выбору двигатель-преобразователь HSA-Analog	4-95
4.2.2	Указания по выбору двигатель-преобразователь ASM-Analog	4-96
4.2.3	Указания по выбору двигатель-преобразователь Плата VSA-Digital	4-97
4.2.4	Указания по выбору двигатель-преобразователь Плата HSA-Digital	4-98
4.2.5	Указания по выбору двигатель-преобразователь Плата ASM Digital	4-99
4.2.6	Технические параметры дополнительных компонентов	4-101
4.3	Определения нагрузочного цикла приводных модулей	4-102
4.4	Обзор интерфейсов	4-103
5	Платы управления	5-105
5.1	Управление подачей с интерфейсом Komfort и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0AA11-0AA1	5-107
5.1.1	Обзор функций и настройки через установочный модуль 6SN1114-0AA01-0AA1	5-108
5.1.2	Обзор интерфейсов управления подачей, интерфейс Komfort	5-109
5.1.3	Опционный модуль функций главного движения 6SN1114-0AA02-0AA0	5-111
5.1.4	Обзор интерфейсов опции HSA	5-112
5.2	Управление подачей с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0A_11-0AA1	5-113
5.2.1	Обзор функций и установки на плате управления	5-114

5.2.2	Обзор интерфейсов управления подачей, интерфейс Standard . . .	5-115
5.3	Резольверное управление с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0B_11-0AA0	5-116
5.3.1	Обзор функций и установки	5-117
5.3.2	Обзор интерфейсов резольверного управления	5-118
5.4	Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1121-0BA1_-0AA_	5-120
5.4.1	Функции клемм выбора	5-121
5.4.2	Функции реле выбора/сигналы	5-122
5.4.3	Обзор интерфейсов управления главного движения	5-123
5.5	Управление асинхронного двигателя с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1122-0BA1_-0AA_	5-124
5.5.1	Выбор функций клемм	5-125
5.5.2	Функции реле выбора/сигналы	5-126
5.5.3	Обзор интерфейсов управления асинхронного двигателя	5-127
5.6	Управление привода с цифровым интерфейсом заданного значения	5-130
5.6.1	Обзор интерфейсов управления привода	5-135
5.7	Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"	5-138
5.7.1	Модуль управления для 1 или 2 осей	5-141
5.7.2	Описание клемм и интерфейсов	5-147
5.8	Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E"	5-151
5.8.1	Модуль управления с опционным модулем	5-152
5.8.2	Описание клемм и интерфейсов	5-154
5.9	Модуль управления "Модуль HLA"	5-159
5.9.1	Обзор системы	5-161
5.9.2	Подключение.	5-163
5.9.3	Измерительные розетки (диагностика)	5-168
5.10	Модуль управления "Модуль ANA"	5-169
5.10.1	Обзор системы	5-170
5.10.2	Подключение.	5-172
5.10.3	Шинные интерфейсы	5-176
6	Модули питания	6-177
6.1	Обзор функций и установки	6-181
6.2	Использование силовых модулей на нерегулируемом питании . . .	6-185
6.3	Технические параметры	6-187
6.3.1	Технические параметры модулей сетевого питания	6-189
6.3.2	Технические параметры дополнительных компонентов	6-193
6.4	Обзор интерфейсов	6-195
6.4.1	Обзор интерфейсов модулей NE	6-195
6.4.2	Обзор интерфейсов модуля UE 5 кВт	6-198
6.5	Модуль контроля	6-200
6.5.1	Функции в системе	6-200
6.5.2	Технические параметры (дополнение к общим техническим параметрам)	6-200
6.5.3	Принцип работы	6-202
6.5.4	Проверка допустимой мощности питания	6-204
6.6	Опции промежуточного контура	6-209

6.6.1	Конденсаторный модуль с 2,8 mF, 4,1 mF или 20 mF	6-209
6.6.2	Модуль ограничения перенапряжения	6-218
6.6.3	Модуль импульсного сопротивления	6-218
6.6.4	Внешние импульсные сопротивления	6-219
7	Подключение к сети	7-225
7.1	Сетевые предохран., комм. дроссели, трансфор. и главные выкл.	7-225
7.1.1	Выбор сетевых предохранителей для модулей NE	7-225
7.1.2	Коммутирующий дроссель HF/HFD	7-226
7.1.3	Выбор сетевых/коммутирующих дросселей для модулей NE	7-227
7.1.4	Выбор автотрансформаторов для модулей E/R	7-229
7.1.5	Выбор трансформаторов для модулей E/R	7-232
7.1.6	Выбор трансформаторов для модулей UE	7-233
7.1.7	Выбор главных выключателей	7-234
7.1.8	Использование опережающего контакта	7-235
7.1.9	Минимальные поперечные сечения для PE (защитный кабель)	7-240
7.2	Сетевые фильтры и коммутирующие дроссели для модулей E/R и UE	7-241
7.2.1	Выбор сетевых фильтров для модулей E/R	7-243
7.2.2	Выбор сетевых фильтров для модулей UE	7-244
7.2.3	Пакет сетевого фильтра и комплект адаптеров	7-244
8	Дополнительные системные компоненты	8-245
8.1	Электроника усиления сигнала	8-245
8.2	Соединительный кабель при двухрядной конструкции	8-246
8.3	Адаптерные клеммы для подключения промежуточного контура	8-246
8.4	Соединительная шина экрана	8-246
9	Важные указания по подключению	9-247
9.1	Общие указания	9-247
9.2	Модули питания	9-250
9.2.1	Трехпроводное соединение (стандартная схема)	9-250
9.2.2	Описание интерфейсов и функций	9-251
9.2.3	Подключение нескольких модулей NE к одному главному выключателю	9-257
9.2.4	Цель использования, принцип работы и подключение сетевого контактора	9-258
9.2.5	Временная диаграмма для готовности к работе в модуле E/R	9-259
9.2.6	Блок-схема централизованных сигналов на модуле NE	9-260
9.3	Осевое расширение через модуль контроля	9-261
9.3.1	Пример подключения питания (стандарт)	9-261
9.3.2	Пример соединения разрешения импульсов	9-262
9.3.3	Описание интерфейсов и функций	9-263
9.4	Приводные модули	9-265
9.4.1	Блок-схема модуля подачи 611 analog с интерфейсом Standard	9-265
9.4.2	Описание интерфейсов и функций	9-266
9.5	Блокировка пуска в приводных модулях/безопасный останов	9-268
9.5.1	Цель использования блокировки пуска	9-268
9.5.2	Принцип работы блокировки пуска	9-269

9.5.3	Подключение блокировки пуска	9-270
9.5.4	Последовательность и процесс при использовании блокировки пуска	9-272
9.5.5	Проверка блокировки пуска	9-273
9.5.6	Пример "Безопасный останов" с блоком защитных устройств	9-274
9.5.7	Пример "Безопасный останов" для нескольких приводных групп	9-276
9.6	Примеры использования с SIMODRIVE 611	9-278
9.6.1	Блок-схема примера использования	9-278
9.6.2	Описание функций примера использования	9-279
9.6.3	Техника безопасности и нормы	9-282
9.7	Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog	9-284
9.7.1	Описание функций примеров подключения =1 до =10	9-299
9.8	Указания по использованию с 611 digital / 611 universal	9-315
9.8.1	Пример подключения 611 digital с SINUMERIK 840D	9-316
9.8.2	Схемы с 611 digital	9-316
9.8.3	Схемы с 611 universal	9-317
9.9	Режим Master/Slave SIMODRIVE 611 analog	9-318
9.10	Режим звезда-треугольник	9-319
9.11	Режим асинхронного двигателя 611A (611D/611U)	9-323
9.11.1	Параллельный режим нескольких асинхронных двигателей 611A	9-323
9.11.2	Переключение двигателя отдельных асинхронных двигателей 611 analog	9-325
9.12	Работа при отключении сети	9-327
9.12.1	Использование и принцип действия	9-327
9.12.2	Функции	9-327
9.12.3	Поддержка промежуточного контура	9-333
9.13	Особые использования	9-335
9.14	SINUMERIK Safety Integrated	9-336
10	Сборка распределительного шкафа и ЭМС	10-339
10.1	Монтаж и правила подключения	10-339
10.1.1	Пластины для подключения экрана	10-342
10.1.2	Условия монтажа, внутренний теплоотвод	10-343
10.1.3	Двухрядная конструкция приборов	10-348
10.2	Меры по ЭМС	10-350
10.3	Высоковольтное испытание в системе	10-351
11	Схемы соединения	11-353
12	Габаритные чертежи	12-359
A	Свидетельство о соответствии ЕС	A-417
B	Сокращения и понятия	B-423
C	Список литературы	C-425
D	Сертификаты	D-431
E	Указатель	I-435

Место для заметок

для продажи
со станком

Обзор системы привода

1.1 Обзор SIMODRIVE 611

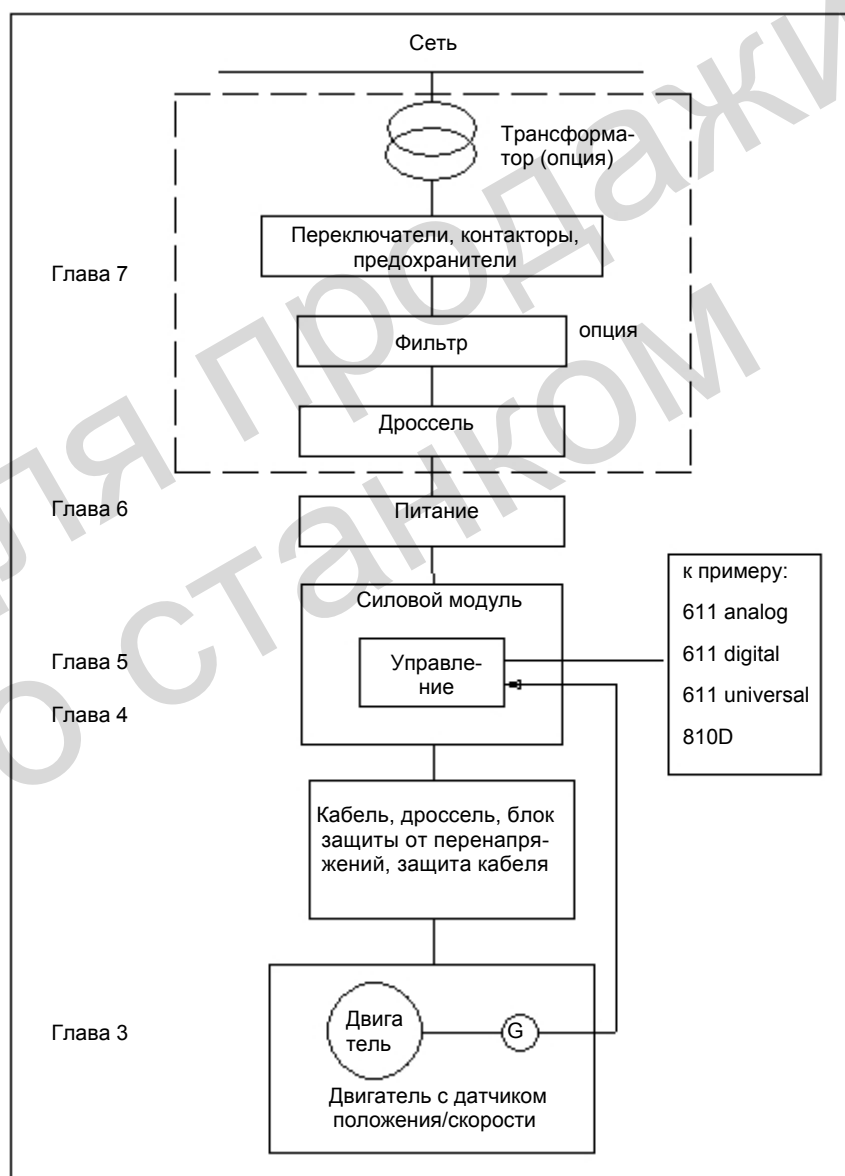


Рис. 1-1 Принципиальная конструкция системы

1.1 Обзор SIMODRIVE 611

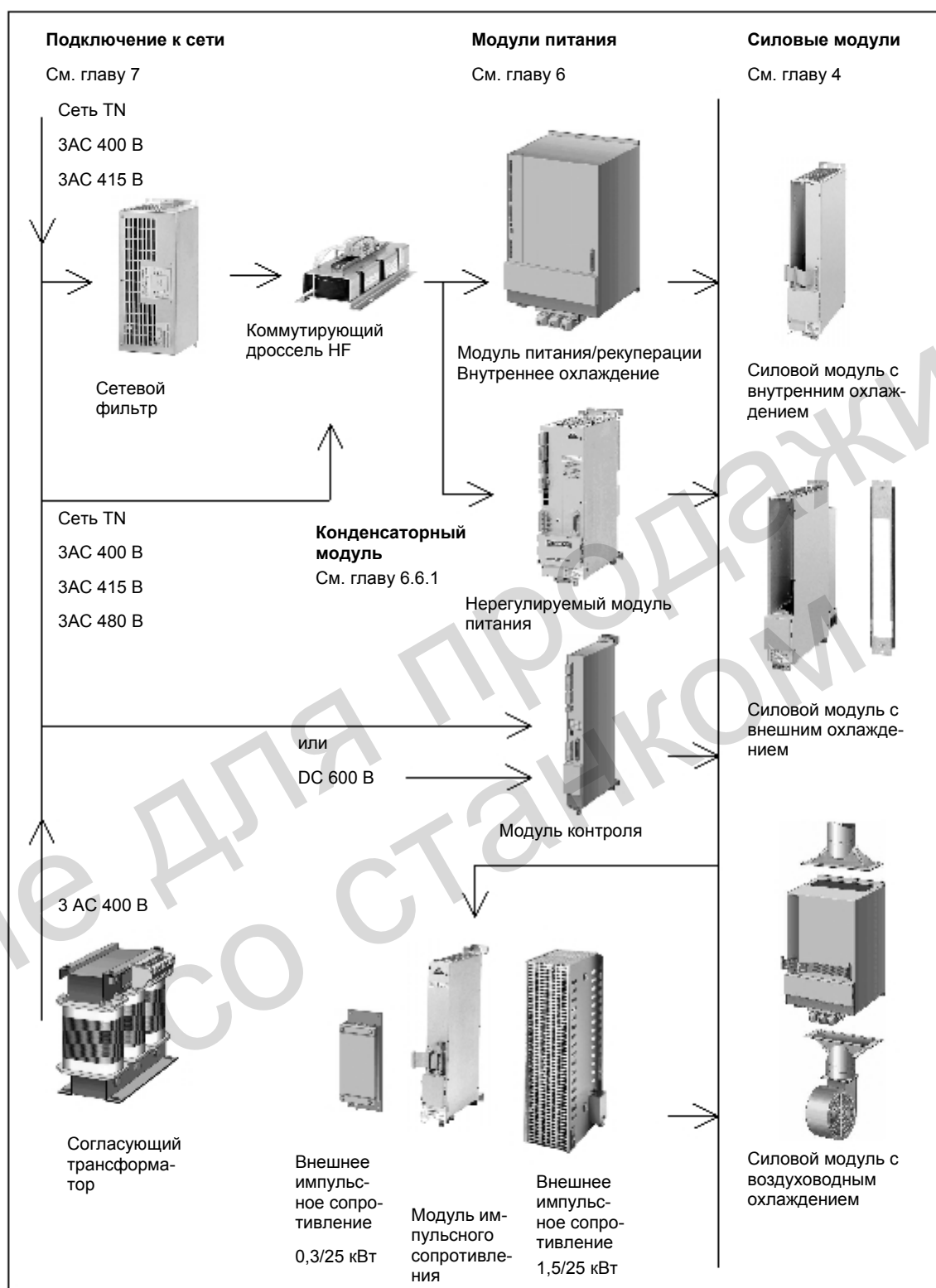


Рис. 1-2 Обзор системы привода SIMODRIVE 611

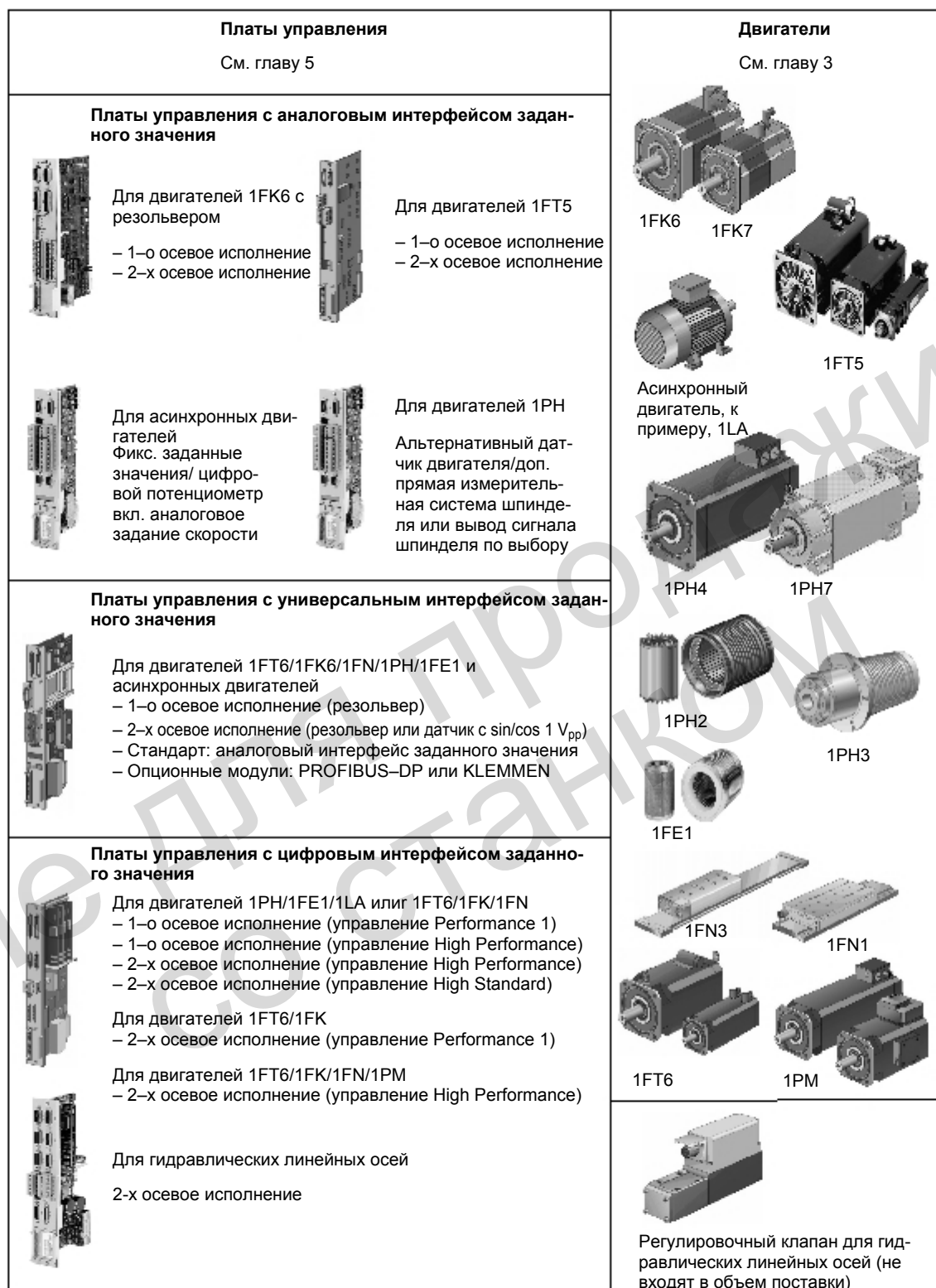


Рис. 1-3 Обзор системы привода

Указание

Siemens гарантирует удовлетворительную и надежную работу приводной системы только при использовании оригинальных компонентов системы SIMODRIVE в комбинации с описанными в этом руководстве по проектированию и в каталоге NC60 оригинальными принадлежностями.

Пользователь должен учитывать данные проектирования.

Линейка приводов сконструирована для монтажа в распределительный шкаф, выполненный согласно действующим нормам для сферы использования "Обрабатывающий станок", особенно EN 60204.

Описание

Линейка приводов состоит из следующих модулей (см. рис. 1-2 и 1-3):

- трансформатор
- коммутационные и предохранительные элементы
- сетевой фильтр
- коммутирующие дроссели
- модули питания
- силовые модули
- платы управления, согласованные с технологией использования и типами двигателей
- специальные модули и другие принадлежности

Для зависящих от мощности модулей питания и приводных модулей имеются различные расширения.

- Внутреннее охлаждение
- Внешнее охлаждение
- Воздуховодное охлаждение

1.2 Шаги проектирования

Указание

При проектировании SIMODRIVE 611 мы исходим из того, что используемые двигатели известны.

Литература: /PJM/ Руководство по проектированию "Двигатели"

Принцип действия Проектирование структуры приводов SIMODRIVE осуществляется в два этапа:

- Этап 1 Выбор компонентов (см. рис. 1-4)
- Этап 2 Конфигурация соединения (см. рис. 1-5)

Исходя из необходимого момента вращения, выбор осуществляется через двигатель, приводной модуль и его различные модули датчиков.

После этой первой фазы проектирования при необходимости может потребоваться вторая. Здесь учитываются соответствующие предложения по подключению.

Указание

Для проектирования серии 6SN имеется ПО PC, к примеру:

- конфигуратор NCSD

Для получения доп. информации обращаться в представительство Siemens.

Функции плат управления описаны в этом руководстве по проектированию выборочно и при необходимости с указанием предельных значений. Прочие подробности см. соответствующую документацию.

Основополагающие указания по проектированию и подробные заказные параметры см. каталоги NC 60 и NC Z.

1.2 Шаги проектирования

Этап 1 при проектировании

Выбор компонентов

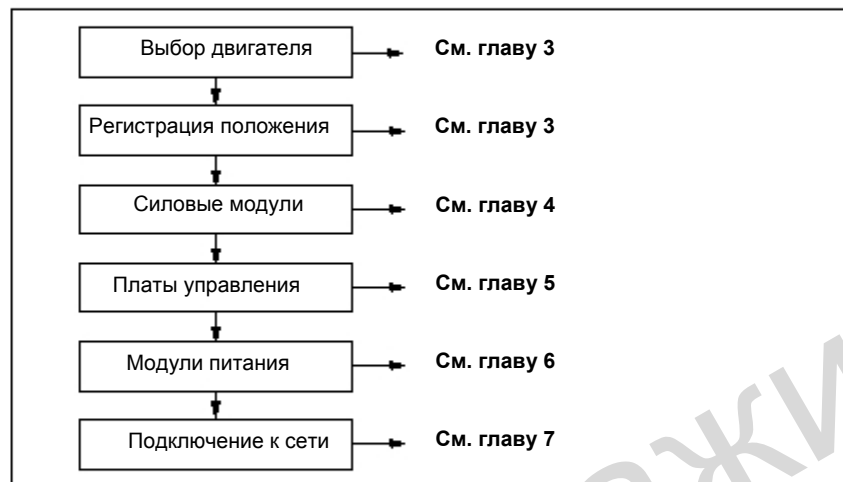


Рис. 1-4 Выбор компонентов

Этап 2 при проектировании

Конфигурация соединения



Рис. 1-5 Конфигурация соединения

Выбор кабелей, линейных защитных автоматов и коммутационных устройств

Выбор кабелей, линейных защитных автоматов и коммутационных устройств должен осуществляться с учетом местных действующих правил, норм и требований.

Литература: /NCZ/

Каталог техники соединения и системных компонентов

Литература: /NSK/

Каталог коммутационной техники низкого напряжения

Приводная структура

Приводная структура SIMODRIVE имеет модульную структуру и состоит из сетевого фильтра, коммутирующего дросселя, модуля сетевого питания, приводных модулей, а также, при необходимости: модулей контроля, импульсного сопротивления, конденсаторных и HGL-модулей.

В модульную структуру с цифровым интерфейсом приводных модулей может быть интегрирована SINUMERIK 840D.

Модули также могут располагаться в несколько рядов друг над другом или друг рядом с другом. Для этого требуется соединительный кабель приборной шины и при необходимости приводной шины, заказной номер см. каталог NC60.

Указание

Крепежные винты для электрических соединений на модулях имеют следующие моменты затяжки:

Размер винта	→	Момент затяжки
M3	→	0,8 Нм
M4	→	1,8 Нм
M5	→	3,0 Нм

Винты (M4) для соединения модулей соединительного хомута промежуточного контура имеют момент затяжки 1,8 Нм -0 / +30%.

Подтянуть винты после транспортировки!

2.1 Расположение и монтаж модулей

2.1.1 Расположение модулей

Расположение модулей не является произвольным. Необходимо учитывать следующие критерии:

- функция модуля
- поперечное сечение шины промежуточного контура

Модуль E/R или UE всегда располагается в начале слева от структуры модулей. Справа рядом с модулями E/R или UE располагаются силовые модули (LT) (см. рис. 2-1).

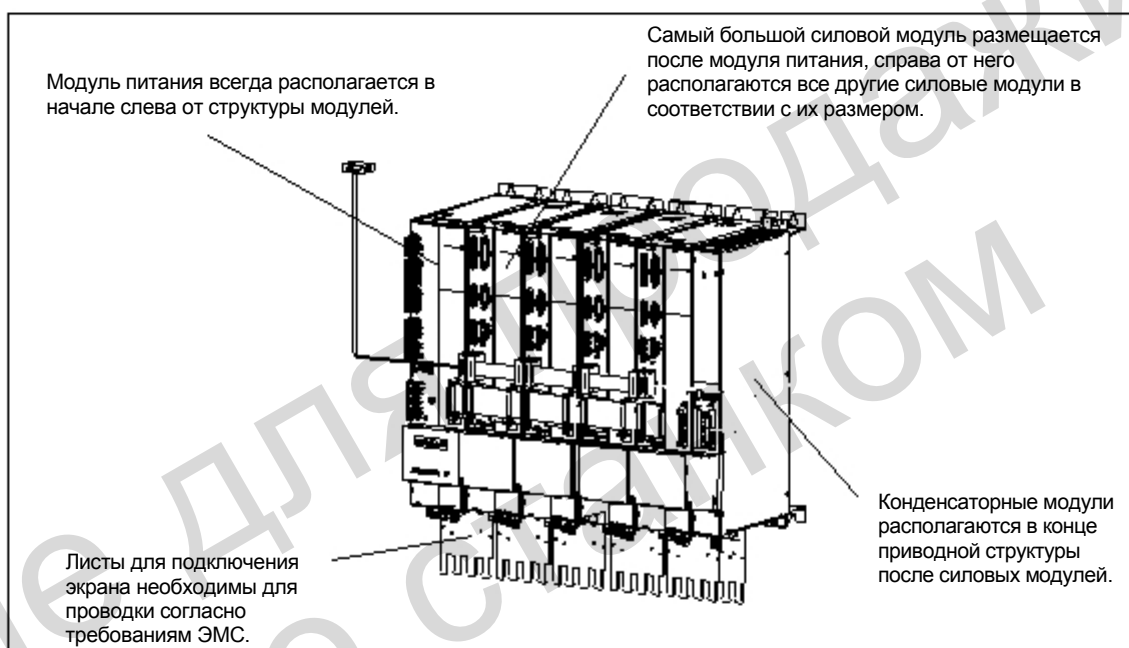


Рис. 2-1 Пример соединения

Начиная с MLFB 6SN114-1-1-1-1-1 модули шириной 300 мм могут соединяться с модулями шириной ≤ 200 мм. Суммарная мощность промежуточного контура P_z этих последующих модулей из-за ограниченной несущей способности по току шин промежуточного контура при ширине модуля ≤ 200 мм должна составлять ≤ 55 кВт. Если это ограничение не может быть соблюдено, то необходимо использовать усиленные шины промежуточного контура (см. рис. 2-2 и 2-3).

Вычисление мощности промежуточного контура P_z последующих модулей осуществляется согласно указанному в каталоге NC60 правилу проектирования.

Усиленные шины промежуточного контура могут быть заказаны как комплект с MLFB 6SN1161-1AA02-6AA0. Комплект состоит из усиленных шин промежуточного контура для модулей шириной 50 мм, 100 мм и 50 мм.

2.1 Расположение и монтаж модулей

2

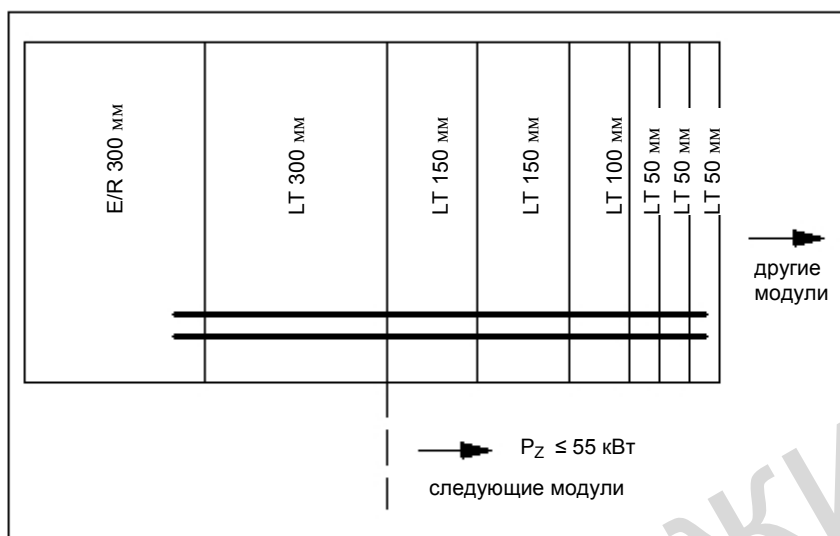


Рис. 2-2 Структура модулей без усиленных шин промежуточного контура

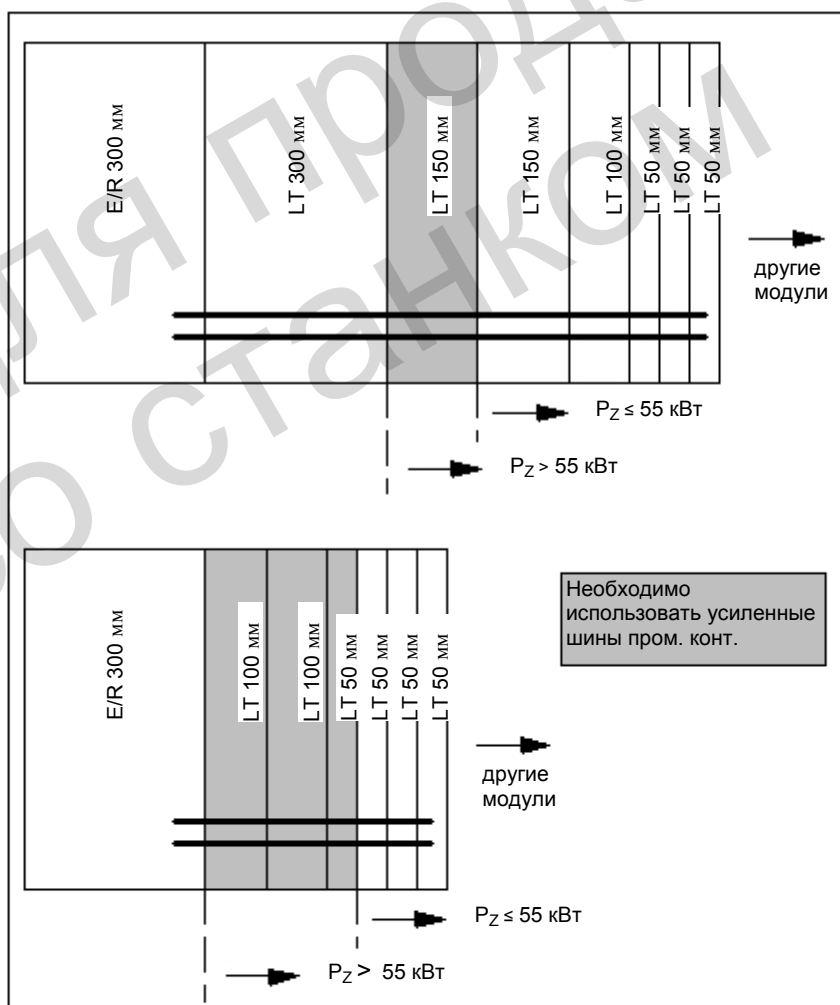


Рис. 2-3 Структура модулей с усиленными шинами промежуточного контура

2.1 Расположение и монтаж модулей

Из-за возникающих паразитных емкостей по отношению к земле при проектировании структуры приводов необходимо учитывать общую длину используемых силовых кабелей.

Линейка приводов предназначена для работы в промышленных зонах на заземленных сетях TN-S и TN-C (VDE 0100. часть 300). Для иных форм сетей необходимо подключение трансформатора с раздельными обмотками в группе соединений Yyn0 (выбор параметров см. главу 7).

Модули предназначены для установки в распределительный шкаф.

Модули линейки приводов SIMODRIVE 611 имеют закрытые и отвечающие требованиям ЭМС корпуса, соответствующие DIN EN 60529 (IEC 60529).

Электрическая система выполнена согласно EN 50 178 (VDE 0160) и EN 60204, имеется сертификат соответствия CE.

Для цифровых приводных структур с SINUMERIK 840D с более чем 6 осями для увеличения помехоустойчивости использовать круглый кабель для приводной шины (MLFB6SN1161-1CA00-0□□1).

2.1.2 Монтаж модулей

При монтаже модулей SIMODRIVE на заднюю стенку распределительного шкафа действовать в следующей последовательности:

1. Ввинтить крепежные винты на расстояние до 4 мм до монтажной платы.
2. Навесить модули на винты и после затянуть винты с 6 Нм.
3. Завести соединительный хомут промежуточного контура в соседний модуль под имеющиеся винты и затянуть винты с 1,8 Нм -0 / +30%.

2.2 Внешние условия

Указание

Компоненты изолированы по DIN EN 50178.

- категория перенапряжения III для промышленных сетей
- степень загрязнения II
- высота установки до макс. 2000 м над уровнем моря
- возможна высота установки 2000 м – 6500 м в комбинации с разделительным трансформатором с нейтралью с заземлением со вторичной стороны
- из-за уменьшенной изоляционной прочности воздуха учитывать падение мощности начиная с 1000 м. См. главу 6.3.1 и главу 4.1.1.
- нейтраль питающей сети заземлена напрямую, корпус модуля заземлен.

Таким образом, для серии устройств SIMODRIVE 611 действует следующее:

Форма сети установки над уровнем моря

- IT <6500 м с разделительным трансформатором, любая группа соединения/Y с заземленной нейтралью¹⁾
- TT <6500 м с разделительным трансформатором, любая группа соединения/Y с заземленной нейтралью¹⁾
- TN <2000 м без дополнительных мероприятий
- TN <6500 м с разделительным трансформатором, любая группа соединения/Y с заземленной нейтралью¹⁾



Предупреждение

Модули E/R (заказной номер 6SN114D-1DD0D-0DD1) при поставке настроены на режим синусоидального тока: просьба учитывать коммутирующий дроссель или сетевой фильтр в главе 7.

¹⁾ Разделительный трансформатор служит для переключения с контура сетевого тока (категория перенапряжения III) на контур не сетевого тока (категория перенапряжения II). См. IEC 60664-1 (необходимо для всей длины). См. IEC 60664-1 (необходимо для общей длины).

2.2 Внешние условия

Таблица 2-1 Внешние условия

Обозначение		Описание	
Вибрационная и ударная нагрузка при работе	• Вибрационная нагрузка при работе		
	Частотный диапазон 10 ... 58 Гц	С постоянным отклонением = 0.075 мм	
	Частотный диапазон свыше 58 ... 200 Гц	С постоянным ускорением = 9,81 м/сек ² (1 g)	
	Действующие нормы	DIN IEC 68–2–6, класс степени резкости 3M4 по EN 60721 часть 3–0 и часть 3–3	
	• Ударная нагрузка при работе		
	Ускорение	49 м/сек ² (5 g)	
	Длительность ударной нагрузки	Модули/устройства без дисководов: 11 мсек Модули/устройства с дисководом: 30 мсек	
	Действующие нормы	DIN EN 60721–3–3, класс 3M4 ударопрочность по IEC 60068 2–27	
Вибрационная нагрузка при транспортировке	Частотный диапазон 5... 9 Гц	С постоянным отклонением = 3,5 мм	
	Частотный диапазон свыше 9 ... 200 Гц	С постоянным ускорением = 9,81 м/сек ² (1 g)	
	Действующие нормы	DIN IEC 68–2–6, класс степени резкости по EN 60721 часть 3–0 и часть 3–3	
		Указание: Данные относятся только к компонентам в оригинальной упаковке	
Защита от загрязнений и воды	• Модули с внутренним охлаждением	IP20	
	• Модули с внешним охлаждением/воздуховодным охлаждением		
	– радиатор в зоне охлаждения	IP54	
	– область электроники	IP20	
Транспортировка и хранение	Температурный диапазон	–40 °C – +70 °C	
	Температура точки росы t_d и относительная влажность воздуха U	Среднегодовая	U = 75 % td = 17 °C
		30 дней (24 часа) в год	U = 95 % td = 24 °C
		Конечно, эти дни должны быть распределены на весь год.	
		В другие дни (<24 часов) с соблюдением среднегодовой нормы	U = 85 % td = 24 °C
	Действующие нормы	DIN IEC 68–2–1 DIN IEC 68–2–2 DIN IEC 68–2–3 DIN VDE 0160, раздел 5.2.1.3 EN 50178	

Таблица 2-1 Внешние условия

Обозначение		Описание	
Климатические внешние условия при эксплуатации	Температурный диапазон: для модулей LT/NE (100%-ная нагрузка): уменьшение тока/мощности от +40 °C:	0 °C – +55 °C +40 °C 2,5 % / °C	
	Температура точки росы t_d и относительная влажность воздуха U	Среднегодовая	U = 75 % td = 17 °C
		30 дней (24 часа) в год	U = 95 % td = 24 °C
		Конечно, эти дни должны быть распределены на весь год.	
		В другие дни (<24 часов) с соблюдением среднегодовой нормы	U = 85 % td = 24 °C
	Колебания температуры	В течение одного часа: В течение 3-х минут:	макс. 10 K макс. 1 K
	Роса	не допускается	
	Давление воздуха	мин. 860 мбар (86 kPa) макс. 1080 мбар (108 kPa)	
	Вредные газы	согласно DIN 40046, часть 36 и часть 37	
	Действующие нормы	DIN IEC 68–2–1 DIN IEC 68–2–2 DIN IEC 68–2–3 DIN VDE 0160, раздел 5.2.1.3 EN 50178	

2.3 Выбор двигателя

Выбор

Для выбора приводных двигателей имеется руководство по проектированию "Двигатели".

Выбор двигателя и (кратковременную) перегрузочную способность определяет размер силовой части (см. главу 4).

2.4 Регистрация положения/фактического значения скорости

Описание Система датчика служит для точного позиционирования и определения фактического значения скорости приводных двигателей для поставленных для них задач. Разрешение измерительной системы и выбор платы управления имеют решающее значение для точности позиционирования.

2.4.1 Прямая регистрация положения

Анализируемые измерительные системы

- круговые датчики с сигналами TTL (только для аналоговых модулей HSA)
- круговые датчики с синусоидальными сигналами напряжения.
- датчики линейных перемещений с синусоидальными сигналами напряжения.
- измерительные системы с кодированным расстоянием (только SIMODRIVE 611 digital с ЧПУ)
- измерительные системы с синусоидальными сигналами напряжения и интерфейсом EnDat/ SSI (линейные масштабы, одно- и многооборотные датчики)

Аналоговые приводные модули главного движения и цифровые приводные модули для подачи и главного движения как опция поставляются с второй обработкой измерительной системы, к примеру, для настольной измерительной системы или для регистрации положения шпинделя. Прямая измерительная система необходима, к примеру, тогда, когда посредством линейного масштаба необходимо достичь высокой точности на детали или когда для многоступенчатых редукторов требуется точное позиционирование.

Аналоговая система приводного модуля главного движения

Для прямой регистрации положения к управлению главного движения может быть подключена дополнительная система измерения положения с сигналами TTL для регистрации положения шпинделя, или возможен вывод сигналов шпинделя для внешнего использования. Если необходима передача фактических значений положения с высоким разрешением на ЧПУ, к примеру, при работе двигателей 1 PH с требованием качества оси C, то дополнительно имеется модуль HGL. Таким образом, посредством умножения импульсов сигналов датчика двигателя (к примеру, датчик-шестерня у двигателей 1 PH2) можно получить разрешение до 90.000 инкрементов на оборот

SIMODRIVE 611 digital, universal

Оптимальная измерительная система для регистрации положения подходит для обработки инкрементальных датчиков с синусоидальными сигналами напряжения. К управлениям приводов для работы двигателей подачи 1FT6 и 1FK6 могут подключаться линейные масштабы и круговые датчики с синусоидальными сигналами напряжения. Поступающие от системы датчика сигналы измерения обрабатываются с высоким разрешением.

Пример:

С линейным масштабом (постоянная решетки 20 μm) достигается разрешение положения с 0.01 мм (управление Performance).

2.4.2 Прямая регистрация положения

Анализируемые измерительные системы

- инкрементальный датчик, встраиваемый в двигатели подачи и главного движения
- абсолютный датчик с интерфейсом EnDat, встраиваемый в двигатели подачи
- инкрементальный датчик (SIMAG H) для регистрации угла поворота и угловой скорости

Сферами применения SIMAG H являются приложения с полым валом с прямыми приводами 1FE1 и 1PH2, шпинделями сторонних производителей, а также использование в качестве автономного датчика шпинделя.

Ссылка на литературу: /PMH/ Измерительная система для приводов главного движения

Аналоговая система

Управления стандартно укомплектованы соединением для интегрированной в двигателя подачи и главного движения измерительной системы.

Для обработки сигналов регистрации положения из соединенного напрямую со шпинделем двигателя 1 PH (встраиваемый двигатель) имеется модуль HGL (опция). Благодаря умножению импульсов из сигнала двигателя для использования в контуре измерения положения CNC получают сигналы с разрешением до:

90.000 инкрементов/оборот, к примеру, качество оси C для режима подачи

2048 инкрементов/оборот, к примеру, для функции "Резьбонарезание"

SIMODRIVE 611 digital/universal

При цифровом соединении между SINUMERIK 810D/840D/840C и SIMODRIVE 611 подключение измерительной системы осуществляется к цифровым платам управления. Управления стандартно укомплектованы соединением для интегрированной в двигатели подачи и главного движения измерительной системы. В комбинации с регистрацией положения с высоким разрешением управлений цифровой системы с помощью интегрированной измерительной системы двигателя достигается разрешение в 4.000.000 инкрементов на оборот (управление Performance). Это исключает необходимость использования дополнительного датчика оси C и для главного шпинделя. Фактическое значение положения с высоким разрешением дополнительно предоставляется через приводную шину контура управления положением CNC. Таким образом, при соответствующих механических условиях, может отпасть необходимость использования прямой настольной измерительной системы. Такие же граничные условия действуют и для SIMODRIVE 611 universal и POSMO SI/CD/CA. Разница состоит в приводном соединении, которое осуществляется через PROFIBUS.

2.4.3 Приводной модуль

Приводные модули состоят из следующих компонентов: силовой модуль, плата управления, кабель приборной шины и при необходимости кабель приводной шины, а также опционный модуль.

Допустимые комбинации силового модуля и платы управления приводятся в таблицах проектирования (NC60, глава 10, таблицы 2 и 3). В зависимости от вида нагрева или размера силового модуля компоненты вентиляции заказываются отдельно или предоставляются пользователем.

Приводные модули линейки приводов SIMODRIVE 611, в зависимости от использования в качестве двигателей подачи, главного движения или асинхронных двигателей, состоят из следующих компонентов: силовой модуль, плата управления, кабель приводной шины и при необходимости опционные модули.

После вставки платы управления в силовой модуль получается приводной модуль, к примеру, для подачи или главного движения.

Благодаря модульной конструкции приводных модулей с помощью небольшого количества отдельных компонентов можно обслуживать множество приложений пользователя.

Указание

Комбинации, отличающиеся от указаний по проектированию в каталоге NC 60, в определенных случаях и с продуктами сторонних производителей, требуют отдельного договорного согласования.

Мы предоставляем гарантию на нашу часть поставки до определенных нами системных интерфейсов.

2.5 Силовые модули

Поставляется широкий спектр силовых модулей в 1-о и 2-х осевых версиях, градируемых по току и трем различным типам теплоотвода. Спектр силовых модулей предлагает сквозное, модульное и компактное решение для приводов для:

- малых, компактных станков (необходимые моменты вращения подачи и мощности главного шпинделя, к примеру, 80 Нм при 500 мин⁻¹ и 11 кВт S1 при 1500 мин⁻¹) до
- комплексных обрабатывающих центров и токарных автоматов, к примеру, 115 Нм или 145 Нм при 2000 мин⁻¹ и 100 кВт S1 при 1500 мин⁻¹

Данные по току относятся к серийной предустановке. Возможно ограничение выходных токов через используемую плату управления. После вставки платы управления необходимо затянуть винты фронтальной панели управления, чтобы обеспечить электрическое соединение с корпусом модуля.

При высоких тактовых частотах, внешних температурах и высоте установки больше 1000 м над уровнем моря учитывать ухудшение параметров. Для подключения двигателей имеются подготовленные кабели с разъемами. Данные по заказу можно найти в разделе "Двигатели" каталога NC 60.

Для проводки согласно требованиям ЭМС с использованием экранированных силовых кабелей для монтажа на модуль имеются пластины для подключения экрана.

Кабель приборной шины входит в объем поставки силового модуля. Для цифровой системы кабели приводной шины заказываются отдельно.

2.5.1 Функция силовых модулей

Силовой модуль предоставляет необходимую энергию для модулей управления и приводимых ими в действие двигателей. Выбор силового модуля осуществляется на основе выбранного двигателя и модуля управления.

2.5.2 Подключение силовых модулей

Силовой модуль заземляется через соединительные винты PE.

Силовой модуль должен быть смонтирован на заземленной монтажной поверхности с низкоомной проводимостью и соединен с ней с сохранением проводимости.

Питание осуществляется через шины промежуточного контура.

Внутренний теплоотвод силового модуля

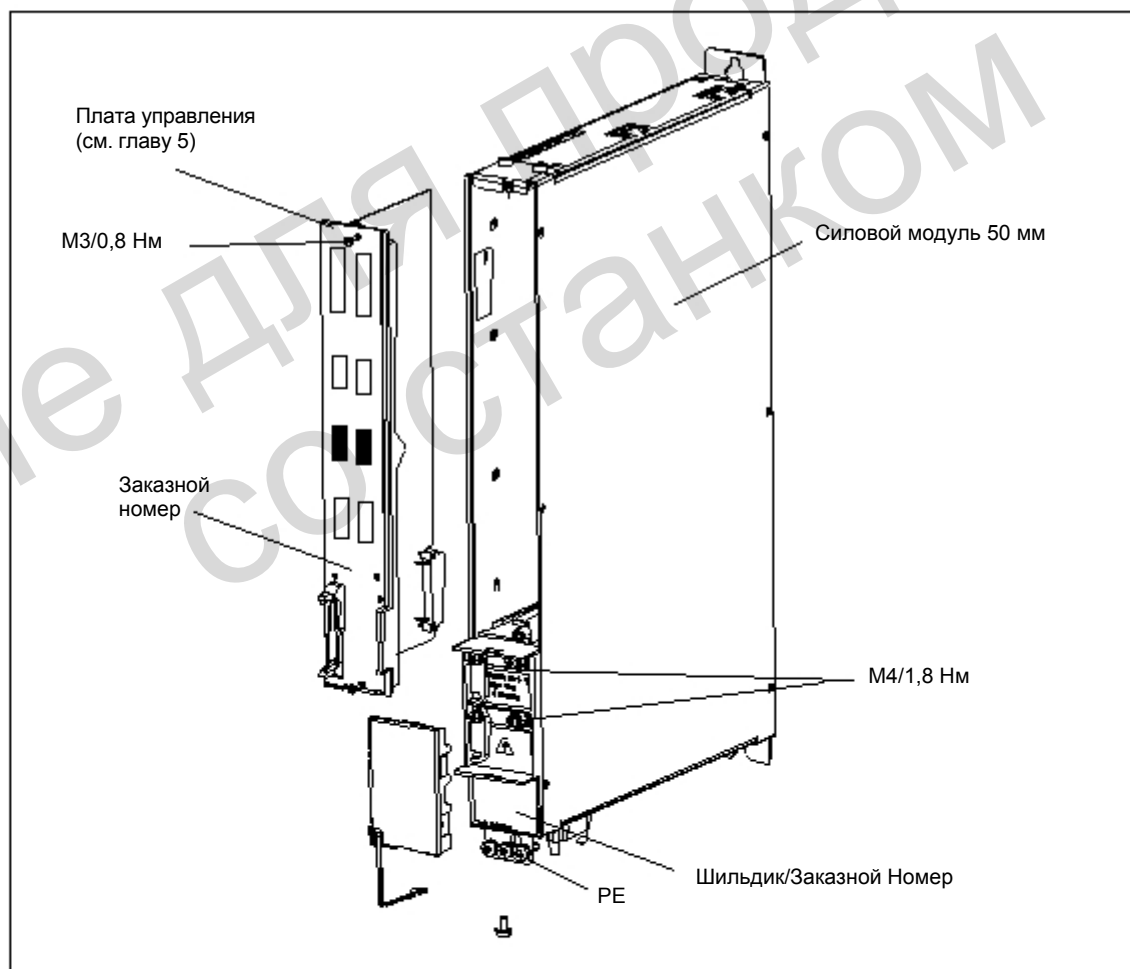


Рис. 2-4 Силовой модуль с платой управления

2.6 Платы управления

Описание

Платы управления обрабатывают используемые для них датчики и управляют через силовые модули подключенными к ним двигателями. Благодаря широкому спектру плат управления выполняются практически любые требования современной техники приводов.

2.6.1 Приводные модули с управлением асинхронным двигателем

С приводным модулем с управлением асинхронным двигателем могут работать асинхронные двигатели, рассчитанные на режим преобразователя с напряжением промежуточного контура 600 В. Максимальная частота статора двигателя составляет 1100 Гц (у SIMODRIVE 611 universal HR и SIMODRIVE POSMO CD/CA: 1400 Гц). При частотах двигателя свыше 200 Гц или номинальных токах двигателя свыше 85 А при необходимости предусмотреть дополнительную индуктивность или увеличение частоты модуляции преобразователя.

Учитывать приведенные в главе 5 руководства по выбору параметров.

2.6.2 Приводной модуль с SIMODRIVE 611 universal HR

После вставки этой платы управления в силовой модуль пользователь получает универсальный приводной модуль для различных систем двигателей SIMODRIVE, к примеру, синхронных двигателей с постоянным возбуждением 1FT6, 1FK6, 1FN, 1FE1 и асинхронных двигателей 1PH и 1LA. Двигатели в соответствии с требуемой мощностью могут работать и на 2-х осевых силовых модулях. Возможна как аналоговый ввод заданного значения, так и цифровая коммуникация через PROFIBUS-DP. Допустимые комбинации силового модуля и SIMODRIVE 611 universal HR приводятся в таблицах проектирования (NC60, глава 10, таблицы 2 и 3).

SIMODRIVE 611 universal HR это плата управления с аналоговым интерфейсом заданного значения числа оборотов и опционным интерфейсом PROFIBUS-DP, а также с/без функциональности позиционирования с частотами двигателя до 1400 Гц.

Как 1-о осевые, так и 2-х осевые платы управления доступны с опцией, 2-х осевые версии могут использоваться и в 1-о осевых силовых модулях.

Следующие датчики имеются на различных платах управления

- Резольвер: количество пар полюсов 1 до 6, макс. рабочая частота до 108/432 Гц (14/12 бит), внутреннее умножение импульсов 4096 x количество пар полюсов.
- Инкрементальный датчик с сигналами sin/cos 1-Vpp 1-65535 импульсов, макс. до 350 кГц, внутреннее умножение импульсов 2048 x импульсы.
- Абсолютный датчик с интерфейсом EnDat, идентичен датчику sin/cos 1 Vpp, плюс абсолютное положение через протокол EnDat.

2.6.3 Плата управления с аналоговым интерфейсом заданного значения и Motion Control с PROFIBUS-DP SIMODRIVE 611 universal E HR

SIMODRIVE 611 universal E HR это плата управления с необходимой функцией "Motion Control с PROFIBUS-DP" для использования с SINUMERIK 802D и SINUMERIK 840Di с частотами двигателя до 1400 Гц, с регулировкой числа оборотов/момента вращения для синхронных двигателей 1FT6, 1FK6, 1FE1, линейных двигателей 1FN, асинхронных двигателей 1PH, 1LA с/без датчика и двигателей сторонних производителей, если они подходят для режима преобразователя.

SIMODRIVE 611 universal E HR может использоваться в 1-о и 2-х осевых силовых модулях.

Осуществляется обработка следующих датчиков:

- Инкрементальный датчик с сигналами sin/cos 1-Vpp 65535 импульсов, макс. до 350 кГц, внутреннее умножение импульсов 2048 x импульсы.
- Абсолютный датчик с интерфейсом EnDat и sin/cos 1 Vpp.

Ввод в эксплуатацию привода осуществляется через 7-ми сегментную индикацию и клавиатуру на передней стороне модуля или через ПО ввода в эксплуатацию SimoCom U для PC под Windows 95/98/NT/2000/ME/XP.

2.6.4 Платы управления для двигателей 1FT5 с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи

Для работы трехфазных серводвигателей 1FT5 поставляются два варианта управления с одинаковым качеством регулирования, но с различными интерфейсами к вышестоящей СЧПУ станка и уровню оператора.

Для версии с интерфейсом Komfort дополнительно необходим модуль настройки, на который энергонезависимо сохраняются специфические для станка параметры. Модуль настройки вставляется спереди в плату управления.

Платы управления с интерфейсом Komfort с помощью опционного модуля могут быть расширены на специальные функции главного движения для простых приводов главного движения с двигателями 1 FT5.

У исполнения с интерфейсом Standard можно выбирать между 1-о и 2-х осевой версией.

Таблица 2-2 Сравнительная таблица

Плата управления с	Интерфейсом Standard	Интерфейсом Komfort
Входы заданного значения числа оборотов на ось:	1	2
Фиксированные заданные значения на ось:	—	2
Блокировка пуска:	специфическая для модуля	специфическая для оси
Режим регулировки числа оборотов и тока:	да	да
Блокировка регулятора и импульсов:	да	да
Индикация ошибки с помощью:	2 LED	7-ми сегментной индикации

2.6 Платы управления

Таблица 2-2 Сравнительная таблица

Плата управления с	Интерфейсом Standard	Интерфейсом Komfort
Централизованное суммарное сообщение (готов к работе/сбой)	да	—
Специфический для оси релейный сигнал	—	да
Режим Master/Slave:	специфический для модуля	да
Ограничение заданного значения тока:	—	да
Наезд на жесткий упор:	—	да
Блокировка интегратора для регулятора числа оборотов:	—	да
Вывод фактического значения тока:	—	да
Контроль I^2t	да	да

2.6.5 Платы управления для двигателей 1FK6 и 1FT6 с резольвером и аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи

Эта плата управления предусмотрена для приводов подачи на автоматических линиях, манипуляторах, простых станках или станках с общими задачами позиционирования без высоких требований к качеству регулирования и точности позиционирования. Информация о фактическом значении числа оборотов, позиции ротора двигателя и фактическом значении положения поступает от встроенного в двигатель датчика (резольвера). Это сокращает количество кабелей и жил к двигателю. Плата управления имеется в 1-о и 2-х осевом исполнении.

2.6.6 Платы управления для асинхронных двигателей 1PH с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов главного движения

Платы управления главного движения SIMODRIVE 611A используются в комбинации с трехфазными двигателями главного движения 1PH. Плата управления имеет вход для датчика двигателя, инкрементального sin/cos 1 Vpp или SIZAG2 и дополнительно как альтернатива через вход для прямой измерительной системы шпинделя или вывода сигналов датчика для внешнего использования. Для ввода в эксплуатацию интегрирован блок индикации и управления. Кроме этого поставляется работающее под MS-DOS и Windows Me ПО для ввода в эксплуатацию.

2.6.7 Платы управления с аналоговым интерфейсом заданного значения для асинхронных двигателей

Платы управления асинхронного двигателя предназначены для управления числом оборотов стандартных асинхронных двигателей или специальных синхронных двигателей для высокого числа оборотов до 32000 мин⁻¹. Макс. электрическая базовая частота для двигателя составляет 1100 Гц.

В частотном диапазоне выше 10 Гц благодаря воспроизведению фактических значений из измеренных величин используется ориентированный на поле алгоритм регулирования. Благодаря этому достигаются высокие динамические свойства и высокая устойчивость против опрокидывания.

Для ввода в эксплуатацию в платы управления интегрирован блок индикации и управления. Кроме этого поставляется работающее под MS-DOS ПО для ввода в эксплуатацию.

2.6.8 Платы управления с цифровым интерфейсом заданного значения для VSA и HSA

Цифровые платы управления SIMODRIVE 611 используются в комбинации с:

- трехфазными серводвигателями SIMODRIVE 1FT6/1FK6 и линейными двигателями 1FN для приводов подачи
- трехфазными электродвигателями 1PH-/1FE1 для приводов главного движения
- встраиваемыми тороидальными электродвигателями 1FW6 для прямых приводов с высокой отдачей момента вращения

Платы управления обрабатывают встроенный в двигатель 1FT6/1FK6 или 1 PH инкрементальный датчик sin/cos 1Vpp.

Тем самым может быть получено до 4,2 млн. инкрементов/оборот двигателя в качестве разрешения контура измерения. Для двигателей 1 FN требуется инкрементальная или кодированная абсолютно измерительная система с интерфейсом EnDat для регистрации позиции, фактического значения скорости и положения полюса.

Сгенерированные сигналы для скорости и фактического значения положения обрабатываются через цифровую приводную шину в сервозоне SINUMERIK. У плат управления с функцией "Прямая регистрация положения" дополнительно может быть подключена прямая измерительная система (DMS). Таким образом, могут обрабатываться инкрементальные датчики с синусоидальными сигналами напряжения.

Платы управления с цифровым интерфейсом заданного значения с точки зрения аппаратного обеспечения могут использоваться универсально в 1-о осевой версии с управлением Performance в качестве привода подачи или главного движения. ПО с алгоритмами регулирования имеется в SINUMERIK 810D/840D/840C. При каждом включении СЧПУ и приводов ПО загружается в цифровые платы управления. При вводе в эксплуатацию через конфигурацию привода определяется, идет ли речь о приводе подачи или главного движения.

У плат управления с цифровым интерфейсом заданного значения можно выбрать между управлением Standard и более производительным управлением Performance. Платы управления дополнены сериями "High Standard" и "High Performance". Оба варианта используют идентичные интерфейсы приводов и одно микропрограммное обеспечение с одинаковыми алгоритмами регулирования.

Признаки управления High Standard, High Performance:

- большие вычислительные возможности и программная память
- 1 или 2 входа датчиков двигателя
- 1 или 2 входа для напряжения прямой измерительной системы
- входы BERO
- Safety Integrated поддерживается аппаратным обеспечением
- функциональная совместимость
 - конструкция фронтальной платы идентична управлению Standard 2/Performance 1
 - дополнительный 9-ти полюсный штекер для входов BERO
- программная совместимость
 - версия ПО должна быть обновлена (версия ПО $\geq 6.4.9$)
 - с обновленным ПО возможен смешанный режим между управлением Standard 2/Performance 1 и High Standard/High Performance.
 - управление High Standard/High Performance с SINUMERIK 840C невозможно.

Таблица 2-3 Сравнительная таблица

Плата управления с	управлением Standard 2	управлением High Stan- dard	управлением Performance 1	управлением High Perform- ance
Макс. частота выходного напряжения	600 Гц	600 Гц	1200 Гц	1400 Гц
Предельная частота датчика двигателя	200 кГц	200 кГц	300 кГц	350 кГц (420 кГц) ¹⁾
Предельная частота датчика двигателя при Safety Integrated	200 кГц	200 кГц	300 кГц	300 кГц (420 кГц) ¹⁾
Предельная частота датчика прямой измерительной системы	200 кГц	200 кГц	300 кГц	350 кГц (420 кГц) ¹⁾
Предельная частота датчика прямой измерительной системы при Safety Integrated	200 кГц	200 кГц	300 кГц	300 кГц (420 кГц) ¹⁾
Умножение импульсов:	128	128	2048	2048
Макс. длина кабеля датчика с сигналом напряжения	50 м	50 м	50 м	50 м (20 м) ¹⁾
Датчик двигателя и прямые измерительные системы (DMS)				
Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp	да	да	да	да
Абсолютный датчик EnDat	да	да	да	да
Условия для "SINUMERIK Safety Integrated"	да, при управлении с DMS	да, при управлении с DMS	да, при управлении с DMS	да, при управлении с DMS
Safety Integrated с внутренним запретом импульсов через приводную шину	нет	да, при управлении с DMS	нет	да, при управлении с DMS
Использование двигателей 1FN и 1FW	да, с ограничением рабочих характеристик регулирования	да, с ограничением рабочих характеристик регулирования	да	да
Предпочтительная сфера использования	Стандартные серийные станки		Станки для точной обработки и точные станки	

- 1) 1) Учитывать следующие граничные условия при 420 кГц:
- используемый кабель: кабель Siemens, MLFB: 6FX2002-2CA31-1CF
 - макс. разрешенная длина кабеля датчика: 20 м
 - свойства датчика: "угловая частота -3dB" ≥ 500 кГц
- Примеры для используемых датчиков: ERA 180 с 9000 делениями/оборот и ERA 180 с 3600 делениями/оборот фирмы Heidenhain
- Контроль амплитуд до 420 кГц активен.

2.6.9 Платы управления с цифровым интерфейсом заданного значения для гидравлических/аналоговых линейных приводов HLA/ANA

Гидравлический линейный привод (HLA)

Цифровая плата управления SIMODRIVE 611 HLA предназначена для управления и регулирования электрогидравлических регулировочных клапанов гидравлических линейных осей в комбинации с SINUMERIK 840D. Плата может обслуживать две гидравлические оси. После вставки в универсальный пустой корпус шириной 50 мм получается модуль HLA.

Как с механическими, так и с электрическими интерфейсами, как то, приборная шина, приводная шина и шина промежуточного контура, этот модуль может быть интегрирован рядом со структурой приводов SIMODRIVE 611.

2.6 Платы управления

Плата управления HLA содержит структуры управления для электронного контура управления с высокودинамичными свойствами. Из внешнего питания постоянного напряжения (к примеру, SITOP power см. каталог NC 60) с номинальным напряжением в 26,5 В плата управления HLA создает силовое питание для регулировочных клапанов и запорных клапанов.

С помощью платы управления HLA можно управлять и аналоговой осью с интерфейсом заданного значения числа оборотов ± 10 В. Для этого необходимо выбрать соответствующую ось. В этом случае в грубой структуре управление работает как цифро-аналоговый преобразователь для заданного значения и осуществляет обмен информацией положения от датчика через приводную шину на регулятор положения в SINUMERIK 840D.

Аналоговая ось во многом может использоваться как цифровая ось. Она может быть запрограммирована как цифровая интерполирующая траекторная ось или шпиндель. Но чистые функции цифровых модулей приводов при соединении через аналоговый интерфейс заданного значения числа оборотов конечно невозможны. (речь идет о функциях, обращающихся к внутриосевой обратной связи и коммуникации через приводную шину, к примеру, Safety Integrated). Для внешних приводных устройств при необходимости предусмотреть и отдельные меры ЭМС.

Аналоговая ось (ANA)

С SINUMERIK 840D возможна работа макс. двух аналоговых осей на цифровой приводной шине, через конфигурацию ANA. Возможен и смешанный режим одной оси HLA и одной оси ANA.

2.6.10 NCU– Вох для SINUMERIK 840D

Если цифровые модули приводов используются в комбинации с СЧПУ SINUMERIK 840D, то необходимо поместить NCU-Box справа от модуля питания.

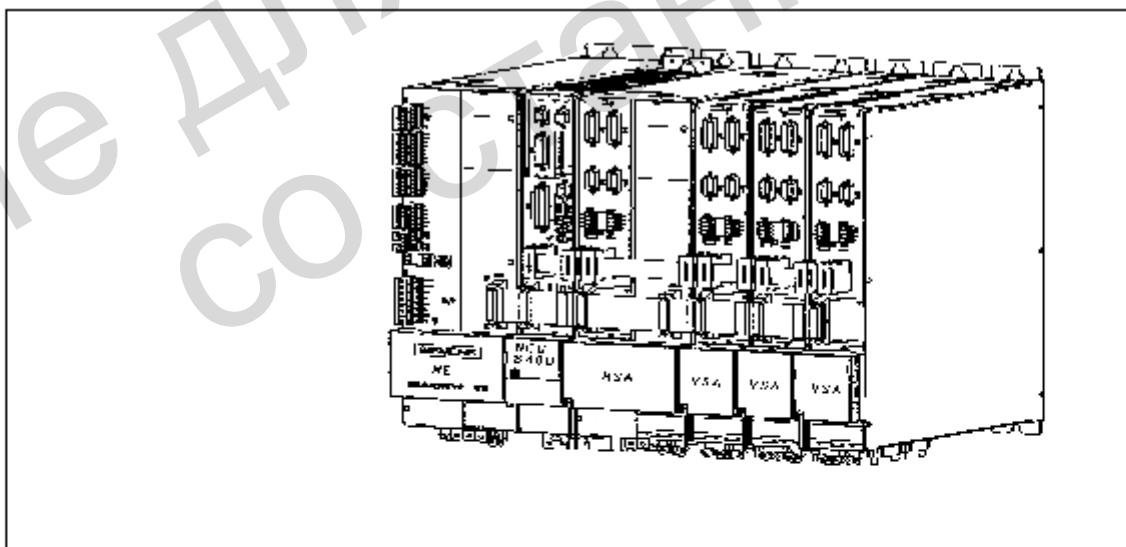


Рис. 2-5 Цифровое управление с SINUMERIK 840D

2.7 Модули питания

Через модули питания структура привода подключается к сети энергоснабжения. Из сетевого напряжения 3 AC 400 В $\pm 10\%$ 50 Гц / 60 Гц, 3 AC 415 В $\pm 10\%$ 50 Гц / 60 Гц, 3 AC 480 В $\pm 6\%$ -10% 50 Гц / 60 Гц модули питания создают постоянное напряжение для промежуточного контура. Дополнительно напряжения электроники (± 24 В, ± 15 В +5 В и т.д.) централизованно через приборную шину подаются на приводные модули и при необходимости на расположенные в структуре SINUMERIK 840D или SINUMERIK 810D. Если модули питания подключаются к отличной от TN сети или сети с нечувствительными к постоянному току защитными устройствами FI, то дополнительно необходим трансформатор с раздельными обмотками в группе соединений Yyn0 согласно таблице выбора. Коммутирующие дроссель HF также необходим для регулируемого модуля питания/рекуперации в случае предвключенных трансформаторов.

Для сетевых напряжений 3 AC 200 В / 220 В / 240 В / 440 В / 500 В / 575 В 10% 50 Гц / 60 Гц дополнительно необходимо выбрать соответствующую конструкцию трансформатора для согласования напряжения.

Необходимые компоненты охлаждения, к примеру, принудительные вентиляторы и/или дефлекторы для направления воздуха на радиатор модуля у модулей шириной до 200 мм входят в объем поставки как для версий с внутренним, так и с внешним охлаждением.

Для модулей 300 мм учитывать соответствующие указания.

Модуль питания всегда должен располагаться слева как первый модуль. После следует NCU-Box, если таковой имеется. Далее следуют приводные модули главного движения (асинхронные приводные модули) и после них приводные модули подачи, которые должны располагаться по уменьшению номинальных токов слева направо от модуля питания.

Между смонтированными на одной высоте структурами модулей необходимо соблюдать минимальное расстояние в 50 мм.

Модули SIMODRIVE 611 поставляются с внутренним радиатором для охлаждения внутри распределительного шкафа, модули шириной 300 мм дополнительно предлагают возможность подключения воздуховода для целенаправленного направления воздуха. Ширина всех модулей имеет растр в 50 мм, унифицированная высота всех модулей составляет 480 мм, при этом помнить, что размеры для дефлектора, пластин подключения экрана и воздухопроводного охлаждения необходимо учитывать отдельно. В качестве альтернативы поставляются модули с выступающим радиатором для внешнего охлаждения. Здесь модули со сквозным радиатором монтируются на заднюю стенку распределительного шкафа, охлаждение обеспечивается пользователем. В этой конструкции для каждого модуля требуется монтажная рама (см. рис. 2-9). Унифицированная глубина всех модулей (без штекера и опционных пристраиваемых деталей) относительно плоскости монтажа составляет при внутреннем охлаждении или воздухопроводном охлаждении 288 мм, а при внешнем охлаждении – 231 мм. При этом необходимо учитывать глубину погружения радиатора для вентиляционной шахты.

2.7.1 Компоненты для охлаждения

В зависимости от типа охлаждения выбираются дополнительные, согласованные с системой блоки вентиляторов и компоненты вентиляторов.

Различается три различных типа охлаждения.

1. При внутреннем охлаждении вся теряемая мощность в форме тепла остается внутри распределительного шкафа.
2. При внешнем охлаждении осуществляется внешний отвод теряемой мощности силовой части и внутренний отвод теряемой мощности регулировочной части в форме тепла.
3. При воздуховодном охлаждении вся теряемая мощность в форме тепла через расположенный на модуле воздуховод отводится наружу.

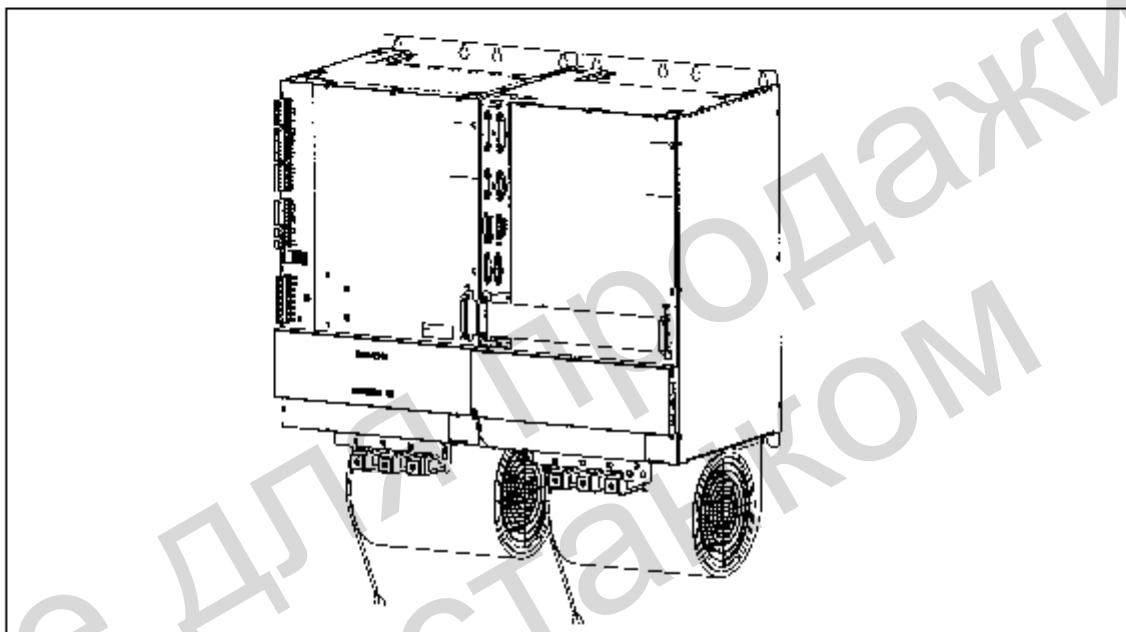


Рис. 2-6 Конструкция системы с вентилятором 400 В (только для модулей 300 мм)



Предупреждение

Вентилятор может быть включен только в том случае, если он электрически соединен с корпусом модуля (вентилятор PE через корпус модуля).



Осторожно

При неправильном направлении вращения вентилятора (см. стрелку) охлаждение не обеспечивается!

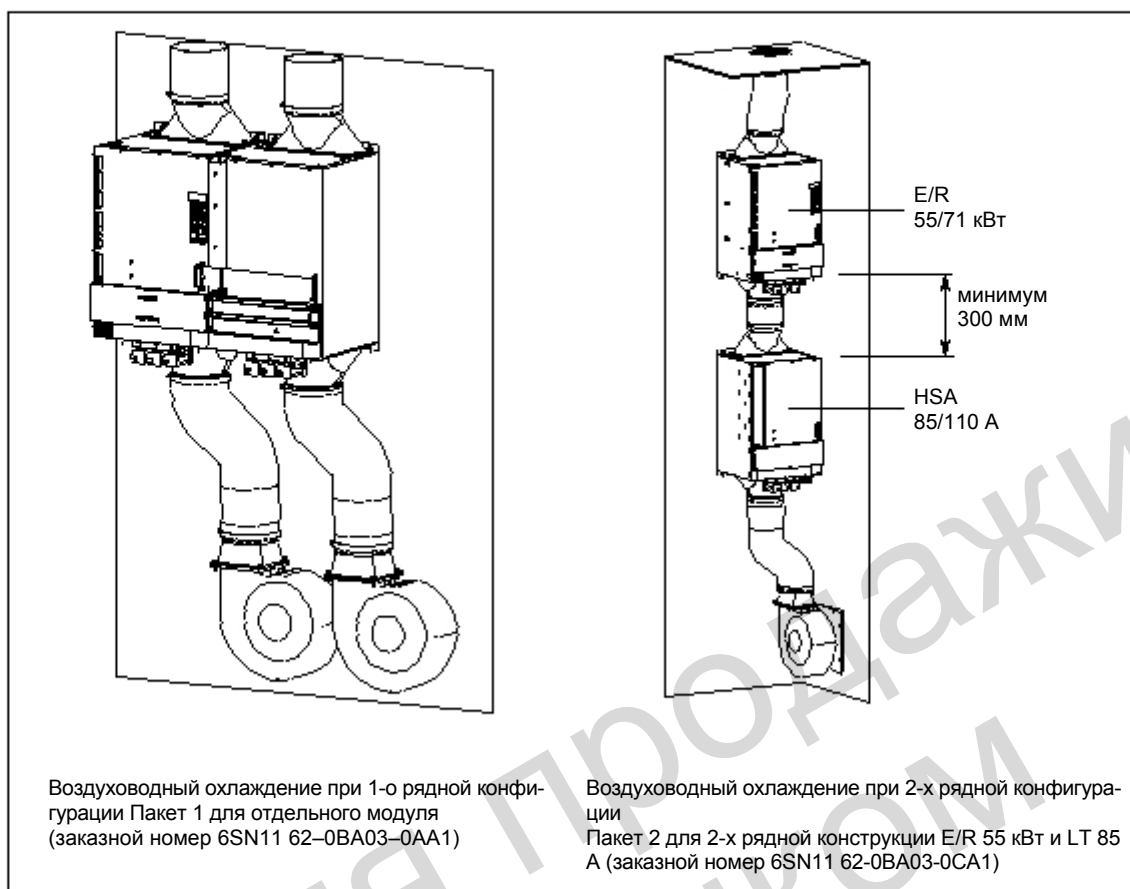


Рис. 2-7 Конструкция системы с воздуховодным охлаждением (только для модулей 300 мм)

Указание

Соединение промежуточного контура см. главу 10.1.3

Подробности соединения для комплекта адаптеров промежуточного контура см. габаритный чертеж

2.7.2 Внутреннее охлаждение

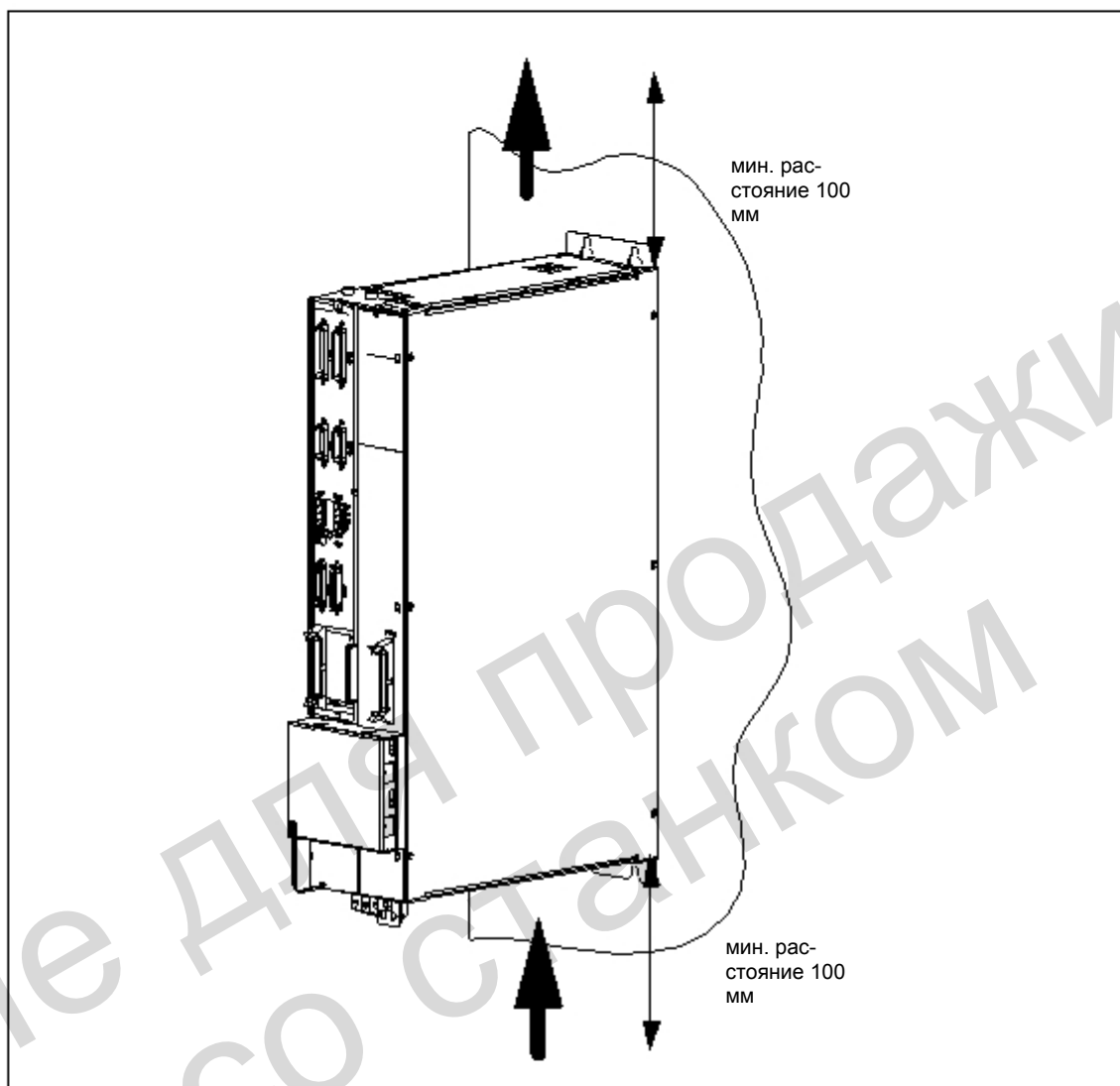


Рис. 2-8 Силовой модуль со вставленной платой управления, внутреннее охлаждение

Указание

Теряемое тепло остается внутри распределительного шкафа и поэтому должно учитываться при проектировании охлаждения распределительного шкафа.

2.7.3 Внешнее охлаждение

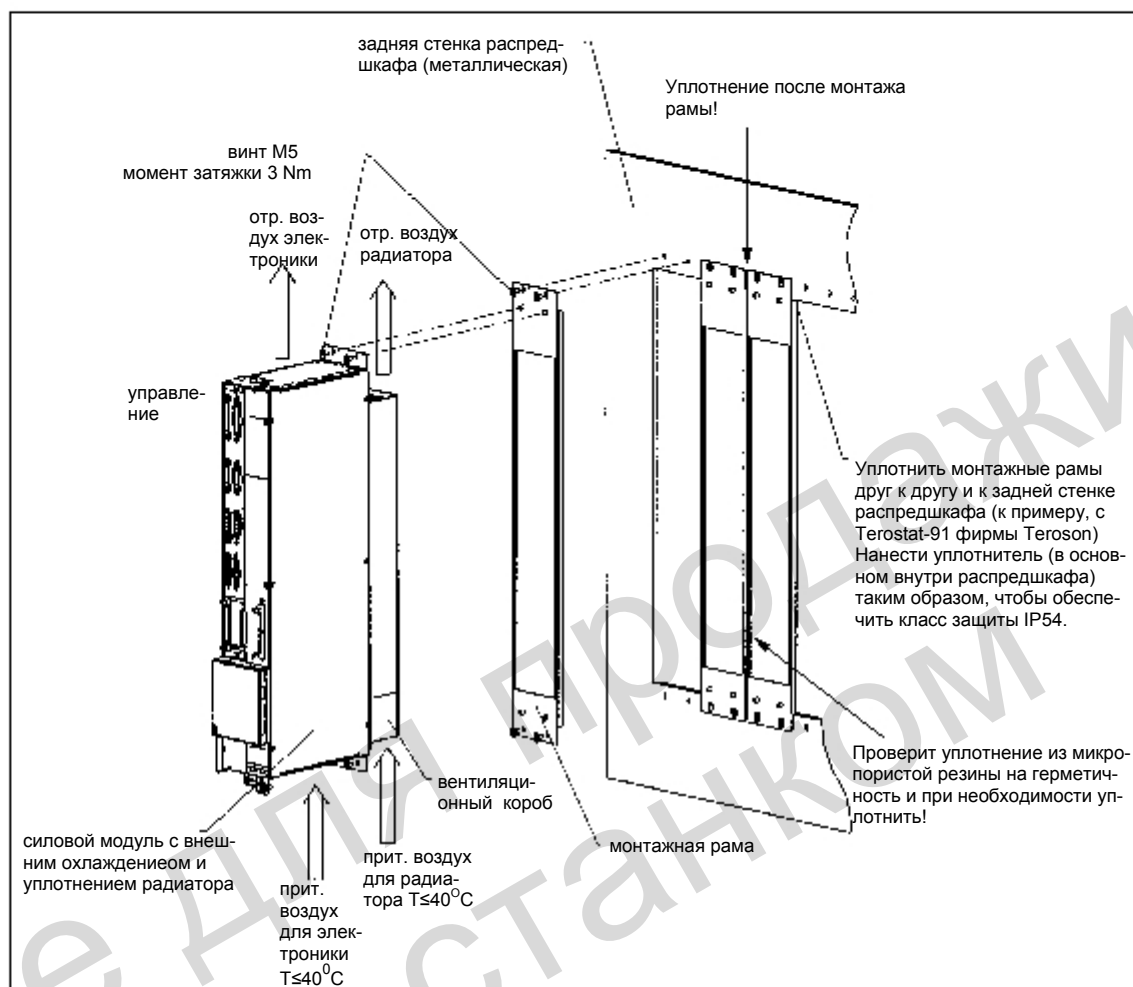


Рис. 2-9 Силовой модуль со вставленной платой управления, внешнее охлаждение

Указание

Учитывать направление потока воздуха согласно рисунку и свободное пространство для вентиляции согласно габаритному чертежу в главе 12. Размеры монтажной рамы согласно габаритному чертежу в главе 12.

Внимание

При внешних радиаторах и вентиляторах сильное загрязнение ограничивает охлаждение модулей. Может сработать контроль температуры в силовой части. Необходимо регулярно контролировать радиаторы и вентиляторы на предмет загрязнения. **При необходимости почистить!**

2.7 Модули питания

Указания по проектированию

При внешнем охлаждении радиаторы модулей вставляются через монтажную плоскость в распределительный шкаф и могут тем самым отводить теряемую мощность на внешний вентиляционный цикл.

Отверстие в монтажной плате может быть изготовлено для каждого модуля в отдельности или для всей структуры модулей. В случае отверстия для всей структуры модулей использовать специфические для модулей монтажные рамы. Для модулей 300 мм всегда необходимо использовать соответствующую монтажную раму (номер заказа: 6SN1162-0BA04-0EA0). Габаритные чертежи для отверстий см. главу 12.

Монтажные рамы устанавливаются с внутренней стороны шкафа или с задней стороны. Таким образом, обеспечивается и необходимая для ЭМС поверхность прилегания.

Указание

Размеры выемок для ребер жесткости имеют различную длину. Соблюдать унификацию монтажа.

Уплотнение

Окантованные назад ребра жесткости монтажных рам имеют уплотнения с двух сторон. Контактные поверхности монтажной рамы с монтажной платой должны быть уплотнены (к примеру, Terostat-96 от Teroson). Посредством правильного нанесения герметика достигается класс защиты IP 54.

Пристраиваемый вентилятор для модулей 300 мм

Кабель вентилятора с помощью резьбового соединения PG должен быть заведен в распределительный шкаф с соблюдением класса защиты.

Монтажная плата должна быть уплотнена по отношению к задней стенке распределительного шкафа, чтобы получилось закрытое пространство или шахта. Вентиляция в зависимости от типа монтажа распределительного шкафа (отдельностоящий или смонтированный в станок) должна осуществляться через потолок/пол или заднюю стенку.

2.7.4 Модуль ограничения перенапряжения

Использование

Модуль ограничения перенапряжения ограничивает до допустимых значений перенапряжение, возникающих, к примеру, из-за действий переключения на индуктивных потребителях и на сетевых согласующих трансформаторах.

У сетевых модулей питания от 10 кВт (ширина 100 мм) модуль ограничения перенапряжения может быть вставлен в интерфейс X181.

Модуль ограничения перенапряжения используется в случае предвключенных трансформаторов или в не соответствующих IEC (нестабильных) сетях или в сетях, в которых часто происходят действия переключения, к примеру, на больших двигателях (от около 30 кВт).

У модуля UE 5 кВт соответствующая защитная схема установлена серийно.

Условия использования

Существуют следующие условия использования:

- Необходимо предусмотреть ограничение напряжения при использовании трансформаторов перед модулем NE.
- В качестве ограничения напряжения при коммутационных перегрузках, при частых отключениях сети, при пробоях напряжения и т.п.
- Установки, которые должны отвечать требованиям UL/CSA, должны быть оснащены модулями защиты от перенапряжения.

Монтаж

1. Отключить питание прибора.
2. Вынуть штекер X181 на модуле NE.
3. Вставить модуль ограничения перенапряжения в многоштырьковую вилку X181 до упора.
4. Вставить штекер X181 в модуль ограничения перенапряжения.

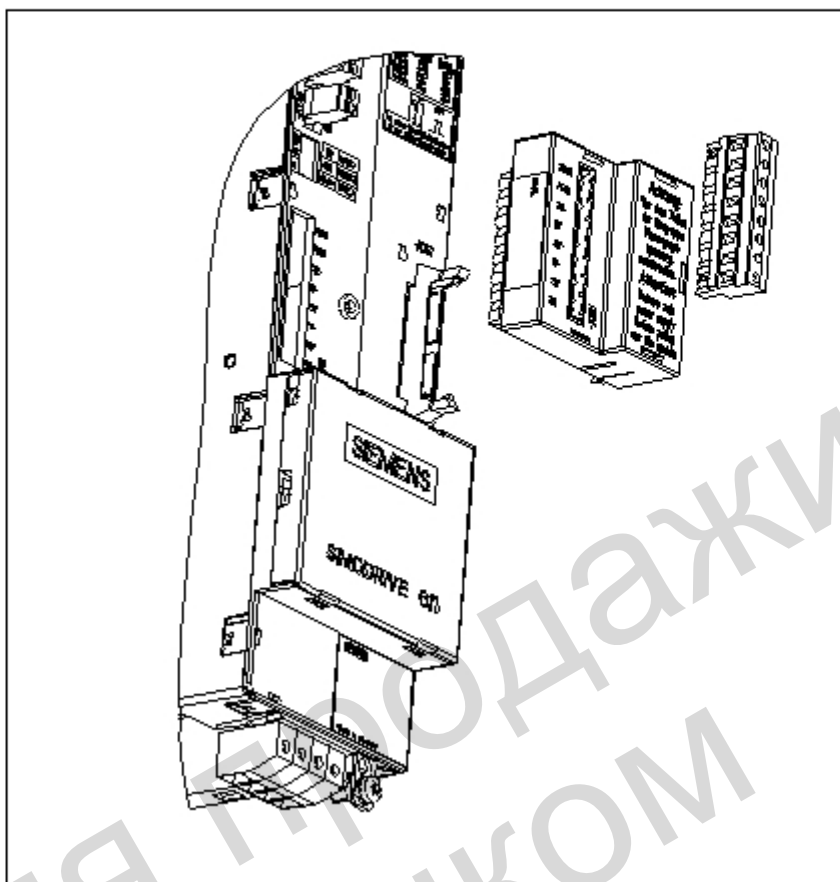


Рис. 2-10 Модуль ограничения перенапряжения

Если на модуле NE индицируется сетевая ошибка или если желтый LED темный, то после проверки сети и сетевых предохранителей проверить и при необходимости заменить модуль ограничения перенапряжения.

Принцип действия

1. Отключить питание прибора.
2. Вынуть модуль ограничения перенапряжения и вставить штекер X181 в модуль NE. Если модуль NE не работает, то это указывает на неисправность модуля ограничения перенапряжения, который должен быть заменен. В ином случае проверить структуру модулей.

Указание

Неисправный модуль ограничения перенапряжения указывает на высокие пики перенапряжения в сети. Поэтому необходимо проверить сеть.

Внимание

Если в системе осуществляется высоковольтное испытание, то необходимо вынуть модуль ограничения перенапряжения, чтобы не допустить срабатывания ограничения напряжения.

2.8 Подключение к сети

2.8.1 Коммутирующий дроссель HF/HFD

2

Для подключения нерегулируемых модулей питания 28 кВт и регулируемых модулей питания/рекуперации к сети необходим согласованный коммутирующий дроссель HF/HFD согласно таблице выбора.

Коммутирующий дроссель HF/HFD должен быть установлен как можно ближе к модулю сетевого питания.

Задачами коммутирующих дросселей являются:

- ограничение реактивного воздействия на сеть.
- сохранение энергии для работы регулятора промежуточного контура в комбинации с модулем питания/рекуперации.

Коммутирующие дроссели HF/HFD для сетей 3AC 400 В -10% до 480 В +6%; 50 Гц / 60 Гц $\pm$ 10%.

При работе прямых приводов (тороидальные электродвигатели, линейные электродвигатели и моторшпиндели) при регулируемых модулях питаниях использовать коммутирующие дроссели HFD и соответствующее сопротивление (6SL3100-1BE22-5AA0), чтобы предотвратить возникновение электрических колебаний в системе.

2.8.2 Сетевой фильтр

Сетевые фильтры подключаются до сетевых модулей питания и ограничивают связанное с кабелем излучение помех приводной системы. Вместе с коммутирующим дросселем HF сетевой фильтр также должен быть установлен вблизи от сетевого модуля питания, при этом фильтр всегда располагается со стороны сети. Так как соединительные кабели подвергаются высокому уровню помех, эти кабели должны быть экранированы. Рекомендуется использование перечисленных в главе 7 сетевых фильтров.

2.8.3 Пакет сетевого фильтра

Сетевой фильтр и коммутирующий дроссель HF в качестве логической единицы объединяются в форме пакетов сетевого фильтра. Для согласования пакетов сетевого фильтра с монтажной поверхностью и точками крепежа прежних фильтрующих модулей имеются комплекты адаптеров. При этом монтажная глубина превышает фронтальный уровень структуры приводов на 20 до 30 мм.

2.8.4 Сетевое соединение для согласования напряжения

Линейка приводов SIMODRIVE 611 рассчитана на прямую работу от сети TN с сетевым напряжением 3 AC 400 В, 3 AC 415 В и 3 AC 480 В. Для адаптации системы к другим формам сети, к примеру, для работы на сетях IT или TT, имеются предназначенные для системы согласующие трансформаторы. Этот широкий специализированный спектр покрывает все сетевые напряжения, используемые в большинстве промышленных регионов.

Сети TN характеризуются низкоомным гальваническим соединением между опорными потенциалами земли источника тока и потенциалом защитного кабеля электрического оборудования. Если этого нет напрямую, то условия соединения должны быть воспроизведены через трансформатор с раздельными обмотками, нейтраль которого со вторичной стороны заземлена на потенциал защитного кабеля и соединена с защитным кабелем преобразователя.

2.8.5 Формы сети

Линейка приводов SIMODRIVE 611 рассчитана на номинальное напряжение в 300 В между кабелем – заземленной нейтралью.

Запрещено превышать это напряжение, иначе возможно повреждение системы изоляции преобразователя, следствием чего может быть возникновение недопустимо высоких контактных напряжений.



Осторожно

Преобразователи могут подключаться только к сетям TN напрямую или через автотрансформатор.

Линейка приводов SIMODRIVE 611 изолирована по DIN EN 50178. Т.е. система изоляции рассчитана на прямое подключение к сети TN с заземленной нейтралью. Для всех остальных сетей необходимо предвключение разделительного трансформатора с нейтралью с вторичной стороны. Он служит для переключения с контура сетевого тока (категория перенапряжения III) на контур не сетевого тока (категория перенапряжения II), сравнить IEC 60644-1.

Указание

Требование UL по макс. току короткого замыкания сети при 480 В AC:

- мощность питания 1,1 до 37,3 кВт, макс. ток короткого замыкания = 5 кА
 - мощность питания 39 -149 кВт, макс. ток короткого замыкания = 10 кА
-

Типы соединения

Прямое подключение к сети TN возможно при 3 AC 400 В, 3 AC 415 В, 3 AC 480 В¹⁾. Для других уровней напряжения возможно подключение через автотрансформатор.

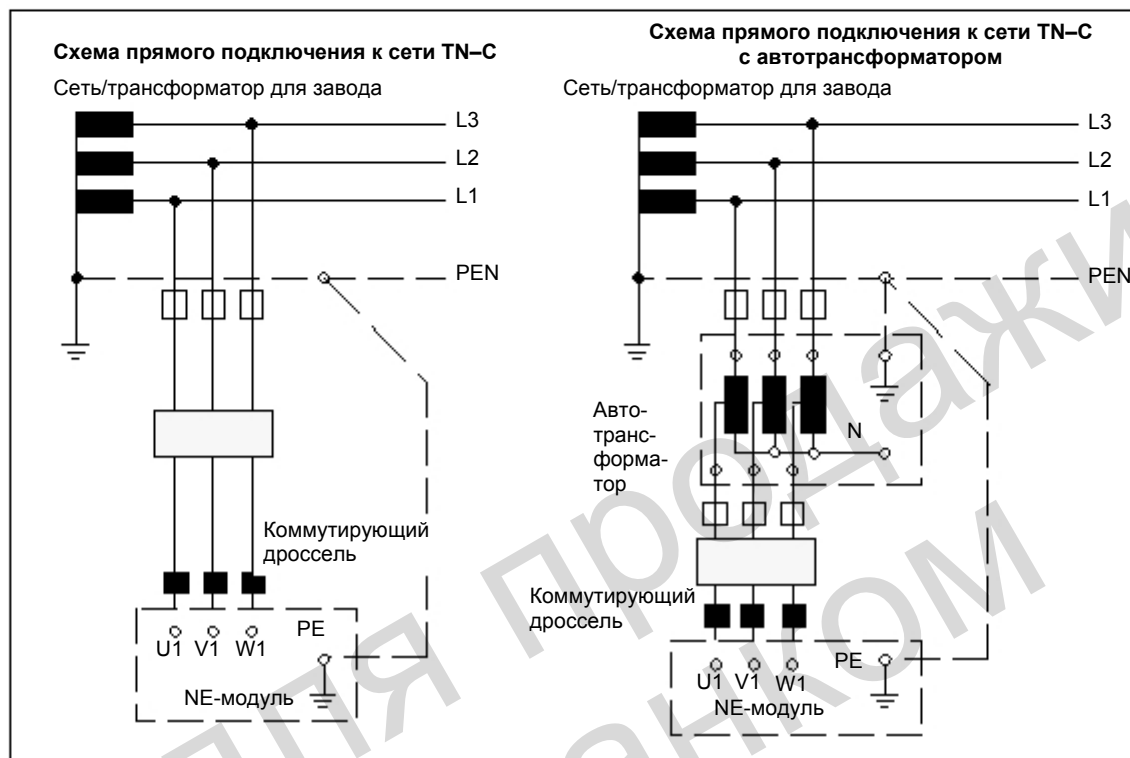
**Пример:
сеть TN–C**

Рис. 2-11 Схема соединения сетей TN–C

Указание

В случае авто- или разделительных трансформаторов перед модулями NE (ширина модуля > 100 мм) использовать модуль ограничения перенапряжения, номер заказа: 6SN1111–0AB00–0AA0, см. главу 7

**Сеть TN–C
Сеть TN–S
Сеть TN–C–S**

Симметричная 4-х проводная или 5-ти проводная трехфазная сеть с заземленной нагружаемой нейтралью, с подключенным к нейтрали защитным и нулевым кабелем, выполненная, в зависимости от формы сети, с одним или несколькими кабелями.

1) ¹⁾ Прямое соединение 480 В возможно только в комбинации со следующими модулями LT (заказной номер: 6SN1121–10000–0001) и E/R- (заказной номер: 6SN1141–10000–0001), см. главу 6.1
У двигателей с высотой оси < 100: нагрузка макс. до 60 К. Значения температуры по каталогу NC 60
Следовать руководству по проектированию двигателей.

2.8 Подключение к сети

Для других форм сети ¹⁾ модуль NE должен быть подключен через разделительный трансформатор.

Сеть ТТ

Симметричная 3-х проводная или 4-х проводная трехфазная сеть с точкой с прямым заземлением, потребители соединены, к примеру, с заземлителями, не соединенными электрически с точкой сети с прямым заземлением.

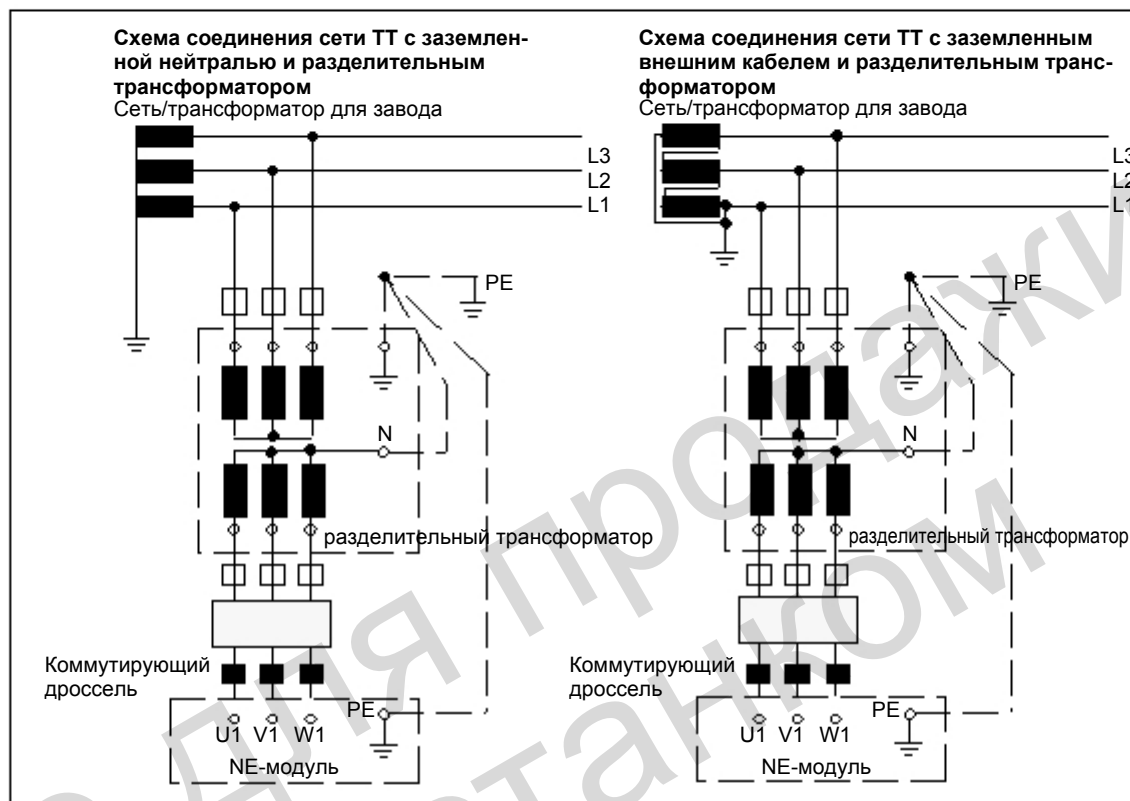


Рис. 2-12 Схема соединения сетей ТТ

¹⁾ Согласованные типы трансформаторов описаны в каталоге NC 60, часть 8.

Для других форм сети ¹⁾ модуль NE должен быть подключен через разделительный трансформатор.

Сеть IT

Симметричная 3-х проводная или 4-х проводная трехфазная сеть без точки с прямым заземлением, потребители соединены, к примеру, с заземлителями.

2

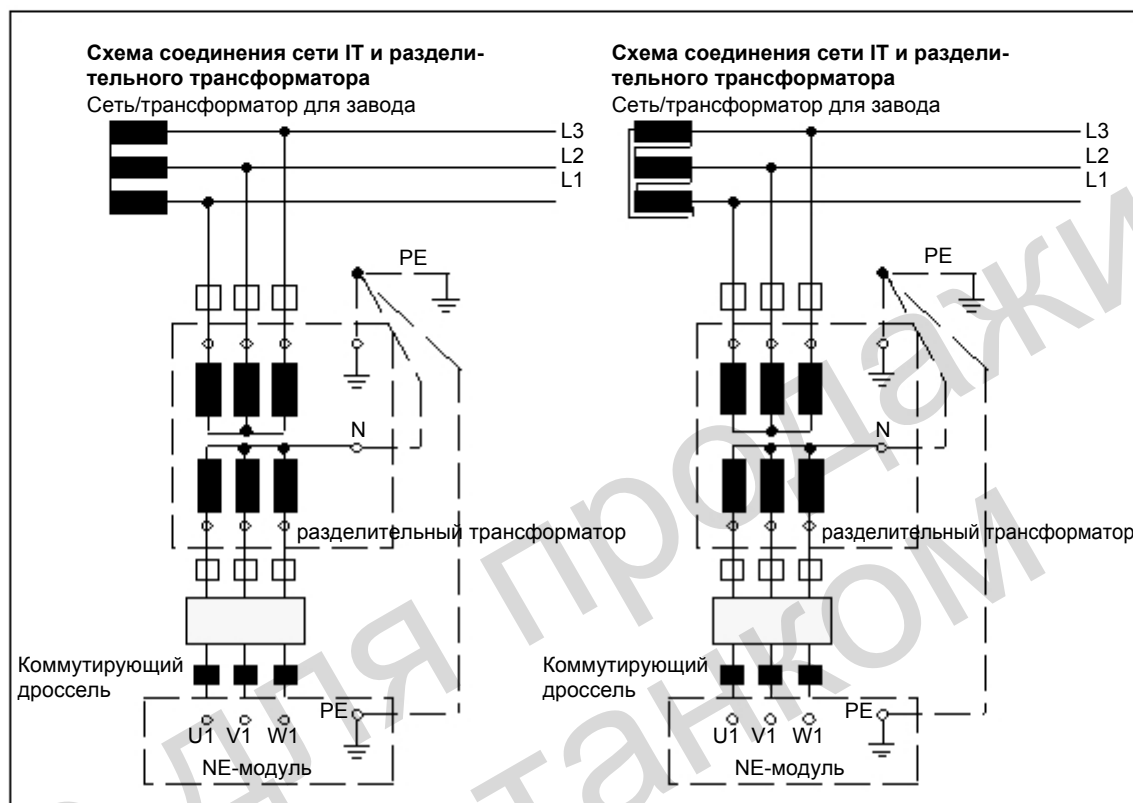


Рис. 2-13 Схема соединения сетей IT

Указание

В случае разделительных трансформаторов перед модулями E/R и UE (ширина модуля > 100 мм) использовать модуль ограничения перенапряжения, номер заказа: 6SN1111-0AB00-0AA0, см. главу 7

У UE 5 кВт, заказной номер: 6SN1146-2AB00-0BA1 имеется схема ограничения напряжения.

¹⁾ Согласованные типы трансформаторов описаны в каталоге NC 60.

С его помощью в пределах тактового транзисторного преобразователя нагрузка по напряжению для имеющихся между относящимися к сетевому потенциалу силовыми контурами тока и относящимися к защитному кабелю управляющих и регулирующих контуров тока участков изоляции поддерживается согласно номинальному напряжению в 300 В по DIN EN 50178.

Предвключенные защитные устройства от опасных корпусных токов или для защиты от пожара (к примеру, устройства защиты от тока утечки) должны быть чувствительны ко всем токам и выполнены согласно требованиям DIN EN 50178. У других устройств защиты от тока утечки для разъединения перед преобразователем должен быть подключен трансформатор с отдельными обмотками.

Из-за имеющейся в модуле сетевого питания трехфазной мостовой схемы в возможно возникающих токах утечки имеются части постоянного тока. Это необходимо учитывать при выборе/расчете защитного устройства тока утечки.

Устройство SIMODRIVE может быть подключено напрямую к сети TN с выборочно запускаемым, чувствительным к любому току FIs в качестве защитной меры.

Прямое подключение к сетям с защитным автоматом FI

Указание

Прямое подключение к сети FI возможно только с модулями E/R мощностью 16 кВт и 36 кВт.

Срабатывающие с задержкой, выборочные, чувствительные к любому току защитные автоматы от тока утечки могут использоваться без ограничений для создания защиты от опасных корпусных токов.

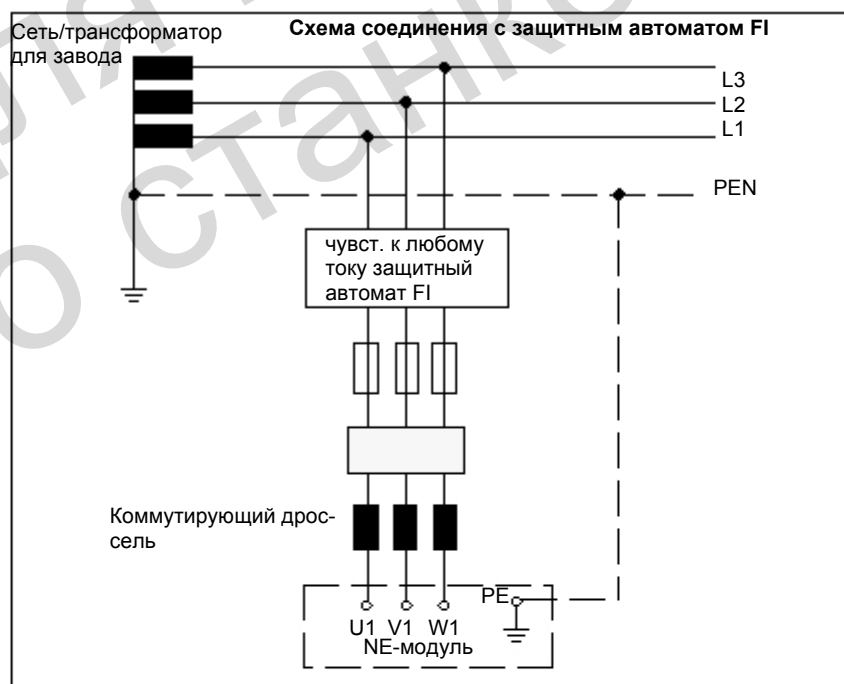


Рис. 2-14 Схема соединения защитного автомата FI

Указание

Учитывать, что

- допускается использование только срабатывающего с задержкой (выборочного), чувствительного к любому току защитного автомата FI (подключение согласно рисунку 2-14)
 - последовательное соединение защитных автоматов FI для выборочного срабатывания невозможно
 - соблюдено макс. допустимое сопротивление заземления "выборочного защитного устройства" (83Ω макс. для защитного автомата FI с номинальным дифференциальным током $0,3 \text{ A}$)
 - используемая в структуре приводов общая длина экранированных силовых кабелей (кабель двигателя, включая сетевые питающие линии от сетевого фильтра до соединительных клемм NE) меньше 350 м .
 - разрешается эксплуатация только с сетевыми фильтрами, использовать только описанные в главе 7 сетевые фильтры
-

Внимание

Широко распространенные в настоящее время чувствительные к переменному току или импульсному току защитные устройства FI не подходят!

Рекомендация

Выборочные, чувствительные к любому току защитные автоматы от тока утечки SIEMENS, соответствующие DIN VDE 0100 T480 и EN 50178 серии 5SZ□-□□□-□□□□□ (к примеру, 5SZ6 468-0KG00 или 5SZ6468-0KG30 со вспомогательным разъединителем (1O/1S) для номинального тока 63 A , номинальный ток утечки $0,3 \text{ A}$).

2.8.6 Трансформаторы

Согласующие трансформаторы (автотрансформаторы/разделительные трансформаторы) с напряжениями питания 3 AC 220 В до 3 AC 575 В см. главу 7.

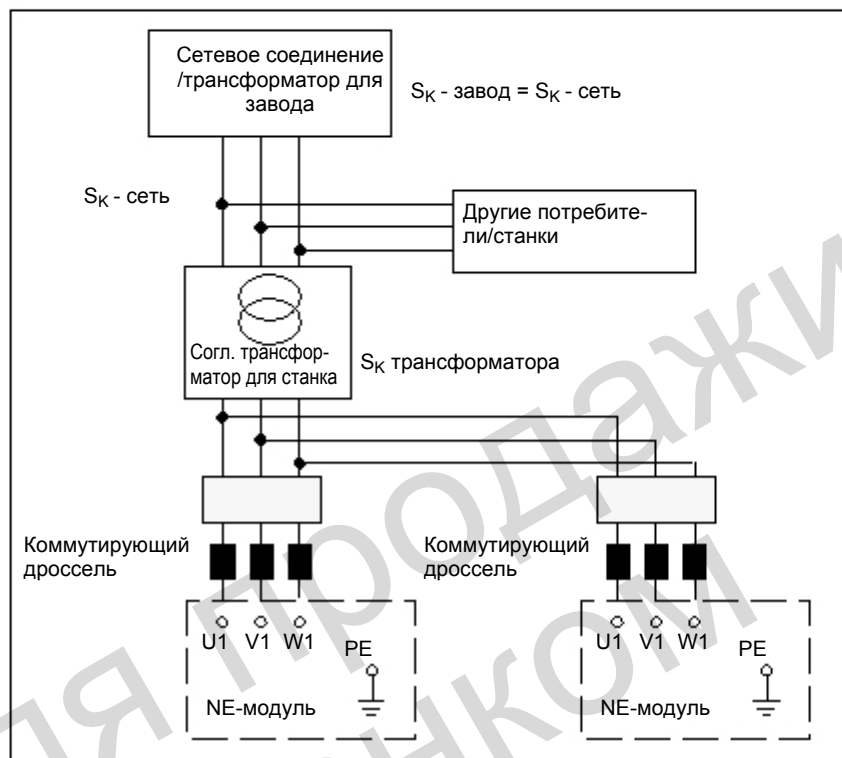


Рис. 2-15 Схема подключения согласующего трансформатора

Таблица 2-4 Указания для самостоятельного проектирования трансформатора

Используемый модуль E/R	Необходимая номинальная мощность S_n разделительно-го/автотрансформатора	Необходимое напряжение короткого замыкания u_k
16/21 кВт	$S_n > 21 \text{ кВА}$	$u_k < 3\%$
36/47 кВт	$S_n > 46,5 \text{ кВА}$	$u_k < 3\%$
55/71 кВт	$S_n > 70,3 \text{ кВА}$	$u_k < 3\%$
80/104 кВт	$S_n > 104 \text{ кВА}$	$u_k < 3\%$
120/156 кВт	$S_n > 155 \text{ кВА}$	$u_k < 3\%$

Используемый модуль UE	Необходимая номинальная мощность S_n разделительно-го/автотрансформатора	Необходимое напряжение короткого замыкания u_k
5/10 кВт	$S_n > 7,8 \text{ кВА}$	$u_k < 10\%$
10/25 кВт	$S_n > 14,5 \text{ кВА}$	$u_k < 10\%$
28/50 кВт	$S_n > 40,5 \text{ кВА}$	$u_k < 10\%$

Группа соединений трансформатора

Предложение: DYN0 или YYN0, т.е. первичное соединение треугольником или звездой и вторичное соединение звездой с выведенной нейтралью.

Соединение см. главу 2.8.5.

Указание

Коммутационные элементы (главный выключатель, контактор) для подключения и отключения сетевого фильтра должны иметь макс. задержку в 35 мсек между замыканием/размыканием отдельных главных контактов.

Подключение через разделительный трансформатор

Возможна конструкция с разделительным трансформатором в комбинации с защитой от опасных корпусных токов.

Внимание

В случае разделительных трансформаторов перед модулями E/R и UE (ширина модуля > 100 мм) использовать модуль ограничения перенапряжения, номер заказа: 6SN1111-0AB00-0AA0, см. главу 6.6.2

У UE 5 кВт, заказной номер: 6SN1146-2AB00-0BA1 имеется схема ограничения напряжения.

Если требуются сетевые фильтры и номинальное напряжение сети отличается от допустимого напряжения питания сетевого фильтра (3 AC 400 В или 3 AC 415 В), то также необходим один из названных ниже согласующих трансформаторов.

Линейка приводов SIMODRIVE 611 рассчитана на номинальное напряжение в 300 В между кабелем – заземленной нейтралью.

Запрещено превышать это напряжение, иначе возможно повреждение системы изоляции преобразователя, следствием чего может быть возникновение недопустимо высоких контактных напряжений.

2.8 Подключение к сети

Расчет согласующего трансформатора для нескольких потребителей

К согласующему трансформатору подключен модуль SIMODRIVE NE и другие потребители/станки (см. рис. 2-16).

Модули E/R с MLFB: 6SN114□-1□□0□-0□□1, а также для всех модулей UE.

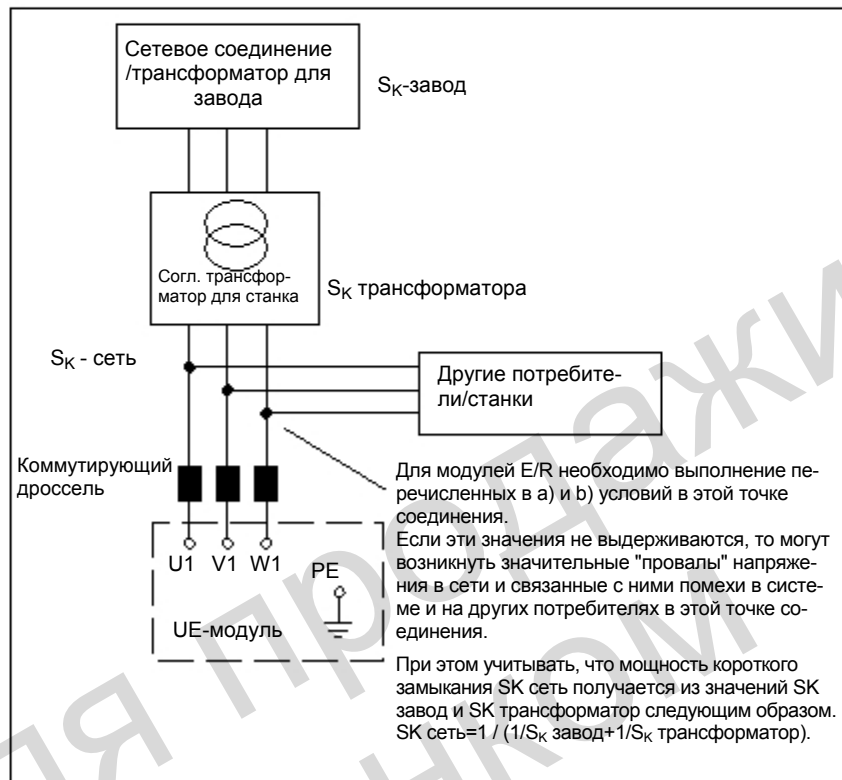


Рис. 2-16 Схема соединения согласующего трансформатора для других потребителей

Если условия не выдерживаются, то может возникнуть значительное влияние на сеть и помехи ЭМС (глава 10.2 Меры ЭМС).

В случае подключения других потребителей к вторичной стороне согласующего трансформатора (см. рис. 2.11) при выборе согласующего трансформатора необходимо соблюдать граничные условия а) и б).

S_{n1}, S_{n2} = вычисленная номинальная мощность трансформатора из а) и б)
 u_k = напряжение короткого замыкания согласующего трансформатора в %
 (у модулей E/R должно лежать в диапазоне 1...6%)
 SK = мощность короткого замыкания.

Граничное условие а)

Номинальная мощность (S_n) согласующего трансформатора всегда должна быть $> 1,27 \times P_n$ модуль E/R
 $S_{n1} \text{ (кВА)} \geq 1,27 \times P_n \text{ модуль E/R в кВт.}$
 к примеру, мин. номинальная мощность согласующего трансформатора для модуля E/R 16/21 равна 21 кВА.

Граничное условие b)

Чтобы избежать помех на других потребителях, подключенных ко вторичной стороне согласующего трансформатора, сумма мощности короткого замыкания заводского соединения и согласующего трансформатора в точке соединения (S_K -сеть) должна достигать значений согласно таблице 2.2 глава 2.4.2.

S_K -сеть $\geq 1 / (1/S_K \text{ завод} + 1/S_K \text{ трансформатор})$ (в кВА)
к примеру, S_K сеть для E/R 16/21 синусоидальный ток по таблице 2.2 глава 2.4.2: $S_K \text{ сеть} = 1,1 \text{ MBA} = 1100 \text{ кВА}$

Для правильного выбора параметров согласующего трансформатора необходимо вычислить S_K трансформатор.

S_K -трансформатор $\geq 1 / (1/S_K \text{ сеть} + 1/S_K \text{ завод})$ (в кВА)

Из S_K трансформатор можно вычислить необходимую номинальную мощность согласующего трансформатора.

$Sn2 \text{ (кВА)} = S_K \text{ трансформатор (кВА)} \times uk \text{ (\%)} / 100\%$.

Учитывать:

Мощность короткого замыкания заводского соединения SK завод является основной в расчете согласующего трансформатора.

Более высокая из вычисленных в а) и б) номинальная мощность ($Sn1$ или $Sn2$) используется для согласующего трансформатора.

Примеры

Согласующий трансформатор для модуля E/R 16/21 кВт синусоидальный ток:
uk согласующий трансформатор = 3%; $S_K \text{ завод} = 50000 \text{ кВА}$; $S_K \text{ сеть для E/R 16/21 кВт синусоидальный ток по таблице 2.2: } S_K \text{ сеть} = 1100 \text{ кВА}$

по а) $Sn = 1,27 \times 16 \text{ кВт} = 21 \text{ кВА}$

по б) Вычисление $Sn2$

Случай 1:

$S_K \text{ трансформатор} = 1 / (1/1100 + 1/50000) = 1125 \text{ кВА}$
 $Sn2 = 1125 \text{ кВА} \times 3\% / 100\% = 34 \text{ кВА}$
 $Sn2 > Sn1 \Rightarrow Sn2 \text{ является основной:}$

Для согласующего трансформатора требуется номинальная мощность Sn в 34 кВА при uk в 3%

Случай 2:

Если uk согласующего трансформатора меньше, к примеру, uk=1% при неизменных оставшихся условиях к случаю 1:

$Sn2 = 1125 \text{ кВА} \times 1\% / 100\% = 11,25 \text{ кВА}$

$Sn1 > Sn2 \Rightarrow Sn1 \text{ является основной:}$

Для согласующего трансформатора требуется номинальная мощность Sn в 21 кВА при uk в 1%

Случай 3:

Если SK завод меньше, то необходимо выбрать более высокие параметры трансформатора, к примеру, $S_K \text{ завод} = 3000 \text{ кВА}$, в остальном согласно случаю 1: $S_K \text{ трансформатор} = 1 / (1/1100 + 1/3000) = 1737 \text{ кВА}$
 $Sn2 = 1737 \text{ кВА} \times 3\% / 100\% = 52 \text{ кВА}$

$Sn2 > Sn1 \Rightarrow Sn2 \text{ является основной:}$

Для согласующего трансформатора требуется номинальная мощность Sn в 52 кВА при uk в 3%

Случай 4:

По сравнению со случаем 3 uk согласующего трансформатора уменьшается, к примеру, до uk = 1%:

$Sn2 = 1737 \text{ кВА} \times 1\% / 100\% = 17,37 \text{ кВА}$

$Sn1 > Sn2 \Rightarrow Sn1 \text{ является основной:}$

Для согласующего трансформатора требуется номинальная мощность Sn в 21 кВА при uk в 1%

Примечание : Посредством уменьшения uk можно уменьшить $Sn2$ для согласующего трансформатора. В примерах выше мощность других потребителей не учитывается.

для продажи
со станком

Выбор двигателя, регистрация положения/скорости

3.1 Выбор двигателя

Выбор двигателя должен осуществляться на основе механических и динамических требований, предъявляемых к двигателю. Требования к перегрузочной способности двигателя зависят от высоты и количества пиковых нагрузок во время эксплуатации.

3.1.1 Защита двигателя

Для защиты двигателей использовать защитные выключатели, которые при перегрузке двигателя включают только сигнальный контакт.

Если двигатель при эксплуатации с активированным разрешением импульсов отсоединяется от силового модуля, то существует опасность саморазрушения силовой части и платы управления.

3.1.2 Двигатели со стояночным тормозом

Описание

Пристроенный к двигателю стояночный тормоз служит для торможения двигателя в состоянии покоя. В аварийном случае он также может значительно сократить тормозной путь. Но стояночный тормоз не является рабочим тормозом.

Указание

Стояночные тормоза двигателей должны приводиться в действие только в состоянии покоя. Включение стояночного тормоза при работе или при вращении двигателя приводит к увеличению износа и к сокращению срока службы стояночного тормоза. Поэтому необходимо предусмотреть отказ стояночного тормоза уже на этапе проектирования, осуществить анализ опасностей.

Висячие грузы

Особое внимание обратить на использование стояночного тормоза при висячих грузах, так как здесь имеется высокий потенциал опасности.

Контроль

Посредством наезда на жесткий упор можно получить опорное значение для контроля тормозного пути. Измеренный тормозной путь является индикатором износа тормоза.

3.4 Прямая регистрация положения

3.2 Датчик двигателя

Двигатели оборудованы различными датчиками для регистрации положения ротора и числа оборотов.

Литература: /PJM/ Руководство по проектированию "Двигатели"

Серия двигателей 1FT5 как опция может быть заказана с дополнительно построенными или встроенными датчиками для регистрации положения.

Подчинение устройств SIMODRIVE серводвигателям/двигателям главного движения и датчикам показывает таблица 3-2.

3.3 Косвенная регистрация положения и скорости двигателя

В таблицах 3-3 и 3-4 (глава 3.5) показаны различные возможности косвенной регистрации положения и числа оборотов или позиционирования вала двигателя в зависимости от конфигурации привода (SINUMERIK, SIMODRIVE и двигатель).

3.4 Прямая регистрация положения

3.4.1 Обработываемые датчики

В таблицах 3-5 и 3-6 (глава 3.5) показаны различные возможности прямой регистрации положения для позиционирования в зависимости от конфигураций привода (SINUMERIK, SIMODRIVE и двигатель) и используемых датчиков. Благодаря высокой надежности передачи рекомендуется преимущественное использование измерительных систем с синусообразными сигналами напряжения.

Параметрируемая предельная частота датчика (от ПО 5.1.14)

Через машинные данные MD 1326: \$MD_SAFE_ENC_FREQ_LIMIT можно параметризовать предельную частоту. Макс. значение составляет 420 кГц, нижнее предельное значение и стандартное значение составляют 300 кГц.

Указание

Изменение этих MD может осуществляться только с учетом имеющихся внешних условий.

Функциональность поддерживается **только** платами управления SIMODRIVE 611 digital High Performance.

Изменение значения MD для оси с платой управления Standard-2 или Performance-1 вызывает ошибку. Для этих осей действует неизменная граница в 300 кГц.

Таблица 3-1 Предельная частота датчика и скорость

Импульсы/оборот	Скорость при макс. предельной частоте датчика		
	200 кГц	300 кГц	420 кГц
2048	5800 об/мин	8700 об/мин	12300 об/мин
1024	11600 об/мин	17400 об/мин	24600 об/мин
512	22200 об/мин	34800 об/мин	49200 об/мин

Имеются следующие **граничные условия**:

1. Используемый кабель:
кабель Siemens, заказной номер: 6FX2002-2CA31-1CF0
2. Макс. разрешенная длина кабеля датчика: 20 м
3. Свойства датчика: “– 3dB угловая частота” ≥ 500 кГц
Примеры для используемых датчиков:
ERA 180 с 9000 делениями/оборот и
ERA 180 с 3600 делениями/оборот фирмы Heidenhain
4. Контроль амплитуд до 420 кГц активен.

3.4 Прямая регистрация положения

Инкрементальные системы с двумя смещенными на 90 градусов синусообразными сигналами тока A, В и одной (несколькими у систем с кодированным расстоянием) референтной меткой R.

Передача:	Дифференциальные сигналы A, *A; B, *B и R, *R
Амплитуда A – *A	7–16 μAss (при $R_{\text{нагрузка}} = 1 \text{ к}\Omega$)
Амплитуда B – *B	7–16 μAss
Амплитуда R – *R	2–8 μAss (полезная доля)
Напряжение питания:	5 В $\pm 5\%$ (также см. главу "Питание датчика")
Макс. питающий ток:	300 мА
Макс. обрабатываемая частота сигнала датчика:	200 кГц / 420 кГц (от ПО 5.1.14) ¹⁾

Указание

При названной выше макс. частоте сигнала датчика амплитуда сигнала должна быть $\geq 60\%$ номинальной амплитуды, а погрешность смещения фаз от идеальных 90° между дорожками A и B должна составлять $\leq \pm 30^\circ$.

Учитывать частотную характеристику сигналов датчика.

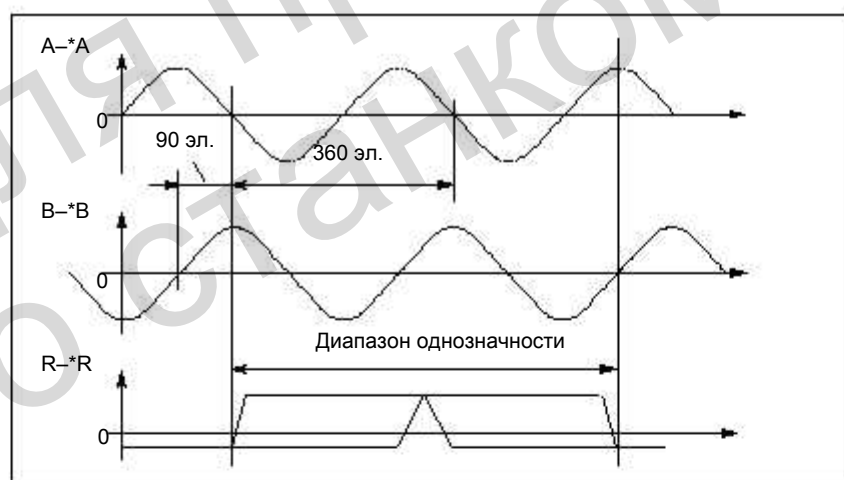


Рис. 3-1 Характеристика сигнала при правостороннем вращении

1) См. параметрируемую предельную частоту датчика (от ПО 5.1.14)

Инкрементальные системы с двумя смещенными на 90 градусов синусообразными сигналами напряжения А, В и одной (несколькими у систем с кодированным расстоянием) референтной меткой R.

Передача:	Дифференциальные сигналы А, *А; В, *В и R, *R
Амплитуда А – *А	1 Vss ± 30 %
Амплитуда В – *В	1 Vss ± 30 %
Амплитуда R – *R	0,5 Vss ... 1 Vss
Напряжение питания:	5 В ± 5 % (также см. главу "Питание датчика")
Макс. питающий ток:	300 мА
Макс. обрабатываемая частота сигнала датчика:	200 кГц стандартный модуль / 420 кГц (от ПО 5.1.14) ¹⁾ 350 кГц без отключения контро- ля амплитуд 650 кГц с отключением контро- ля амплитуд

Указание

При названной выше макс. частоте сигнала датчика амплитуда сигнала должна быть $\geq 60\%$ номинальной амплитуды, а погрешность смещения фаз от идеальных 90° между дорожками А и В должна составлять $\leq \pm 30^\circ$.

Учитывать частотную характеристику сигналов датчика.

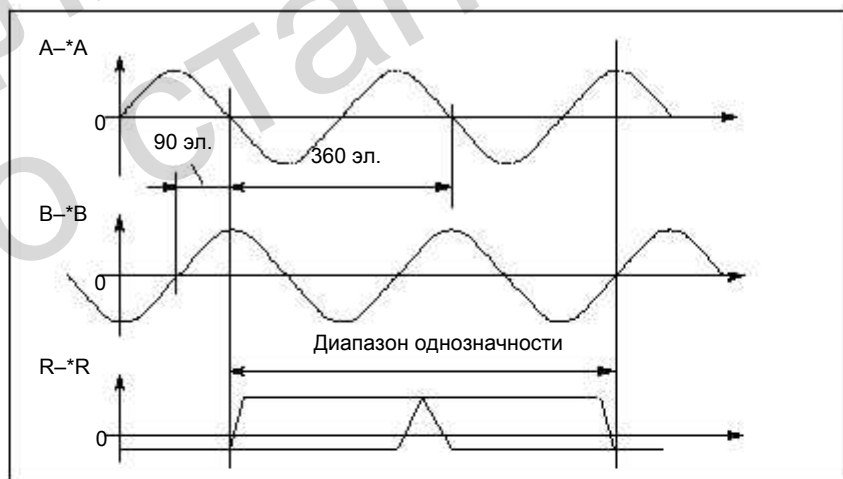


Рис. 3-2 Характеристика сигнала при правостороннем вращении

1) См. параметрируемую предельную частоту датчика (от ПО 5.1.14)

3.4 Прямая регистрация положения

Однооборотные, многооборотные и линейные абсолютные системы с двумя смещенными на 90 градусов синусообразными сигналами напряжения А, В и интерфейсом EnDat

Передача инкрементальных сигналов:	Дифференциальные сигналы А, *А и В, *В
Амплитуда А – *А	1 Vss ± 30 %
Амплитуда В – *В	1 Vss ± 30 %
Передача последовательных сигналов:	Дифференциальные сигналы Данные, *Данные и таймер, *Таймер
Уровень:	по EIA 485
Напряжение питания:	5 В ± 5 % (также см. главу "Питание датчика")
Макс. питающий ток:	300 мА
Макс. обрабатываемая частота сигнала датчика:	200 кГц стандартный модуль / 420 кГц (от ПО 5.1.14) ¹⁾ 350 кГц без отключения контроля амплитуд 650 кГц с отключением контроля амплитуд

Указание

При названной выше макс. частоте сигнала датчика амплитуда сигнала должна быть $\geq 60\%$ номинальной амплитуды, а погрешность смещения фаз от идеальных 90° между дорожками А и В должна составлять $\leq \pm 30^\circ$.

Учитывать частотную характеристику сигналов датчика.

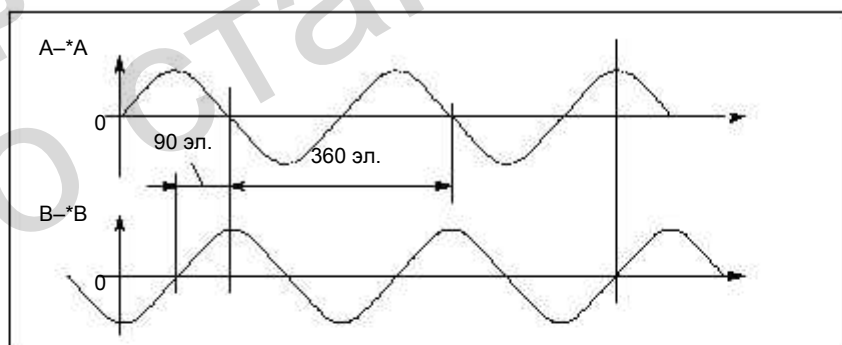


Рис. 3-3 Характеристика сигнала для инкрементальных дорожек при правостороннем вращении

1) См. параметрируемую предельную частоту датчика (от ПО 5.1.14)

Инкрементальные системы с двумя смещенными на 90 градусов прямоугольными сигналами A, B и одной референтной меткой R SIMODRIVE 611A

Передача:	Дифференциальные сигналы A, *A; B, *B и R, *R
Уровень:	по RS422
Напряжение питания:	5 В ± 5 % (также см. главу "Питание датчика")
Макс. питающий ток:	300 мА
Макс. обрабатываемая частота сигнала датчика:	500 кГц

Указание

При вышеназванной макс. частоте сигнала датчика расстояние по фронту между дорожкой A и B должно составлять ≥ 200 ns.

Учитывать частотную характеристику сигналов датчика!

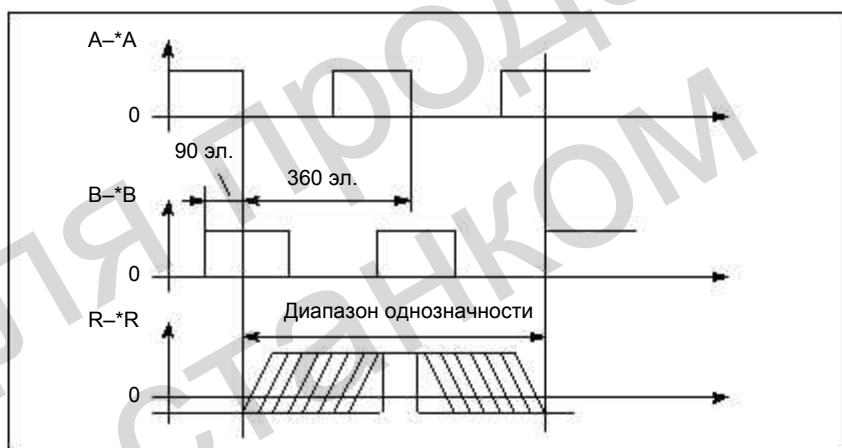


Рис. 3-4 Характеристика сигнала при правостороннем вращении

3.4 Прямая регистрация положения

3.4.2 Питание датчиков

С питанием датчика для измерительных систем двигателя и питаниями датчиков для измерительных систем для прямой регистрации положения, до управлений приводов Standard 1 Digital, возможен режим Remote/Sense. (регулировка напряжения непосредственно на датчике до $\pm 5\%$).

Режим Remote/Sense означает:

Напряжение питания измерительной системы регистрируется через кабели Sense P–Sense и M–Sense (квази обесточенное измерение).

Регулятор сравнивает зарегистрированное через кабели Remote/Sense напряжение питания измерительной системы с заданным напряжением питания измерительной системы и регулирует напряжение питания для измерительной системы на выходе приводного модуля до тех пор, пока непосредственно на измерительной системе не установится желаемое напряжение питания.

Т.е. падения напряжения на кабелях питания P–датчика и M–датчика компенсируются или уравниваются питанием датчиков.

Напряжение питания создается из источника опорного напряжения и составляет 5 В.

Таким образом, существует возможность использования кабелей длиной до 50 м, не вызывая падения напряжения измерительной системы.

Указание

Все данные относятся только к кабелям с разъемами SIEMENS, так как они спараметрированы относительно необходимых поперечных сечений кабеля.

Техника соединения SIMODRIVE и поставщики измерительных систем предусматривают режим Remote/Sense только для датчиков с сигналами напряжения.

У датчиков с сигналами тока ($7\ \mu\text{A} \dots 16\ \mu\text{A}$) макс. возможная длина кабеля в 18 м определяется сигнальными выходами датчиков, так как они выдерживают только определенную емкость кабеля.

У измерительных систем двигателей и пристраиваемых датчиков SIMODRIVE-sensor кабели Sense подключены в датчике или в штекере со стороны датчика. У датчиков сторонних производителей подключение осуществляется пользователем.

Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения

Режим Remote/Sense

Управление привода Performance Digital и Standard 2 VSA и HSA

Режим Remote/Sense

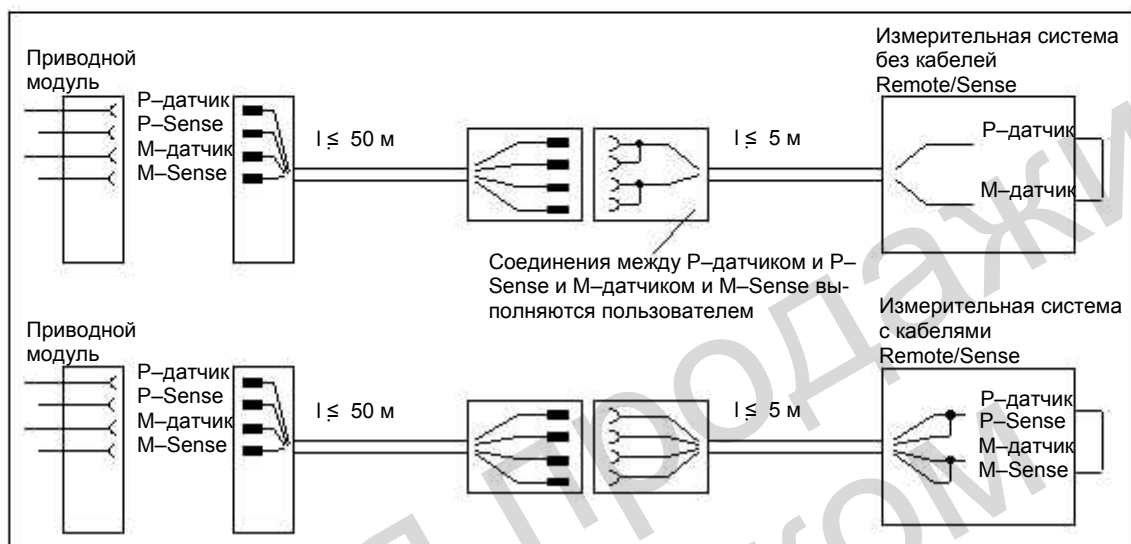


Рис. 3-5 Обзор сигналов соединений

Техника соединения для измерительных систем с сигналами тока

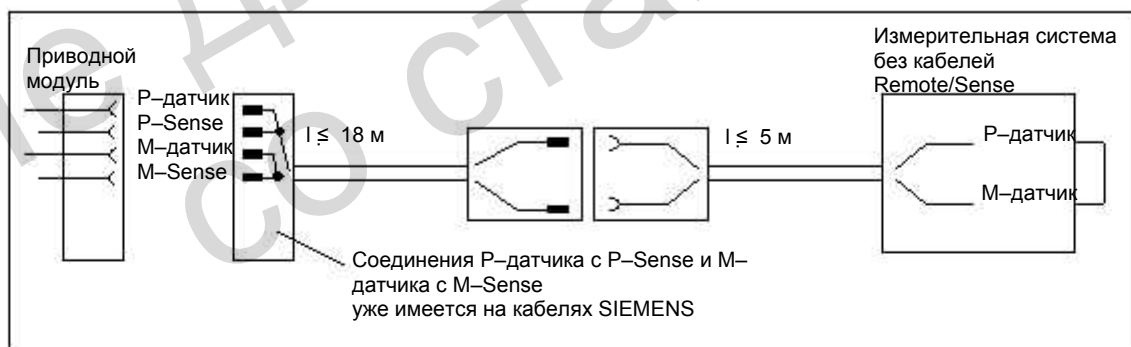


Рис. 3-6 Обзор сигналов соединений

Управление привода Standard Digital

Нет режима Remote/Sense, макс. длина кабеля 15 м при расходе тока датчиком 300 мА (при более низком расходе тока датчиком возможно соответствующее увеличение длины кабеля, но макс. 50 м!).

3.4 Прямая регистрация положения

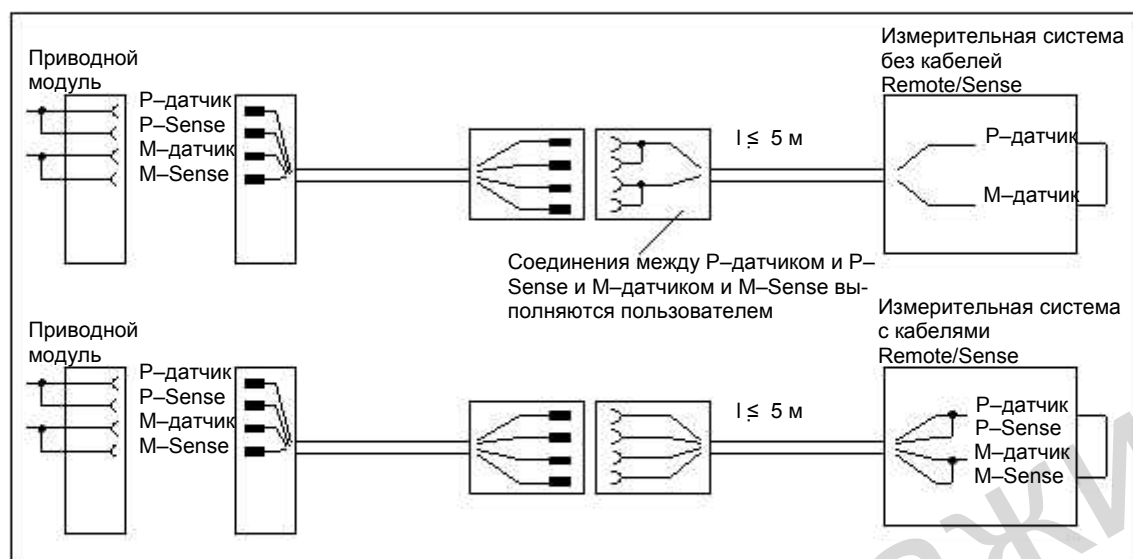


Рис. 3-7 Обзор сигналов соединений

3.4.3 Питание для датчика SSI

Общая информация

У SIMODRIVE для питания датчиков предоставляется внутреннее напряжение 5 В. При использовании датчиков SSI необходим подвод внешнего напряжения питания в кабель датчика.

Что необходимо помнить?

Учитывать следующее (см. рис. 3-8):¹⁾

Питание датчиков должно осуществляться отдельным регулируемым напряжением 24 В (к примеру, SITOP power), чтобы не допустить помех из-за контактора и т.п..

Внешнее питание 24 В должно иметь “безопасное электрическое разделение” (PELV).

Данные по фильтру:

- Для подавления помех необходим специальный фильтр
- Макс. длительный рабочий ток = 0,8 А (использовать предохранитель!)
- Макс. напряжение = 30 В
- 1 фильтр рассчитан на 2 датчика с макс. током = 0,4 А

Соединить питание 24 В (опорный потенциал) с массой электроники системы (к примеру, клемма X131 на модуле NE), если такое соединение отсутствует в датчике.

Макс. длина кабеля между питанием 24 В и фильтром = 9,9 м

Макс. кабель датчика = 50 м

Учитывать технические параметры соответствующего изготовителя датчика.

Датчики сторонних производителей должны подключаться через адаптерные кабели соответствующего производителя.

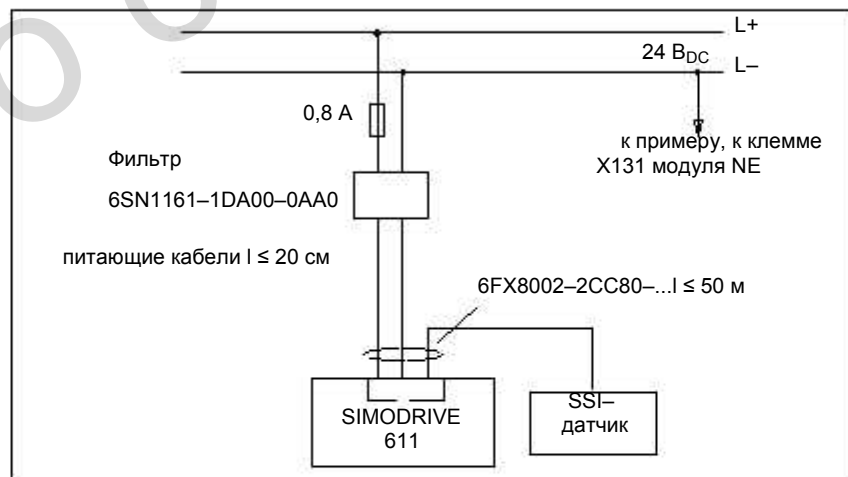


Рис. 3-8 Подключение датчика SSI к SIMODRIVE 611

1) У датчиков SSI из-за датчика и питания 24 В необходимо учитывать ограниченную помехоустойчивость.

3.4 Прямая регистрация положения

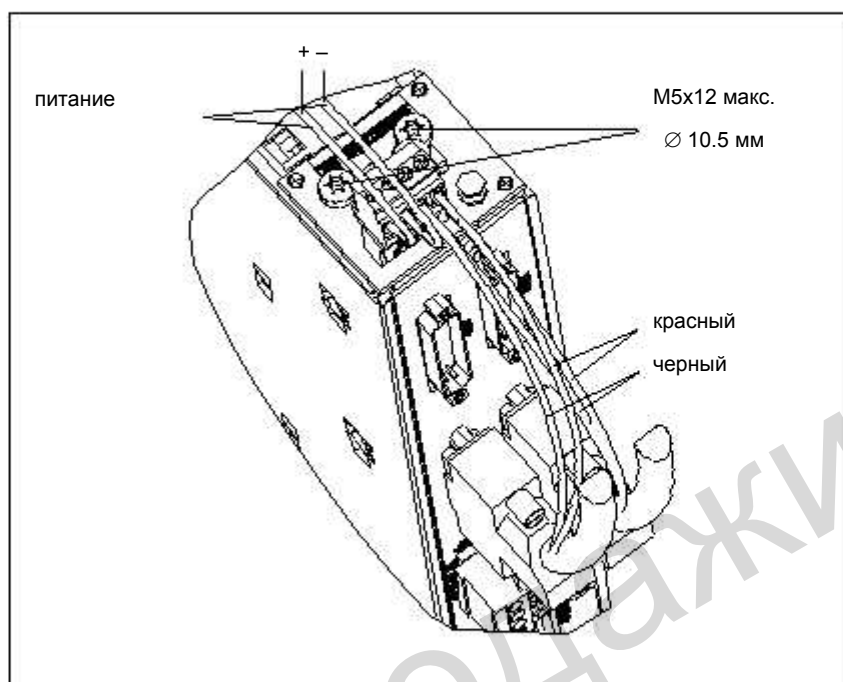


Рис. 3-9 Пример подключения к 6SN1118-0DG23-0AA1/-0DH23-0AA1

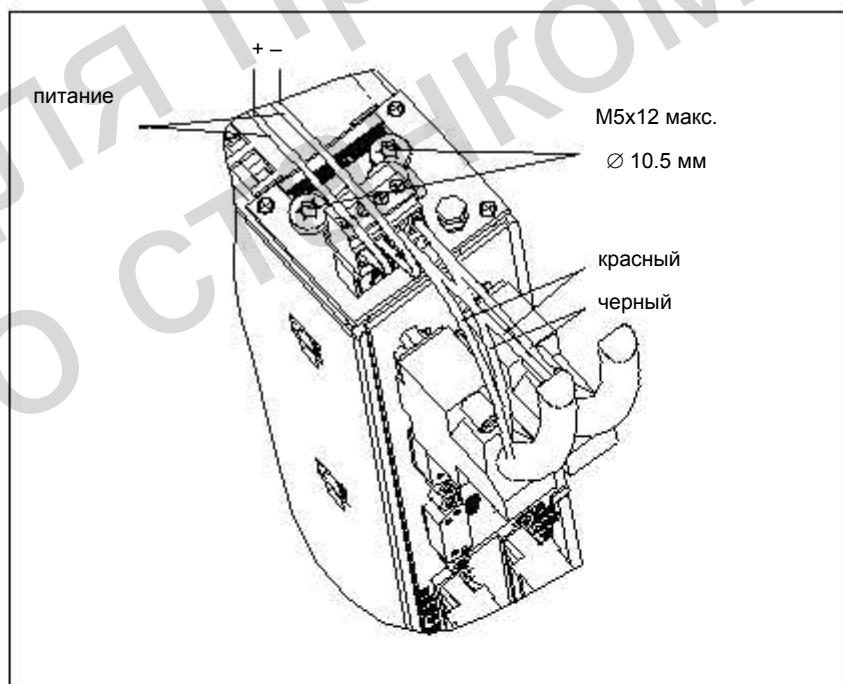


Рис. 3-10 Пример подключения к 6SN1115-0BA11-0AA1

3.5 Обзор регистрации положения

Таблица 3-2 Подчинение измерительной системы двигателя плате управления

Плата управления резольвера									
Плата управления подачи с интерфейсом Standard и Komfort									
Плата управления главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения									
Плата управления привода Digital Performance 1 или High Performance (режим VSA)									
Плата управления привода Digital Performance 1 или High Performance (режим HSA)									
Плата управления привода Standard 2 или High Standard Digital									
Плата управления привода 611 universal HR– резольвер									
Плата управления привода 611 universal HR– Vpp сигналы напряжения									
						Тип двигателя		Датчик	
	да					1FT5 серводвигатель		Трехфазный тахометр и RLG	
	да					1FT5 серводвигатель		Трехфазный тахометр и RLG с опционным пристроенным/встроенным инкрементальным или абсолютным датчиком	
да	да				да	1FK6 серводвигатель		Резольвер	
			да		да	да	1FT6 / 1FK6 серводвигатель	Инкрементальный датчик 1 Vpp	
			да		да	да	1FT6 / 1FK6 серводвигатель	Абсолютный датчик Multiturn	
		да		да		да	1PH4 / 6 / 7 двигатель главного движения	Инкрементальный датчик 1 Vpp	
		да		да		да	1FE1 / 1PH2 двигатель главного движения	Инкрементальный датчик (датчик полого вала)	
		да	да	да	да	да	Стандартный двигатель	без датчика	

3.5 Обзор регистрации положения

Таблица 3-3 Косвенная регистрация положения (положения ротора двигателя) и числа оборотов двигателя аналоговых управлений

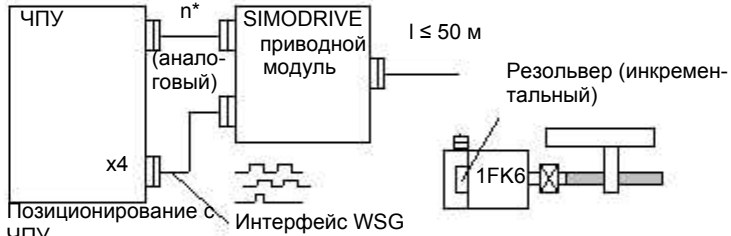
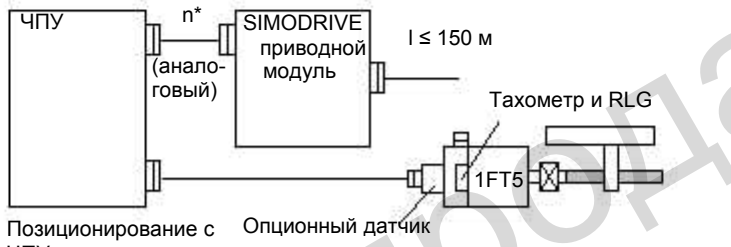
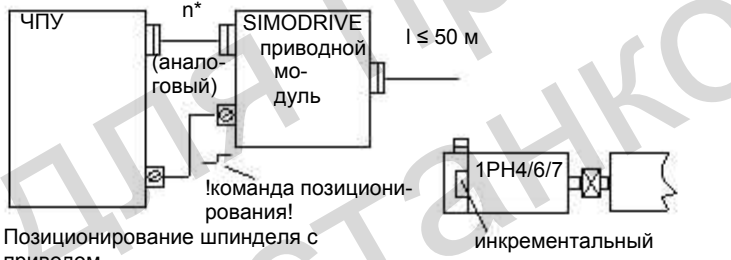
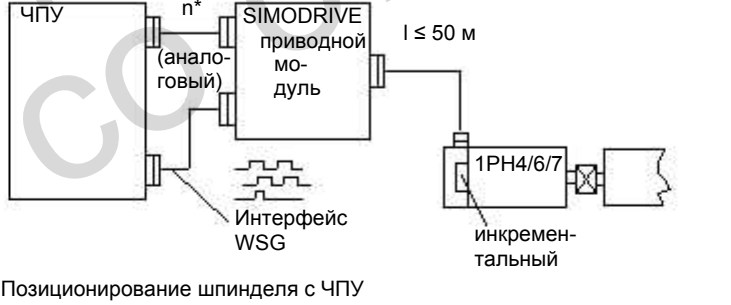
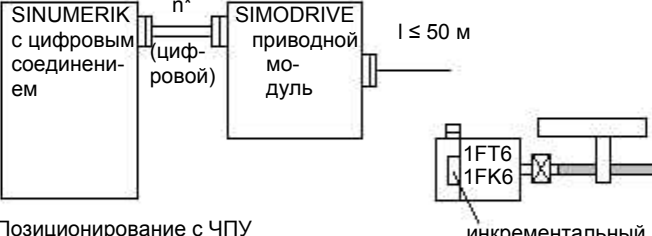
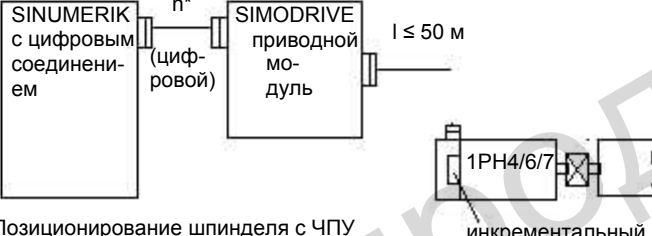
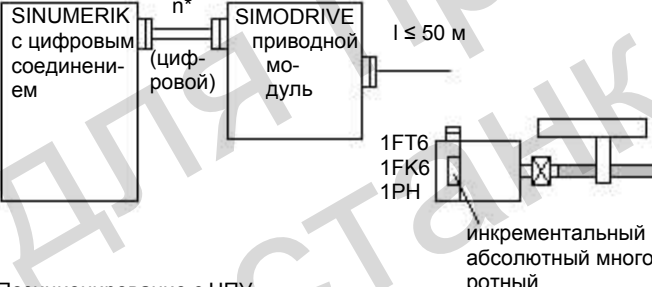
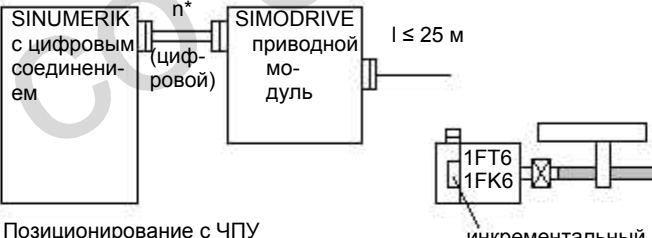
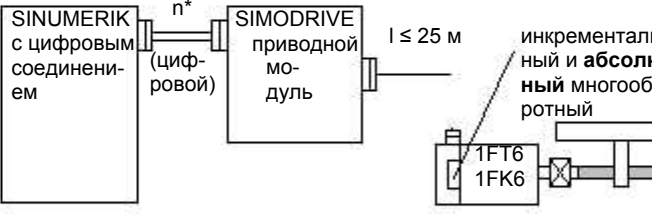
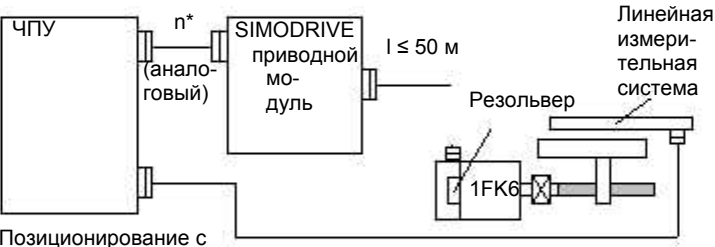
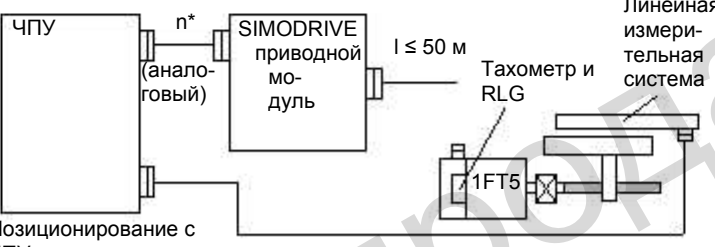
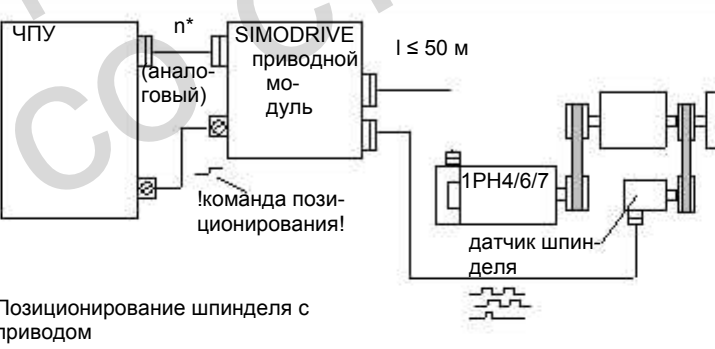
Плата управления	Косвенная регистрация положения (положения ротора двигателя) и числа оборотов двигателя аналоговых управлений	М: макс. возможные шаги изменения G: точность датчика Z: число делений
Управление резольвера	 ЧПУ n* (аналоговый) x4 Позиционирование с ЧПУ Интерфейс WSG SIMODRIVE приводной модуль $I \leq 50 \text{ м}$ Резольвер (инкрементальный) 1FK6	M = $1024 \cdot 4$ на 360 град. мех. G = $\pm 0,12$ град.
Управление подачей с интерфейсом Standard и Komfort	 ЧПУ n* (аналоговый) Позиционирование с ЧПУ Опционный датчик SIMODRIVE приводной модуль $I \leq 150 \text{ м}$ Тахометр и RLG 1FT5	M и G зависят от точности опционного датчика и метода обработки в ЧПУ
Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения	 ЧПУ n* (аналоговый) Позиционирование шпинделя с приводом !команда позиционирования! SIMODRIVE приводной модуль $I \leq 50 \text{ м}$ инкрементальный 1PH4/6/7	M = $2048 \cdot Z$ на 360 град. мех. Z = 2048 G = $\pm 0,006$ град.
Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения WSG Выход для ЧПУ	 ЧПУ n* (аналоговый) Позиционирование шпинделя с ЧПУ Интерфейс WSG SIMODRIVE приводной модуль $I \leq 50 \text{ м}$ инкрементальный 1PH4/6/7	M = $k \cdot Z \cdot 4$ на 360 град. мех. Z = 2048 $k \dots 0,5, 1, 2, 4$ (устанавливаемый в приводе коэффициент умножения) G = $\pm 0,006$ град.

Таблица 3-4 Косвенная регистрация положения (положения ротора двигателя) и числа оборотов двигателя цифровых управлений

Исполнение платы управления	Косвенная регистрация положения (положения ротора двигателя) и числа оборотов двигателя цифровых управлений	M: макс. возможные шаги измерения G: точность датчика Z: число делений
Управление привода Performance Digital VSA и HSA базовое исполнение	 Позиционирование с ЧПУ	M = 2048 • Z на 360 град. мех. Z = 2048 G = ± 0,006 град.
	 Позиционирование шпинделя с ЧПУ	M = 2048 • Z на 360 град. мех. Z = 2048 G = ± 0,006 град.
	 Позиционирование с ЧПУ	M = 2048 • Z на 360 град. мех. Z = 2048 G = ± 0,006 град. многооборотный абсолютный 4096 оборотов
Управление привода Standard	 Позиционирование с ЧПУ	M = 128 • Z на 360 град. мех. Z = 2048 G = ± 0,006 град.
	 Позиционирование с ЧПУ	M = 128 • Z на 360 град. мех. Z = 2048 G = ± 0,006 град. многооборотный абсолютный 4096 оборотов

3.5 Обзор регистрации положения

Таблица 3-5 Прямая регистрация положения аналоговых управлений

Исполнение платы управления	Прямая регистрация положения аналоговых управлений	М: макс. возможные шаги измерения G: точность датчика Z: число делений
Управление резольвера с интерфейсом Standard	 Позиционирование с ЧПУ	М и G зависят от точности опционного датчика и метода обработки в ЧПУ
Управление подачей с интерфейсом Standard и Komfort	 Позиционирование с ЧПУ	М и G зависят от точности опционного датчика и метода обработки в ЧПУ
Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения	 Позиционирование шпинделя с приводом	$M = 2048 \cdot Z$ на 360 град. мех. $Z = 2048$ $G_{\text{датчик двигателя}} = \pm 0,006 \text{ градусов}$ $G_{\text{BERO}} = {}^1)$
Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения и входным датчиком шпинделя	 Позиционирование шпинделя с приводом	$M = Z \cdot 4$ на 360 град. мех. G зависит от точности опционного датчика.

1) Абсолютная точность при так называемой синхронизации с BERO зависит от:

- времени переключения BERO
- гистерезиса BERO
- крутизны фронта сигнала BERO (в зависимости от направления вращения!) и порогов переключения в приводе; high >13 В, low < 5 В
- числа оборотов поиска или времени сигнала в обрабатывающей электронике

2) Референтные метки с кодированным расстоянием могут обрабатываться

Таблица 3-5 Прямая регистрация положения аналоговых управлений

Исполнение платы управления	Прямая регистрация положения аналоговых управлений	M: макс. возможные шаги измерения G: точность датчика Z: число делений
Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения	Режим оси C с ЧПУ	M и G зависят от точности опционного датчика и метода обработки в ЧПУ
Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения Выход WSG для ЧПУ	Позиционирование шпинделя с ЧПУ	M = 2048 • Z на 360 град. мех. G зависит от точности шестерни датчика. Условие: Z = 2 ⁿ

- 1) Абсолютная точность при так называемой синхронизации с BERO зависит от:
 - времени переключения BERO
 - гистерезиса BERO
 - крутизны фронта сигнала BERO (в зависимости от направления вращения!) и порогов переключения в приводе; high >13 В, low < 5 В
 - числа оборотов поиска или времени сигнала в обрабатывающей электронике
- 2) Референтные метки с кодированным расстоянием могут обрабатываться

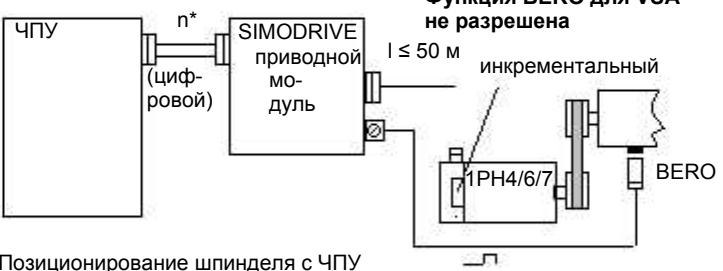
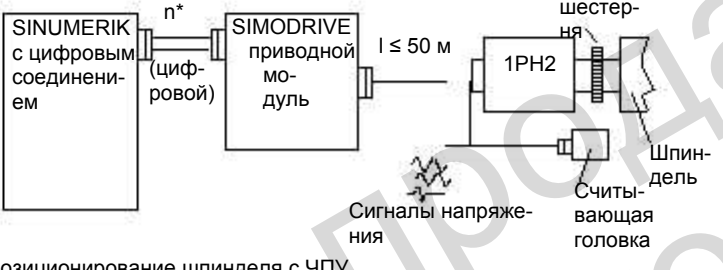
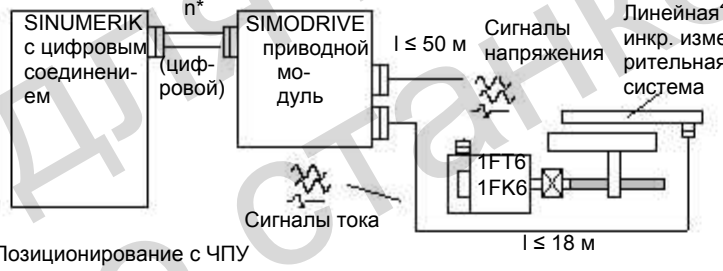
3.5 Обзор регистрации положения

Таблица 3-5 Прямая регистрация положения аналоговых управлений

Исполнение платы управления	Прямая регистрация положения аналоговых управлений	M: макс. возможные шаги измерения G: точность датчика Z: число делений
Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения	Режим оси C с ЧПУ HGL-модуль: См. главу 3.6	Стандартная дорожка $M_s = k_s \cdot Z \cdot 4$ на 360 град. мех. Дорожка оси C $M_c = k_s \cdot Z \cdot 4$ на 360 град. мех. $k_s \dots 1, 2, 4, 8$ $k_s \dots 175.78, 351.56$ $k_s, k_c \dots$ устанавливаемые в модуле HGL коэффициенты G зависит от точности шестерни датчика
Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения	Позиционирование шпинделя с ЧПУ HGL-модуль: См. главу 3.6	Стандартная дорожка $M_s = k_s \cdot Z \cdot 4$ на 360 град. мех. Дорожка оси C $M_c = k_s \cdot Z \cdot 4$ на 360 град. мех. $k_s \dots 1, 2, 4, 8$ $k_s \dots 175.78, 351.56$ $k_s, k_c \dots$ устанавливаемые в модуле HGL коэффициенты G зависит от точности шестерни датчика

- Абсолютная точность при так называемой синхронизации с BERO зависит от:
 - времени переключения BERO
 - гистерезиса BERO
 - крутизны фронта сигнала BERO (в зависимости от направления вращения!) и порогов переключения в приводе; high >13 В, low < 5 В
 - числа оборотов поиска или времени сигнала в обрабатывающей электронике
- Референтные метки с кодированным расстоянием могут обрабатываться

Таблица 3-6 Прямая регистрация положения цифровых управлений

Исполнение платы управления	Прямая регистрация положения цифровых управлений	M: макс. возможные шаги изменения G: разрешение датчика V: умножение Z: число делений
Управление привода Performance Digital VSA и HSA базовое исполнение	Функция BERO для VSA не разрешена  Позиционирование шпинделя с ЧПУ	$M = V \cdot Z$ на 360 град. мех. $V = 2048$ $G_{\text{датчик двигателя}} = \pm 0,006 \text{ градусов}$ $G_{\text{BERO}} = 1)$
	 Позиционирование шпинделя с ЧПУ	$M = V \cdot Z$ на 360 град. мех. G зависит от точности шестерни датчика.
Управление привода Performance Digital VSA и HSA	 Позиционирование с ЧПУ	$M = 2048$ на период сигнала датчика или деление решетки G зависит от точности опционного датчика.
с доп. входом сигнала тока	 Позиционирование шпинделя с ЧПУ	$M = V \cdot Z$ на 360 град. мех. $V = 2048$ G зависит от точности опционного датчика.

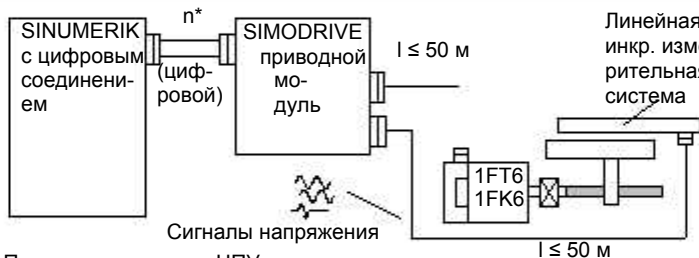
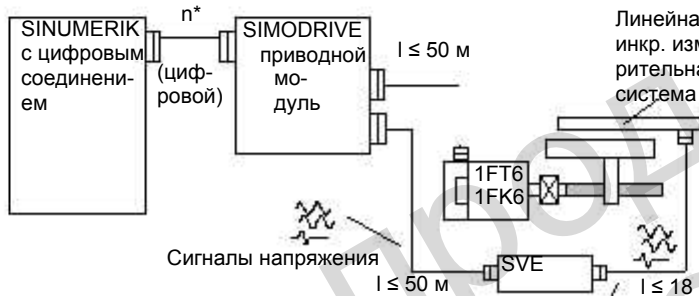
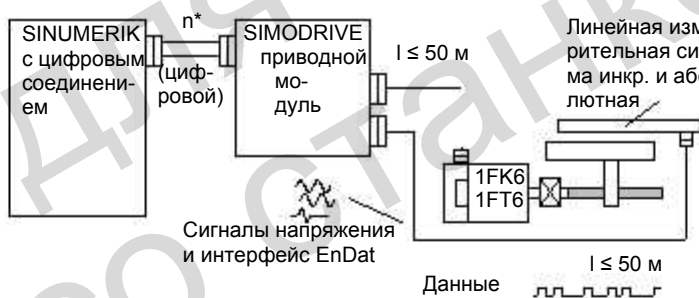
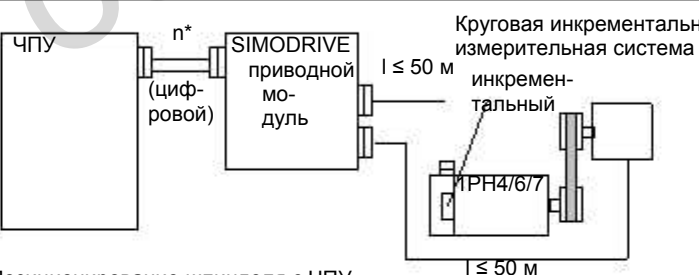
1) Абсолютная точность при так называемой синхронизации с BERO зависит от:

- времени переключения BERO
- гистерезиса BERO
- крутизны фронта сигнала BERO (в зависимости от направления вращения!) и порогов переключения в приводе; high >13 В, low < 5 В
- числа оборотов поиска или времени сигнала в обрабатывающей электронике

2) Референтные метки с кодированным расстоянием могут обрабатываться

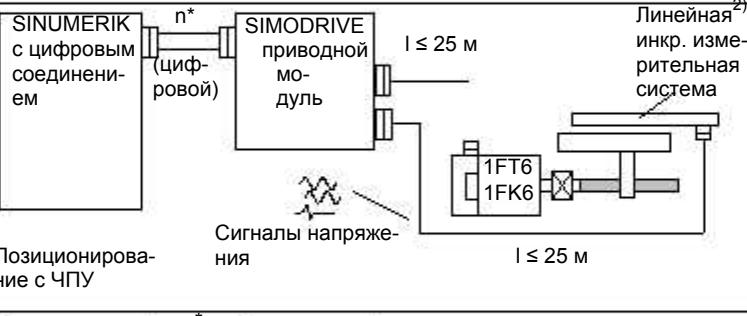
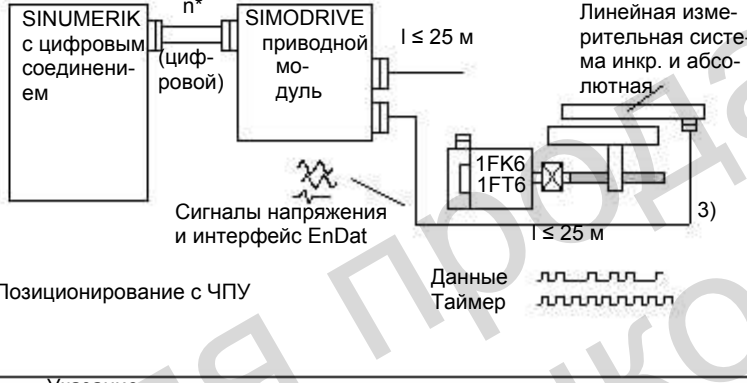
3.5 Обзор регистрации положения

Таблица 3-6 Прямая регистрация положения цифровых управлений

Исполнение платы управления	Прямая регистрация положения цифровых управлений	M: макс. возможные шаги изменения G: точность датчика V: умножение Z: число делений
Управление привода Performance Digital VSA и HSA с доп. входом сигнала напряжения	 Позиционирование с ЧПУ	M = 2048 на период сигнала датчика или деление решетки G зависит от точности опционного датчика.
	 Позиционирование с ЧПУ	M = 2048 на период сигнала датчика или деление решетки G зависит от точности опционного датчика.
	 Позиционирование с ЧПУ	M = 2048 на период сигнала датчика или деление решетки G зависит от точности опционного датчика.
	 Позиционирование шпинделя с ЧПУ	M = 2048 • Z на 360 град. мех. Z...число делений V = 2048 G зависит от точности опционного датчика.

- Абсолютная точность при так называемой синхронизации с BERO зависит от:
 - времени переключения BERO
 - гистерезиса BERO
 - крутизны фронта сигнала BERO (в зависимости от направления вращения!) и порогов переключения в приводе; high >13 В, low < 5 В
 - числа оборотов поиска или времени сигнала в обрабатывающей электронике
- Референтные метки с кодированным состоянием могут обрабатываться

Таблица 3-6 Прямая регистрация положения цифровых управлений

Исполнение платы управления	Прямая регистрация положения цифровых управлений	M: макс. возможные шаги измерения G: точность датчика
Управление привода Стандарт Digital	 Позиционирование с ЧПУ	M = 2048 на период сигнала датчика или деление решетки G зависит от точности опционного датчика.
VSA с дополнительным входом сигнала напряжения	 Позиционирование с ЧПУ	M, G=функция точности опционного датчика, метода обработки в ЧПУ и пристраиваемой механики. Разрешение на период датчика или деление решетки в приводе составляет 128.
	Указание Преобразование сигналов тока в сигналы напряжения через SVE (электроника усиления сигнала) невозможно из-за конструкции питания датчика!	

- 1) Абсолютная точность при так называемой синхронизации с BERO зависит от:
 - времени переключения BERO
 - гистерезиса BERO
 - крутизны фронта сигнала BERO (в зависимости от направления вращения!) и порогов переключения в приводе; high >13 V, low < 5 V
 - числа оборотов поиска или времени сигнала в обрабатывающей электронике
- 2) Референтные метки с кодированным расстоянием могут обрабатываться, при использовании в качестве прямой измерительной системы.
- 3) Кабель 25 м: 6FX2002-2EQ10-1
Кабель 18 м: 6FX2002-2EQ00-1

3.6 Положение с высоким разрешением (HGL)

3.6 Положение с высоким разрешением (HGL)

3.6.1 Свойства и технические параметры

Сфера применения

HGL это опционное аппаратное расширение у SIMODRIVE 611 для режима оси С.

HGL обеспечивает автономную работу датчика с шестерней в качестве датчика шпинделя в обычных шпиндельных приводах.

Принцип работы

Аналоговые синусообразные сигналы датчика с шестерней передаются на штекер датчика двигателя преобразователя для управления числом оборотов.

Для вышестоящего управления положением сигналы датчика умножаются и преобразуются в прямоугольные сигналы. Они в свою очередь передаются на ЧПУ отдельно для шпиндельного режима и режима оси С.

Через поворотный переключатель могут устанавливаться различные коэффициенты умножения. Дополнительно через поворотный переключатель можно определить последовательность фаз прямоугольных сигналов. Благодаря этому возможно согласование направление вращения датчика с направлением вращения двигателя.

Указание

При проектировании SIMODRIVE 611 analog:
поправочный коэффициент для электроники: EP = 2
поправочный коэффициент для управления: AP = 0

Заказной номер

SIMODRIVE 611 analog: 6SN1115-0AA11-0AA0 (модуль).
Руководство по эксплуатации входит в объем поставки.

Технические параметры**Дискретность разрешения выходных сигналов**

Установка через поворотный переключатель S1:

Таблица 3-7 Дискретность разрешения

Число зубьев	Дорожка оси С	Стандартная дорожка	Обычное положение фаз датчика	Инверсная последовательность фаз датчика
512	90 000	512	0	8
512	90 000	1 024	1	9
512	90 000	2 048	2	A
512	90 000	4 096	3	B
512	180 000	512	4	C
512	180 000	1 024	5	D
512	180 000	2 048	6	E
512	180 000	4 096	7	F
256	45 000	256	0	8
256	45 000	512	1	9
256	45 000	1 024	2	A
256	45 000	2 048	3	B
256	90 000	256	4	C
256	90 000	512	5	D
256	90 000	1 024	6	E
256	90 000	2 048	7	F

3.6.2 Разводка контактов

- X511 подключение датчика с шестерней
 X512 выход на SIMODRIVE или штекер с защелкой
 (сверхминиатюрный D 15–ти полюсный; розетка)

Таблица 3-8 Разводка контактов X511 и X512

№ контакта	Название сигнала	Объяснение
1	P–Encoder	Питание датчика
2	M–Encoder	Питание датчика (масса)
3	A	Сигнал A (напряжение)
4	A invers	Сигнал A инверсный (напряжение)
5	Inside–Shield	Внутренний экран
6	B	Сигнал B (напряжение)
7	B invers	Сигнал B инверсный (напряжение)
8	nc	свободен
9	5 B–Sense	Fu hlleitung
10	R	Сигнал R (напряжение)
11	0 B–Sense	Fu hlleitung (масса)
12	R invers	Сигнал R инверсный (напряжение)
13	nc	свободен
14	+ Temp.	Сенсор температуры
15	– Temp.	Сенсор температуры

- X 521 Выход Стандартная дорожка
 X 522 Выход Дорожка оси C
 (сверхминиатюрный D 15–ти полюсный; стержень)

Таблица 3-9 Разводка контактов X521 и X522

№ контакта	Название сигнала	Объяснение
1	nc	свободен
2	M	Масса
3	A	Сигнал A (напряжение)
4	A invers	Сигнал A инверсный (напряжение)
5	nc	свободен
6	B	Сигнал B
7	B invers	Сигнал B инверсный (напряжение)
8	nc	свободен
9	nc	свободен
10	nc	свободен
11	nc	свободен
12	R	Сигнал R (напряжение)
13	R invers	Сигнал R инверсный (напряжение)
14	nc	свободен
15	nc	свободен

3.6 Положение с высоким разрешением (HGL)

3.6.3 Конфигурации системы и кабельные соединения

Двигатель 1PH2 без режима оси C

В этой конфигурации HGL не требуется.

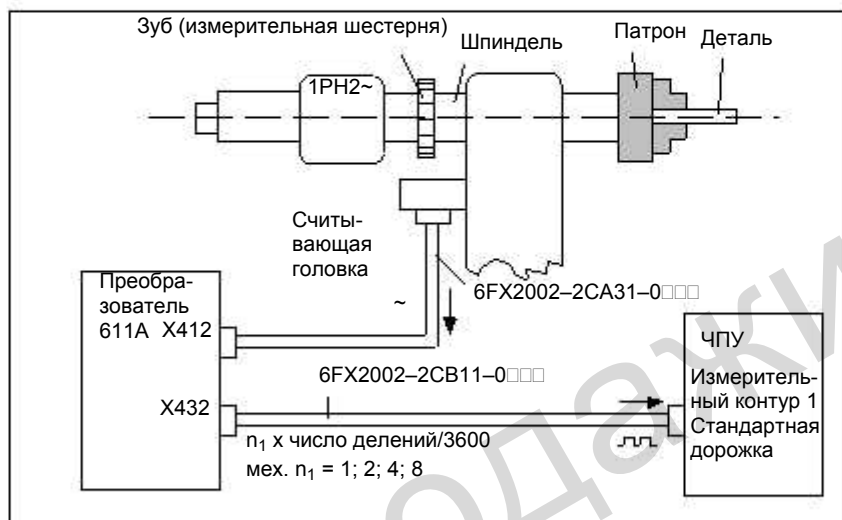


Рис. 3-11 Конфигурация системы: двигатель 1PH2 без режима оси C

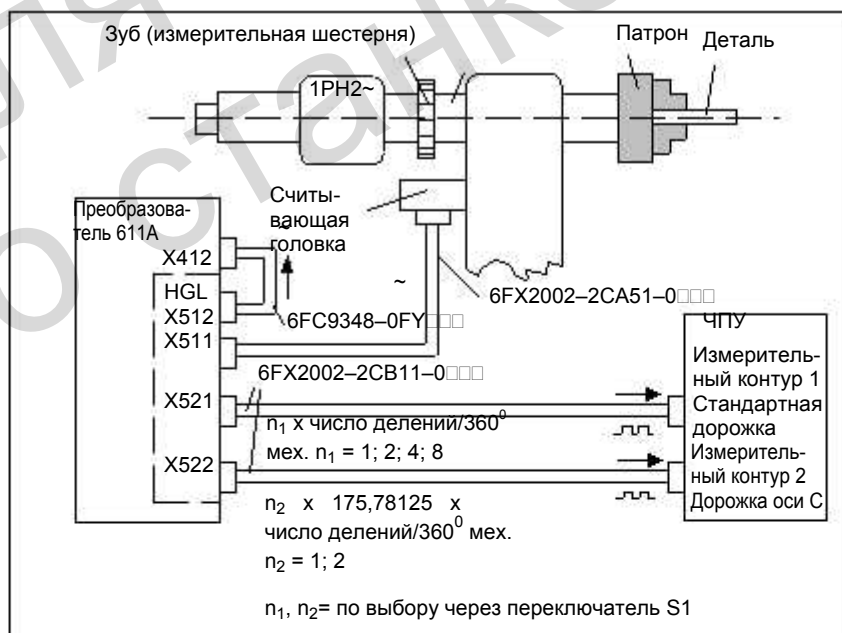
Двигатели 1PH2 с режимом оси C

Рис. 3-12 Конфигурация системы: двигатель 1PH2 с режимом оси C

**Двигатель
1PH4/6/7 с датчи-
ком с шестерней
в качестве шпин-
дельного датчика**

В этой конфигурации HGL необходим как для стандартного шпиндельного режима, так и для режима оси C.

Указание

Для обеспечения безупречной работы в этой конфигурации штекер с защелкой должен быть вставлен в X512. Штекер с защелкой входит в объем поставки HGL.

3

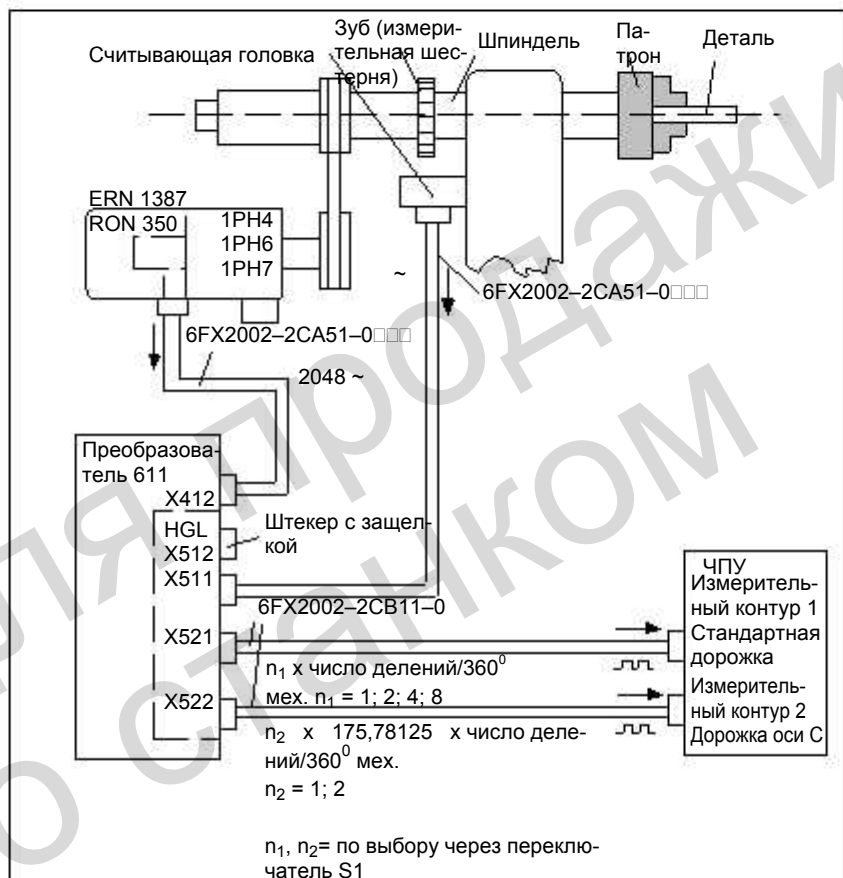


Рис. 3-13 Конфигурация системы: двигатель 1PH4/6/7 с датчиком с шестерней в качестве шпиндельного датчика

3.7 Указания по заказу

Заказные номера для названных компонентов см. соответствующий каталог

Кабель датчика с разъемами
с соответствующими макс. до-
пустимыми длинами кабеля см. каталог NC Z

Электроника усиления сигнала SVE см. каталог NC 60

HGL-модуль: см. каталог NC 60

Датчик с шестерней и необходимый
для юстировки Diagnose Box см. каталог NC Z или NC 60

У приборов с аналоговым интерфейсом заданного значения числа оборо-
тов датчики для регистрации прямых и косвенных положений обрабаты-
ваются в ЧПУ.

При использовании СЧПУ SIEMENS обрабатываемые датчики могут
быть взяты из соответствующих каталогов.

Это же относится и к соответствующим заказным номерам для СЧПУ и
модулей контуров измерения.

Силовые модули

Описание

Силовой модуль в комбинации с платой управления образуют приводной модуль, к примеру, для подачи или главного движения.

Силовые модули подходят для использования следующих двигателей:

- серводвигатели 1FT5, 1FT6, 1FK6 и 1FK7
- линейные двигатели 1FN
- двигатели главного движения 1PH2, 1PH3, 1PH4, 1PH7 и 1FE1
- двигатели с полым валом 1PM6 и 1PM4 для приводов главного движения (прямые приводы)
- встраиваемые тороидальные электродвигатели 1FW6 (прямые приводы)
- стандартные асинхронные двигатели

Поставляется широкий спектр силовых модулей в 1-о и 2-х осевых версиях, градируемых по току и трем различным типам теплоотвода.

Данные по току относятся к серийной предустановке. При высоких частотах первичных вибраций или при повышенных тактовых частотах, внешних температурах и высоте установки свыше 1000 мNN учитывать ограничения, приведенные ниже. Для подключения двигателей имеются согласованные силовые кабели с разъемами. Данные по заказу можно найти в разделе "Двигатели" каталога NC 60.

Для проводки в соответствии с требованиями ЭМС с экранированными силовыми кабелями имеются пластины для подключения экрана для монтажа на модуль.

Кабель приборной шины входит в объем поставки силового модуля. Для цифровой системы кабели приводной шины заказываются отдельно.

Данные токов на силовых модулях (модули LT) это нормировочные значения, к которым относятся все платы управления. Выходные токи могут быть ограничены используемой платой управления. После вставки платы управления необходимо затянуть винты фронтальной панели управления, чтобы обеспечить электрическое соединение с корпусом модуля.



Осторожно

После вставки платы управления необходимо затянуть винты фронтальной панели управления, чтобы обеспечить электрическое соединение с корпусом модуля.

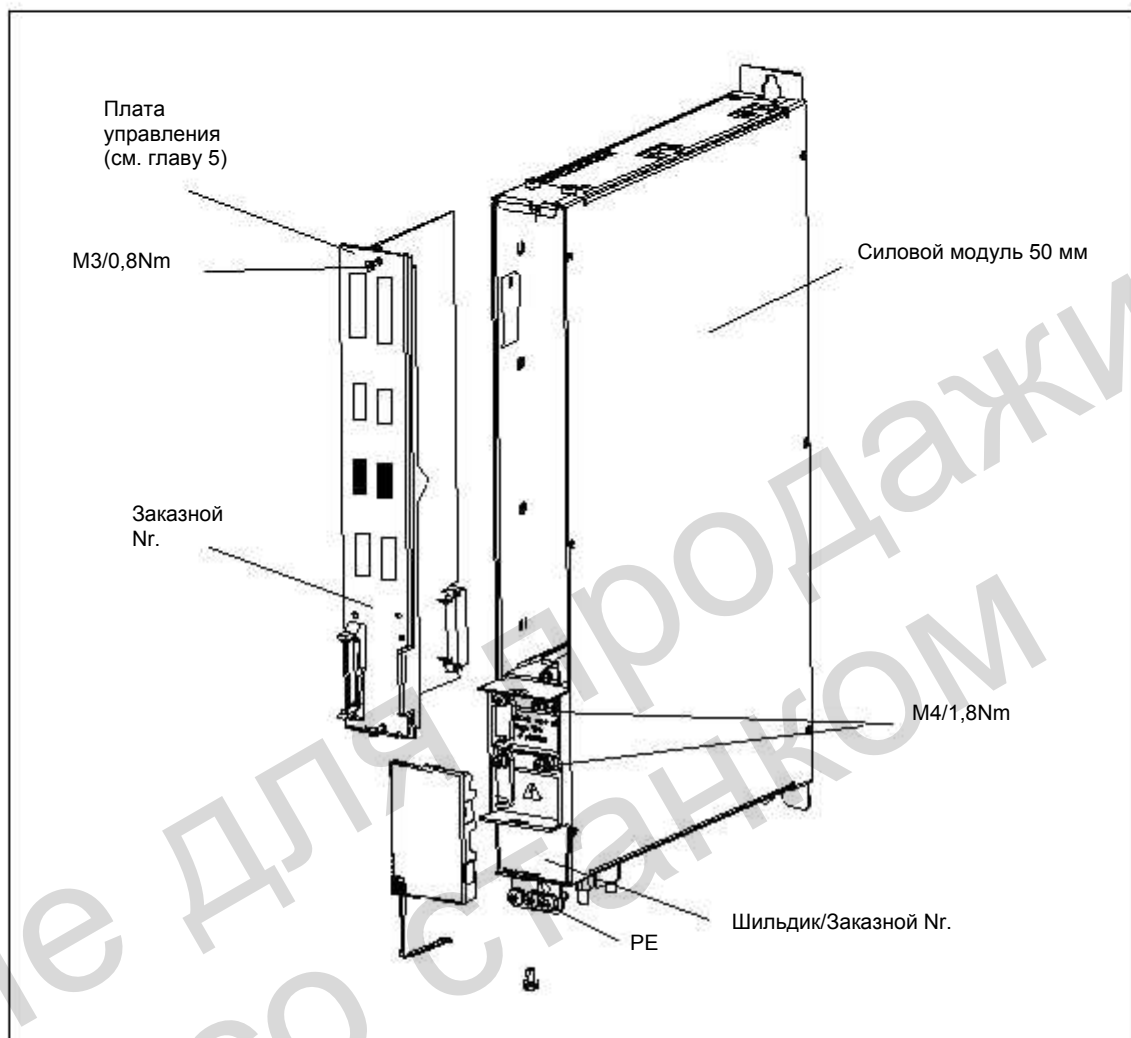
**Внутренний теплоотвод
силового модуля**

Рис. 4-1 Силовой модуль с платой управления

4.1 Технические параметры

4.1.1 Технические параметры силовых модулей

Таблица 4-1 Технические параметры / силовой модуль в 1-о осевом исполнении

Внутр. теплоотвод Внешний теплоотвод Воздухов.теплоотвод Тип охлаждения	6SN 1123-1AA0.- 6SN 1124-1AA0.- 6SN 1123-1AA0.-	0HA1 0HA1 — самоох.	0AA1 0AA1 — самоох.	0BA1 0BA1 — принуд.	0CA1 0CA1 — принуд.	0DA1 0DA1 — принуд.	0EA1 0EA1 — принуд.	0FA1 0FA1 0FA1 принуд.
для использования двигателей 1FT5 с платой управления 6SN11 18-0Ax11-xxxx								
Номинальный ток	A	4	7,5	12,5	25	40	80	100
Пиковый ток	A	8	15	25	50	80	160	200
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	35 / 14 / 21	45 / 18 / 27	90 / 35 / 55	180 / 62 / 118	300 / 30 / 270	655 / 30 / 625	740 / 90 / 650
$f_0^{1)}$	кГц	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
$X1^{1)}$	%	55	55	55	40	50	55	55
для использования двигателей 1FT6/1FK6 с платой управления 6SN11 18-0Bx11-xxxx								
Номинальный ток	A	3	5	9	18	28	56	70
Пиковый ток	A	6	10	18	36	56	112	140
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	35 / 14 / 21	50 / 19 / 31	90 / 35 / 55	190 / 65 / 125	300 / 30 / 270	645 / 25 / 620	730 / 90 / 640
$f_0^{1)}$	кГц	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
$X1^{1)}$	%	55	55	55	40	50	55	55
для использования двигателей 1FT6/1FK6/1FN с платой управления 6SN11 18-0Dx11-xxxx, 6SN11 18-xNxxx-xxxx								
Номинальный ток	A	3	5	9	18	28	56	70
Пиковый ток	A	6	10	18	36	56	112	140
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	35 / 14 / 21	50 / 19 / 31	90 / 35 / 55	190 / 65 / 125	300 / 30 / 270	645 / 25 / 620	730 / 90 / 640
$f_0^{1)}$	кГц	4	4	4	4	4	4	4
$X1^{1)}$	%	55	55	55	50	50	55	55
для использования двигателей 1PH и 1FE1 и асинхронных двигателей с платой управления 6SN11 21-0BA11-xxxx, 6SN11 22-0BA11-xxxx для использования двигателей 1PH и 1FE1 с платой управления 6SN11 18-0Dxxx-xxxx								
Номинальный ток	A	3	5	8	24	30	60	85
Ток при S6-40%	A	3	5	10	32	40	80	110
Пиковый ток	A	3	8	16	32	51	102	127
Теряемая мощность общая/ внутренняя/внешняя ³⁾	Вт	30 / 12 / 18	40 / 16 / 24	74 / 29 / 45	260 / 89 / 171	320 / 32 / 288	685 / 30 / 655	850 / 100 / 750
$f_0^{1)}$	кГц	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
$X1^{1)}$	%	50	50	50	50	55	50	50

f_0 = тактовая частота инвертора 1)

$X1$ = коэффициент редукиции тока, уменьшение тока от тактовой частоты инвертора f_0 силовых транзисторов (рис. 4-2)

- Первые данные действуют со штифтовыми кабельными наконечниками, вторые данные действуют для тонкого провода без конечной гильзы жилы.
- При использовании внутреннего теплоотвода или воздуховодного теплоотвода рассматривается только $P_{V_{Ges}}$.
- При допуске UL использовать только рассчитанные на рабочую температуру $\geq 60^\circ\text{C}$ медные кабели.

4.1 Технические параметры

Таблица 4-1 Технические параметры / силовой модуль в 1-о осевом исполнении

Внутр. теплоотвод Внешний теплоотвод Воздух. теплоотвод Тип охлаждения	6SN 1123-1AA0.- 6SN 1124-1AA0.- 6SN 1123-1AA0.-	0HA1 0HA1 — самоох.	0AA1 0AA1 — самоох.	0BA1 0BA1 — принуд.	0CA1 0CA1 — принуд.	0DA1 0DA1 — принуд.	0EA1 0EA1 — принуд.	0FA1 0FA1 — принуд.
для использования асинхронных двигателей с платой управления 6SN11 18-0Dxxx-xxxx, 6SN11 18-xNxxx-xxxx								
Номинальный ток	A	2,8	4,6	7,4	22	28	55	79
Ток при S6-40%	A	2,8	4,6	9,3	39	37	73	102
Пиковый ток	A	2,8	7,3	14,8	29	47	94	117
Теряемая мощность общая/ внутренняя/внешняя ³⁾	Вт	30 / 12 / 18	40 / 16 / 24	74 / 29 / 45	260 / 89 / 171	460 / 19 / 441	685 / 30 / 655	850 / 100 / 750
f_0 ¹⁾	кГц	4	4	4	4	4	4	4
X1 ¹⁾	%	55	55	55	50	50	55	55
Общие данные при регулируемом питании								
Входное напряжение	B	DC 600/625/680						
Выходное напряжение	B	3 AB 0 до 430						
кпд η		0,98						
Ширина модуля	мм	50	50	50	50	100	150	300
Макс. подключаемое поперечное сечение ²⁾⁴⁾	мм ²	6/4	6/4	6/4	6/4	16/10	50	95 или 2x35
Вес около: внутренний теплоотвод	кг	6,5	6,5	6,5	6,5	9,5	13	26
внешний теплоотвод	кг	6,5	6,5	6,5	6,5	9,5	13	26

f_0 = тактовая частота инвертора 1)

X1 = коэффициент редукции тока, уменьшение тока от тактовой частоты инвертора f_0 силовых транзисторов (рис. 4-2)

2) Первые данные действуют со штифтовыми кабельными наконечниками, вторые данные действуют для тонкого провода без конечной гильзы жилы.

3) При использовании внутреннего теплоотвода или воздуховодного теплоотвода рассматривается только $P_{V_{Ges}}$.

4) При допуске UL использовать только рассчитанные на рабочую температуру $\geq 60^\circ\text{C}$ медные кабели.

Таблица 4-2 Технические параметры / силовой модуль в 1-о осевом исполнении (другие силовые модули)

Внутр. теплоотвод Внешний теплоотвод Воздух. теплоотвод Тип охлаждения	6SN 1123-1AA0.- 6SN 1124-1AA0.- 6SN 1123-1AA0.-	0LA1 0LA1 – принуд.	0JA1 0JA1 0JA1 принуд.	0KA1 0KA1 0KA1 принуд.				
для использования двигателей 1FT6/1FK6/1FN с платой управления 6SN11 18-0Bx11-xxxx								
Номинальный ток	A	42	100	140				
Пиковый ток	A	64	100	210				
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	460 / 25 / 435	1300 / 170 / 1130	1910 / 250 / 1660				
f_0 ¹⁾	кГц	3,3	3,3	3,3				
X1 ¹⁾	%	55	55	55				
для использования двигателей 1FT6/1FK6/1FN с платой управления 6SN11 18-0Dxxx-xxxx, 6SN11 18-xNxxx-xxxx								
Номинальный ток	A	42	100	140				
Пиковый ток	A	64	100	210				
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	460 / 25 / 435	1300 / 170 / 1130	1910 / 250 / 1660				
f_0 ¹⁾	кГц	4	4	4				
X1 ¹⁾	%	55	55	55				
для использования двигателей 1PH и 1FE1 и асинхронных двигателей с платой управления 6SN11 21-0BA11-xxxx, 6SN11 22-0BA11-xxxx								
Номинальный ток	A	45	120	200				
Ток при S6-40%	A	60	150	250				
Пиковый ток	A	76	193	257				
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	460 / 19 / 441	1290 / 190 / 1100	2170 / 325 / 1845				
f_0 ¹⁾	кГц	3,2	3,2	3,2				
X1 ¹⁾	%	55	55	55				
Общие данные при регулируемом питании								
Входное напряжение	B	DC 600/625/680						
Выходное напряжение	B	3 AB 0 до 430						
кпд η		0,98						
Ширина модуля	мм	150	300	300				
Макс. подключаемое поперечное сечение ²⁾⁴⁾	мм ²	50	95 или 2 x 35	150 или 2 x 50				
Вес около: внутренний теплоотвод	кг	13	26	28				
внешний теплоотвод	кг	13	26	28				

f_0 = тактовая частота инвертора 1)

X1 = коэффициент редукции тока, уменьшение тока от тактовой частоты инвертора f_0 силовых транзисторов (рис. 4-2)

2) Первые данные действуют со штифтовыми кабельными наконечниками, вторые данные действуют для тонкого провода без конечной гильзы жилы.

3) При использовании внутреннего теплоотвода или воздухопроводного теплоотвода рассматривается только PV_{Ges}.

4) При допуске UL : использовать только рассчитанные на рабочую температуру $\geq 60^\circ\text{C}$ медные кабели.

4.1 Технические параметры

Таблица 4-3 Технические параметры / силовой модуль в 2-х осевом исполнении

Внутр. теплоотвод Внешний теплоотвод Тип охлаждения	6SN 1123–1AB0.– 6SN 1124–1AB0.–	0HA1 0HA1 самоох.	0AA1 0AA1 принуд.	0BA1 0BA1 принуд.	0CA1 0CA1 принуд.			
для использования двигателей 1FT5 с платой управления 6SN11 18–0Ax11–xxxx								
Номинальный ток	A	4	7,5	12,5	25			
Пиковый ток	A	8	15	25	50			
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	70 / 27 / 43	105 / 40 / 64	174 / 67 / 107	364 / 124 / 240			
f_0 ¹⁾	кГц	3,3	3,3	3,3	3,3			
X1 ¹⁾	%	55	55	55	55			
для использования двигателей 1FT6/1FK6 с платой управления 6SN11 18–0Bx11–xxxx								
Номинальный ток	A	3	5	9	18			
Пиковый ток	A	6	10	18	36			
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	70 / 27 / 43	100 / 38 / 62	180 / 69 / 111	380 / 130 / 250			
f_0 ¹⁾	кГц	3,3	3,3	3,3	3,3			
X1 ¹⁾	%	55	55	55	55			
для использования двигателей 1FT6/1FK6/1FN с платой управления 6SN11 18–0Dxxx–xxxx, 6SN11 18–xNxxx–xxxx								
Номинальный ток	A	3	5	9	18			
Пиковый ток	A	6	10	18	36			
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	70 / 27 / 43	100 / 38 / 62	180 / 69 / 111	380 / 130 / 250			
f_0 ¹⁾	кГц	4	4	4	4			
X1 ¹⁾	%	55	55	55	55			
для использования двигателей 1PH и 1FE1 и асинхронных двигателей с платой управления 6SN11 18–xNxxx–xxxx								
Номинальный ток	A	3	5	8	24			
Ток при S6–40%	A	3	5	10	32			
Пиковый ток	A	3	8	16	32			
Теряемая мощность общая/внутренняя/ внешняя ³⁾	Вт	76 / 28 / 48	118 / 42 / 76	226 / 74 / 152	538 / 184 / 354			
f_0 ¹⁾	кГц	3,2	3,2	3,2	3,2			
X1 ¹⁾	%	55	55	55	55			
Общие данные при регулируемом питании								
Входное напряжение	B	DC 600/625/680						
Выходное напряжение	B	3 AB 0 до 430						
кпд η		0,98						
Ширина модуля	мм	50	50	50	100			
Макс. подключаемое поперечное сечение ²⁾⁴⁾	мм ²	6 / 4	6 / 4	6 / 4	6 / 4			
Вес около: внутренний теплоотвод	кг	7	7	7	13,5			
внешний теплоотвод	кг	7	7	7	13,5			

f_0 = тактовая частота инвертора 1)

X1 = коэффициент редукции тока, уменьшение тока от тактовой частоты инвертора f_0 силовых транзисторов (рис. 4-2)

2) Первые данные действуют со штифтовыми кабельными наконечниками, вторые данные действуют для тонкого провода без конечной гильзы жилы.

3) При использовании внутреннего теплоотвода или воздухопроводного теплоотвода рассматривается только $P_{V_{Ges}}$.

4) При допуске UL : использовать только рассчитанные на рабочую температуру $\geq 60^\circ\text{C}$ медные кабели.

Таблица 4-4 Подчинение заказных номеров

Тип LT	Силовые модули	
	Внутренний теплоотвод	Внешний теплоотвод
LT 8 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0HA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0HA1
LT 15 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0AA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0AA1
LT 25 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0BA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0BA1
LT 50 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0CA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0CA1
LT 80 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0DA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0DA1
LT 120 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0LA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0LA1
LT 160 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0EA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0EA1
LT 200 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0JA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0JA1
LT 300 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0KA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0KA1
LT 400 A	6SN11 23 – 1AA00 – 0FA1	6SN11 24 – 1AA00 – 0FA1
LT 2x8 A	6SN11 23 – 1AB00 – 0HA1	6SN11 24 – 1AB00 – 0HA1
LT 2x15 A	6SN11 23 – 1AB00 – 0AA1	6SN11 24 – 1AB00 – 0AA1
LT 2x25 A	6SN11 23 – 1AB00 – 0BA1	6SN11 24 – 1AB00 – 0BA1
LT 2x50 A	6SN11 23 – 1AB00 – 0CA1	6SN11 24 – 1AB00 – 0CA1

4.2 Уменьшение тока

Определение токов Для HSA/AMM Digital и HSA/AMM Analog: Синусоидальный ток, данные являются эффективными значениями.

1. I_n установившийся ток
2. I_{s6} ток на макс. 4 мин при нагрузочном цикле S6
3. I_{max} пиковый ток (нагрузочный цикл см. главу 4.3)

Для VSA Analog: Блокировочный ток, данные являются значениями амплитуды блокировочного тока.

Для VSA Digital: Синусоидальный ток, данные являются эффективными значениями.

1. I_n установившийся ток
2. I_{max} пиковый ток (нагрузочный цикл см. главу 4.3)

Определение мощностей

P_{VGes} общая отдаваемая теряемая мощность модуля
 P_{VSchl} отдаваемая через воздуховодный теплоотвод теряемая мощность
 P_{Vext} отдаваемая через внешний теплоотвод теряемая мощность
 P_{Vint} не отдаваемая через воздуховодный или внешний теплоотвод теряемая мощность
 Эта теряемая мощность остается в распределительном шкафу.

Уменьшение тока в зависимости от тактовой частоты инвертора

$X1$ = коэффициент редукции тока, уменьшение тока от тактовой частоты инвертора f_0 силовых транзисторов (см. Технические параметры)



Рис. 4-2 Уменьшение тока в зависимости от тактовой частоты инвертора

Формула:

$$X = 100 \% - \frac{(100 \% - X1) \cdot (f_T - f_0)}{8 \text{ kHz} - f_0}$$

x = получаемый коэффициент редукции [в %] для I_n , I_{s6} , I_{max}

f_T = выбранная тактовая частота инвертора

$$I_{nT} = x \cdot I_{n f_0} / 100 \%$$

$$I_{s6T} = x \cdot I_{s6 f_0} / 100 \%$$

$$I_{maxT} = x \cdot I_{max f_0} / 100 \%$$

Внимание

Уменьшение тока должно осуществляться для I_n , I_{s6} и I_{max} идентично.

4.2.1 Указания по выбору двигатель-преобразователь HSA–Analog

Могут быть спараметрированы различные тактовые частоты инвертора, просьба учитывать уменьшение тока.

Тактовая частота инвертора для HSA Analog $f_0=3,2$ кГц: Токи в зависимости от тактовой частоты инвертора f_T .

Таблица 4-5 Токи в зависимости от тактовой частоты инвертора

Тип LT	Код Nr.	In/Is6/Imax. в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А
		f_T 3,20 кГц	f_T 4,70 кГц	f_T 6,30 кГц	f_T 7,80 кГц	f_T 2,80 кГц	f_T 3,90 кГц	f_T 5,00 кГц	f_T 5,90 кГц
LT 50A	6	24/32/32	20/26/26	15/20/20	10/14/14	24/32/32	22/29/29	19/25/25	16/21/21
LT 80A	7	30/40/51	26/34/44	21/28/36	17/23/29	30/40/51	28/37/48	25/33/42	22/30/38
LT 108A	13	45/60/76	39/52/65	32/43/54	26/34/43	45/60/76	42/56/71	37/50/63	34/45/57
LT 120A	8	45/60/76	39/52/65	32/43/54	26/34/43	45/60/76	42/56/71	37/50/63	34/45/57
LT 160A	9	60/80/102	51/68/86	41/54/69	31/42/53	60/80/102	56/74/95	49/65/83	43/58/73
LT 200A	10	85/110/127	73/95/109	60/78/90	48/63/72	85/110/127	79/103/119	71/91/106	63/82/95
LT 300A	11	120/150/193	101/127/163	81/102/131	62/78/101	120/150/193	111/139/179	98/122/157	86/108/139
LT 400A	12	200/250/257	169/211/217	135/169/174	104/130/134	200/250/257	185/232/238	163/203/209	144/180/185
до FW 2.xx включительно									
						от FW 3.0			

Для специальных двигателей с небольшой паразитной индуктивностью (для которых установок регулятора недостаточно) при необходимости предусмотреть добавочную индуктивность в виде 3-х стержневого дросселя с ферромагнитным сердечником (не дроссель Corovac) и/или увеличить тактовую частоту инвертора преобразователя. Исходя из опыта, двигателями с небольшой паразитной индуктивностью являются двигатели, которые могут создавать высокие частоты статора (макс. частота статора двигателя > 300 Гц) или двигатели с большим номинальным током (номинальный ток > 85 А).

I_N	номинальный ток модуля при импульсной частоте преобразователя (стандартное значение: f_0 3,2 кГц)
I_{min}	мин. ток двигателя
I_{S6}	макс. ток двигателя при нагрузочном цикле S6
I_{max}	кратковременный предельный ток используемого модуля в A_{eff}
I_{0Mot}	ток холостого хода двигателя в A_{eff}
n_{FS}	рабочее число оборотов скорость при ослаблении поля
n_{max}	макс. число оборотов двигателя

Выбор параметров добавочной индуктивности см. главу 5.5.

4.2 Уменьшение тока

4.2.2 Указания по выбору двигатель-преобразователь ASM–Analog

Преобразователь выбирается согласно желаемому нагрузочному циклу. Дополнительно учитывать следующие ограничивающие условия:

- Ток холостого хода двигателя должен быть меньше номинального тока модуля преобразователя (согласно таблице 4-6).
- Из-за разрешения фактического значения тока наименьший возникающий ток холостого хода двигателя должен отвечать следующим требованиям:

$$\frac{n_{FS}}{n_{max}} \times I_{0Mot} \geq I_{min} \quad (I_{min} \text{ согласно таблице 4-6})$$

Могут быть спараметрированы различные тактовые частоты инвертора, просьба учитывать уменьшение тока.

Таблица 4-6 Тактовая частота инвертора ASM–Analog $f_0=3,2$ кГц: Токи в зависимости от тактовой частоты инвертора f_T .

		In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	Imin в А
Тип LT	Код Nr.	f _T 3,20 кГц	f _T 4,70 кГц	f _T 6,30 кГц	f _T 7,80 кГц	f _T 2,80 кГц	f _T 3,90 кГц	f _T 5,00 кГц	f _T 5,90 кГц	
LT 8A	1	3/3/3	2,5/2,5/2,5	2,0/2,0/2,0	1,6/1,6/1,6	3/3/3	2,8/2,8/2,8	2,4/2,4/2,4	2,2/2,2/2,2	0,6
LT 15A	2	5/5/8	4,2/4,2/6,8	3,4/3,4/5,4	2,6/2,6/4,2	5/5/8	4,6/4,6/7,4	4,1/4,1/6,5	3,6/3,6/5,8	1,1
LT 25A	3	8/10/16	6,9/8,6/13,8	5,7/7,1/11,4	4,6/5,7/9,1	8/10/16	7,4/9,3/15,0	6,7/8,3/13,3	6,0/7,5/12,0	1,8
LT 50A	6	24/32/32	20/26/26	15/20/20	10/14/14	24/32/32	22/29/29	19/25/25	16/21/21	3,6
LT 80A	7	30/40/51	26/34/44	21/28/36	17/23/29	30/40/51	28/37/48	25/33/42	22/30/38	5,7
LT 108A	13	45/60/76	39/52/65	32/43/54	26/34/43	45/60/76	42/56/71	37/50/63	34/45/57	8,5
LT 120A	8	45/60/76	39/52/65	32/43/54	26/34/43	45/60/76	42/56/71	37/50/63	34/45/57	11,3
LT 160A	9	60/80/102	51/68/86	41/54/69	31/42/53	60/80/102	56/74/95	49/65/83	43/58/73	11,3
LT 200A	10	85/110/127	73/95/109	60/78/90	48/63/72	85/110/127	79/103/119	71/91/106	63/82/95	14,1
LT 300A	11	120/150/193	101/127/163	81/102/131	62/78/101	120/150/193	111/139/179	98/122/157	86/108/139	21,2
	12	200/250/257	169/211/217	135/169/174	104/130/134	200/250/257	185/232/238	163/203/209	144/180/185	28,3
до FW 2.xx включительно										
от FW 3.0										

I_N номинальный ток модуля при импульсной частоте преобразователя (стандартное значение: $f_0 3,2$ кГц)
 I_{min} мин. ток двигателя
 I_{S6} макс. ток двигателя при нагрузочном цикле S6
 I_{max} кратковременный предельный ток используемого модуля в A_{eff}
 I_{0Mot} ток холостого хода двигателя в A_{eff}
 n_{FS} рабочее число оборотов скорость при ослаблении поля
 n_{max} макс. число оборотов двигателя

Для двигателей с небольшой паразитной индуктивностью при необходимости предусмотреть добавочную индуктивность и/или увеличить тактовую частоту инвертора преобразователя. Исходя из опыта, двигателями с небольшой паразитной индуктивностью являются двигатели, которые могут создавать высокие частоты статора (макс. частота статора двигателя > 300 Гц) или двигатели с большим номинальным током (номинальный ток > 85 А).

4.2.3 Указания по выбору двигатель-преобразователь Плата VSA- Digital

Могут быть спараметрированы различные тактовые частоты инвертора, просьба учитывать уменьшение тока.

Предустановленная тактовая частота инвертора для VSA Digital $f_T=4,0$ кГц:

Токи в зависимости от тактовой частоты инвертора f_T .

Таблица 4-7 Токи в зависимости от тактовой частоты инвертора

Тип LT	Код Nr.	I_n/I_{max} [A] f_T 4,57 кГц	I_n/I_{max} [A] f_T 4,92 кГц	I_n/I_{max} [A] f_T 5,33 кГц	I_n/I_{max} [A] f_T 5,82 кГц	I_n/I_{max} [A] f_T 6,40 кГц	I_n/I_{max} [A] f_T 7,11 кГц	I_n/I_{max} [A] f_T 8,00 кГц
8 A	17	2,8/5,6	2,7/5,4	2,6/5,2	2,4/4,8	2,2/4,4	2,0/3,9	1,7/3,3
15 A	18	4,7/9,4	4,5/9,0	4,3/8,6	4,0/8,0	3,7/7,3	3,3/6,5	2,8/5,5
25 A	20	8,4/16,8	8,1/16,1	7,8/15,5	7,2/14,3	6,6/13,3	5,9/11,7	5,0/9,9
50 A	22	16/33	16/31	14/29	13/26	12/23	10/19	7/14
2x8 A	17	2x2,8/5,6	2x2,7/5,4	2x2,6/5,2	2x2,4/4,8	2x2,2/4,4	2x2,0/3,9	2x1,7/3,3
2x15 A	18	2x4,7/9,4	2x4,5/9,0	2x4,3/8,6	2x4,0/8,0	2x3,7/7,3	2x3,3/6,5	2x2,8/5,5
2x25 A	20	2x8,4/16,8	2x8,1/16,1	2x7,8/15,5	2x7,2/14,3	2x6,6/13,1	2x5,9/11,7	2x5,0/9,9
2x50 A	22	2x16/33	2x16/31	2x14/29	2x13/26	2x12/23	2x10/19	2x7/14
80 A	23	26/52	25/50	23/47	22/43	20/39	17/34	14/28
160 A	25	52/105	50/100	48/97	45/89	41/82	36/73	31/62
200 A	26	66/131	63/126	60/121	56/111	51/102	46/91	39/77
400 A	28	130/195	124/186	117/175	108/162	98/147	85/128	70/105

4.2 Уменьшение тока

4.2.4 Указания по выбору двигатель-преобразователь Плата HSA- Digital

Могут быть спараметрированы различные тактовые частоты инвертора, просьба учитывать уменьшение тока.

Предустановленная тактовая частота инвертора для HSA Digital $f_T=3,2$ кГц:

Токи в зависимости от тактовой частоты инвертора f_T .

Таблица 4-8 Токи в зависимости от тактовой частоты инвертора

		In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	
Код №.	Тип LT	f _T 3,20 кГц	f _T 3,37 кГц	f _T 3,56 кГц	f _T 3,76 кГц	f _T 4,00 кГц	f _T 4,27 кГц	
6	LT 50A	24/32/32	23/31/31	23/31/31	23/30/30	22/29/29	21/28/28	
7	LT 80A	30/40/51	30/39/50	29/39/49	28/38/48	28/37/47	27/36/46	
13	LT 108A	45/60/76	44/59/75	43/58/73	43/57/72	42/56/70	40/54/68	
8	LT 120A	45/60/75	44/59/75	43/58/73	43/57/72	42/56/70	40/54/68	
9	LT 160A	60/80/102	59/79/100	58/77/98	57/75/96	55/73/94	53/71/91	
10	LT 200A	85/110/127	84/108/125	82/106/123	81/104/120	79/102/117	76/99/114	
11	LT 300A	120/150/193	118/147/190	116/144/186	113/141/182	110/138/177	107/133/171	
12	LT 400A	200/250/257	196/246/252	193/241/247	188/235/242	183/229/236	178/222/228	
		In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	In/Is6/Imax в А	
Код №.	Тип LT	f _T 4,57 кГц	f _T 4,92 кГц	f _T 5,33 кГц	f _T 5,82 кГц	f _T 6,40 кГц	f _T 7,11 кГц	f _T 8,00 кГц
6	LT 50A	20/27/27	19/25/25	18/23/23	16/22/22	14/19/19	12/16/16	10/13/13
7	LT 80A	26/35/44	25/34/43	24/32/41	23/30/38	21/28/36	19/25/32	17/22/28
13	LT 108A	39/52/66	38/50/64	36/48/61	34/45/57	32/42/53	29/38/48	25/33/42
8	LT 120A	39/52/66	38/50/64	36/48/61	34/45/57	32/42/53	29/38/48	25/33/42
9	LT 160A	51/69/87	49/66/84	47/62/79	44/58/74	40/53/68	36/47/60	30/40/51
10	LT 200A	74/96/111	71/92/107	68/88/102	64/83/96	60/77/89	54/70/80	47/61/70
11	LT 300A	103/129/165	98/123/158	93/117/150	87/109/140	80/100/129	71/89/114	60/75/97
12	LT 400A	171/214/220	164/205/211	156/195/200	145/182/187	133/167/171	119/148/152	100/125/129

4.2.5 Указания по выбору двигатель-преобразователь Плата ASM Digital

Могут быть спараметрированы две тактовые частоты инвертора: 4 кГц и 8 кГц. Учитывать уменьшение тока при 8 кГц.

Таблица 4-9 Токовая нагрузка в зависимости от тактовой частоты инвертора

Код Nr.	Тип LT	$I_n/I_{s6}/I_{max}$ в А	$I_n/I_{s6}/I_{max}$ в А	I_{min} в А
		f_T 4,00 кГц	f_T 8,00 кГц	
1	LT 8A	2,8/2,8/2,8	1,5/1,5/1,5	0,6
2	LT 15A	4,6/4,6/7,3	2,5/2,5/4,0	1,1
4	LT 25A	7,4/9,3/14,8	4,4/5,5/8,8	1,8
6	LT 50A	22/29/29	10/13/13	3,6
7	LT 80A	28/37/47	17/22/28	5,7
13	LT 108A	42/56/70	25/33/42	8,5
8	LT 120A	42/56/70	25/33/42	11,3
9	LT 160A	55/73/94	30/40/51	11,3
10	LT 200A	79/102/117	47/61/70	14,1
11	LT 300A	110/138/177	60/75/97	21,2
12		183/229/236	100/125/129	28,3

Выбор параметров добавочной индуктивности см. главу 5.5.

Контроль температуры радиатора

Отдельные силовые части имеют различные температуры срабатывания радиатора. Диапазон около 80°C до 100°C в точке измерения.

Уменьшение тока в зависимости от высоты установки

Все указанные токи нагрузки действуют до высоты установки 1000 м. При высоте установки > 1000 м уменьшить токи нагрузки согласно диаграмме ниже.

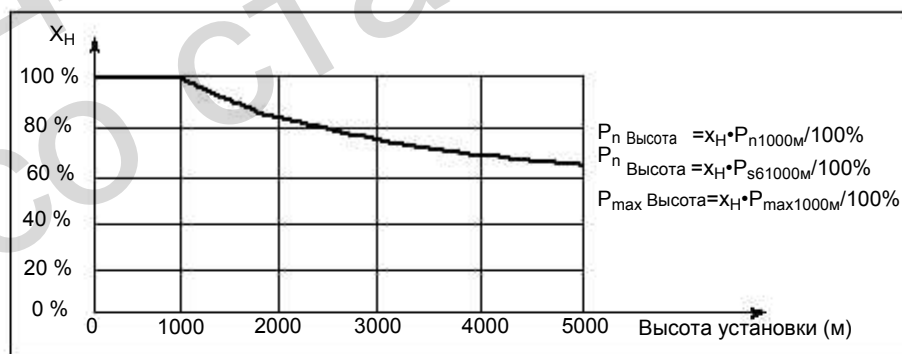


Рис. 4-3 Уменьшение тока в зависимости от высоты установки

Внимание: Уменьшение тока должно осуществляться для I_n , I_{s6} и I_{max} идентично.

$$\begin{aligned} I_{n\text{Высота}} &= X_n \cdot I_{n1000M}/100\% \\ I_{s6\text{Высота}} &= X_n \cdot I_{s61000M}/100\% \\ I_{\text{мах Высота}} &= X_n \cdot I_{\text{мах}1000M}/100\% \end{aligned}$$

Пример: LT 50 A: с платой HSA-Analog:
выбранная тактовая частота инвертора 6,3 кГц; высота установки 2000 м

4.2 Уменьшение тока

$$X = 100\% - \frac{(100\% - 40\%) \cdot (6,3 \text{ кГц} - 3,2 \text{ кГц})}{8 \text{ кГц} - 3,2 \text{ кГц}} = 61,25\%; X_H = 83\%$$

$$I_{n6,3 \text{ кГц}, 2000 \text{ м}} = (X \cdot I_{nfo}/100\%) \cdot X_H/100\% = 12 \text{ A}$$

$$I_{s6,3 \text{ кГц}, 2000 \text{ м}} = (X \cdot I_{s6fo}/100\%) \cdot X_H/100\% = 16 \text{ A}$$

$$I_{\max 6,3 \text{ кГц}, 2000 \text{ м}} = (X \cdot I_{\max fo}/100\%) \cdot X_H/100\% = 16 \text{ A}$$

Допустимые токи силовых частей SIMODRIVE в приложениях ASM или HSA (с разбивкой на различные нагрузочные циклы S6, к примеру, S6-25% $\Rightarrow$ 2,5 мин/7,5 мин):

Таблица 4-10 Токи для тактовой частоты инвертора $f_0 = 3,2 \text{ кГц}$

Мод уль LT	8 A *	15 A *	25 A *	50 A **	80 A **	108 A **	160 A **	200 A **	300 A **	400 A **
I_{Nenn}	3,0 A	5,0 A	8,0 A	24,0 A	30,0 A	45,0 A	60,0 A	85 A	120 A	200 A
$0,7 \cdot I_{Nenn}$	2,1 A	3,5 A	5,6 A	16,8 A	21,0 A	31,5 A	42,0 A	59,5 A	84 A	140 A
I S6-60%	3,0 A	5,0 A	8,0 A	26,0 A	34,0 A	50,0 A	70,0 A	100 A	135 A	225 A
I S6-40%	3,0 A	5,0 A	10,0 A	32,0 A	40,0 A	60,0 A	80,0 A	110 A	150 A	250 A
I S6-30%	3,0 A	5,2 A	10,8 A	32,0 A	42,1 A	62,7 A	86,5 A	113 A	153 A	252 A
I S6-25%	3,0 A	5,4 A	11,5 A	32,0 A	44,2 A	65,0 A	89,2 A	116 A	155 A	253 A
I S6-20%	3,0 A	5,7 A	12,3 A	32,0 A	45,7 A	67,7 A	91,9 A	119 A	159 A	254 A
I S6-10%	3,0 A	6,6 A	14,9 A	32,0 A	48,6 A	72,3 A	97,4 A	123 A	173 A	255 A
$I_{\max}$	3,0 A	8,0 A	16,0 A	32,0 A	51,0 A	76,0 A	102,0 A	127 A	193 A	257 A

При этом ток $0,7 \cdot I_{Nenn}$ поддерживается постоянным.

* Токи действуют только для приложений ASM analog внутренних и внешних теплоотводов.

** Токи действуют для приложений HSA/ASM analog и для HSA digital внутренних и внешних теплоотводов.

Таблица 4-11 Токи для тактовой частоты инвертора $f_0=4,0$ кГц (ухудшение характеристик)

Модуль LT	8 A *	15 A *	25 A *	50 A *	80 A *	108 A *	160 A *	200 A *	300 A *	400 A *
I_{Nenn}	2,8 A	4,6 A	7,4 A	22,0 A	28,0 A	42,0 A	55,0 A	79,0 A	110 A	183 A
$0,7 \cdot I_{Nenn}$	2,0 A	3,2 A	5,2 A	15,4 A	19,6 A	29,4 A	38,5 A	55,3 A	77 A	128 A
I S6-60%	2,8 A	4,6 A	7,4 A	23,8 A	31,7 A	46,7 A	64,2 A	92,9 A	124 A	206 A
I S6-40%	2,8 A	4,6 A	9,3 A	29,0 A	37,0 A	56,0 A	73,0 A	102 A	138 A	229 A
I S6-30%	2,8 A	4,7 A	10,0 A	29,0 A	38,8 A	57,8 A	79,7 A	104 A	140 A	231 A
I S6-25%	2,8 A	4,9 A	10,6 A	29,0 A	40,7 A	59,9 A	82,2 A	107 A	142 A	232 A
I S6-20%	2,8 A	5,2 A	11,4 A	29,0 A	42,1 A	62,4 A	84,7 A	110 A	146 A	233 A
I S6-10%	2,8 A	6,0 A	13,8 A	29,0 A	44,8 A	66,6 A	89,8 A	113 A	159 A	234 A
I_{max}	2,8 A	7,3 A	14,8 A	29,0 A	47,0 A	70,0 A	94,0 A	117 A	177 A	236 A

При этом ток $0,7 \cdot I_{Nenn}$ поддерживается постоянным.

* Токи действуют только для приложений ASM digital внутренних и внешних теплоотводов.

Учитывать ухудшение характеристик для других возможных тактовых частот или высоты установки.

4.2.6 Технические параметры дополнительных компонентов

Необходимые дополнительные компоненты см. главу 8

4.3 Определения нагрузочного цикла приводных модулей

Номинальные
нагрузочные
циклы VSA

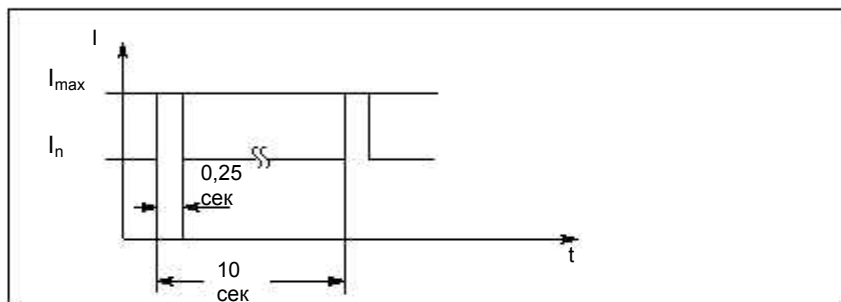


Рис. 4-4 Нагрузочный цикл пикового тока с предварительной нагрузкой

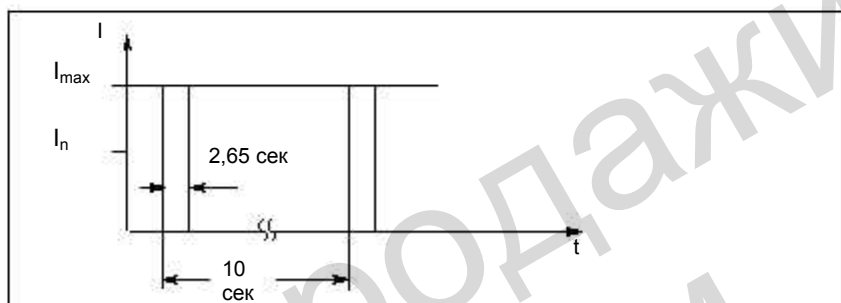


Рис. 4-5 Нагрузочный цикл пикового тока без предварительной нагрузки

Номинальные
нагрузочные
циклы HSA/AM

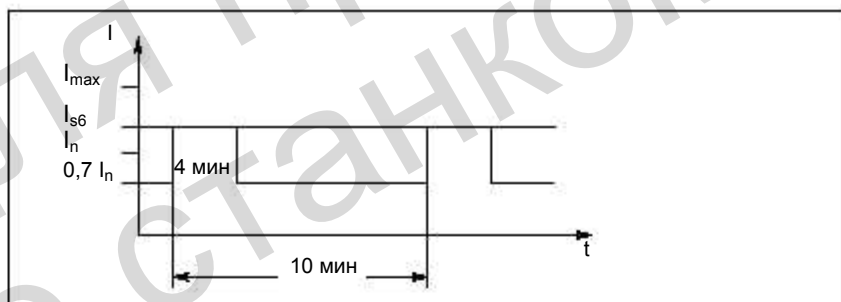


Рис. 4-6 Нагрузочный цикл S6 с предварительной нагрузкой

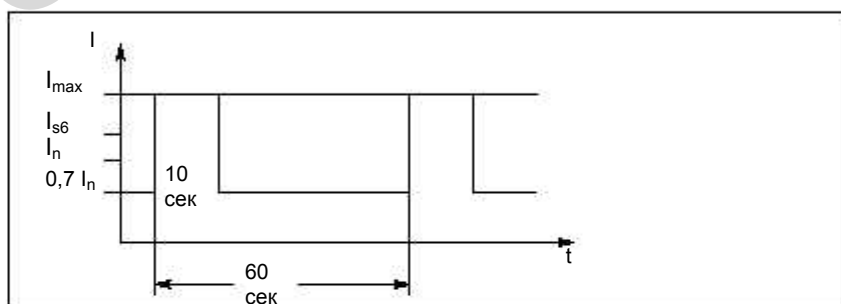


Рис. 4-7 Нагрузочный цикл пикового тока S6 с предварительной нагрузкой

4.4 Обзор интерфейсов

Таблица 4-12 1-о осевой модуль

Кл.- Nr.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/ предельные значения	Макс. поперечное сечение
U2 V2 W2	A1	Подключение двигателя	O	3AC 430 В	См. главу 4.1
PE		Защитный кабель Защитный кабель	I I	0 В 0 В	2 винта
P600 M600		Промежуточный контур Промежуточный контур	I/O I/O	+300 В -300 В	Токоведущая шина Токоведущая шина

Таблица 4-13 2-х осевые силовые модули

Кл.- Nr.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/ предельные значения	Макс. поперечное сечение
U2 V2 W2	A1	Подключение двигателя для оси 1	O	3AC 430 В	См. главу 4.1
U2 V2 W2	A2	Подключение двигателя для оси 2	O	3AC 430 В	См. главу 4.1
PE		Защитный кабель Защитный кабель	I I	0 В 0 В	3 винта
P600 M600		Промежуточный контур Промежуточный контур	I/O I/O	+300 В -300 В	Токоведущая шина Токоведущая шина

1) O = выход; I = вход

Место для заметок

Blank lined area for notes.

Платы управления

Обзор плат управления

В силовых модулях SIMODRIVE могут использоваться перечисленные в следующей таблице платы/модули управления.

Таблица 5-1 Обзор плат/модулей управления

Модуль управления 22	Вариант	Оси	Датчик двигателя	Двигатели ¹⁾	Опционные интерфейсы
SIMODRIVE 611 universal/ SIMODRIVE 611 universal HR	1–0 осевой п–зад.	1	Резольвер	1FT6, 1FK, 1FE1 1FN 1PH, 1LA Сторон.: если подходит	PROFIBUS–DP; клеммы; RS 232/ 485
SIMODRIVE 611 universal/ SIMODRIVE 611 universal HR	1–0 осевой поз.	1	Резольвер	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH, 1LA SLM: 1FM	PROFIBUS–DP; клеммы; RS 232/ 485
SIMODRIVE 611 universal/ SIMODRIVE 611 universal HR	2-х осевой п–зад.	2	Резольвер	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH, 1LA SLM: 1FM Сторон.: если подходит	PROFIBUS–DP; клеммы; RS 232/ 485
SIMODRIVE 611 universal/ SIMODRIVE 611 universal HR	2-х осевой поз.	2	Резольвер	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH, 1LA SLM: 1FM	PROFIBUS–DP; клеммы; RS 232/ 485
SIMODRIVE 611 universal/ SIMODRIVE 611 universal HR	2-х осевой п–зад.	2	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp Абсолютный датчик	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH, 1LA SLM: 1FM Сторон.: если подходит	PROFIBUS–DP; клеммы; RS 232/ 485
SIMODRIVE 611 universal/ SIMODRIVE 611 universal HR	2-х осевой поз.	2	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp Абсолютный датчик	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH, 1LA SLM: 1FM Сторон.: если подходит	PROFIBUS–DP; клеммы; RS 232/ 485
SIMODRIVE 611 universal E/ SIMODRIVE 611 universal E HR		2	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp Абсолютный датчик	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH, 1LA SLM: 1FM Сторон.: если подходит	PROFIBUS–DP; клеммы; RS 232
SIMODRIVE 611 с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи	Интерфейс Standard	2		SRM: 1FT5	
SIMODRIVE 611 с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи	Интерфейс Komfort	1		SRM: 1FT5	
SIMODRIVE 611 с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи	Интерфейс Komfort	2		SRM: 1FT5	

Таблица 5-1 Обзор плат/модулей управления

Модуль управления 22	Вариант	Оси	Датчик двигателя	Двигатели ¹⁾	Опционные интерфейсы
SIMODRIVE 611 с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи		1	2-х полюсный резольвер	SRM: 1FK, 1FT6	
SIMODRIVE 611 с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов подачи		2	2-х полюсный резольвер	SRM: 1FK, 1FT6	
SIMODRIVE 611 с аналоговым интерфейсом заданного значения для приводов главного движения			Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp SIZAG 2	ARM: 1PH	
SIMODRIVE 611 с аналоговым интерфейсом заданного значения для асинхронных двигателей				ARM	RS 232 C
SIMODRIVE 611 с цифровым интерфейсом заданного значения для VSA и HSA	Управление High Performance	2	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp. EnDat, SSI	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH SLM: 1FN1, 1FN3 сторонний: если подходит	
SIMODRIVE 611 с цифровым интерфейсом заданного значения для VSA и HSA	Управление Performance 1/ управление High Performance	1	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp. EnDat, SSI (от ПО 5.1.9)	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH, 1PM SLM: 1FN1, 1FN3 сторонний: если подходит	
SIMODRIVE 611 с цифровым интерфейсом заданного значения для VSA	Управление Performance 1/ управление High Performance	2	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp. EnDat, SSI (от ПО 5.1.9)	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH SLM: 1FN1, 1FN3 сторонний: если подходит	
SIMODRIVE 611 с цифровым интерфейсом заданного значения для VSA и HSA	Управление Standard 2/ управление High Standard	2	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp. EnDat	SRM: 1FT6, 1FK, 1FE1 ARM: 1PH2/-4/-6/-7 SLM: 1FN1, 1FN3 сторонний: если подходит	
SIMODRIVE 611 с цифровым интерфейсом заданного значения для гидравлических/аналоговых линейных приводов HLA/ANA		2	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp. EnDat, SSI (от ПО 1.2.4)	Гидравлические линейные оси	

- 1) SRM: синхронный круговой двигатель
 ARM: асинхронный круговой двигатель
 SLM: синхронный линейный двигатель
 Сторон.: двигатель сторонних производителей

5.1 Управление подачей с интерфейсом Komfort и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0AA11-0AA1

5.1 Управление подачей с интерфейсом Komfort и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0AA11-0AA1

Для использования двигателей 1FT5... имеется модуль управления с интерфейсом Komfort. Он доступен только как 1-о осевой вариант. Всегда необходим дополнительный **модуль уставок**, на котором осуществляются все специфические для оси установки. Он вставляется с фронтальной стороны.

Как опция этот модуль управления с помощью **опционного модуля функций главного движения** может быть дополнен функциями для режима главного движения.

Управление подачей с интерфейсом Komfort

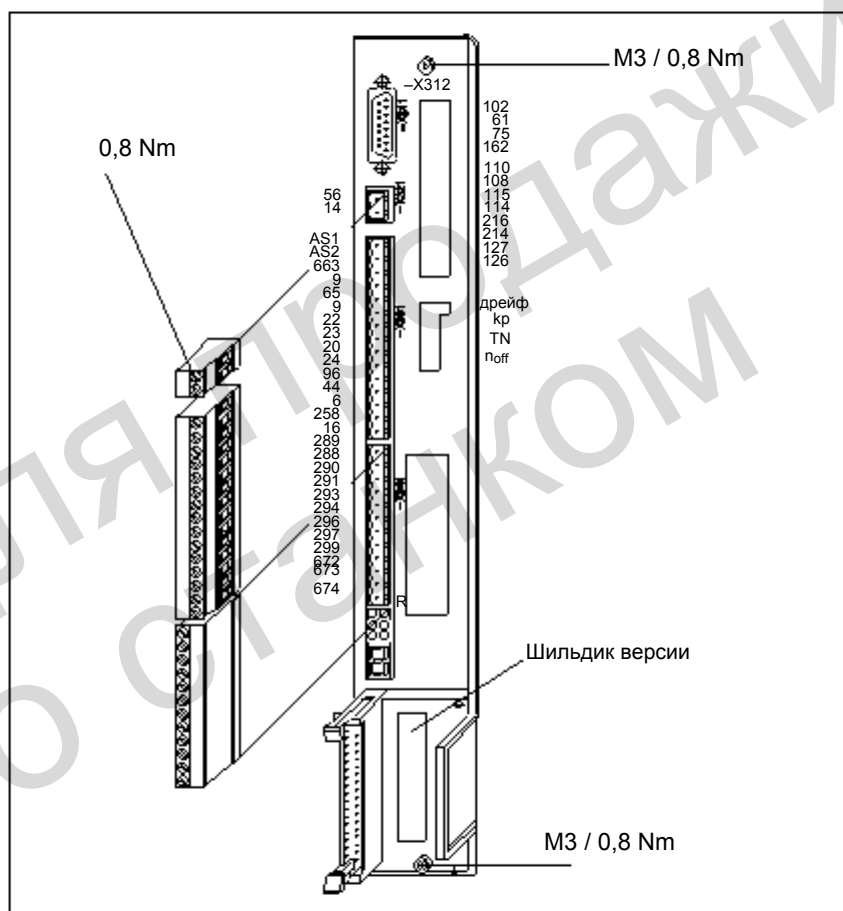


Рис. 5-1 Управление подачей с интерфейсом Komfort

Указание

При использовании на клеммах AS1, AS2 контуров тока, отличных от PELV, посредством кодирования штекера необходимо обеспечить невозможность неправильного вставления штекера (см. EN60204-1, глава 6.4). Заказной номер кодированного штекера см. каталог NC 60.

5.1 Управление подачей с интерфейсом Komfort и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0AA11-0AA1

5.1.1 Обзор функций и настроек через модуль уставок 6SN1114-0AA01-0AA1

Таблица 5-2 Обзор функций и настроек через установочный модуль 6SN1114-0AA01-0AA1

Параметр	Диапазон значений	Установочный элемент
Регулятор числа оборотов Пост. времени интегрирования Пропорциональное усиление Адаптация: - Пост. времени интеграции - Пропорциональное усиление - Диапазон адаптации	$T_N = 7...43$ мсек $K_p = 2...150$ $T_{Nadap}/T_N = 0,04...1$ $K_{p\text{адap}}/K_p = 4...35$ $n_{x2} - n_{x1} = 0 - 0... (65 - 330)$ мВ	Фронт. потенциометр T_N , доп. C2 Фронт. потенциометр K_p , доп. R50 R34 и фронт. потенциометр ADAP R38 R40
Компенсация дрейфа (смещение)	$-30...+30$ мВ (относит. $n_{\text{зад.}}$)	Фронт. потенциометр дрейфа
Изменение направления вращения	Правое/левое вращение при поз. $n_{\text{зад.}}$	S2.1
Согласование Tacho	$U_{\text{Tacho}} = 40...15$ В/ $n_{\text{ном.}}$	Переключатель S1; доп. R6, R7, R8
Компенсация Tacho	$n_{\text{факт. N}} = 2,2...0,7 \cdot n_{\text{факт.}}$ ($n_{\text{факт.}} = 10$ В/ $n_{\text{ном.}}$)	Фронт. потенциометр Tacho; доп. R3 или R10
Согласование заданного значения числа оборотов (уменьшение числа оборотов)	$100 \% \cdot 11...5$ В/ $n_{\text{факт. N}}$ или 10 В = $\frac{n_{\text{факт. N}}}{1...100}$ (только кл. 56/14)	R5
Блокировка интегр. части	Регулятор числа оборотов без интегр. части	Кл. 6
Ограничение интегр. части п-регулятора	Интегр. часть действует полностью ... не действует	R52
Регулятор тока Согласование двигателя/силовой части Нормирование фактического значения тока Усиление регулятора тока	$I_{\text{макс.}} = 23...100 \% \cdot I_{\text{пред.}}$ $K_p(I) = 0,5...11,5$;	S2.2...S2.5 S2.6...S2.9; доп. R15, если $K_p(I) > 11,5$
Согласование заданного значения тока	$ I_{\text{макс.}} = 10...0$ В	R42
Блокировка интегр. части в режиме регулирования тока	Регулятор тока без интегр. части	R1
Выбор режима регулирования тока	offline online через кл. 22	S2.10 R14
Режим Master/Slave	до 5 модулей Slave	кл. 258, S2.10, R42, R44
Порог срабатывания ограничения I^2t Уменьшение	$6...55 \% \cdot I_{\text{пред.}}$	R9
Время контроля п-регулятора на упоре	26...1200 мсек	R54
Контроль п-регулятора на упоре	ВКЛ ↔ ВЫКЛ	R32
Внешнее ограничение заданного значения тока (к примеру, наезд на жесткий упор)	$1...100 \% \cdot I_{\text{макс.}}$ контроль регулятора п ВЫКЛ	кл. 96 (переменно); R12 (постоянно)
Ограничение тока после времени контроля п-регулятора на упоре	$1...100 \% \cdot I_{\text{макс.}}$	R2, R32
Ограничение тока по истечении ступени времени I^2t	см. ограничение I^2t в руководстве по вводу в эксплуатацию	R2/R32
Ограничение моментов в режиме отладки через кл. 112 (модуль NE)	$1...100 \% \cdot I_{\text{макс.}}$ Контроль п-регулятора ВЫКЛ	R12
Электр. компенсация веса	$I_{\text{зад., доп.}} 0...50 \% \cdot I_{\text{макс.}}$	R46/R48

5.1 Управление подачей с интерфейсом Komfort и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0AA11-0AA1

Таблица 5-2 (продолжение) Обзор функций и настроек через модуль уставок 6SN1114-0AA01-0AA1

Параметр	Диапазон значений	Установочный элемент
Мгновенная блокировка регулятора/импульсов через кл. 65	С задержкой по истечении времени контроля регулятора ↔ без задержки	R13
Выбор: внут. доп. заданное значение 1 через кл. 22 Выбор: внут. доп. заданное значение 2 через кл. 23	10 В...+10 В 10 В...+10 В	R16, R17, R18=заданное значение R19, R21, R22=заданное значение
Сообщение о готовности/сбое на кл. 672/673/674		R33
Сглаживания: заданное значение числа оборотов фактическое значение числа оборотов регулятор числа оборотов заданное значение тока	$T = C4 \cdot 10 \text{ к } \Omega$ $T = C5 \cdot 5 \text{ к } \Omega$ $T = C3 \cdot 68 \text{ к } \Omega$ $T = C6 \cdot 1 \text{ к } \Omega$	C4 C5 C3 C6

5.1.2 Обзор интерфейсов управления подачей, интерфейс Komfort

Таблица 5-3 Обзор интерфейсов управления подачей, интерфейс Komfort

Кл.– Nr.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/ предельные значения	Макс. поперечное сечение
56 14	X321 X321	Заданное значение числа оборотов 1 Дифференциальный вход 2)	I I	0 В ... ± 10 В	1,5 мм ² 1,5 мм ²
AS1 1) AS2 7)	X331 X331	Обратный контакт Реле блокировки пуска	Ö	макс. 250 В _{AC} /1 А, 30 В _{DC} /2 А	1,5 мм ² 1,5 мм ²
663 9	X331 X331	Разрешение импульсов 3) Напряжение разрешения 36)	I O	+21...30 В +24 В	1,5 мм ² 1,5 мм ²
65 9	X331 X331	Разрешение регулятора 3) Напряжение разрешения 36)	I O	+13...30 В +24 В	1,5 мм ² 1,5 мм ²
22	X331	Выбор внут. фикс. зад. знач. 1 3)/ режима регулировки тока	I	+13...30 В	1,5 мм ²
23	X331	Выбор внут. фикс. зад. знач. 2 3)	I	+13...30 В	1,5 мм ²
20 24	X331 X331	Зад. знач. числа оборотов 2)/ зад. значение тока (дифф. вход)	I I	0 В...±10 В (340 мсек сглаживание)	1,5 мм ² 1,5 мм ²
96 5) 44 5) 6 5) 258 5) 16 5)	X331 X331 X331 X331 X331	Ограничение зад.о знач. тока Напряжение электроники Блокировка интегратора n-per. Зад. знач. тока (Master-/Slave) Норм. факт. значение тока	I O I I/O O	0... ±30 В –15 В/10 мА +13...30 В 0 В... ±10 В 0 В... ±10 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²

- 1) I = вход; O = выход; Ö = размыкатель; S = замыкатель (при сообщении S = High/O = Low)
- 2) Опорная точка дифференциального входа
Диапазон синфазности дифференциального входа составляет 24 В к потенциалу PE и не должен превышать.
- 3) Опорная масса кл. 19 NE/U W-модуль (не может соединяться с общей опорной массой кл. 15)
- 4) Напряжения относятся к потенциалу PE
- 5) Опорная масса это кл. 15 на модуле NE
- 6) См. главу 6.3
- 7) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

5.1 Управление подачей с интерфейсом Komfort и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0AA11-0AA1

Таблица 5-3 Обзор интерфейсов управления подачей, интерфейс Komfort

Кл.- Nr.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/ предельные значения	Макс. поперечное сечение
289	X341	Релейные сообщения среднего контакта	I	4)	1,5 мм ²
288	X341	Регулятор числа оборотов на упоре	S	макс. 30 В/1 А	1,5 мм ²
290	X341		Ö	макс. 30 В/1 А	1,5 мм ²
291	X341	Контроль I ² t	S	макс. 30 В/1 А	1,5 мм ²
293	X341		Ö	макс. 30 В/1 А	1,5 мм ²
294	X341	Перегрев двигателя	S	макс. 30 В/1 А	1,5 мм ²
296	X341		Ö	макс. 30 В/1 А	1,5 мм ²
297	X341	Ошибка Tacho/датчика положения ротора	S	макс. 30 В/1 А	1,5 мм ²
299	X341		Ö	макс. 30 В/1 А	1,5 мм ²
672	X341	Сообщение готовности/сбоя	S	30 В/1 А ⁴⁾	1,5 мм ²
673	X341		I	30 В/1 А	1,5 мм ²
674	X341		Ö	30 В/1 А	1,5 мм ²
	X311	Датчик двигателя			
	X151	Приборная шина			

- 1) I = вход; O = выход; Ö = размыкатель; S = замыкатель (при сообщении S = High/O = Low)
- 2) Опорная точка дифференциального входа
Диапазон синфазности дифференциального входа составляет 24 В к потенциалу PE и не должен превышать.
- 3) Опорная масса кл. 19 NE/U W-модуль (не может соединяться с общей опорной массой кл. 15)
- 4) Напряжения относятся к потенциалу PE
- 5) Опорная масса это кл. 15 на модуле NE
- 6) См. главу 6.3
- 7) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

Указание

При срабатывании переключателя "Перегрев радиатора" привод отключается через 4 сек. с блокировкой импульсов.

Обработка датчика температуры двигателя для контроля температуры

Модули подачи SIMODRIVE 611 с управлением для серводвигателей 1FT5 оборудованы схемой обработки для встроенного в обмотку двигателя сопротивления датчика температуры.

С помощью комбинации контролей должна быть обеспечена защита двигателей от недопустимо высоких температур обмотки (температура срабатывания 150°C).

Так как со стороны привода не должно происходить непредусмотренных вмешательств в процессы резания, то запуск при температуре срабатывания сигнализируется только как сообщение на SIMODRIVE 611 через отдельную ошибку клемм 289/294/296 или централизованно через клеммы 5.1, 5.2 и 5.3 модуля питания.

Внутрисистемного отключения для защиты двигателя не происходит. **В адаптивном управлении пользователь должен обеспечить осуществление термического восстановления для двигателя непосредственно после срабатывания сообщения.** Для этого при необходимости сразу же отключить двигатель.

Время задержки не допускается.

Если температурный контроль двигателя не осуществляется, то в случае перегрузки или при выборе слишком высоких параметров согласования преобразователя это может привести к разрушению всего привода.

5.1 Управление подачей с интерфейсом Komfort и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0AA11-0AA1

5.1.3 Опционный модуль функций главного движения 6SN1114-0AA02-0AA0

Дополнительно функции главного движения могут быть реализованы через опционный модуль (опция HSA). Для этого смонтировать опционный модуль на модуль управления (возможно только в комбинации с интерфейсом Komfort).

Монтаж опции HSA

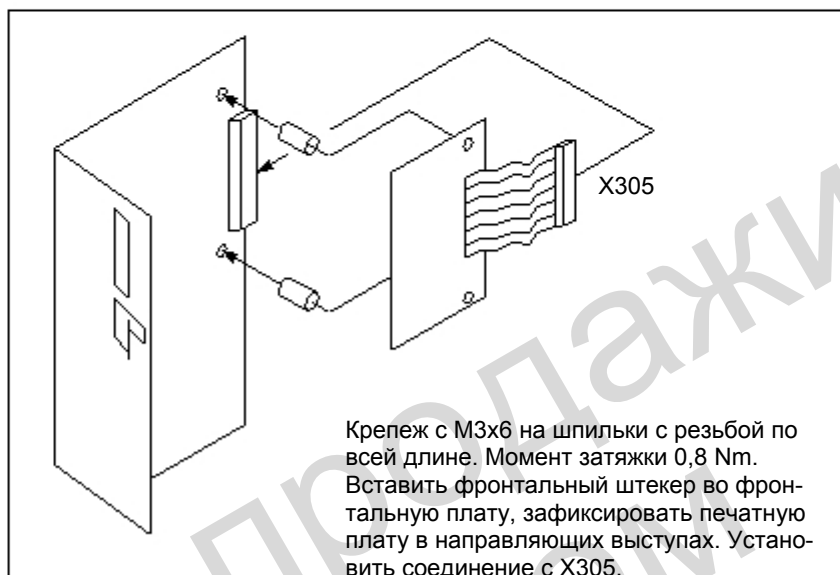


Рис. 5-2 Опционный модуль

Обзор функций и установки на опции HSA

Таблица 5-4 Обзор функций и установки на опции HSA

Параметр	Диапазон значений	Установочный элемент
Ступени предельного значения размыкатель/замыкатель	Релейные выходы ступеней предельного значения могут быть определены как размыкатели или замыкатели.	0 Ω сопротивления
$I_{\text{факт}} > I_{\text{х кл. 110/108}}$	4,5 %...100 %	потенциометр R211
$n_{\text{факт}} < n_{\text{мин. кл. 115/114}}$	0,3 %...1,7 % от n_{max}	потенциометр R10
$n_{\text{факт}} < n_{\text{х кл. 216/214}}$	3 %...100 % от n_{max}	потенциометр R43
$n_{\text{зад.}} = n_{\text{зад.}} \cdot \text{кл. 127/126}$	Разница $n_{\text{зад.}} \leq 20$ мВ	сопротивление R179
$n \leq n_{\text{off}}$	0,3 %...1,7 % от n_{max}	потенциометр R1
Задатчик интенсивности через кл. 56/14	10 мсек...1,1 сек 0,1 сек...11 сек (переключение 1:10)	потенциометр R20 кл. 102
Слежение	активно/не активно	R270
Дрейф (режим HSA)	-30 мВ...+30 мВ (отн. $n_{\text{зад.}}$)	потенциометр R96
Пропорциональное усиление	Редукция K_p до 0 %...95 %	потенц. R45 + модуль уставок.. R25
Пост. времени интеграции	Увеличение T_N до 100 %...1500 %	потенц. R44 + модуль уставок R35

5.1 Управление подачей с интерфейсом Komfort и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0AA11-0AA1

Таблица 5-4 Обзор функций и установки на опции HSA

Параметр	Диапазон значений	Установочный элемент
Ограничение моментов	Начало постоянной мощности 23 %...70 % n_{max} Погрешность $-20\% \dots +20\% n_{max}$ Постоянное ограничение 10 %...100 % I_{max} Завис. от числа оборотов огранич. 1 %...85 % I_{max}	потенциометр R214 потенциометр R213 сопротивление R76 потенциометр R225
Число оборотов переключения HSA-режим оси С	0 %...100 % n_{max}	сопротивление R77, R78
Выбор режима оси С кл. 61	10 В заданное значение на кл. 24/20 1/10 n_{max} от режима HSA	
Отобр. факт. знач. числа об.	нормир. $n_{ном.}$ соответствует +10 В	Кл. 75
Отображение фактического значения тока	нормир. $ I_{факт.N} = 10 В$	Кл. 162 если R160 = 1 к, R207 = открыт
Отображение мощности	Коэффициент 1...3	Сопротивление R903 Кл. 162 если R160 = от- крыт, R207 = 1 к

5.1.4 Обзор интерфейсов опции HSA

Опция HSA (только для ин- терфейса Komfort)

Таблица 5-5 Обзор интерфейсов опции HSA

Кл.- №г.	Обо- зна- чение	Функция	Тип 1)	Тип. напряже- ние/предельные значения	Макс. попереч- ное сечение
102 61 75 162	X312 X312 X312 X312	ТН = 1;10 режим оси С $n_{факт.}$ $P_{факт.}/I_{факт.}$ 2)	I I O O	+13 В...30 В/ $R_E=1,5 к \Omega$ +13 В...30 В/ $R_E=1,5 к \Omega$ 0В...±10 В 0В...±10 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
110 108 115 114 216 214 127 126	X322 X322 X322 X322 X322 X322 X322 X322	$ I_{факт.} > I_x$ $n \leq n_{min}$ $n \leq n_x$ $n_{зад.} = n_{зад.*}$	S/Ö I S/Ö I S/Ö I S/Ö I	макс. 30 В/1,0 А макс. 30 В/1,0 А макс. 30 В/1,0 А макс. 30 В/1,0 А макс. 30 В/1,0 А макс. 30 В/1,0 А макс. 30 В/1,0 А макс. 30 В/1,0 А	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²

1) I = вход; O = выход; Ö = размыкатель; S = замыкатель (при сообщении S = High/O = Low)

2) В зависимости от варианта комплектации отображение мощности (серия) или отображение фактического значения тока

5.2 Управление подачей с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0A_11-0AA1

5.2 Управление подачей с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0A_11-0AA1

Управление подачей с интерфейсом Standard

Для использования двигателей 1FT5... также имеется модуль управления с интерфейсом Standard. Он имеется в 1-о или 2-х осевом исполнении. Все специфические для оси установки осуществляются на плате управления.

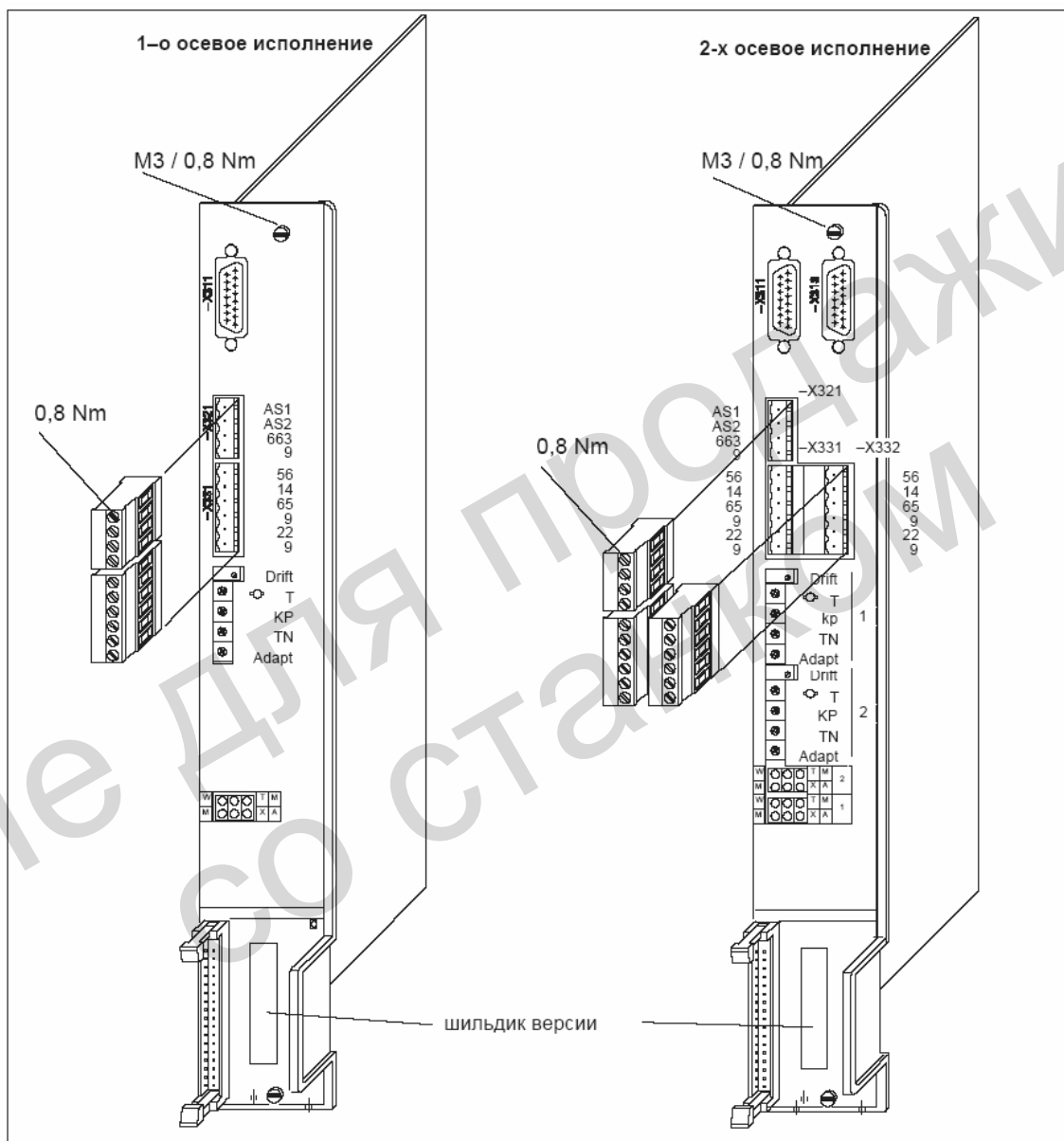


Рис. 5-3 Управление подачей с интерфейсом Standard

Указание

При использовании на клеммах AS1, AS2 контуров тока, отличных от PELV, посредством кодирования штекера необходимо обеспечить невозможность неправильного вставления штекера (см. EN60204-1, глава 6.4). Заказной номер кодированного штекера см. каталог NC 60.

5.2 Управление подачей с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0A_11-0AA1

5.2.1 Обзор функций и установки на плате управления

Таблица 5-6 Обзор функций и установки на плате управления

Параметр	Диапазон значений	Установочный элемент	
Регулятор числа об. Пост. времени интегр. Пропорц. усиление Адаптация пост. времени интегрирования	$T_N = 7 \dots 43$ мсек $K_p = 2 \dots 150$ $T_{Nadap}/T_N = 0,04 \dots 1$	Фронт. потенциометр T_N Фронт. потенциометр K_p S3.5 (ось 2:S6.5), Фронт. потенциометр ADAP	
Компенсация дрейфа (смещение)	$-30 \dots +30$ мВ (относит. $n_{зад.}$)	Фронт. потенциометр дрейфа	
Изменение напр. вращ.	Правое/левое вращение	S2.1 (ось 2:S5.1)	
Согласование Tacho	$U_{Tacho} = 40 \dots 15$ В/ $n_{ном.}$	Переключатель S1 (ось 2:S4)	
Компенсация Tacho	$n_{факт.N} = 2,2 \dots 0,7 \cdot n_{факт.}$ ($n_{факт.} = 10$ В/ $n_{ном.}$)	Фронт. потенциометр Tacho	
Регулятор тока Норм. факт. знач. тока Усиление регул. тока	$I_{max} = 23 \dots 100 \% \cdot I_{пред. LT}$ $K_p(I) = 0.5 \dots 11.5;$	S2.2 ... S2.5 (ось 2:S5.2 ... 5.5) S2.6 ... S2.9 (ось 2:S5.6 ... 5.9)	
Блок. интегр. части в режиме регул. тока	Регулятор тока без интегр. части	S3.8 (ось 2:S6.8)	
Выбор режима регулировки тока	offline online через кл. 22	S2.10 (ось 2:S5.10)	
Дополнительные функции			
Режим Master/Slave (только 2-х осевое исполнение)	Master и Slave в одном модуле	S3.7 и S6.7	
Централизованное сообщение готовности/сбоя на кл. 72/73/74 NE/U W-модуль	Релейное сообщение при готовности / отсутствии сбоя	S3.6 (ось 2:S6.6)	
Сглаживания:	фиксированное подключение	фиксированное подключение	переменный
зад. знач. числа об.	$T = 2.2$ мсек	S3.1 (ось 2:S6.1)	BKZ ось 1 BKZ ось 2
факт. знач. числа об.	$T = 280$ мсек	S3.2 (ось 2:S6.2)	C232 C236
регулятор числа об.	$T = 370$ мсек	S3.3 (ось 2:S6.3)	C233 C237
заданное значение тока	$T = 110$ мсек	S3.4 (ось 2:S6.4)	C231 C235 C234 C238
действует от заказного номера: 6SN1118-0A 11-0AA1	Врем. ступень "n-регулятор на упоре" Согласование Tacho Диапазон адаптации Согласование зад. знач. числа об. Огран. интегр. части n-регулятора Электр. компенсация веса пол./отр. Порог срабатывания контроля I^2t -U	C239 R539, R540, R541 R543 R545 R547 R548/R549 R553	C240 R536, R537, R538 R544 R546 R550 R551/R552 R554

5.2 Управление подачей с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1118-0A_11-0AA1

5.2.2 Обзор интерфейсов управления подачей, интерфейс Standard

Таблица 5-7 Обзор интерфейсов управления подачей, интерфейс Standard

Кл.- Nr.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/предельные значения	Макс. поперечное сечение
AS1 ²⁾ AS2 ⁵⁾ 663 9	X321 X321 X321 X321	Контакт квитирования Реле блокировки пуска Разрешение импульсов ²⁾ Напряжение разрешения ²⁾⁴⁾	Ö I I O	макс. 250 В _{AC} /1 А, 30 В _{DC} /2 А +21 ... 30 В +24 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
56.1 14.1 65.1 9 22.1 9	X331 X331 X331 X331 X331 X331	Зад. значение числа оборотов ³⁾ Дифференциальный вход ²⁾ Разрешение регулятора ²⁾⁴⁾ Напряжение разрешения ²⁾⁴⁾ Режим регулировки тока ²⁾ Напряжение разрешения ²⁾⁴⁾	I I I O I O	0 В ... ± 10 В +13 ... 30 В +24 В +13 ... 30 В +24 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
56.2 14.2 65.2 9 22.2 9	X332 X332 X332 X332 X332 X332	Зад. значение числа оборотов ³⁾ Дифференциальный вход ²⁾ Разрешение регулятора ²⁾⁴⁾ Напряжение разрешения ²⁾⁴⁾ Режим регулировки тока ²⁾ Напряжение разрешения ²⁾⁴⁾	I I I O I O	0 В ... ± 10 В +13 ... 30 В +24 В +13 ... 30 В +24 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
	X311	Датчик двигателя оси 1			
	X313	Датчик двигателя оси 2			
	X151/351	Приборная шина			

- 1) I=вход; O=выход; Ö = размыкатель; S=замыкатель (при сообщении: замкнут=High, разомкнут=Low)
- 2) Опорная масса кл. 19 NE/U W-модуль (не может соединяться с общей опорной массой кл. 15)
- 3) Опорная точка дифференциального входа
Диапазон синфазности дифференциального входа составляет 24 В к потенциалу PE и не должен превышать.
- 4) См. главу 6,4
- 5) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

Указание

При срабатывании переключателя "Перегрев радиатора" привод отключается через 4 сек. с блокировкой импульсов.

Обработка датчика температуры двигателя для контроля температуры

Модули подачи SIMODRIVE 611 с управлением для серводвигателей 1FT5 оборудованы схемой обработки для встроенного в обмотку двигателя сопротивления датчика температуры.

С помощью комбинации контролей должна быть обеспечена защита двигателей от недопустимо высоких температур обмотки (температура срабатывания 150°C).

Так как со стороны привода не должно происходить непредусмотренных вмешательств в процессы резания, то запуск при температуре срабатывания сигнализируется только как сообщение на SIMODRIVE 611 централизованно через клеммы 5.1, 5.2 и 5.3 модуля питания.

Внутрисистемного отключения для защиты двигателя не происходит. **В адаптивном управлении пользователь должен обеспечить осуществление термического восстановления для двигателя непосредственно после срабатывания сообщения. Для этого при необходимости сразу же отключить двигатель.**

Время задержки не допускается.

Если температурный контроль двигателя не осуществляется, то в случае перегрузки или при выборе слишком высоких параметров согласования преобразователя это может привести к разрушению всего привода.

5.3 Резольверное управление с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом 6SN1118-0B_11-0AA0

5.3 Резольверное управление с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом 6SN1118-0B_11-0AA0

Резольверное управление с интерфейсом Standard

Для двигателей 1FK и 1FT6 с резольвером имеется модуль управления, содержащий интерфейс WSG с выводом сигналов TTL для внешнего использования. Он доступен как 1-о и 2-х осевой вариант. Все специфические для оси установки осуществляются на модуле управления.

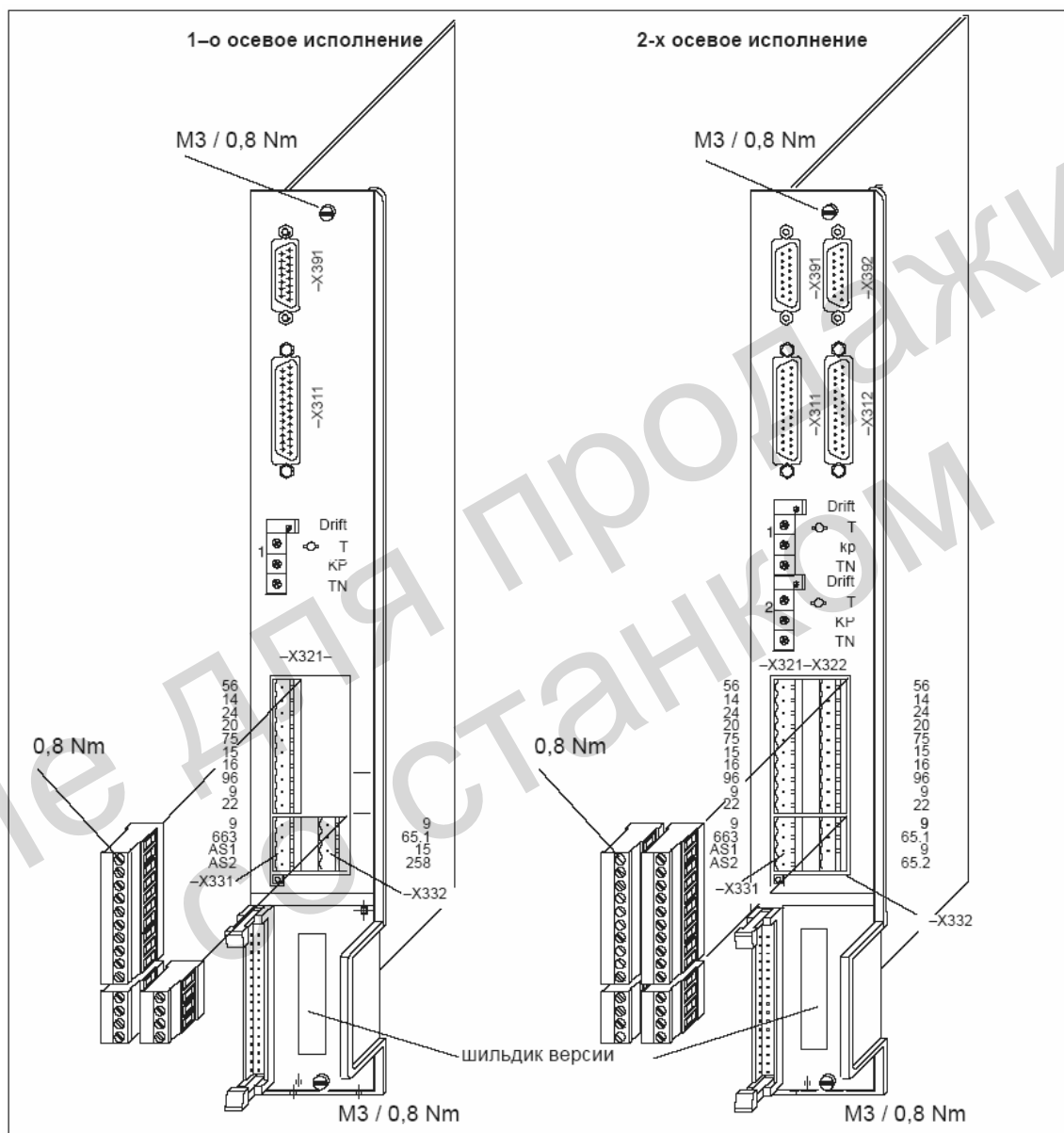


Рис. 5-4 Резольверное управление с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом

Указание

При использовании на клеммах AS1, AS2 контуров тока, отличных от PELV, посредством кодирования штекера необходимо обеспечить невозможность неправильного вставления штекера (см. EN60204-1, глава 6.4). Заказной номер кодированного штекера см. каталог NC 60.

5.3 Резольверное управление с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом 6SN1118-0B_11-0AA0

5.3.1 Обзор функций и установки

Таблица 5-8 Обзор функций и установки

Параметр	Диапазон значений	Установочный элемент
Обработка положения Кол-во пар полюсов двигателя Кол-во пар полюсов резольвера Чередование фаз дорожек A, B интерфейса WSG Число делений интерфейса WSG Смещение нулевых меток	$p = 1, 2, 3, 4$ $p = 1, 2, 3, 4$ A перед B, B перед A при том же направлении вращения 512 импульсов/оборот или 1024 импульсов/оборот механическое смещение на 180° механическое смещение на 90° механическое смещение на 45° механическое смещение на 22.5° механическое смещение на 11.25° механическое смещение на 5.625°	DIL-переключатель S1/S2 ¹⁾ DIL- переключатель S1/S2 ¹⁾ DIL- переключатель S1/S2 ¹⁾ DIL-переключатель S1/S2 ¹⁾ DIL-переключатель S11 DIL-переключатель S11 DIL-переключатель S11 DIL-переключатель S11 DIL-переключатель S11 DIL-переключатель S1/S2 ¹⁾
Регулятор тока $I_{\text{факт}}$ -нормирование Усиления I-регулятора	70 % или 100 % от $I_{\text{пред. LT}}$ Установка по таблице в руководстве IBN, в зависимости от комбинации двигатель/силовая часть	DIL-переключатель S3/S6 ¹⁾ DIL-переключатель S3/S6 ¹⁾
Огран. зад. значения тока Часть предельного тока	Поступенчатая установка 100 %, 75 %, 55 %, 45 %, 25 %, 20 %, 5 %	DIL-переключатель S12
Норм. числа оборотов Норм. факт. знач. числа об. Компенсация фактического значения числа оборотов	2000 1/мин, 3000 1/мин, 6000 1/мин Установка по таблице в руководстве IBN Диапазон значений см. SIMODRIVE 611, Руководство по вводу в эксплуатацию	DIL-переключатель S4 потенциометр R105/R106 ¹⁾
Регулятор числа оборотов Компенсация дрейфа Пропорциональное усиление Пост. времени интегрирования	-45 мВ ... +45 мВ 2,5 ... 95 3 мсек ... 40 мсек	потенциометр R129/R130 ¹⁾ потенциометр R64/R65 ¹⁾ потенциометр R107/R108 ¹⁾
Прочие функции Блок. интегратора n-регулятора Блок. интегратора I-регулятора ²⁾ в режиме регулировки тока Сообщение об ошибке Режим Master-/Slave Степень времени кл. 65	разрешено/заблокировано разрешено/заблокировано Переключение готов/сообщение об ошибке 2-ая ось как Slave 300 мсек, 1 сек	DIL- переключатель S5 DIL- переключатель S5 DIL-переключатель S5 DIL-переключатель S5 DIL-переключатель S5
LED	Индикация готовности или сбоя	DIL-переключатель S5
Согласование через конструктивные элементы Сглаживания: зад. значение числа об. факт. значение числа об. регулятор числа оборотов T_N -ограничение в n-регуляторе Компенсация веса пол./отр.	для тяжелых условий работы, согласование через пайку конструктивных элементов SMD. Диапазон значений/характеристики см. SIMODRIVE 611, Руководство по вводу в эксплуатацию	Положение конструктивных элементов см. SIMODRIVE 611, Руководство по вводу в эксплуатацию ¹⁾ C135/C148 ¹⁾ C143/C149 ¹⁾ C134/C147 ¹⁾ R448/R454 ¹⁾ R349/R348, R356/R355 ¹⁾

1) 1-ая ось / 2-ая ось

2) Действует только в режиме регулировки тока; в режиме регулировки числа оборотов интегратор I-регулятора всегда разрешен.

5.3 Резольверное управление с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом 6SN1118-0B_11-0AA0

5.3.2 Обзор интерфейсов резольверного управления

Таблица 5-9 Обзор интерфейсов резольверного управления

Кл.- №.	Обозначение ²⁾	Функция	Тип ¹⁾	Тип. напряжение/предельные значения	Макс. поперечное сечение
56	X321/322	Зад. знач. числа оборотов	I	0 В ... ± 10 В	1,5 мм ²
14	X321/322	Дифференциальный вход	I		1,5 мм ²
24	X321/322	Зад. знач. числа об./тока	I	0 В ... ± 10 В	1,5 мм ²
20	X321/322	Дифференциальный вход	I		1,5 мм ²
75	X321/322	Факт. знач. числа оборотов	O	0 В ... ± 10 В	1,5 мм ²
15	X321/322	Опорный потенциал	O	0 В	1,5 мм ²
16	X321/322	Факт. значение эфф. тока	O	0 В ... ± 10 В	1,5 мм ²
96	X321/322	Огранич. зад. знач. тока Вкл.	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
9	X321/322	Потенциал разрешения ⁴⁾	O	+24 В	1,5 мм ²
22	X321/322	Переключ. регулирования n/l	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
9	X331	Потенциал разрешения	O	+24 В	1,5 мм ²
663	X331	Разрешение импульсов	I	+21 В ... 30 В	1,5 мм ²
AS1 ⁵⁾	X331	Реле блокировки пуска	O	макс. 250V _{AC} /1A	1,5 мм ²
AS2 ⁵⁾	X331	Реле блокировки пуска	O	макс. 30V _{DC} /2A	1,5 мм ²
9	X332	Потенциал разрешения ⁴⁾	O	+24 В	1,5 мм ²
65.1	X332	Разрешение регулятора ось 1	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
9	X332	Потенциал разрешения ³⁾⁴⁾	O	+24 В	1,5 мм ²
65.2	X332	Разрешение регулятора ось 2 ³⁾	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
	X391	Интерфейс WSG ось 1			
	X392	Интерфейс WSG ось 2			
	X311	Датчик двигателя оси 1			
	X312	Датчик двигателя оси 2			
	X151/351	Приборная шина			
В 1-о осевой версии для X332 действует следующая разводка:					
9	X332	Потенциал разрешения	O	+24 В	1,5 мм ²
65.1	X332	Разрешение регулятора	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
15	X332	Опорный потенциал	O	0 В	1,5 мм ²
258	X332	Заданное значение тока	O	0 В ... ± 10 В	1,5 мм ²

1) I=вход; O=выход; Ö = размыкатель; S=замыкатель (при сообщении: замкнут=High, разомкнут=Low)

2) X321=1-ая ось, X322=2-ая ось

3) только у 2-х осевого варианта

4) см. главу 6.4

5) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

Указание

При срабатывании переключателя "Перегрев радиатора" привод отключается через 4 сек. с блокировкой импульсов.

5.3 Резольверное управление с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом 6SN1118-0B_11-0AA0

Обработка датчика температуры двигателя для контроля температуры

Модули подачи SIMODRIVE 611 с управлением для серводвигателей 1FT6 и 1FK с резольвером оборудованы схемой обработки для встроенного в обмотку двигателя сопротивления датчика температуры.

С помощью комбинации контролей должна быть обеспечена защита двигателей от недопустимо высоких температур обмотки (температура срабатывания 150⁰С).

Так как со стороны привода не должно происходить непредусмотренных вмешательств в процессы резания, то запуск при температуре срабатывания сигнализируется только как сообщение на SIMODRIVE 611 централизованно через клеммы 5.1, 5.2 и 5.3 модуля питания.

Внутрисистемного отключения для защиты двигателя не происходит. **В адаптивном управлении пользователь должен обеспечить осуществление термического восстановления для двигателя непосредственно после срабатывания сообщения.** Для этого при необходимости сразу же отключить двигатель.

Время задержки не допускается.

Если температурный контроль двигателя не осуществляется, то в случае перегрузки или при выборе слишком высоких параметров согласования преобразователя это может привести к разрушению всего привода.

5.4 Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1121-0BA1_-0AA_

5.4 Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1121-0BA1_-0AA_

Для асинхронных двигателей 1PH с оптическими датчиками угла поворота или индуктивными зубчатыми датчиками имеется следующий компонент управления (заказной номер: 6SN1121-0BA11-0AA1).

Интерфейс X432 по выбору может использоваться как вход датчика шпинделя для позиционирования или как интерфейс WSG (выход положения ротора на ЧПУ).

Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения

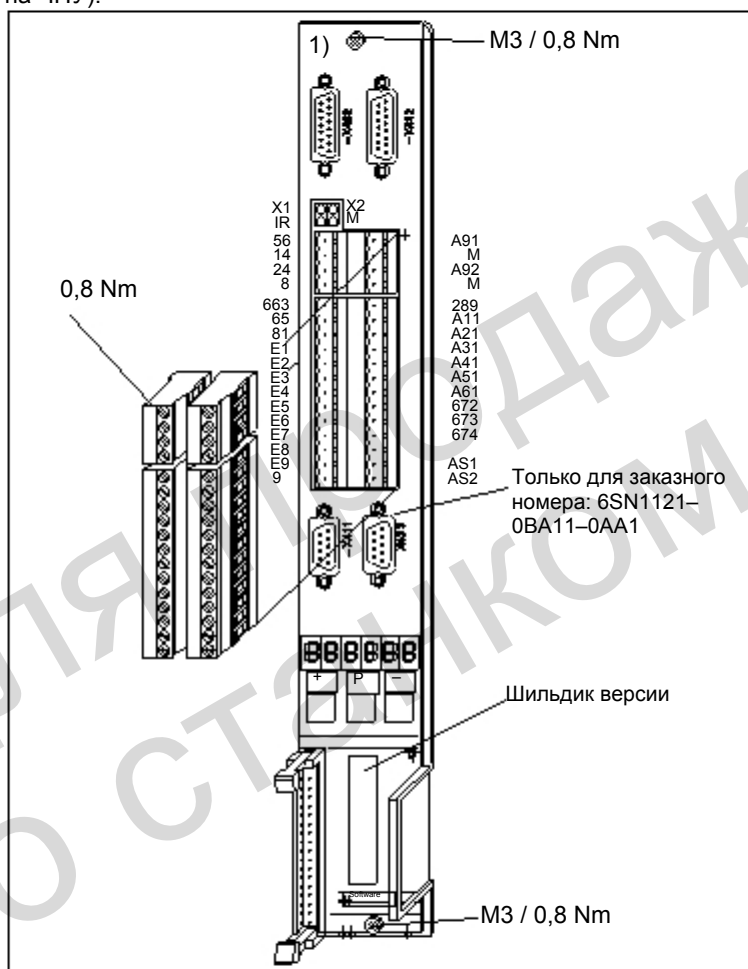


Рис. 5-5 Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения

Указание

При использовании на клеммах AS1, AS2 контуров тока, отличных от PELV, посредством кодирования штекера необходимо обеспечить невозможность неправильного вставления штекера (см. EN60204-1, глава 6.4). Заказной номер кодированного штекера см. каталог NC 60.

К штекеру X432 контакт 15 или X433 контакт 3 (FR-) могут подключаться только контуры тока PELV.

- 1) Интерфейс X432 по выбору может использоваться как вход датчика шпинделя для позиционирования или как интерфейс WSG (выход положения ротора на ЧПУ).

5.4 Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1121-0BA1_-0AA_

5.4.1 Функции клемм выбора

Входные клеммы выбора E1 до E9 (макс. 9) могут свободно программироваться. Каждой клемме выбора подчинен один параметр управления, в который заносится кодовый номер выбранной функции.

Таблица 5-10 Функции клемм выбора

Клемма выбора	Функция
2-ое предельное значение момента вращения	При выборе после превышения параметризуемого числа оборотов активируется 2-ая граница момента вращения.
Качание	Создание 2-х внутривыборных, регулируемых по частоте и числу оборотов, заданных значений числа оборотов.
Сброс памяти помех (Reset) ¹⁾	<i>Квитирование сообщения об ошибке после устранения причины ошибки. Указание Клемма 65 (разрешение регулятора) должна быть открыта.</i>
Режим управления числом оборотов ¹⁾	В этом режиме работы аналоговое заданное значение интерпретируется как заданное значение моментов вращения (функция требуется для приводов Master-Slave)
Режим управления числом оборотов с контролем пробуксовки	Режим управления числом оборотов с контролем пробуксовки
Режим звезда-треугольник	При смене сигнала меняются блоки данных двигателя и через команды управления для двух реле выбора осуществляется переключение с обмотки, соединенной звездой, на обмотку, соединенную треугольником. <i>Указание: Эта функция может использоваться только для двигателей с обмоткой "звезда/треугольник".</i>
Режим M19	Вспомогательная функция ЧПУ для ориентированного шпиндель-стопа. При включении в случае выхода за нижний предел параметризуемого числа оборотов осуществляется переключение на более точное нормирование заданного значения числа оборотов.
Время разгона = 0	При подключения напряжения разрешения к этой клемме задатчик интенсивности не используется.
Блок. интегратора рег. числа об. ¹⁾	Через эту клемму осуществляется блокировка интегральной части регулятора числа оборотов PI.
Степень редуктора (макс. 3 клеммы)	С помощью этих клемм можно задать 8 блоков параметров для нормирования заданного значения, контроля числа оборотов, настройки регулятора, ограничения момента вращения и контроля момента вращения.
Разрешение заданного значения	Клемма открыта: Цифровое заданное значение числа оборотов ноль Клемма включена: Зад. значение разрешено (аналоговое зад. знач. или зад. знач. качания)
Позиционирование вкл.	При включении осуществляется переключение на внутреннее управление положением и перевод шпинделя в желаемую позицию.
Заданное значение позиции 1-4 (макс. 2 клеммы)	С помощью этих клемм можно задать макс. 4 параметризуемых заданных значения позиции.
Инкрементальное позиционирование	При выборе осуществляется смещение из актуальной управляемой по положению позиции на заданную разницу положения.
Новая синхронизация шпинделя	Новое реферирование шпинделя; требуется после каждого механического переключения ступеней редуктора.
Ось C	<i>Переключение на более точное нормирование заданного значения оси C. Указание: Обработывается только вход заданного значения 2 (клемма 24-8).</i>
Ось HPC ¹⁾	Переключение на режим оси C HighPrecision; т.е. более точное нормирование заданного значения и более высокая динамика контура управления числом оборотов при сокращенном объеме функций (обработывается только E1 до E6). <i>Указание: Обработывается только вход заданного значения 2 (клемма 24-8).</i>
Сглаж. зад. знач. числа об. ¹⁾	Активация сглаживания заданного значения числа оборотов с параметризуемой постоянной времени.
Пропуск ошибки 11 ¹⁾	Пропуск сообщения об ошибке 11 (регулятор числа оборотов на упоре) для функции "Наезд на жесткий упор".
Переключение тактовой частоты инвертора ¹⁾	С помощью клемм выбора можно включать различные тактовые частоты инвертора.

1) Только эти функции клемм доступны в режиме работы оси HPC.

5.4 Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1121-0BA1-0AA_

5.4.2 Функции/сообщения реле выбора

Клеммы реле выбора A11 до A61 (макс. 6) могут свободно программироваться. Каждому реле выбора подчинен один параметр управления, в который заносится кодовый номер выбранной функции.

Таблица 5-11 Функции/сообщения реле выбора

Реле выбора	Функция
$n_{\text{факт.}} = n_{\text{зад.}}$ (разгон завершен)	Реле замыкается при завершении процесса разгона после скачка заданного значения. Колебания числа оборотов вследствие толчков нагрузки не приводят к отмене сигнала.
$n_{\text{факт.}} = n_{\text{зад.}}$ (актуальные)	Реле замыкается, если фактическое значение находится в диапазоне допуска заданного значения. Колебания числа оборотов вследствие толчков нагрузки могут привести к отмене сигнала.
$ M_d < M_{dx}$	Реле замыкается, если актуальный момент вращения выходит за нижнюю границу спараметрированного порога (пропускается на фазе ускорения).
$ n_{\text{факт.}} < n_{\text{мин. 1}}$	Реле замыкается, если факт. значение числа оборотов выходит за нижнюю границу спараметрированного порога.
$ n_{\text{факт.}} < n_x$	Реле замыкается, если факт. значение числа оборотов выходит за нижнюю границу спараметрированного порога.
Предупреждение перегрева двигателя ¹⁾	Реле размыкается при перегреве. Если температура продолжает расти, то через спараметрированное время следует дополнительное сообщение об ошибке со стиранием импульсов.
Предупреждение перегрева радиатора ¹⁾	Реле размыкается при срабатывании автоматического реле температуры главного радиатора силовой части. Через 20 сек привод отключается с сообщением об ошибке.
Переменные релейные функции (макс. 2 клеммы) ¹⁾	С помощью этой функции можно контролировать любые переменные программы управления.
В позиции 1	Реле замыкается, если шпиндель после завершения процесса позиционирования находится в пределах диапазона допуска 1.
В позиции 2	Реле замыкается, если шпиндель после завершения процесса позиционирования находится в пределах диапазона допуска 2.
Реле режима звезды	Через это реле можно управлять внешним вспомогательным контактором для переключения обмотки в режим звезды.
Реле режима треугольника	Через это реле можно управлять внешним вспомогательным контактором для переключения обмотки в режим треугольника.

1) Только эти сообщения доступны в режиме работы оси НРС.

5.4 Управление главного движения с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1121-0BA1_-0AA_

5.4.3 Обзор интерфейсов управления главного движения

Таблица 5-12 Обзор интерфейсов управления главного движения

Кл.-№р.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/предельные значения	Макс. поперечное сечение
56 14 24 8	X421 X421 X421 X421	Заданное значение числа оборотов 1⁵⁾ Дифференциальный вход⁵⁾ Заданное значение числа оборотов 2⁵⁾ Дифференциальный вход⁵⁾ (заданное значение оси С или доп. заданное значение)	I I I I	0 В ... ±10 В макс. 0,5 А 0 В ... ±10 В макс. 0,5 А	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
A91 M A92 M	X451 X451 X451 X451	Аналоговый вход DA1 (n _{факт.}) Опорное напряжение для DA1 Аналоговый вход DA2 (загрузка) Опорное напряжение для DA2	I I I I	-10 В ... +10 В макс. 3 мА -10 В ... +10 В макс. 3 мА	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
9 663 65	X431 X431 X431	Потенциал разрешения ⁶⁾ Разрешение импульсов Разрешение регулятора: Для включения привода, наряду с кл. 65, необходимо управление клеммами 663 и 81. Если кл. 65 открывается, то двигатель тормозит с установленным временем возврата. При выходе за нижний предел n _{min} происходит стирание импульсов. Быстрый останов задатчика интенсивности: После открытия кл. 81 двигатель затормаживается на границе моментов. При выходе за нижний предел n _{min} по выбору осуществляется либо стирание импульсов, либо двигатель остается намагниченным.	O I I	+24 В +21 В ... 30 В +13 В ... 30 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
81	X431	Быстрый останов задатчика интенсивности: После открытия кл. 81 двигатель затормаживается на границе моментов. При выходе за нижний предел n _{min} по выбору осуществляется либо стирание импульсов, либо двигатель остается намагниченным.	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
E1 до E9	X431	Свободнопрограммируемые клеммы выбора	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
AS1 ⁷⁾ AS2 ⁷⁾	X441 X441	Реле блокировки пуска (квитирование кл. 663) Реле блокировки пуска (квитирование кл. 663)	Ö	макс. 250 В _{AC} / 1 А 30 В _{DC} / 2 А	1,5 мм ² 1,5 мм ²
A11 до A61 289	X441 X441	Свободнопрограммируемые релейные сообщения Питание релейных контактов	S I	30 В _{DC} / 1 А 30 В _{DC} / 6 А	1,5 мм ² 1,5 мм ²
672 673 674	X441 X441 X441	Специфическое для оси сообщение Готов к работе или нет сбоев	S I Ö	30 В _{DC} / 1 А 30 В _{DC} / 1 А 30 В _{DC} / 1 А	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
RS 232C	X411	Последовательный интерфейс для ввода в эксплуатацию с поддержкой ВУ (программа IBS)			D-Sub 9-пол.
	X432	Вход датчика шпинделя, BERO или выход датчика двигателя ²⁾³⁾			D-Sub 15-пол.
	X433	Соединение BERO ²⁾³⁾⁴⁾			D-Sub 9-пол.
	X412	Датчик двигателя			D-Sub 15-пол.
	X151	Приборная шина			

- 1) I=вход; O=выход; Ö = размыкатель; S=замыкатель (при сообщении: замкнут=High, разомкнут=Low)
- 2) BERO может быть замкнут по выбору на X433 или на X432.
- 3) X433 имеется только для заказного номера: 6SN1121-0BA11-0AA1.
- 4) Тип BERO: 3-х проводный PNP-замыкатель, к примеру, BERO M30 заказной номер: 3RG4014-0AG01 или BERO M12 заказной номер: 3RG4012-3AG01
Кабель BERO должен быть экранированным.
- 5) Экраны кабелей заданных значений накладываются с двух сторон.
- 6) Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.
- 7) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

5.5 Управление асинхронного двигателя с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1122-0BA1_-0AA_

5.5 Управление асинхронного двигателя с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1122-0BA1_-0AA_

Для стандартных асинхронных двигателей без датчика угла поворота имеются следующие соответствующие компоненты управления (MLFB 6SN1122-0BA11-0AA1).

Управление асинхронного двигателя

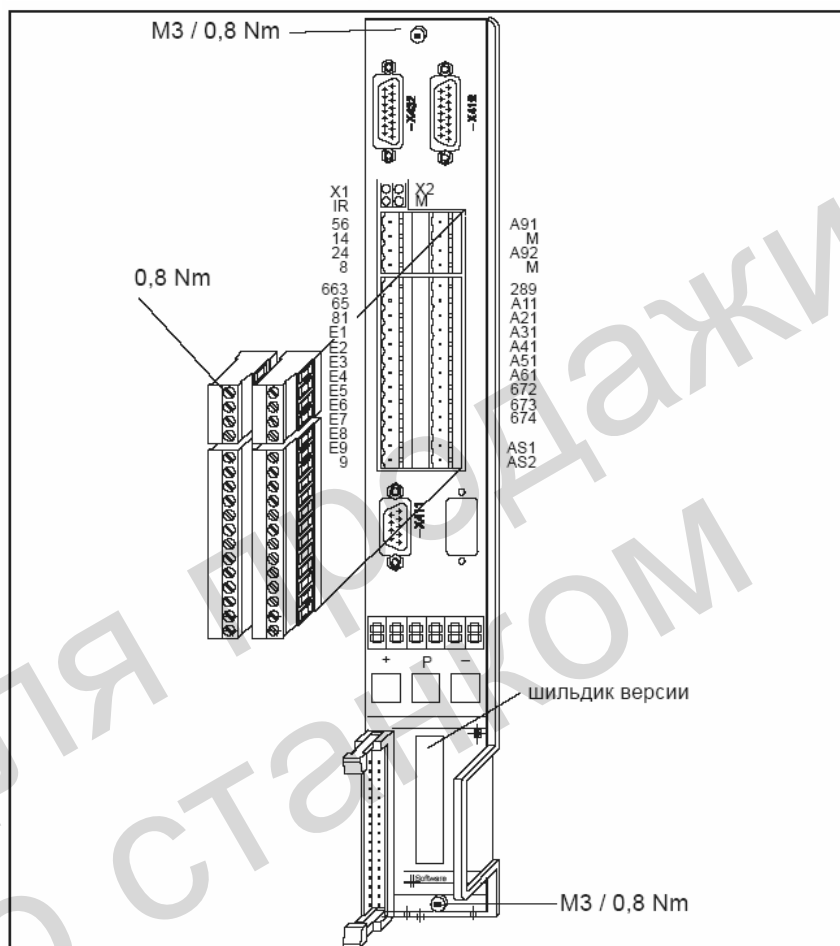


Рис. 5-6 Управление асинхронного двигателя

Указание

При использовании на клеммах AS1, AS2 контуров тока, отличных от PELV, посредством кодирования штекера необходимо обеспечить невозможность неправильного вставления штекера (см. EN60204-1, глава 6.4).
Заказной номер кодированного штекера см. каталог NC 60.

Внимание

К штекеру X432 контакт 15 (FR-) могут подключаться только контуры тока PELV.

5.5 Управление асинхронного двигателя с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1122-0BA1_-0AA_

5.5.1 Функции клемм выбора

Входные клеммы выбора E1 до E9 (макс. 9) могут свободно программироваться. Каждой клемме выбора подчинен один параметр управления, в который заносится кодовый номер выбранной функции.

Таблица 5-13 Функции клемм выбора

Клемма выбора	Функция
2-ое предельное значение моментов вращения	При выборе после превышения параметрируемого числа оборотов активируется 2-ая граница момента вращения.
Качание	Создание внутриприборного, настраиваемого по частоте и числу оборотов, заданного значения частоты.
Сброс памяти помех (Reset)	<i>Квитирование сообщения об ошибке после устранения причины ошибки. Указание: Клемма 65 (разрешение регулятора) должна быть открыта.</i>
Задатчик интенсивности 1/2	При выборе осуществляется переключение с времени разгона/торможения 1 на время разгона/торможения 2. Для каждого из макс. четырех блоков данных двигателя время разгона/торможения 1 и 2 может быть задано раздельно.
Правое/левое вращение	Задача направления вращения двигателя Клемма открыта: правовращающееся поле Клемма включена: левовращающееся поле <i>Указание: положительное аналоговое заданное значение 0 ... 10 В</i>
Увеличить заданное значение Уменьшить заданное значение	Функция потенциометра двигателя: исходя из параметрируемого стартового значения с помощью этих двух клемм выбора можно бесступенчато устанавливать заданное значение числа оборотов.
Время разгона = 0	При подключении напряжения разрешения к этой клемме задатчик интенсивности не используется.
Блокировка интегратора регулятора числа оборотов	Через эту клемму осуществляется блокировка интегральной части регулятора числа оборотов PI (интегр. часть = 0 мсек).
Выбор двигателя (макс. 2 клеммы)	С помощью этих клемм можно выбрать 4 различных блока данных двигателя. Каждому блоку данных подчинены следующие параметры: данные двигателя, нормирование заданного значения, задатчик интенсивности, параметры регулятора, ограничение тока и мощности и блокировка частотного диапазона.
Степень редуктора (макс. 3 клеммы)	С помощью этих клемм можно задать 8 блоков параметров для контроля числа оборотов, ограничения моментов вращения и контроля моментов вращения.
Разрешение заданного значения	Клемма открыта: цифровое заданное значение числа оборотов нуль Клемма включена: заданное значение разрешено (анал. зад. знач. или зад. знач. числа об.)
Выбор фиксированного заданного значения (макс. 4 клеммы)	Можно выбрать до 16 заданных значений числа оборотов. Заданное значение 1 соответствует стандартному заданному значению (аналоговое заданное значение или внутреннее заданное значение); заданное значение 2 до 16 это параметрируемые фиксированные заданные значения.

5.5 Управление асинхронного двигателя с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1122-0BA1_-0AA_

5.5.2 Функции реле выбора/сигналы

Клеммы реле выбора A11 до A61 (макс. 6) могут свободно программироваться. Каждому реле выбора подчинен один параметр управления, в который заносится кодовый номер выбранной функции.

Таблица 5-14 Функции реле выбора/сигналы

Реле выбора	Функция
$n_{\text{факт}} = n_{\text{зад.}}$ (разгон завершен)	Реле замыкается при завершении процесса разгона после скачка заданного значения. Колебания числа оборотов вследствие толчков нагрузки не приводят к отмене сигнала.
$n_{\text{факт.}} = n_{\text{зад.}}$ (актуальные)	Реле замыкается, если фактическое значение находится в диапазоне допуска заданного значения. Колебания числа оборотов вследствие толчков нагрузки могут привести к отмене сигнала.
$ M_d < M_{dx}$	Реле замыкается, если актуальный момент вращения выходит за нижний предел параметризуемого порога (активируется при "разгон завершен" после спараметрированного времени).
$ n_{\text{факт.}} < n_{\text{мин.}}$	Реле замыкается, если фактическое значение числа оборотов выходит за нижнюю границу спараметрированного порога.
$ n_{\text{факт.}} < n_x$	Реле замыкается, если фактическое значение числа оборотов выходит за нижнюю границу спараметрированного порога.
Предупреждение I^2t	Реле отключается при превышении спараметрированной границы I^2t двигателя.
Предупреждение перегрева двигателя	Реле отключается при перегреве. Если температура продолжает расти, то через спараметрированное время следует дополнительное сообщение об ошибке со стиранием импульсов.
Предупреждение перегрева радиатора	Реле отключается при срабатывании автоматического реле температуры главного радиатора силовой части. Через 20 сек привод отключается с сообщением об ошибке.
Переменные релейные функции (макс. 2 клеммы)	С помощью этой функции можно контролировать любые переменные программы управления.
Двигатель 1/2/3/4 активен	Реле замыкается, если двигатель 1/2/3/4 активен.

5.5 Управление асинхронного двигателя с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1122-0BA1_0AA_

5.5.3 Обзор интерфейсов управления асинхронного двигателя

Таблица 5-15 Обзор интерфейсов управления асинхронного двигателя

Кл.— №г.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/пределы значения	Макс. поперечное сечение
56 14 24 8	X421 X421 X421 X421	Зад. знач. числа об. 1 Дифференциальный вход Зад. знач. числа оборотов 2 Дифференциальный вход (доп. зад. значение) ²⁾	I I I I	0 В ... ± 10 В 0 В ... ± 10 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
A91 M A92 M	X451 X451 X451 X451	Аналоговый выход DA1 Опорное напряжение для DA1 Аналоговый выход DA2 Опорное напряжение для DA2 <i>Указание: аналоговый вывод доступен только при соответствующем варианте управления.</i>	O I O I	–10 В ... +10 В макс. 3 мА –10 В ... +10 В макс. 3 мА	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
9 663	X431 X431	Потенциал разрешения ⁵⁾ Разрешение импульсов: Клеммой 663 включается реле "Блокировка пуска", при открытии импульсы управления блокируются и момент вращения двигателя отключается.	O I	+24 В +21 В ... 30 В	1,5 мм ² 1,5 мм ²
65	X431	Разрешение регулятора: Для включения привода наряду с кл. 65 должны управляться и клеммы 663 и 81. Если кл. 65 открывается, то двигатель тормозит с установленным временем возврата. При достижении $n_{мин.}$ происходит стирание импульсов.	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
81	X431	Быстрый останов в режиме разгона: После открытия кл. 81 двигатель затормаживается на границе моментов. При достижении $n_{мин.}$ по выбору осуществляется либо стирание импульсов, либо двигатель остается намагниченным.	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
E1 до E9	X431	Свободнопрограммируемые клеммы выбора	I	+13 В ... 30 В	1,5 мм ²
	X432	Подключение BERO для контроля макс. числа оборотов ³⁾⁴⁾			D-Sub 15-пол.
AS1 ⁶⁾ AS2 ⁶⁾	X441 X441	Реле блокировки пуска (квитирование кл. 663) Реле блокировки пуска (квитирование кл. 663)	P	макс. 250 В _{AC} /1 А 30 В _{DC} /2 А	1,5 мм ² 1,5 мм ²
A11 до A61 289	X441 X441	Свободнопрограммируемые релейные сигналы Питание релейных контактов	3 I	30 В/1 А 30 В/6 А	1,5 мм ² 1,5 мм ²
672 673 674	X441 X441 X441	Специфический для оси сигнал готов к работе или сбой	3 I P	30 В/1 А 30 В/1 А 30 В/1 А	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
RS 232C	X411	Последовательный интерфейс для ввода в эксплуатацию с поддержкой ВУ (программа IBS)			D-Sub 9-пол.
	X412	Возможность подключения сенсора температуры двигателя КТУ84 по IEC 134 ³⁾ или PTC			D-Sub 15-пол.
	X151/351	Приборная шина			

1) I = вход; O = выход; P = размыкатель; 3 = замыкатель (для сигналов 3 = высокий уровень/P = низкий)

2) Имеется только при соответствующем варианте управления; экран кабеля заданного значения накладывается с двух сторон

3) X412, X432 имеется только для MLFB 6SN1122-0BA11-0AA1.

4) Тип BERO: 3-х проводной PNP- BERO M30 заказной номер: 3RG4014-0AG01 или замыкатель, к примеру, BERO M12 заказной номер: 3RG4012-3AG01

Кабель BERO/кабель регистрации температуры двигателя должны быть экранированы.

5) Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.

6) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

5.5 Управление асинхронного двигателя с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1122-0BA1_-0AA_

- Крутизна напряжения преобразователя имеет типичные значения 5 – 7 kV / мсек.
Для двигателей сторонних производителей, не рассчитанных на такую крутизну напряжения, необходимо использовать добавочную индуктивность, независимо от выбранной импульсной частоты.
- В режиме работы AM двигатели могут использоваться с макс. ном. моментом вращения

$$M_n = \frac{P_n}{2\pi \frac{n_N}{60 \text{ сек/мин}}} \leq 650 \text{ Nm}$$

Если данные двигателя известны, то с помощью следующей формулы можно определить добавочную индуктивность или импульсную частоту преобразователя, при этом необходимо учитывать, что при увеличении тактовой частоты инвертора необходима редукция тока модуля ; или выбрать модуль с большей силой тока:

$$L_{\sigma 1} + L_{\sigma 2} + L_{\text{vor}} \geq \frac{U_{\text{ZK}}}{10 \times \sqrt{2} \times f_T} \times \frac{n_{\text{max}}}{n_{\text{FS}} \times I_0}$$

$L_{\sigma 1}$	паразитная индуктивность статора двигателя в Н
$L_{\sigma 2}$	паразитная индуктивность ротора двигателя в Н
L_{vor}	добавочная индуктивность в Н (=0, если добавочная индуктивность не используется)
U_{ZK}	напряжение промежуточного контура (=600 В или 625 В при регулируемом питании, = равнонаправленное сетевое напряжение при нерегулируемом питании, к примеру, 570 В при 400 V _{eff} сетевого напряжения)
f_T	тактовая частота инвертора преобразователя в Гц, см. главу 4.2.2
$n_{\text{макс.}}$	макс. число оборотов двигателя
n_{FS}	рабочее число оборотов ослабления поля
	Приближенное значение может быть вычислено с помощью $n_{\text{FS}} \approx \frac{U_{\text{ZK}} \times n_N}{1,6 \times U_{\text{Nmot}}}$
I_0	ток холостого хода двигателя в A _{eff}
U_{Nmot}	ном. напряжение двигателя в V _{eff}
n_N	ном. число оборотов двигателя

Если данные двигателя неизвестны, то у двигателей с высокой силой тока (номинальный ток > 85 А) ток преобразователя должен быть рассчитан на импульсную частоту 4950 Гц. Таким образом, получается коэффициент редукции для тока преобразователя около 83 %.

Учитывать, что приведенная выше формула точнее, чем эта. Если возможно, использовать точную формулу. Возможно, благодаря этому удастся сократить расходы на добавочную индуктивность.

- Для двигателей, которые должны развивать частоту, большую чем 500 Гц, необходимо увеличить импульсную частоту преобразователя. Действует следующая формула:

$$f_T \geq 6 \times f_{\text{max mot}}$$

f_T	тактовая частота инвертора преобразователя в Гц, см. главу 4.2.2
$f_{\text{максmot}}$	макс. частота статора двигателя

5.5 Управление асинхронного двигателя с аналоговым интерфейсом заданного значения 6SN1122-0BA1_-0AA_

Учитывать, что при тактовой частоте инвертора выше 3200 Гц необходимо уменьшить силу тока модуля, поэтому, при необходимости, должен быть выбран модуль с более высокой силой тока.

- Макс. диапазон ослабления поля для режима АМ ограничен. Действуют следующие отношения:

$$\frac{n_{\text{макс.}}}{n_{\text{FS}}} \leq \begin{cases} 2 \text{ у высокооборотных двигателей (макс. выходная частота} > 300 \text{ Гц),} \\ \text{стандартные двигатели} \\ 5 \text{ у двигателей Wide-Range} \end{cases}$$

$n_{\text{макс.}}$ макс. число оборотов двигателя
 n_{FS} рабочее число оборотов ослабления поля двигателя

Приближенное значение
 может быть вычислено с помощью $n_{\text{FS}} \approx \frac{U_{\text{zk}} \times n_{\text{N}}}{1,6 \times U_{\text{Nmot}}}$ (см. выше)

Если осуществляется переключение двигателя, то для каждого двигателя требуется вспомогательный и главный контактор. Контакторы двигателя должны быть заблокированы друг по отношению к другу. Переключение осуществляется только при заблокированных импульсах через сигналы клемм выбора. При команде переключения блок данных двигателя перегружается и через реле выбора осуществляется управление вспомогательными контакторами. Параллельная работа нескольких асинхронных двигателей на одном модуле асинхронного двигателя см. главу 9.11.1.

- Падение напряжения на добавочной индуктивности зависит от тока и частоты двигателя. Если используется нерегулируемое питание, то макс. ном. напряжение двигателя зависит от подаваемого сетевого напряжения. Для обеспечения достаточно высокого напряжения двигателя рекомендуются следующие ориентировочные значения для расчета двигателя:

f _{макс.} , двигатель	400 Гц	600 Гц	800 Гц	1000 Гц	1200 Гц
E/R-модуль U _{zk} =625V, S1 должен быть включен на U _N =415 V.					
U _N , двигатель	400 Veff	380 Veff	360 Veff	340 Veff	320 Veff
UE-модуль U _{сеть} =400V Форма сети: синусоидальная					
U _{N1} двигатель	320 Veff			300 Veff	

Если эти ориентировочные значения не соблюдаются, то необходимо помнить о потере мощности в верхнем диапазоне числа оборотов.

5.6 Управление привода с цифровым интерфейсом заданного значения

Общая информация

Для использования двигателей 1FT6/1FK/1FN1/1FN3/1FE1/1PH и двигателей сторонних производителей имеются цифровые платы управления в 1-о и 2-х осевом исполнении (для 2-х осевого управления 1PH только у High Performance).

ПО привода на фазе инициализации (вкл. сети или Reset) SINUMERIK 840D или 840C (не High Performance) через приводную шину загружается в модуль управления.

1-о осевое управление привода

Performance 1: Заказной Nr.: 6SN1118-0DG2-0AA1

High Performance: Заказной Nr.: 6SN1118-0DJ2-0AA0

Цифровое 1-о осевое управление Performance 1 / 2 может быть загружено с ПО привода для управления VSA или HSA. Интерфейс управления идентичен для HSA и VSA. Модуль имеется в трех вариантах:

- базовое исполнение с синусоидальными сигналами напряжения и возможностью подключения абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat
- дополнительно с обработкой для системы измерения положения с синусоидальными **сигналами тока** (только у 6SN1118-0DG22-0AA0)
- дополнительно с обработкой для прямой системы измерения положения с синусоидальными **сигналами напряжения** и возможностью подключения абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat и SSI (от ПО 5.1.9)

2-х осевое управление привода

Цифровое 2-х осевое управление может быть загружено с ПО управления VSA. ПО HSA может быть загружено **только** в конфигурации как 1-о осевой модуль управления или для High Performance и как 2-х осевое управление. Модуль имеется в трех базовых версиях, которые различаются по рабочим характеристикам регулятора и по обработке прямых систем измерения положения:

High Performance: Заказной Nr.: 6SN1118-0DK23-0AA0

- Обработка для 2-х прямых измерительных систем с синусоидальными **сигналами напряжения** и возможностью подключения абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat и SSI

Performance 1: Заказной Nr.: 6SN1118-0DH2-0AA1

High Performance: Заказной Nr.: 6SN1118-0DK2-0AA0

- базовое исполнение с синусоидальными **сигналами напряжения** и возможностью подключения абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat
- дополнительно с обработкой для 2-х прямых измерительных систем с синусоидальными **сигналами тока** (только у 6SN1118-0DH22-0AA0)
- дополнительно с обработкой для 2-х прямых измерительных систем с синусоидальными **сигналами напряжения** и возможностью подключения абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat и SSI (от ПО 5.1.9)

5.6 Управление привода с цифровым интерфейсом заданного значения

Standard 2: Заказной Nr.: 6SN1118-0DM2-0AA0
High Standard: Заказной Nr.: 6SN1118-0DM3-0AA0

- базовое исполнение с синусоидальными **сигналами напряжения** и возможностью подключения абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat
- дополнительно с обработкой для 2-х прямых измерительных систем с синусоидальными **сигналами напряжения** и возможностью подключения абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat

Указание

Рекомендуется более не использовать измерительные системы с сигналами тока для новых приложений. Сигналы напряжения обладают более высокой помехоустойчивостью и сменяют сигналы тока.

Указание

2-х осевое управление привода для 1-о осевых приложений может использоваться и в 1-о осевом силовом модуле. Проектирование осуществляется как 1-о осевой модуль.

У датчиков двигателей без юстировки на ЕМК синхронного двигателя (1FE1/1FN1/1FN3) электрическое положение ротора может быть получено через проектируемый, автоматический метод идентификации. При этом движения перемещения тип. $< \pm 5$ град. мех. не превышаются. Процесс идентификации осуществляется после каждого включения сети.

Прочие указания по проектированию см. каталог NC 60.

5.6 Управление привода с цифровым интерфейсом заданного значения

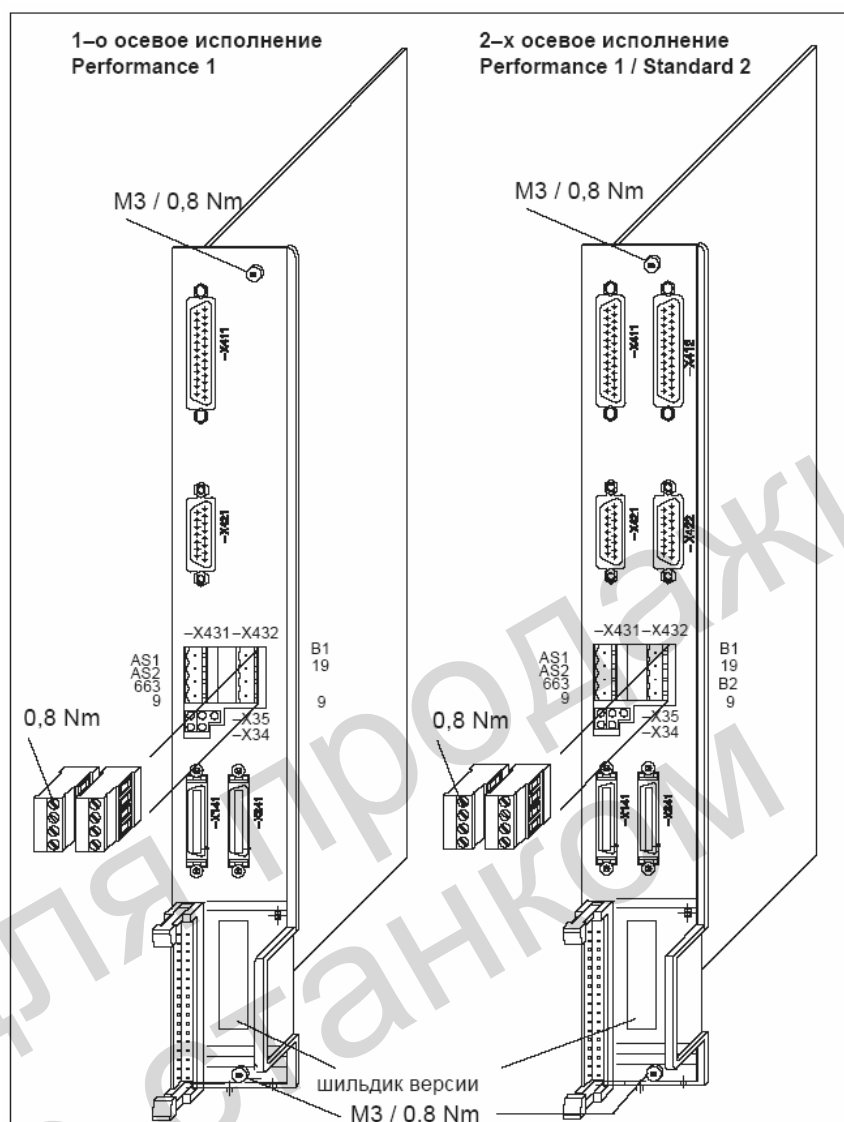
Управление
привода

Рис. 5-7 Цифровое управление Performance 1 и Standard 2 с прямой измерительной системой

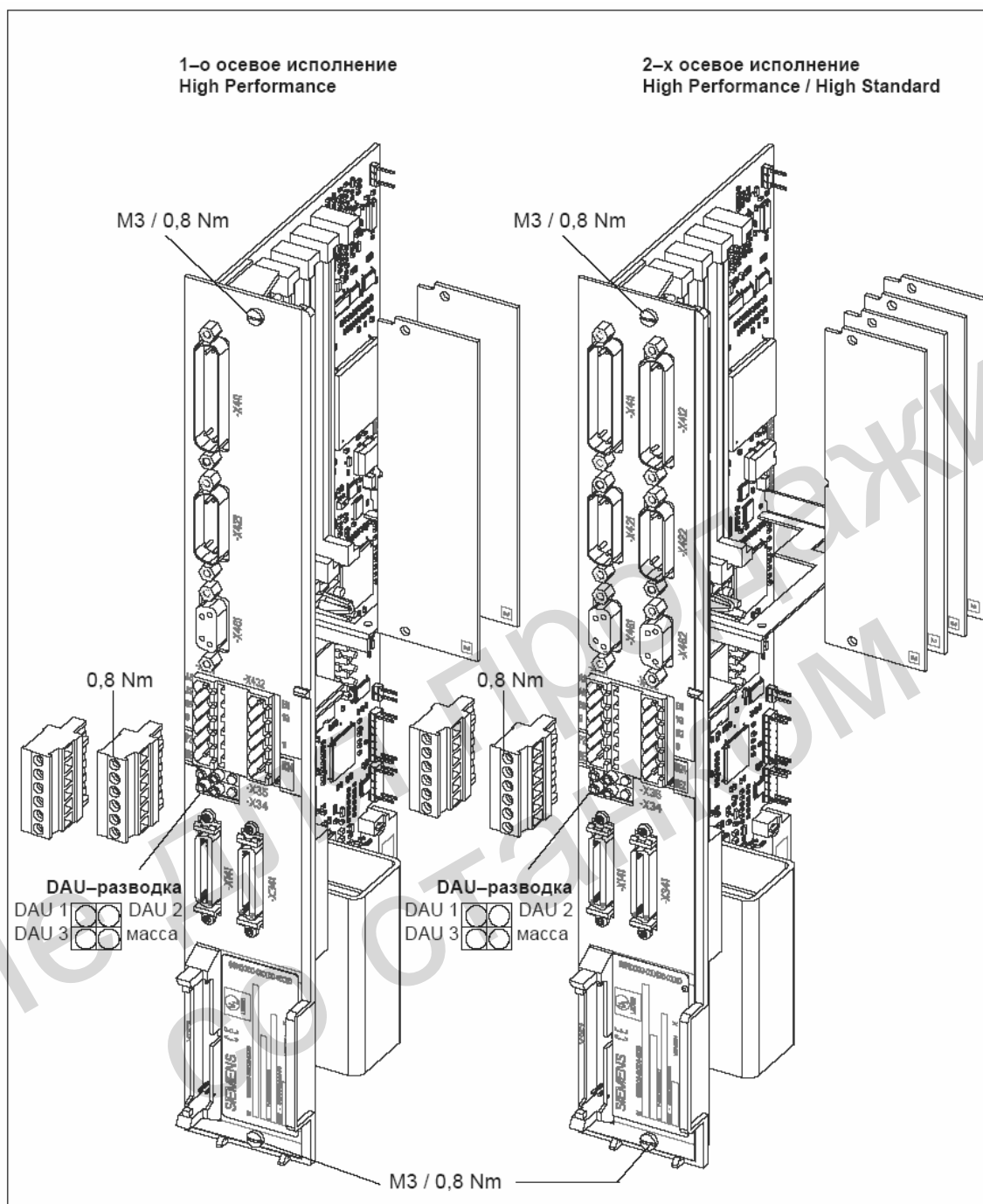


Рис. 5-8 Цифровое управление High Performance и High Standard с прямой измерительной системой

Внимание

При использовании на клеммах AS1, AS2 контуров тока, отличных от PELV, посредством кодирования штекера необходимо обеспечить невозможность неправильного вставления штекера (см. EN60204–1, глава 6.4).
Заказной номер кодированного штекера см. каталог NC 60.

5.6 Управление привода с цифровым интерфейсом заданного значения

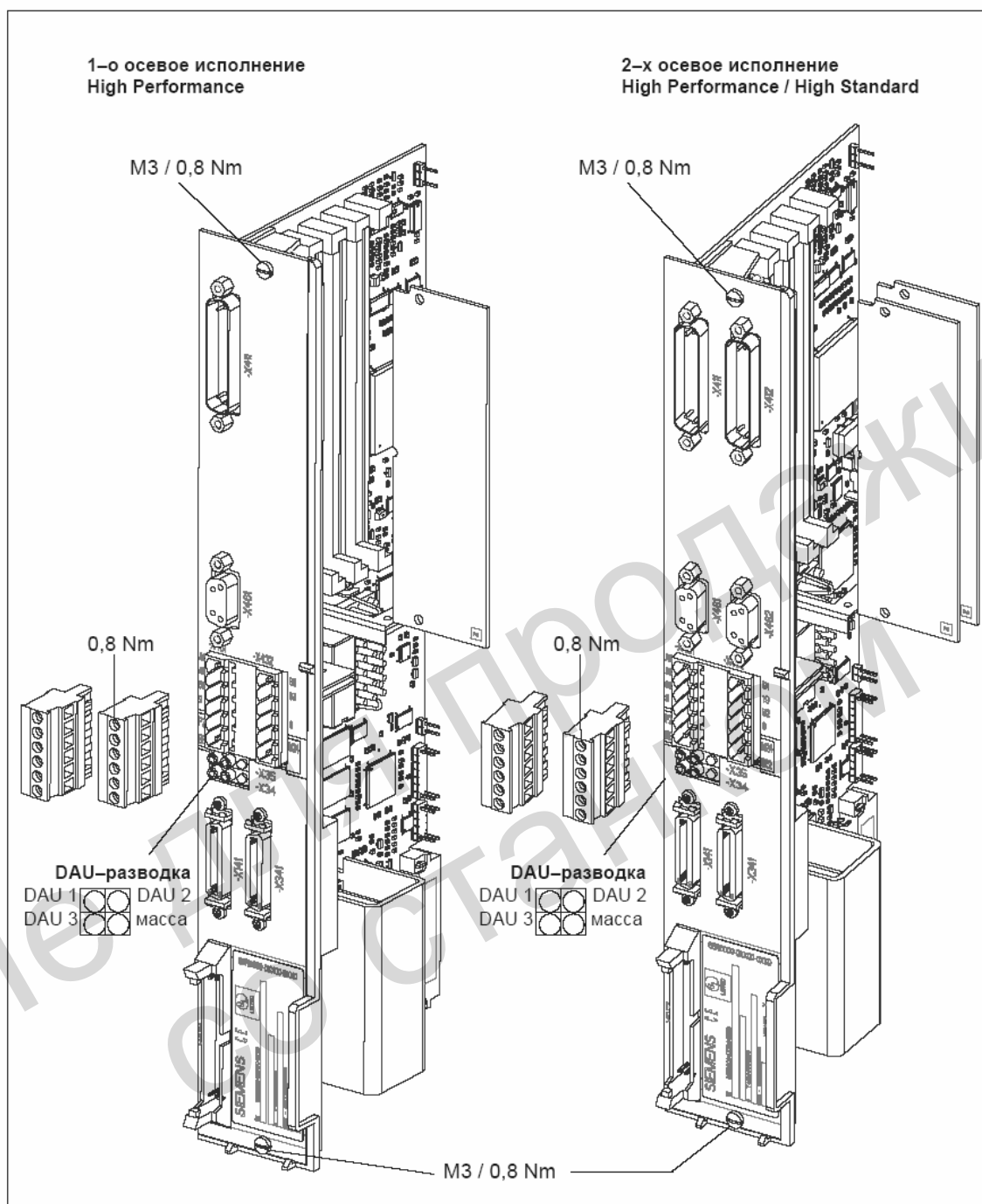


Рис. 5-9 Цифровое управление High Performance и High Standard без прямой измерительной системой

Внимание

При использовании на клеммах AS1, AS2 контуров тока, отличных от PELV, посредством кодирования штекера необходимо обеспечить невозможность неправильного вставления штекера (см. EN60204–1, глава 6.4).
Заказной номер кодированного штекера см. каталог NC 60.

**Предупреждение**

К клеммам 19, P24 и M24 могут подключаться только контуры тока PELV.

5.6.1 Обзор интерфейсов управления приводом**Standard 2 и Performance 1**

Таблица 5-16 Обзор интерфейсов управления приводом Standard 2 и Performance 1

Кл.– Nr.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/ предельные значения	Макс. поперечное сечение
9 663	X431 X431	Потенциал разрешения ²⁾ Разрешение импульсов: Клемма 663 включает реле "Блокировка пуска", при открытии импульсы управления блокируются и момент вращения двигателя отключается.	O I	+24 В +21 В ... 30 В	1,5 мм ² 1,5 мм ²
AS1 ³⁾ AS2 ³⁾	X431 X431	Реле блокировки пуска (квитирование кл.663) Реле блокировки пуска (квитирование кл.663)	P	макс. 250ВАС/1А, 30 ВDC/2 А	1,5 мм ² 1,5 мм ²
B1 19	X432	Вход внешней нулевой метки (BERO) оси 1	I	+13 ... 30 В	1,5 мм ²
B2	X432	Отрицательный потенциал разрешения	O	0 В	1,5 мм ²
9	X432	Вход внешней нулевой метки (BERO) оси 2	I	+13 ... 30 В	1,5 мм ²
	X432	Положительный потенциал разрешения ²⁾	O	+24 В	1,5 мм ²
	X411	Датчик двигателя оси 1			
	X412	Датчик двигателя оси 2			
	X421	Прямой датчик положения оси 1			
	X422	Прямой датчик положения оси 2			
	X151	Приборная шина (без надписи на фронтальной панели)			
	X151/341	Приводная шина			

1) I = вход; O = выход; P = размыкатель; 3 = замыкатель (для сигналов 3 = высокий уровень/P = низкий)

2) Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.

3) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

5.6 Управление привода с цифровым интерфейсом заданного значения

High Standard и
High Performance

Таблица 5-17 Обзор интерфейсов управления привода High Standard и High Performance

Кл.– Nr.	Обозна- чение	Функция	Тип 1)	Тип. напряже- ние/предельные значения	Макс. попе- речное сече- ние
9 663	X431 X431	Потенциал разрешения ²⁾ Разрешение импульсов: Клемма 663 включает реле "Блокировка пуска", при открытии импульсы управления блокируются и момент вращения двигателя отключается.	O I	+24 В +21 В ... 30 В	1,5 мм ² 1,5 мм ²
AS1 ³⁾ AS2 ³⁾ P24 BE1	X431 X431 X431 X431	Реле блокировки пуска (квитирование кл.663) Реле блокировки пуска (квитирование кл.663) зарезервировано зарезервировано	P	макс. 250ВАС/1А, 30 ВDC/2 А	1,5 мм ² 1,5 мм ²
B1 19 B2 9 M24 BE2	X432 X432 X432 X432 X432 X432	Вход внешней нулевой метки (BERO) оси 1 Отрицательный потенциал разрешения Вход внешней нулевой метки (BERO) оси 2 Положительный потенциал разрешения ²⁾ зарезервировано зарезервировано	I O I O	+13 ... 30 В 0 В +13 ... 30 В +24 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
	X411	Датчик двигателя оси 1			
	X412	Датчик двигателя оси 2			
	X421	Прямой датчик положения оси 1			
	X422	Прямой датчик положения оси 2			
	X151	Приборная шина (без надписи на фронтальной панели)			
	X151/341	Приводная шина			

- 1) I = вход; O = выход; P = размыкатель; 3 = замыкатель (для сигналов 3 = высокий уровень/P = низкий)
 2) Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.
 3) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

**Вход BERO
(X461 / X462)**

Таблица 5-18 Вход BERO (X461 / X462)

№г.	Контакт		Функция	Тип 1)	Технические данные
	Обозначение				
	X461	X462	Тип штекера: розетка D–Sub, 9-ти пол.		
1	FRP	FRP	Внутренний потенциал разрешения (перемычка с клеммой 9)	A	+24 В
2	BERO1	BERO2	Вход BERO	I	+13 ... 30 В
3	зарезер- вировано не занимать	зарезер- вировано не занимать		–	
4				–	
5				–	
6	FRM	FRM	Внутренний потенциал разреше- ния (перемычка с клеммой 19)	A	0 В
7	зарезер- вировано не занимать	зарезер- вировано не занимать		–	
8				–	
9				–	

1) I: вход; O: выход

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

Описание

Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal" или "SIMODRIVE 611 universal HR" (с середины 2002 года с ПО 5.1) используется в системе SIMODRIVE 611 и содержит два независимых друг от друга управления приводами. Но модуль может работать и с или в 1-о осевых силовых модулях.

Указание

В нижеследующем описании функций не делается различия между "SIMODRIVE 611 universal" и "SIMODRIVE 611 universal HR".

Указанная для "SIMODRIVE 611 universal" функциональность действительна и для "SIMODRIVE 611 universal HR".

Модуль управления подробно описан в:

Литература: /FBU/, Описание функций SIMODRIVE 611 universal

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

Функциональные признаки

Модуль управления обладает следующими функциональными признаками:

- Варианты

Таблица 5-19 Модуль управления, опционные модули, носитель данных

№.		Описание		Заказной №. (MLFB)
Аппаратное обеспе- чение		Микропрограмм- ное обеспечение		
Модуль управления				
1	2–х осевой ¹⁾ для дат- чика с sin/cos 1 Vpp	п–зад.	6SN1118–0NH00–0AA ²⁾⁶⁾	
			6SN1118–0NH01–0AA ⁷⁾	
2		Позициони- рование	6SN1118–0NH00–0AA ²⁾⁶⁾	
			6SN1118–1NH01–0AA ⁷⁾	
3	2–х осевой ¹⁾ для ре- зольвера	п–зад.	6SN1118–0NK00–0AA ²⁾⁶⁾	
4			6SN1118–0NK01–0AA0 ⁸⁾	
5		Позициони- рование	6SN1118–1NK00–0AA ²⁾⁶⁾	
6			6SN1118–1NK01–0AA0 ⁸⁾	
7	1-о осевой для ре- зольвера	п–зад.	6SN1118–0NJ00–0AA ²⁾⁶⁾	
8			6SN1118–0NJ01–0AA0 ⁸⁾	
9		Позициони- рование	6SN1118–1NJ00–0AA ²⁾⁶⁾	
10			6SN1118–1NJ01–0AA0 ⁸⁾	
Оptionный модуль (как альтернатива может использоваться в модуле управления)				
1	KLEMMEN	–	6SN1114–0NA00–0AA0	
2	PROFIBUS–DP1 ³⁾	–	6SN1114–0NB00–0AA0	
3	PROFIBUS–DP2 ⁴⁾	–	6SN1114–0NB00–0AA1	
4	PROFIBUS–DP3 ⁴⁾	–	6SN1114–0NB01–0AA0	
Носитель данных				
1	CD	SimoCom U, микро- программное обес- ечение привода, Toolbox, файл GSD, файл readme, и т.п.	6SN1153–□NX20– □AG0 ⁵⁾ □= 0 —> CD с актуализиро- ванной версией ПО CD содержит и предыдущие версии ПО	

1) Для 2-х осевых модулей управления возможен и 1-о осевой режим.

2) □: замещение для версии аппаратного обеспечения

3) Более не может использоваться от ПО 4.1

4) Условие: модуль управления от ПО 3.1

5) □: замещение для версии программного обеспечения

6) Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

7) Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal HR" от ПО 5.1

8) Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal HR" от ПО 6.2

- Установки

- все специфические для привода установки на модуле управления могут быть осуществлены следующим образом:
- через ПО параметрирования и ввода в эксплуатацию SimoCom U на внешнем PG/PC
- через блок индикации и управления на фронтальной плате
- через PROFIBUS-DP (диапазон параметров, диапазон PKW)

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

- ПО и данные

Микропрограммное обеспечение и данные пользователя сохраняются на сменном модуле памяти.

Обозначение ПО на модуле памяти относится к системному ПО, включая программу начальной загрузки.

- Клеммы и элементы управления

- 2 аналоговых входа, 2 аналоговых выхода на привод
- 4 цифровых входа, 4 цифровых выхода на привод
- 2 измерительные розетки
- переключатель POWER ON–RESET с LED
- блок индикации и управления

- Безопасная блокировка пуска

Блокировка пуска срабатывает через кл. 663 и квитируется с помощью реле с принудительными сигнальными контактами (AS1/AS2). При блокировке пуска прерывается подача энергии от привода к двигателю. Функция "безопасная блокировка пуска" при правильном использовании с сигнальными контактами AS1/AS2 кольцуется в контур сетевой защиты или контур АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ.

Осторожно

При использовании функции "безопасная блокировка пуска" необходимо обеспечить снижение скорости до нуля.

От ПО 5.1 модуль управления "SIMODRIVE 611 universal" поддерживает функцию "безопасный останов".

Подробная информация по функции "безопасный останов" см. главу 9.5.

- Последовательный интерфейс (RS232/RS485)

- Опционные модули

- Опционный модуль KLEMMEN,
8 цифровых входов и 8 цифровых выходов для привода A
- Опционный модуль
PROFIBUS–DP

- Расширенные функции от ПО 5.1

Новый модуль управления для датчика sin/cos 1Vpp добавляет следующие функциональные расширения:

- более высокое внутреннее разрешение коэффициента интерполяции 2048 (раньше 128)
- возможность умножения импульсов (удвоения) на интерфейсе WSG для абсолютных датчиков
- возможность умножения импульсов (удвоения) и деления (1:2, 1:4, 1:8) на интерфейсе WSG и для инкрементальных датчиков

5.7.1 Модуль управления для 1 или 2 осей

Модули управления Имеются следующие 2-х осевые модули управления:
для 2-х осей

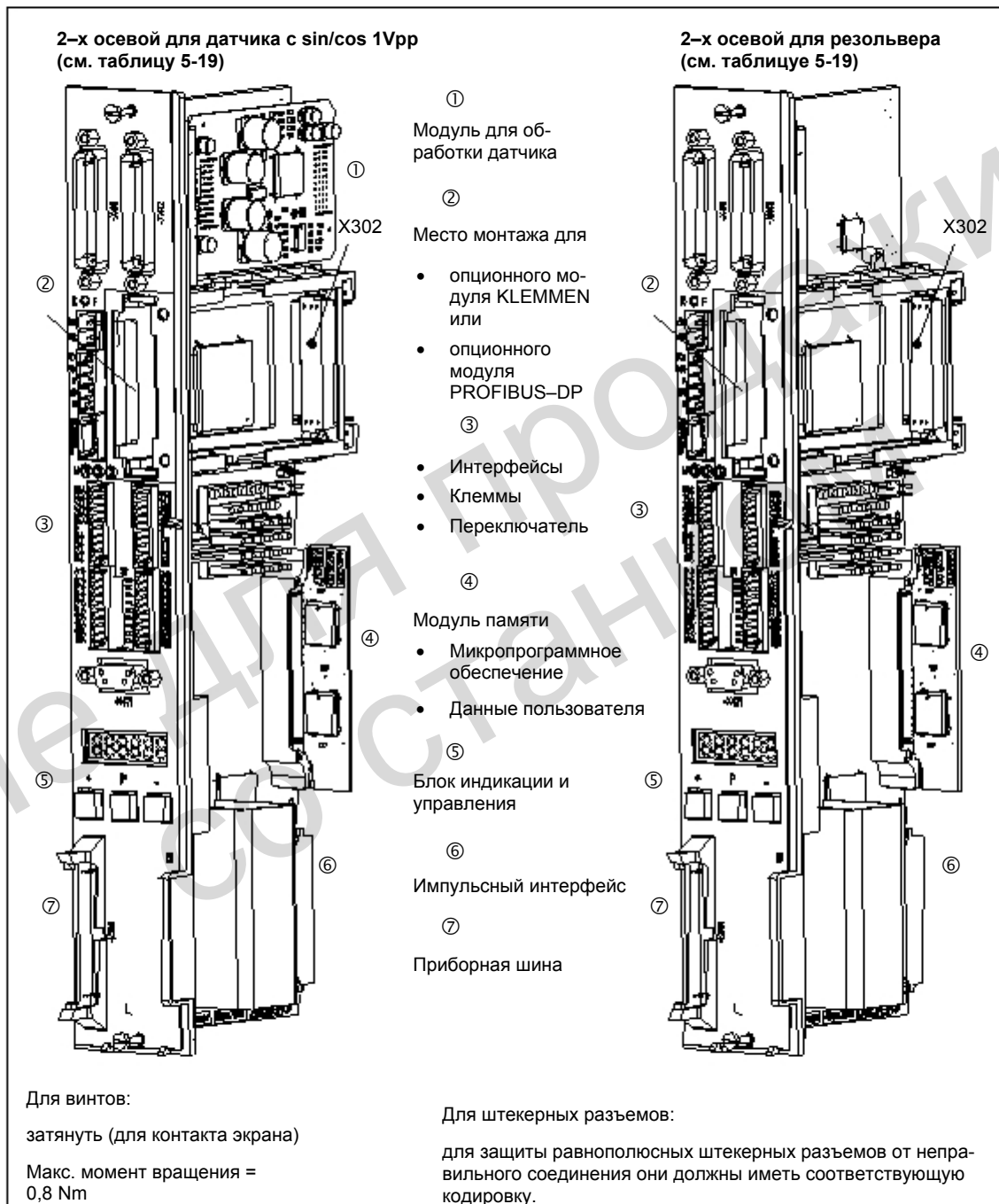


Рис. 5-10 Модули управления для 2-х осей

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

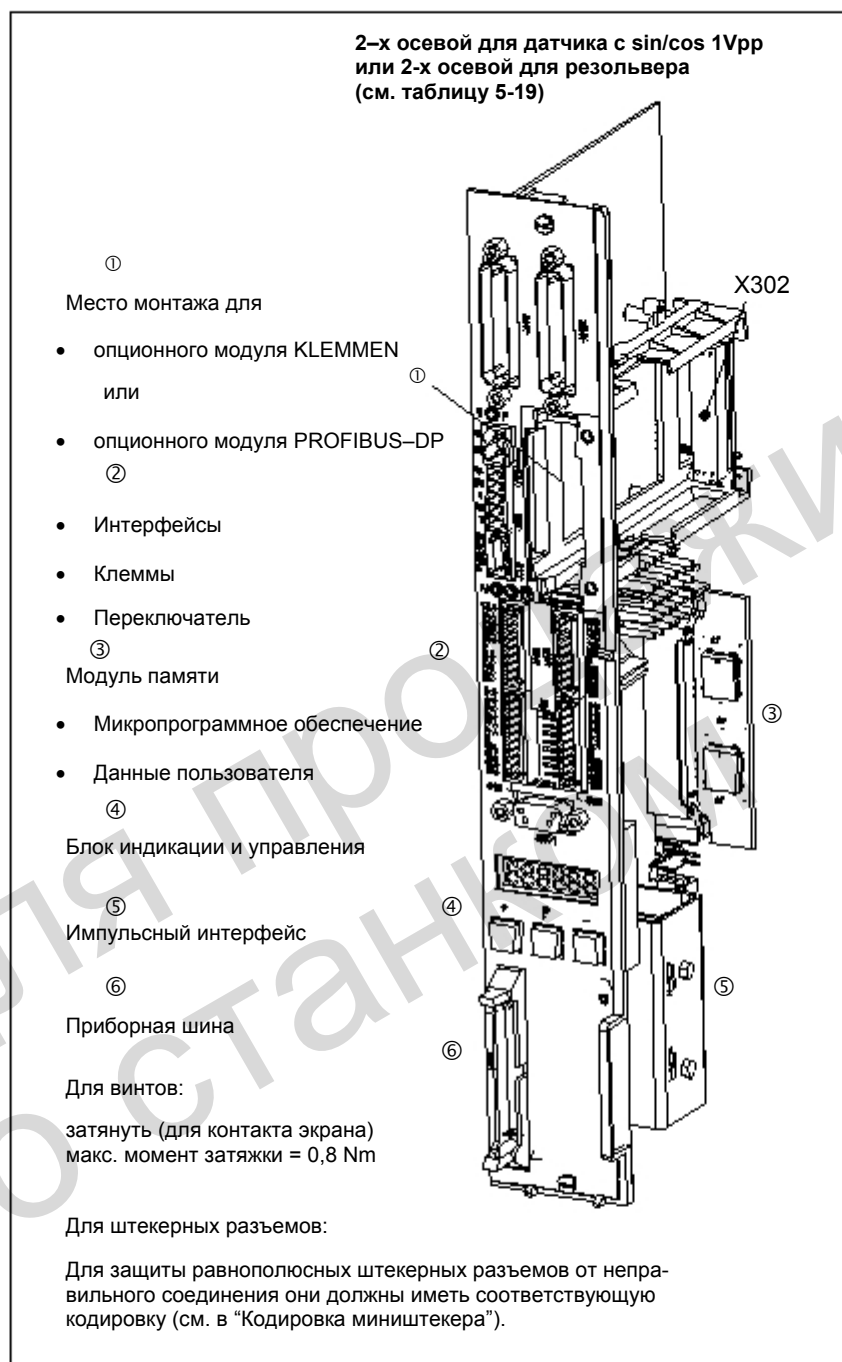


Рис. 5-11 Модули управления для 2-х осей (SIMODRIVE 611 universal HR, новый от ПО 5.1)

Модуль управления Имеется следующий 1-о осевой модуль управления:
для 1 оси

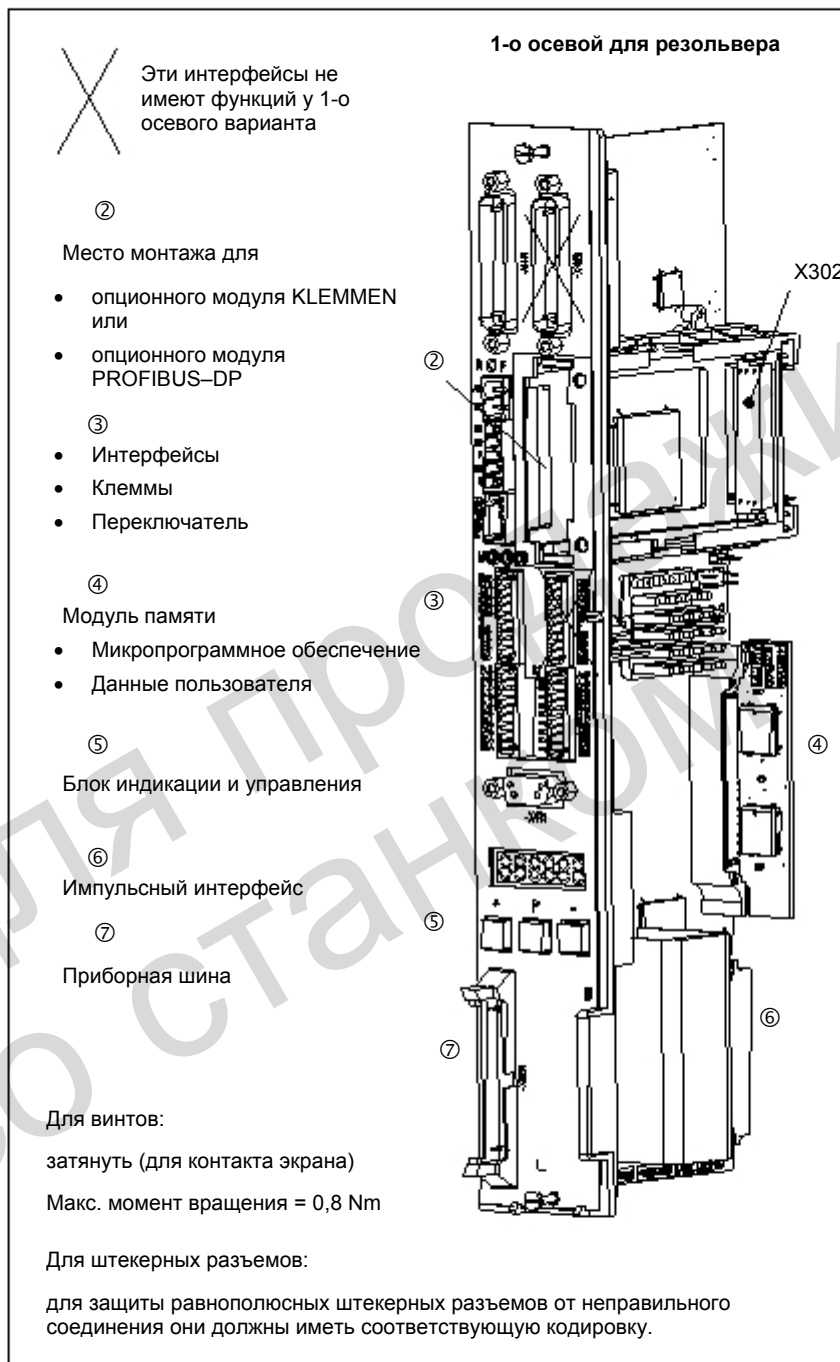


Рис. 5-12 Модуль управления для 1 оси (SIMODRIVE 611 universal HR, новый от ПО 5.1)

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

**Оptionный
модуль
KLEMMEN**

С помощью этого опционного модуля могут быть реализованы 8 следующих цифровых входов и выходов.

Функциональность этих входов/выходов может свободно параметрироваться.

Указание

- Входные/выходные клеммы опционного модуля KLEMMEN
 - до ПО 4.1: жестко подчинены приводу А или оси А
 - от ПО 4.1: могут свободно подчиняться осям
- Опционный модуль KLEMMEN, в зависимости от версии ПО, может использоваться следующим образом:
 - до ПО 2.4:
Модуль может использоваться только в режиме работы "Позиционирование".
 - от ПО 2.4:
Модуль может использоваться независимо от режима работы.

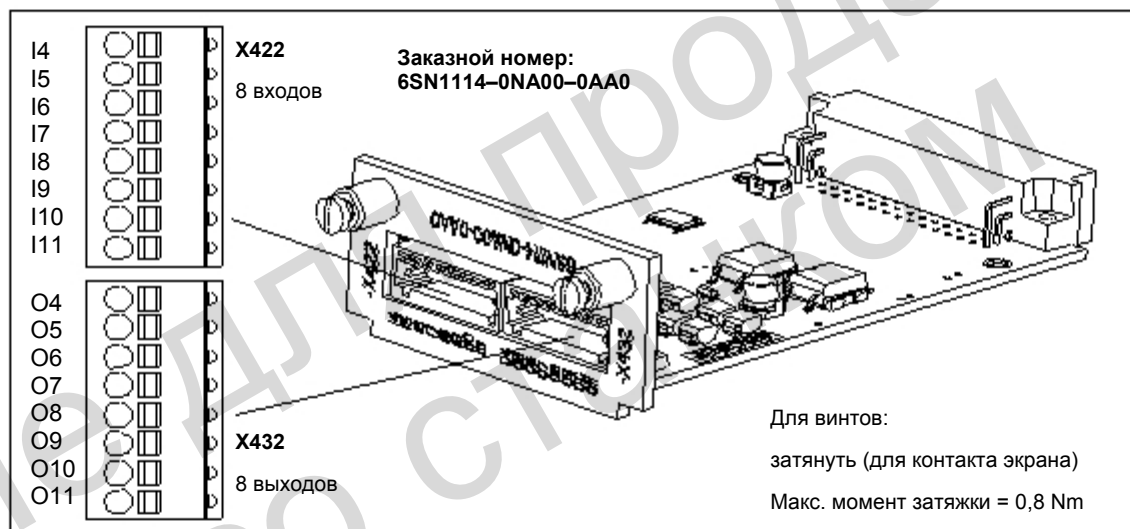


Рис. 5-13 Опционный модуль KLEMMEN

Опционный модуль PROFIBUS-DP

Через этот опционный модуль модуль управления "SIMODRIVE 611 universal" может подключаться и работать на полевой шине PROFIBUS-DP в качестве DP-Slave.

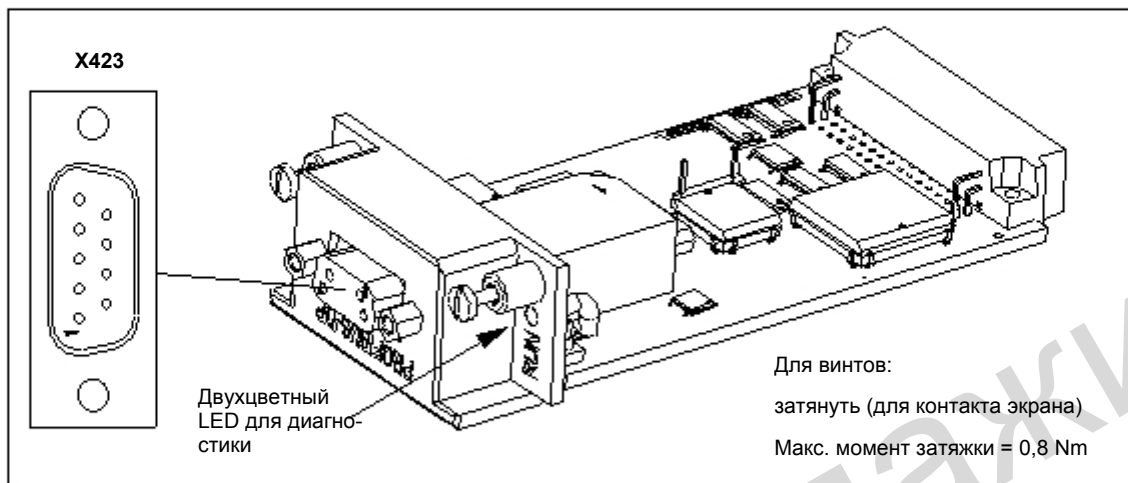


Рис. 5-14 Опционный модуль PROFIBUS-DP

Таблица 5-20 Какие опционные модули существуют?

Обозначение	Заказной Nr. (MLFB)	Свойства
PROFIBUS-DP1 (более не может использоваться от ПО 4.1)	6SN1114-0NB00-0AA0	- PROFIBUS-ASIC SPC3 - возможна циклическая передача данных (часть PKW и PZD)
PROFIBUS-DP2	6SN1114-0NB00-0AA1	- PROFIBUS-ASIC DPC31 без PLL - Для модуля управления от ПО 3.1 этот модуль может сменить опционный модуль PROFIBUS-DP1
Общие свойства PROFIBUS-DP2 и -DP3		- Условие: необходим модуль управления от ПО 3.1 - возможна циклическая передача данных (часть PKW и PZD) - возможно обновление микропрограммного обеспечения модуля через SimoCom U - ациклическая передача данных (DP/V1) - возможна функция "SimoCom U через PROFIBUS"
PROFIBUS-DP3	6SN1114-0NB01-0AA0	- PROFIBUS-ASIC DPC31 с PLL - возможна функция "Motion Control с PROFIBUS-DP" (режим тактовой синхронизации PROFIBUS)

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

Таблица 5-21 Какие опционные модули могут использоваться с версиями ПО?

Случай	Версия микропрограммного обеспечения	Оptionный модуль		
		DP1	DP2	DP3
1. Созданный с файлом GSD siem808f.gsd Master-проект может использоваться с	от ПО 3.1	нет	да	да
2. Созданный с файлом GSD siem8055f.gsd Master-проект и P0875 = 2 может использоваться с	до ПО 4.1	да	да	да
3. Созданный с файлом GSD siem8055f.gsd Master-проект и P0875 = 2 может использоваться с	от ПО 4.1	нет	да	да
4. Созданный с файлом GSD si02808f.gsd Master-проект и P0875 = 2 может использоваться с	от ПО 6.1	нет	да	да

Указание

Случай 1. для "новых" приложений с модулем DP2, DP3.

Случай 2. и 3. для серийного ввода в эксплуатацию созданных с помощью модулей DP1 приводов и для замены неисправного модуля DP1 на модуль DP2. От ПО 4.1 модуль DP1 более не используется.

5.7.2 Описание клемм и интерфейсов

Специфические для модулей клеммы и интерфейсы

Специфические для модулей клеммы и интерфейсы совместно доступны для привода А и В.

Таблица 5-22 Обзор специфических для модулей клемм и интерфейсов

Клемма		Функция	Тип 1)	Технические данные										
Nr.	Обозначение													
Сигнальная клемма блокировки пуска (X421)														
AS1 ³⁾ AS2 ³⁾	X421	Сигнальный контакт блокировки пуска Квитирование кл. 663	P	Тип штекера: Макс. поп. сеч. кабеля: Контакт: Нагрузка контакта:	2-х пол., многотырьковая вилка 2,5 мм ² беспотенциальный размыкатель при 250 В _{AC} макс. 1 А при 30 В _{DC} макс. 2 А									
Нет разрешения импульсов (кл. 663) Импульсы управления силовых транзисторов заблокированы. Имеется разрешение импульсов (кл. 663) Импульсы управления силовых транзисторов разрешены.														
Клеммы для питания и разрешения импульсов (X431)														
	X431			Тип штекера: Макс. поп. сеч. кабеля:	5-ти пол., многотырьковая вилка 1,5 мм ²									
P24	X431.1	Внешнее питание для цифровых выходов (+24 В)	B	Допуск напряжения (вкл. волнистость): 10 В до 30 В										
M24	X431.2	Ноль для внешнего питания	B											
Внешнее питание требуется для следующих цифровых выходов: 8 выходов специфических для привода клемм (X461, O0.A – O3.A / X462, O0.B – O3.B) 8 выходов опционного модуля KLEMMEN (X432, O4 – O11) При расчете внешнего питания необходимо учитывать фактический суммарный ток всех цифровых выходов. Макс. суммарный ток: - у модуля управления (все 8 выходов): 2,4 А - у опционного модуля KLEMMEN (все 8 выходов): 480 мА Пример: <table><tr><td>Модуль</td><td>Выходы</td><td>Расчет внешнего питания</td></tr><tr><td>Модуль управления</td><td>8</td><td>макс. 1,5 А —→ 24 В / 1,5 А</td></tr><tr><td>Модуль управления + Опционный модуль KLEMMEN 8 + 8</td><td></td><td>макс. (1,5 А + 280 мА) —→ 24 В / 1,8 А</td></tr></table>						Модуль	Выходы	Расчет внешнего питания	Модуль управления	8	макс. 1,5 А —→ 24 В / 1,5 А	Модуль управления + Опционный модуль KLEMMEN 8 + 8		макс. (1,5 А + 280 мА) —→ 24 В / 1,8 А
Модуль	Выходы	Расчет внешнего питания												
Модуль управления	8	макс. 1,5 А —→ 24 В / 1,5 А												
Модуль управления + Опционный модуль KLEMMEN 8 + 8		макс. (1,5 А + 280 мА) —→ 24 В / 1,8 А												

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

Таблица 5-22 Обзор специфических для модулей клемм и интерфейсов, продолжение

Клемма		Функция	Тип 1)	Технические данные
Nr.	Обозначение			
9	X431.3	Напряжение разрешения (+24 В)	В	Ноль: кл. 19 Макс. ток (для всей структуры): 500 мА Указание: Напряжение разрешения (кл. 9) может использоваться для питания разрешений (к примеру, разрешение импульсов) в качестве вспомогательного напряжения 24 В.
663	X431.4	Разрешение импульсов (+24 В)	I	Допуск напряжения (вкл. волнистость): 21 В до 30 В Расход тока тип.: 25 мА при 24 В Указание: Разрешение импульсов одновременно действует на привод А и В. При отмене разрешения импульсов происходит "выбег" приводов без торможения.
19	X431.5	Ноль (ноль для всех цифровых входов)	В	Указание: Если управление разрешениями должно осуществляться из внешнего источника питания, то соединить опорный потенциал (массу) внешнего источника с этой клеммой.
Последовательный интерфейс (X471)				
—	X471	Последовательный интерфейс для "SimoCom U"	IO	Тип штекера: розетка D-Sub, 9-ти пол. План расположения кабеля и разводка контактов для RS232 или RS485 см.: Литература: /FB611U/, Описание функций SIMODRIVE 611 universal
Приборная шина (X34)				
—	X351	Приборная шина	IO	Плоский ленточный кабель: 34-х пол. Напряжения: различные Сигналы: различные
Измерительные розетки (X34)				
DAU1	X34	Измерительная розетка 1 ²⁾	M	Измерительная розетка: Ø 2 мм
DAU2		Измерительная розетка 2 ²⁾	M	Разрешение: 8 бит Диапазон напряжения: 0 В до 5 В
M		Ноль	M	Макс. ток: 3 мА

1) I: вход; IO: вход/выход; M: сигнал измерения; P: размыкатель; В: питание

2) Свободнопараметрируемая

3) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В, благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

Специфические для привода клеммы

Специфические для приводов клеммы имеются для привода А и В соответственно.

Таблица 5-23 Обзор специфических для приводов клемм

Клемма				Функция	Тип 1)	Технические данные
Привод А		Привод В				
№.	Обозначение	№.	Обозначение			
Соединение датчика (X411, X412)						
—	X411	—	—	Подкл. датчика двигателя Привод А	I	См. главу 3 Указание: Предельные частоты датчика: - датчик с $\sin/\cos 1 V_{pp}$: 350 кГц - резольвер: 432 Гц
—	—	—	X412	Подкл. датчика двигателя Привод В или Подключение прямой измерительной системы (от ПО 3.3)	I	
Аналоговые выходы (X441)						
75.A	X441.1	—	—	Аналоговый выход 1 ²⁾	АО	Тип штекера: 5-ти пол., многоштырьковая вилка Проводка: кабель с плетеным экраном, накладывает с двух сторон Макс. поперечное сечение провода для литцы или отдельного кабеля: 0,5 мм ² Диапазон напряжения: -10 В до +10 В Макс. ток: 3 мА Разрешение: 8 бит Актуализация: в такте регулятора защита от короткого замыкания
16.A	X441.2	—	—	Аналоговый выход 2 ²⁾	АО	
—	—	75.B	X441.3	Аналоговый выход 1 ²⁾	АО	
—	—	16.B	X441.4	Аналоговый выход 2 ²⁾	АО	
15	X441.5	15	X441.5	Ноль	—	
Клеммы для аналоговых входов и цифровых входов/выходов (X451, X452)						
	X451		X452	Тип штекера: 10-пол., многоштырьковая вилка Макс. поперечное сечение провода для литцы или отдельного кабеля: 0,5 мм ²		
56.A	X451.1	56.B	X452.1	Аналоговый вход 1	AI	Дифференциальный вход Диапазон напряжения: -12,5 В до +12,5 В Входное сопротивление: 100 кΩ Разрешение: 14 бит (знак + 13 бит) Проводка: кабель с плетеным экраном, накладывает с двух сторон
14.A	X451.2	14.B	X452.2	Ноль		
24.A	X451.3	24.B	X452.3	Аналоговый вход 2		
20.A	X451.4	20.B	X452.4	Ноль		
65.A	X451.5	65.B	X452.5	Разрешение регулятора специфическое для привода	I	Расход тока тип.: 6 мА при 24 В Уровень (вкл. волнистость) Уровень High: 15 В до 30 В Уровень Low: -3 В до 5 В Разделение потенциалов: ноль это кл. 19 / кл. M24
9	X451.6	9	X452.6	Напряжение разрешения (+24 В)	B	Ноль: кл. 19 Макс. ток (для всей структуры): 500 мА Указание: Напряжение разрешения (кл. 9) может использоваться для питания разрешений (к примеру, разрешение регулятора).

5.7 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal"

Таблица 5-23 Обзор специфических для приводов клемм, продолжение

Клемма				Функция	Тип 1)	Технические данные
Привод А		Привод В				
Nr.	Обозна- чение	Nr.	Обозна- чение			
I0.A	X451.7	I0.B	X452.7	Цифровой вход 0 ²⁾ Быстрый вход ³⁾ к примеру, для замены нулевых меток, внеш- ней смены кадров	DI	Напряжение: 24 В Расход тока тип.: 6 мА при 24 В Уровень (вкл. волнистость) Уровень High: 15 В до 30 В Уровень Low: -3 В до 5 В Время опроса быстрого входа: 62,5 мсек Разделение потенциалов: ноль это кл. 19 / кл. M24 Указание: Открытый вход интерпретируется как сигнал "0".
I1.A	X451.8	I1.B	X452.8	Цифровой вход 1 ²⁾ Быстрый вход	DI	
I2.A	X451.9	I2.B	X452.9	Цифровой вход 2 ²⁾	DI	
I3.A	X451.10	I3.B	X452.10	Цифровой вход 3 ²⁾	DI	
Специфические для привода клеммы (X461, X462)						
	X461		X462	Тип штекера: 10-пол., многоштырьковая вилка Макс. поперечное сечение провода для литцы или отдельного кабеля: 0,5 мм ²		
A+.A	X461.1	A+.B	X462.1	Сигнал A+	IO	Интерфейс датчика угловых перемеще- ний (WSG-SS) Проводка: - кабель с плетеным экраном, накладыва- ет с двух сторон - Соединить опорную массу подключенно- го участника с клеммой X441.5 или X461.7⁵⁾.
A-.A	X461.2	A-.B	X462.2	Сигнал A-	IO	
B+.A	X461.3	B+.B	X462.3	Сигнал B+	IO	
B-.A	X461.4	B-.B	X462.4	Сигнал B-	IO	
R+.A	X461.5	R+.B	X462.5	Сигнал R+	IO	
R-.A	X461.6	R-.B	X462.6	Сигнал R-	IO	
15 ⁵⁾	X461.7 ⁵⁾	15 ⁵⁾	X462.7 ⁵⁾	Опорная масса	-	
Указание: Могут подключаться участники, соответствующие стандарту RS485/RS422. Интерфейс WSG может быть спараметрирован как вход или выход. Вход Для задачи инкрементальных заданных значений положения Выход Для вывода инкрементальных фактических значений положения						
O0.A	X461.7 X461.8 ⁵⁾	O0.B	X462.7 X461.8 ⁵⁾	Цифровой выход 0 ⁴⁾	DO	Ном. ток на выход: 500 мА Макс. ток на выход: 600 мА Суммарный ток макс: 2,4 А (действует для этих 8-ми выходов) Падение напряжения тип.: 250 мВ при 500 мА защита от короткого замыкания Пример: Если одновременно осуществляется управление всеми 8 выходами, то: Σ ток = 240 мА —> О. К. Σ ток = 2,8 А —> не О. К., т.к. суммарный ток превышает 2,4 А.
O1.A	X461.8 X461.9 ⁵⁾	O1.B	X462.8 X461.9 ⁵⁾	Цифровой выход 1 ⁴⁾	DO	
O2.A	X461.9 X461.10 ⁵⁾	O2.B	X462.9 X461.10 ⁵⁾	Цифровой выход 2 ⁴⁾	DO	
O3.A	X461.10 X461.11 ⁵⁾	O3.B	X462.10 X461.11 ⁵⁾	Цифровой выход 3 ⁴⁾	DO	
Указание: - Питание подключенной через эти выходы мощности осуществляется через клеммы P24 / M24 (X431). Это необходимо учитывать при расчете внешнего питания. - Цифровые выходы "работают" только при наличии внешнего питания (+24 В / 0 В на кл. P24 / M24).						

- 1) I: вход; DO: цифровой выход, DI: цифровой вход, AO: аналоговый выход; AI: аналоговый вход, B: питание
- 2) Свободнопараметризуемый. Устранение дребезга контактов осуществляется для всех цифровых входов на программ-
ном уровне. Поэтому при определении сигнала возникает время задержки в 1 до 2 тактов интерполяции (P1010).
- 3) I0.x имеет внутреннее соединение на аппаратном уровне для определения позиции и действует там почти без задержки.
- 4) Свободнопараметризуемый. Актуализация цифровых выходов осуществляется в такте интерполяции (P1010). Здесь
возникает аппаратная задержка в около 200 мсек.
- 5) "SIMODRIVE 611 universal HR" (MLFB 6SN1118-□□□□1-□□□□ (от ПО 5.1 или выше)

5.8 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E"

Описание

Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E" используется для SINUMERIK 802D с функцией "Motion Control с PROFIBUS-DP".

С помощью функции может быть реализовано синхронное с тактом приводное соединение между DP-Master (к примеру, SINUMERIK 802D) и DP-Slave "SIMODRIVE 611 universal E".

Указание

Модуль управления подробно описан в:

Литература: /FBU/, Описание функций SIMODRIVE 611 universal

Функциональные признаки

Модуль управления обладает следующими функциональными признаками:

- Модуль управления (см. главу 5.8.1)
 - Заказной Nr. (MLFB): до ПО 5.1: 6SN1118-0NH10-0AA0 (модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E") от ПО 5.1: 6SN1118-0NH11-0AA0 (модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E HR")
 - 2-осевой для датчика с sin/cos 1 Vpp
 - с модулем памяти для n-зад.
- Опционный модуль PROFIBUS-DP3 (см. главу 5.8.1)
 - Заказной Nr. (MLFB): 6SN1114-0NB01-0AA0
- Установка параметров возможна следующим образом:
 - через ПО параметрирования и ввода в эксплуатацию "SimoCom U"
 - через блок индикации и управления на фронтальной плате
 - через PROFIBUS-DP (диапазон параметров, диапазон PKW)
- ПО и данные

ПО и данные пользователя сохраняются на сменном модуле памяти.
- Клеммы и элементы управления
 - 2 аналоговых входа и 2 аналоговых выхода на привод
 - 2 цифровых входа и 2 цифровых выхода на привод
 - 2 измерительные розетки
 - переключатель POWER ON-RESET со встроенным LED
 - блок индикации и управления
- Безопасная блокировка пуска (см. главу 9.5)
- Последовательный интерфейс (RS232)
- Датчик TTL может подключаться как дополнительная измерительная система

5.8 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E"

5.8.1 Модуль управления с опционным модулем

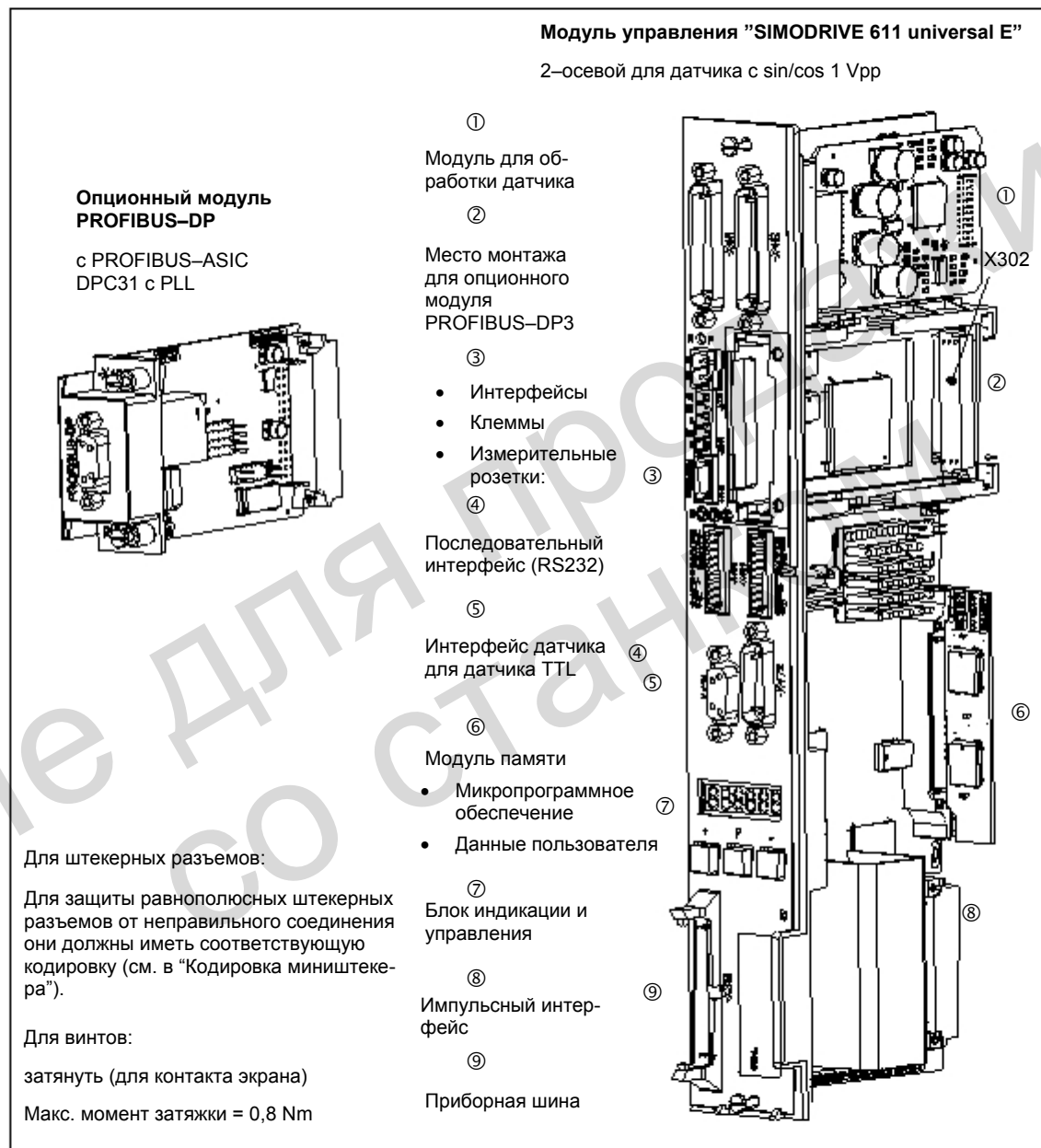
Модуль управления
с опционным модулем
PROFIBUS-DP

Рис. 5-15 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E" с опционным модулем PROFIBUS-DP3
(до ПО 5.1: заказной номер 6SN1118-0NH10-0AA)

5.8 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E"

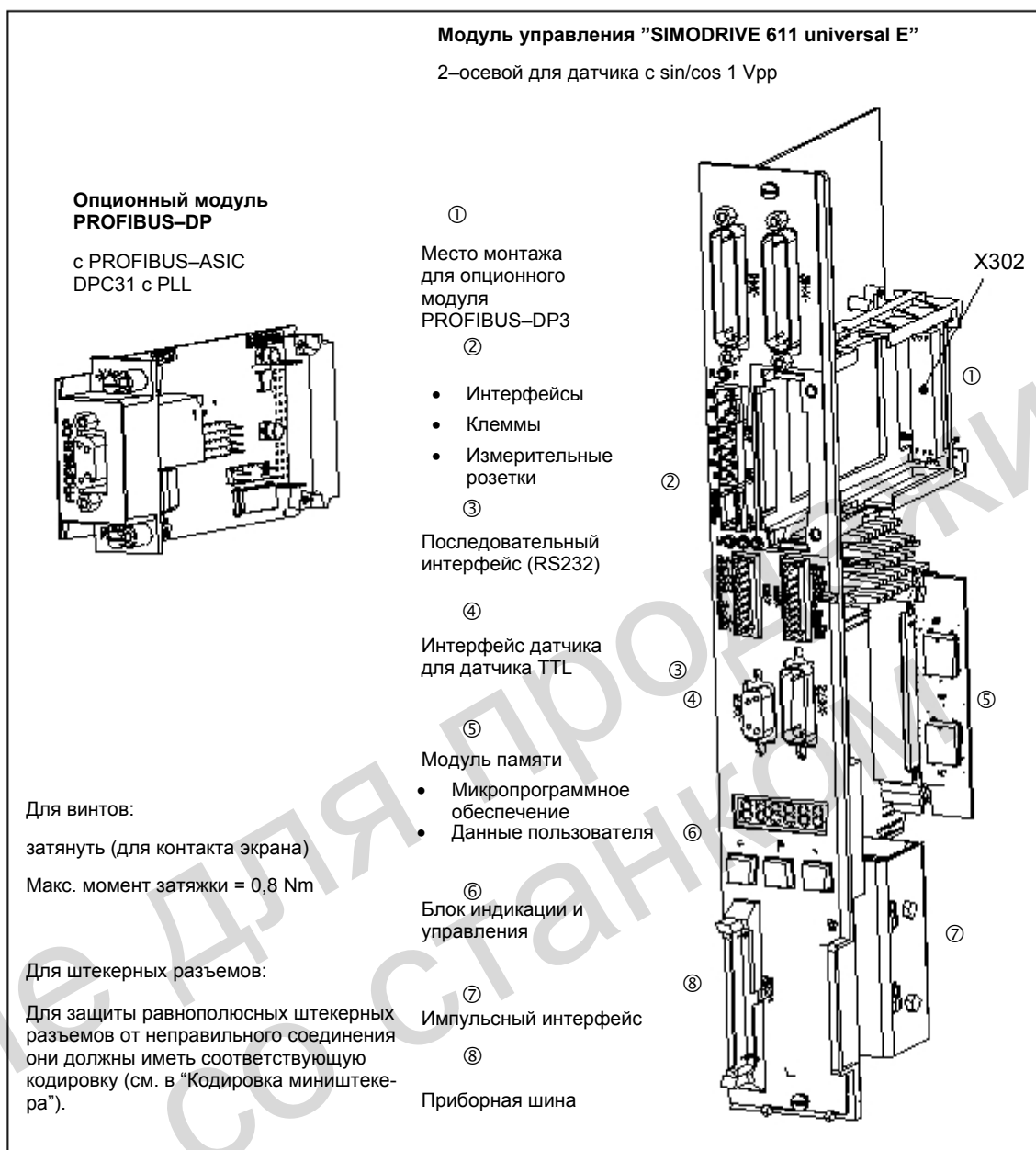


Рис. 5-16 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E HR" с опционным модулем PROFIBUS-DP3 (от ПО 5.1: заказной номер 6SN1118-0NH11-0AA0)

5.8.2 Описание клемм и интерфейсов

Специфические для модулей клеммы и интерфейсы

Специфические для модулей клеммы и интерфейсы совместно доступны для привода А и В.

Таблица 5-24 Обзор специфических для модулей клемм и интерфейсов

Клемма		Функция	Тип 1)	Технические данные
Nr.	Обозначение			
Сигнальная клемма блокировки пуска (X421)				
AS1 ³⁾	X421	Сигнальный контакт блокировки пуска Квитирование кл. 663	Р	Тип штекера: 2-х пол., многоштырьковая вилка Макс. поп. сеч. кабеля: 2,5 мм ² Контакт: беспотенциальный размыкатель Нагрузка контакта: при 250 В _{АС} макс. 1 А при 30 В _{DC} макс. 2 А
AS2 ³⁾				
Клеммы для питания и разрешения импульсов (X431)				
	X431			Тип штекера: 5-ти пол., многоштырьковая вилка Макс. поп. сеч. кабеля: 1,5 мм ²
P24	X431.1	Внешнее питание для цифровых выходов (+24 В)	В	Допуск напряжения (вкл. волнистость): 10 В до 30 В Макс. суммарный ток: 2,4 А Указание: - Внешнее питание необходимо для 4-х цифровых выходов (O0.A, O1.A и O0.B, O1.B). - При расчете внешнего питания необходимо учитывать фактический суммарный ток всех цифровых выходов.
M24	X431.2	Ноль для внешнего питания	В	
9	X431.3	Напряжение разрешения (+24 В)	В	Ноль: кл. 19 Макс. ток (для всей структуры): 500 мА Указание: Напряжение разрешения (кл. 9) может использоваться для питания разрешений (к примеру, разрешение импульсов) в качестве вспомогательного напряжения 24 В.

5.8 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E"

Таблица 5-24 Обзор специфических для модулей клемм и интерфейсов, продолжение

Клемма		Функция	Тип 1)	Технические данные
Nr.	Обозначение			
663	X431.4	Разрешение импульсов (+24 В)	I	Допуск напряжения (вкл. волнистость): 21 В до 30 В Расход тока тип.: 25 мА при 24 В Указание: Разрешение импульсов одновременно действует на привод А и В. При отмене разрешения импульсов происходит "выбег" приводов без торможения.
19	X431.5	Ноль (ноль для всех цифровых входов)	B	Указание: Если управление разрешениями должно осуществляться из внешнего источника питания, а не с кл. 9, то соединить опорный потенциал (массу) внешнего источника с этой клеммой.
Последовательный интерфейс (X471)				
—	X471	Последовательный интерфейс для "SimoCom U"	IO	Тип штекера: розетка D-Sub, 9-ти пол. Указание: - Интерфейс может использоваться только как интерфейс RS232 - План расположения кабеля и разводка контактов интерфейса см.: Литература: /FB611U/, Описание функций SIMODRIVE 611 universal
Интерфейс PROFIBUS-DP (X423) у опционного модуля PROFIBUS-DP3				
—	X423	Коммуникационный интерфейс для PROFIBUS	IO	Тип штекера: розетка D-Sub, 9-ти пол. Указание: Разводка контактов, схема соединения и проводка интерфейса см.: Литература: /FB611U/, Описание функций SIMODRIVE 611 universal
Приборная шина (X351)				
—	X351	Приборная шина	IO	Плоский ленточный кабель: 34-х пол. Напряжения: различные Сигналы: различные
Измерительные розетки (X34)				
DAU1	X34	Измер. розетка 1 ²⁾	MA	Измерительная розетка: Ø 2 мм Разрешение: 8 бит Диапазон напряжения: 0 В до 5 В Макс. ток: 3 мА
DAU2		Измер. розетка 2 ²⁾	MA	
M		Ноль	MA	

1) I: вход; B: питание; IO: вход/выход; MA: аналоговый сигнал измерения; P: размыкатель; V: питание

2) Свободнопараметрируемая

3) При последовательном включении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В, благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

5.8 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E"

Специфические для привода клеммы

Специфические для приводов клеммы имеются для привода А и В соответственно.

Таблица 5-25 Обзор специфических для приводов клемм

Клемма				Функция	Тип 1)	Технические данные
Привод А		Привод В				
№.	Обозна- чение	№.	Обозна- чение			
Соединение датчика (X411, X412)						
—	X411	—	—	Подключение датчика двигателя привода А	I	См. главу 3 Указание: Предельная частота датчика: датчик с sin/cos 1 V _{pp} : 350 кГц
—	—	—	X412	Подключение датчика двигателя привода В или подключение прямой измеритель- ной системы (от ПО 3.3)	I	
Аналоговые выходы (X441)						
75.A	X441.1	—	—	Аналоговый выход 1 ²⁾	АО	Тип штекера: 5-ти пол., многоштырьковая вилка см. ³⁾ Проводка: Макс. поперечное сечение кабеля: для литцы или отдельного кабеля: 0,5 мм ² Диапазон напряжения: -10 В до +10 В Макс. ток: 3 мА Разрешение: 8 бит Актуализация: в такте регулятора числа оборотов защита от короткого замыкания
16.A	X441.2	—	—	Аналоговый выход 2 ²⁾	АО	
—	—	75.B	X441.3	Аналоговый выход 1 ²⁾	АО	
—	—	16.B	X441.4	Аналоговый выход 2 ²⁾	АО	
15	X441.5	15	X441.5	Ноль	—	
Клеммы для аналоговых входов и цифровых входов/выходов (X453, X454)						
	X453		X454	Тип штекера: 10-пол., многоштырьковая вилка Макс. поперечное сечение провода для литцы или отдельного кабеля: 0,5 мм ²		
56.A	X453.1	56.B	X454.1	нет	—	—
14.A	X453.2	14.B	X454.2	нет	—	—
24.A	X453.3	24.B	X454.3	нет	—	—
20.A	X453.4	20.B	X454.4	нет	—	—
65.A	X453.5	65.B	X454.5	Разрешение ре- гулятора специ- фическое для привода	I	Расход тока тип.: 6 мА при 24 В Уровень (вкл. волнистость) Уровень High: 15 В до 30 В Уровень Low: -3 В до 5 В Разделение потенциалов: ноль это кл. 19 / кл. M24
9	X453.6	9	X454.6	Напряжение раз- решения (+24 В)	В	Ноль: кл. 19 Макс. ток (для всей структуры): 500 мА Указание: Напряжение разрешения (кл. 9) может ис- пользоваться для питания разрешений (к примеру, разрешение регулятора).

5.8 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E"

Таблица 5-25 Обзор специфических для приводов клемм, продолжение

Клемма				Функция	Тип 1)	Технические данные
Привод А		Привод В				
№г.	Обозна- чение	№г.	Обозна- чение			
I0.A	X453.7	I0.B	X454.7	Цифровой вход 0 ⁴⁾ Быстрый вход ⁵⁾	DI	Напряжение: 24 В Расход тока тип.: 6 мА при 24 В Уровень (вкл. волнистость) Уровень High: 15 В до 30 В Уровень Low: -3 В до 5 В Разделение потенциалов: ноль это кл. 19 / кл. M24 Указание: Открытый вход интерпретируется как сиг- нал "0".
I1.A	X453.8	I1.B	X454.8	Цифровой вход 1 ⁴⁾	DI	
O0.A	X453.9	O0.B	X454.9	Цифровой выход 0 ⁶⁾	DO	Ном. ток на выход: 500 мА Макс. ток на выход: 600 мА
O1.A	X453.10	O1.B	X454.10	Цифровой выход 1 ⁶⁾	DO	Падение напряжения тип.: 250 мВ при 500 мА защита от короткого замыкания
Указание: - Питание подключенной через эти выходы мощности осуществляется через клеммы P24 / M24 (X431). Это необходимо учитывать при расчете внешнего питания. - Цифровые выходы "работают" только при наличии внешнего питания (+24 В / 0 В, кл. P24 / M24).						

- 1) АО: аналоговый выход; I: вход; DI: цифровой вход; DO: цифровой выход; В: питание
- 2) Свободнопараметрируемый
- 3) Проводка аналоговых выходов (X441) должна осуществляться через клеммник. Между X441 и клеммником использовать общий для всех аналоговых выходов экранированный кабель. Для этого сегмента кабеля экран накладывается на обоих концах кабеля. От клеммника возможен отвод 4-х аналоговых кабелей. Наложить экран кабелей и отвести М-кабели от общей М-клеммы.
- 4) Свободнопараметрируемый
Устранение дребезга контактов осуществляется для всех цифровых входов на программном уровне. Поэтому при определении сигнала возникает время задержки в 1 до 2 тактов интерполяции (P1010).
- 5) I0.x имеет внутреннее соединение на аппаратном уровне для определения позиции и действует там почти без задержки.
- 6) Свободнопараметрируемый
Актуализация цифровых выходов осуществляется в такте интерполяции (P1010). Поэтому возникает аппаратная задержка около 200 мсек.

5.8 Модуль управления "SIMODRIVE 611 universal E"

Интерфейс датчика
для датчика TTL
(X472)

Таблица 5-26 Интерфейс датчика для датчика TTL (X472)

Контакт		Функция	Тип 1)	Технические данные
Nr.	Обозначение			
X472		Тип штекера: розетка D–Sub, 15–пол.		
1	P_Encoder	Возможность подключения с питанием для доп. измерительной системы (TTL–датчик, датчик 3).	B	- Рекомендуется для датчика TTL: Заказной Nr. (MLFB): 6FX2001–2□B02 Число делений датчика = 1024 □ = замещение для типа соединения A, C, E или G - Проводка - Макс. длина кабеля: 15 м - Рекомендуется для кабеля датчика: Заказной Nr. (MLFB): 6FX2002–2CA11–1□□0 □ = замещение для типа кабеля (длина, ...) - Литература: /NCZ/ каталог, принадлежности и исполнения - Питание датчиков - Напряжение: 5,1 В ±2 % - Защита от короткого замыкания - Макс. ток: 300 мА - Макс. ток короткого замыкания: 3,5 А - Предельная частота датчика - Датчик TTL: 1 МГц
2	M_Encoder		B	
3	A		I	
4	*A		I	
5	зарезервировано		–	
6	B		I	
7	*B		I	
8	зарезервировано		–	
9	5V Sense	Информация через PROFIBUS передается на вышестоящую СЧПУ.	B	
10	R		I	
11	0V Sense		B	
12	*R		I	
13	зарезервировано		–	
14			–	
15			–	

1) I: вход; B: питание

5.9 Модуль управления "Модуль HLA"

Описание

Гидравлический модуль (модуль HLA) предлагает возможность управления гидравлическими осями непосредственно с SINUMERIK 840D через цифровую приводную шину.

Модуль HLA это плата управления модульной линейки приводов SIMODRIVE 611, вставленный в несущий модуль 50 мм (универсальный корпус). В модуль HLA встроена электроника управления и регулирования для использования гидравлических приводов.

Плата управления может использоваться и в качестве платы управления ANA для аналоговых осей. Допускается смешанный режим (HLA/ANA) этого двойного осевого модуля.

Гидравлические приводы, как и электрические приводы, доступны для комбинирования в пределах интерполирующей структуры.

Указание

Модуль HLA подробно описан в:

Литература: /FBHLA/, SINUMERIK 840D SIMODRIVE 611 digital
Модуль HLA, описание функций

5.9 Модуль управления "Модуль HLA"

Функциональные признаки

Модуль HLA обладает следующими функциональными признаками:

- ПО и данные

Коммуникационный интерфейс является совместимым с SIMODRIVE 611 SRM(VSA)/ARM(HSA) для поддерживаемых служб. Хранение кода и данных реализовано аналогично SIMODRIVE 611 SRM(VSA)/ARM(HSA). Гидравлическое ПО находится на СЧПУ как самостоятельный программный код.

- Аппаратное обеспечение

Интеграция в систему SIMODRIVE 611 реализована совместимой с SIMODRIVE 611 digital SRM(VSA)/ARM(HSA). В основном это интерфейсы:

- Приводная шина
- Приборная шина
- Концепция питания

- HLA-плата управления (2-оси)

- Предварительное управление, регулятор скорости
- Управление мощностью
- Вывод управляющего напряжения
- Подключение для 2-х сенсоров давления на ось
- Управление гидравлическим регулировочным клапаном

- Клеммы и диагностика

- Управление гидравлическим запорным клапаном
- BERO-вход на ось
- Специфическое для модуля разрешение
- Измерительные розетки (DAU)

5.9.1 Обзор системы

Комплексная СЧПУ 840D с модулем HLA состоит из различных отдельных компонентов. Они приводятся ниже.

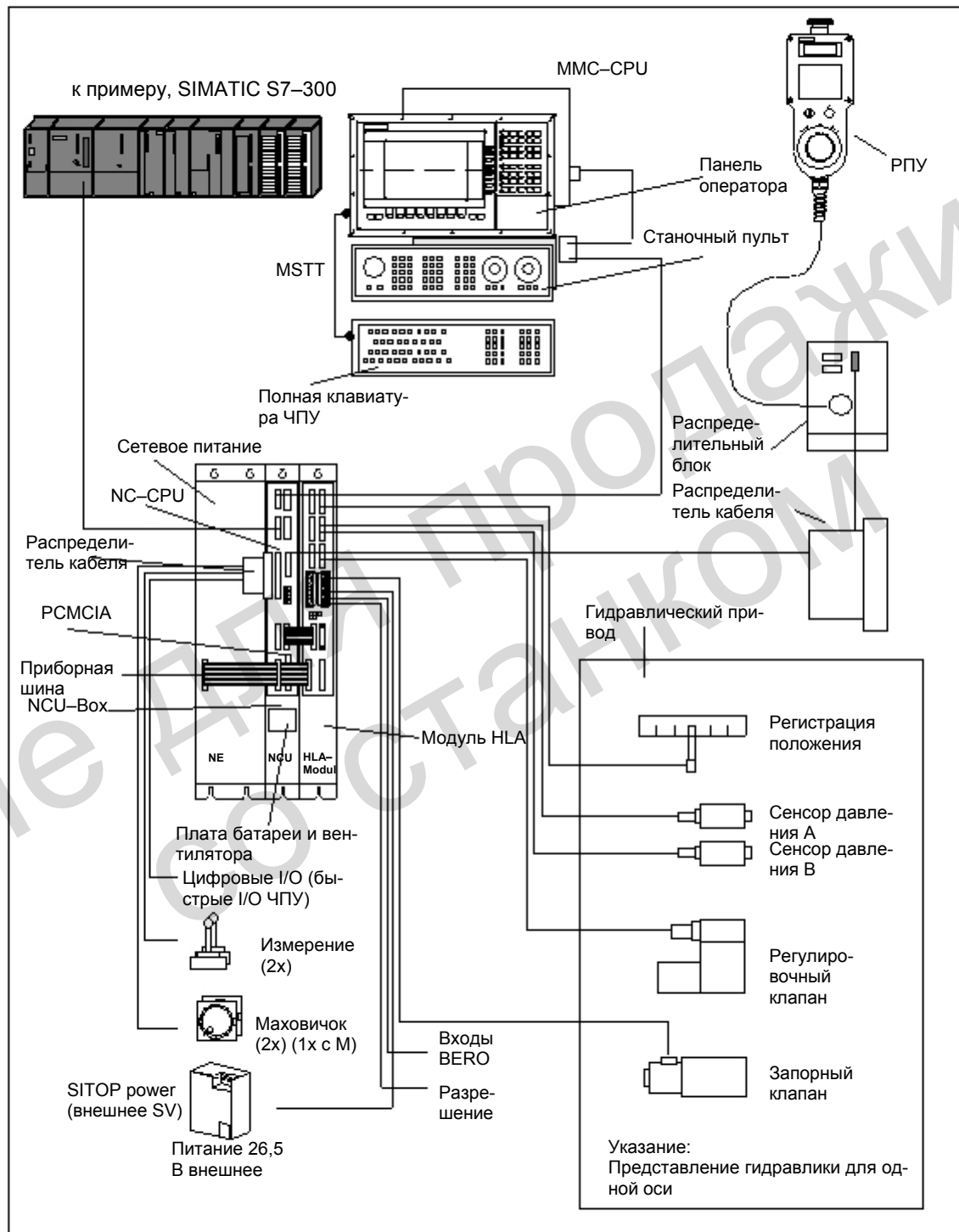


Рис. 5-17 Компоненты системы

5.9 Модуль управления "Модуль HLA"

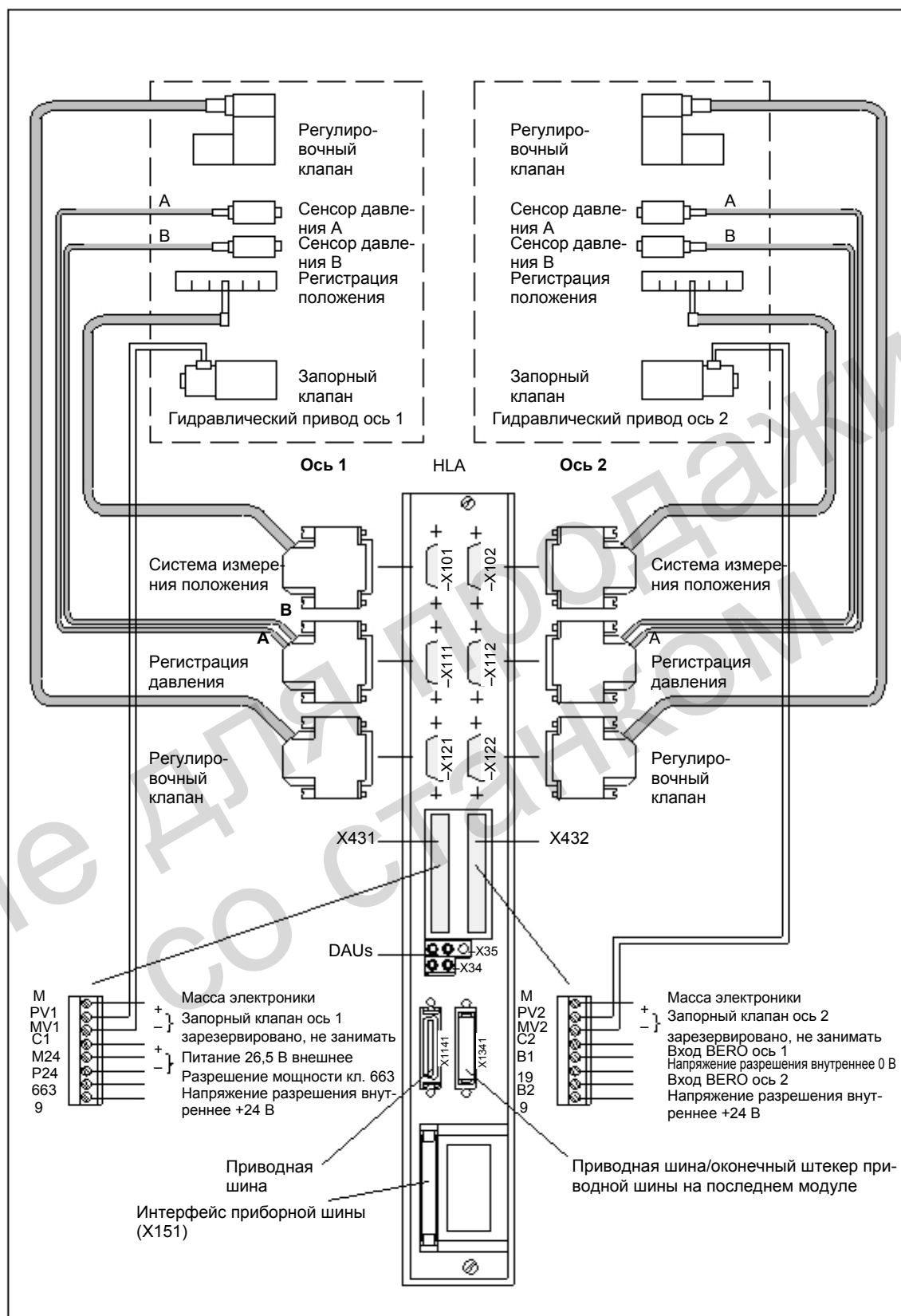


Рис. 5-18 Конфигурация соединений модуля HLA

5.9.2 Проводка

Сетевое соединение

Питание SINUMERIK 840D и модуля HLA осуществляется через приборную шину из сетевого питания SIMODRIVE или из модуля контроля SIMODRIVE-U. Если используется модуль HLA, то в структуре прибора должен быть минимум один модуль NE. Питание иным способом не предусмотрено и может привести к повреждениям прибора.

Указание

Эксплуатация модуля HLA только на модуле контроля SIMODRIVE-U не допускается!

Силовое питание подключенных электрических осей осуществляется через шину промежуточного контура (40 мм²) несущего модуля.

5.9 Модуль управления "Модуль HLA"

Измерительные системы

Возможна обработка одного датчика положения на модуле HLA на ось.

- X101: Ось 1
- X102: Ось 2

Измерительная система всегда должна быть вставлена в штекер соответствующей оси.

Таблица 5-27 Штекер X101, X102; соответственно 15-ти полюсный штырьковый штекер D-Sub (дублер)

Кон-такт	X101	X102	Функция
1	PENC0	PENC2	Питание датчиков
2	M	M	Масса питания датчиков
3	AP0	AP2	Инкрементальный сигнал A
4	AN0	AN2	Инверсный инкрементальный сигнал A
5	BMIDAT0	BMIDAT2	Сигнал данных интерфейса EnDat или SSI
6	BP0	BP2	Инкрементальный сигнал B
7	BN0	BN2	Инверсный инкрементальный сигнал B
8	XB MIDAT0	XB MIDAT2	Инверсный сигнал данных интерфейса EnDat или SSI
9	PSENSE0	PSENSE2	Remote Sense питание датчика (P)
10	RP0	RP2	Инкрементальный сигнал R
11	MSENSE0	MSENSE2	Remote Sense питание датчика (M)
12	RN0	RN2	Инверсный инкрементальный сигнал R
13	M	M	Масса (для внутренних экранов)
14	BMICLK0	BMICLK2	Тактовый сигнал интерфейса EnDat или SSI
15	XB MICLK0	XB MICLK2	Инверсный тактовый сигнал интерфейса EnDat
Указание: для датчика SSI требуется внешнее питание 24 В			

**Сенсоры
давления**

Подключение для 2-х сенсоров давления на ось

- X111: Ось 1 (сенсор 1A, 1B)
- X112: Ось 2 (сенсор 2A, 2B)

Таблица 5-28 Штекер X111, X112; соответственно 15-ти полюсный штекер D-Sub розетка

Кон- такт	X111	X112	Тип ¹⁾	Функция
1	P24DS	P24DS	O	Питание сенсора давления внешним напряжением +24 В
2	P24DS	P24DS	O	Питание сенсора давления внешним напряжением +24 В
3	—	—	—	свободен
4	—	—	—	свободен
5	M24EXT	M24EXT	A	Питание сенсора давления внешним напряжением 0 В
6	—	—	—	свободен
7	—	—	—	свободен
8	—	—	—	свободен
9	M24EXT	M24EXT	A	Питание сенсора давления внешним напряжением 0 В
10	M24EXT	M24EXT	A	Доп. контакт для перемычки контактов 10–11 при трехпроводном соединении
11	PIST1BN	PIST2BN	I	Аналоговый сигнал фактического значения, опорная масса
12	PIST1BP	PIST2BP	I	Аналоговый сигнал фактического значения, макс. диапазон 0...10 В
13	M24EXT	M24EXT	O	Доп. контакт для перемычки контактов 13–14 при трехпроводном соединении
14	PIST1AN	PIST2AN	I	Аналоговый сигнал фактического значения, опорная масса
15	PIST1AP	PIST2AP	I	Аналоговый сигнал фактического значения, макс. диапазон 0...10 В
O = выход; I = вход				

Входы являются дифференциальными с входным сопротивлением 40 кΩ.

Диапазон входного напряжения составляет 0...+10 В.

Выход питания оборудован электронной защитой от короткого замыкания.

Выход питания рассчитан на общий ток (4 сенсора) в 200 мА.

Питание сенсоров давления $26,5 \text{ В} \pm 2 \%$ согласно внешнему питанию на X431.

Внимание

Запрещено заменять внешнее напряжение питания 26,5 В напряжением 24 В.

5.9 Модуль управления "Модуль HLA"

Регулировочный клапан

- X121: Ось 1
- X122: Ось 2

Таблица 5-29 Штекер X121, X122; соответственно 15-ти полюсный штекер D-Sub розетка

Кон-такт	X121	X122	Тип ¹⁾	Функция
1	P24RV1	P24RV2	O	+24 В включено
2	P24RV1	P24RV2	O	+24 В включено
3	P24RV1	P24RV2	O	+24 В включено
4	P24RV1	P24RV2	O	+24 В включено
5	M	M		Масса электроники
6	USOLL1N	USOLL2N	O	Аналоговый выход заданного значения, опорная масса
7	USOLL1P	USOLL2P	O	Аналоговый выход заданного значения +/-10 В
8	M	M		Масса электроники
9	M24EXT	M24EXT	O	Масса 24 В внешний
10	M24EXT	M24EXT	O	Масса 24 В внешний
11	M24EXT	M24EXT	O	Масса 24 В внешний
12	—	—		свободен
13	M	M		Масса электроники
14	UIST1N	UIST2N	I	Аналоговый вход фактического значения клапана, опорная масса
15	UIST1P	UIST2P	I	Аналоговый вход фактического значения клапана +/-10 В
1) O = выход; I = вход				

Аналоговые входы фактического значения клапана являются дифференциальными с входным сопротивлением 100 кΩ.

Нагрузочная способность выходов 24 В регулировочного клапана

- при внешней температуре 40 °C 2,0 А
- при внешней температуре 55 °C 1,5 А

для среднего значения тока при нагрузочном цикле продолжительностью 10 сек.

Возможна линейная интерполяция между угловыми точками температуры.

Кратковременная нагрузочная способность выходов регулировочного клапана составляет 3,0 А (200 мсек).

При перегрузке срабатывает предохранитель F1900 или F1901 на плате управления HLA.

Предохранитель

Выходы 24 В, включенные для оси 1 и 2, оборудованы слаботочным предохранителем F1900 (ось 1) или F1901 (ось 2).

Значение: 2,5 АF/250 В; 5x20 мм UL

Фирма: Wickmann-Werke GmbH
Annenstrasse 113
58453 Witten
или
Postfach 2520
58415 Witten

Заказной Nr.: 194

Клеммы

Запорные клапана (осевые), питание 26,5 В внешнее, разрешение, входы BERO

- X431: Ось 1
- X432: Ось 2

Таблица 5-30 Штекер X431; 8-ми полюсный штекер Phoenix Combicon

Кон такт	X431	Тип ¹⁾	Функция	Тип. напряжение/предельные значения
1	M	I	Масса электроники	
2	PV1	O	Запорный клапан ось 1	макс. 2,0 А
3	MV1	O	Масса запорный клапан ось 1	
4	C1	–	зарезервировано, не подключать	
5	P24	I	Вход +26,5 В внешний	26,5 В ± 2 %
6	M24	I	Вход 0 В внешний	
7	663	I	Специфическое для модуля разрешение	21 В...30 В
8	9	O	Напряжение разрешения внутреннее +24 В кл. 9	
1) O = выход; I = вход				

Таблица 5-31 Штекер X432; 8-ми полюсный штекер Phoenix Combicon

Кон такт	X432	Тип ¹⁾	Функция	Тип. напряжение/предельные значения
1	M	I	Масса электроники	
2	PV2	O	Запорный клапан ось 2	макс. 2,0 А
3	MV2	O	Масса запорный клапан ось 2	
4	C2	–	зарезервировано, не подключать	
5	B1	I	BERO– вход ось 1	13 В...30 В
6	19	O	Напряжение разрешения внутренне макс. кл.19	
7	B2	I	BERO– вход ось 2	13 В...30 В
8	9	O	Напряжение разрешения внутреннее +24 В кл. 9	
1) O = выход; I = вход				

Макс. поперечное сечение клемм 2,5 мм².

**Осторожно**

Выходы +24 В запорный клапан ось 1 и 2 имеют защиту от короткого замыкания. Поглощаемая при отключении индуктивных нагрузок энергия должна быть ограничена пользователем до 1,7 Дж. При спутывании полюсов выходы не защищены от перегрузки.

**Предупреждение**

Если полюса питания 26,5 В спутаны, то запорные клапана открываются сразу же и без работы ЧПУ или управления!

5.9 Модуль управления "Модуль HLA"

Внимание

Запорные клапана должны быть должны быть подключены 2 кабелями к контактам 2/3 X431 или X432 соответственно!

На входе внешнего питания, клемма P24, клемма M24 (контакт 5, 6 X431) находится компенсированный по току противоположный дроссель.

Поэтому запрещено менять местами или замыкать накоротко клеммы M24 и MV1/MV2.

Внутреннее напряжение разрешения (FRP/9) предназначено для питания BERO и кл. 663 и **не** должно использоваться для питания гидравлических компонентов. Питание гидравлических компонентов осуществляется через P24. Запрещено параллельное подключение напряжений.

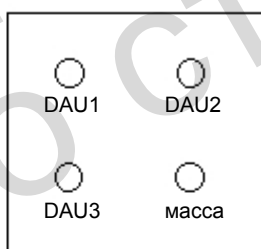
Входы разрешения

Специфическое для модуля разрешение осуществляется через клемму 663. Реле отсутствует, т.к. не силовой части, вход обрабатывается через оптопару в модуле HLA и дополнительно воздействует на запорные клапана. Напряжение разрешения может быть снято на клемме 9.

Клемма 663 относится к внутреннему напряжению разрешения (масса, клемма 19).

5.9.3 Измерительные розетки (диагностика)**Измерительные розетки**

С помощью ПО IBN или MMC102/103 внутренние сигналы могут быть подчинены измерительным розеткам привода 611D (в комбинации с SINUMERIK 840D) и находиться там в качестве аналоговых значений.

**Функциональность**

На гидравлическом модуле 611D имеется три 8-ми битных канала цифрово–аналогового преобразователя (DAU). Через них аналоговое отображение различных сигналов привода может быть включено на измерительную розетку. С помощью 8–ми бит (=1 байт) DAU может быть представлено только одно окно сигналов привода шириной 24 бита. Поэтому через коэффициент Shift необходимо определить, насколько точной должна быть дискретизация выбранного сигнала. Коэффициент нормирования определяется при параметрировании и показывается пользователю.

5.10 Модуль управления "Модуль ANA"

Описание

С помощью платы управления ANA можно управлять макс. двумя аналоговыми осями. После вставки в универсальный пустой корпус шириной 50 мм получается модуль ANA.

Плата управления может использоваться и в качестве платы управления HLA для гидравлических осей. Допускается смешанный режим (ANA/HLA) этого двойного осевого модуля.

Аналоговая ось во многом может использоваться как цифровая ось. Она может быть запрограммирована как цифровая интерполирующая траекторная ось или шпиндель. Но чистые функции цифрового управления приводом SIMODRIVE 611 для внешних модулей приводов с соединением через аналоговый интерфейс заданного значения числа оборотов конечно невозможны (речь идет о функциях, обращающихся к внутриосевой обратной связи и коммуникации через приводную шину, к примеру, Safety Integrated). Для внешних приводных устройств при необходимости предусмотреть и отдельные меры ЭМС.

Указание

Модуль ANA подробно описан в:

Литература: /FBHLA/, SINUMERIK 840D SIMODRIVE 611 digital
Модуль ANA, описание функций

Функциональные признаки

Модуль ANA обладает следующими функциональными признаками:

- ПО и данные

Коммуникационный интерфейс является совместимым с SIMODRIVE 611 SRM(VSA)/ARM(HSA) для поддерживаемых служб. Хранение кода и данных реализовано аналогично SIMODRIVE 611 SRM(VSA)/ARM(HSA).

- Аппаратное обеспечение

Интеграция в систему SIMODRIVE 611 реализована совместимой с SIMODRIVE 611 digital SRM(VSA)/ARM(HSA). В основном это интерфейсы:

- Приводная шина
- Приборная шина
- Концепция питания

- ANA-плата управления (2-оси)

- п_{зад.} вывод 10 В
- Подключение для 2-х сенсоров на ось
- Управление аналоговыми приводными усилителями

- Клеммы и диагностика

- BERO-вход на ось
- Специфическое для модуля разрешение
- Измерительные розетки (DAU)

5.10 Модуль управления "Модуль ANA"

5.10.1 Обзор системы

Комплексная СЧПУ 840D с модулем ANA состоит из различных отдельных компонентов. Они приводятся ниже.

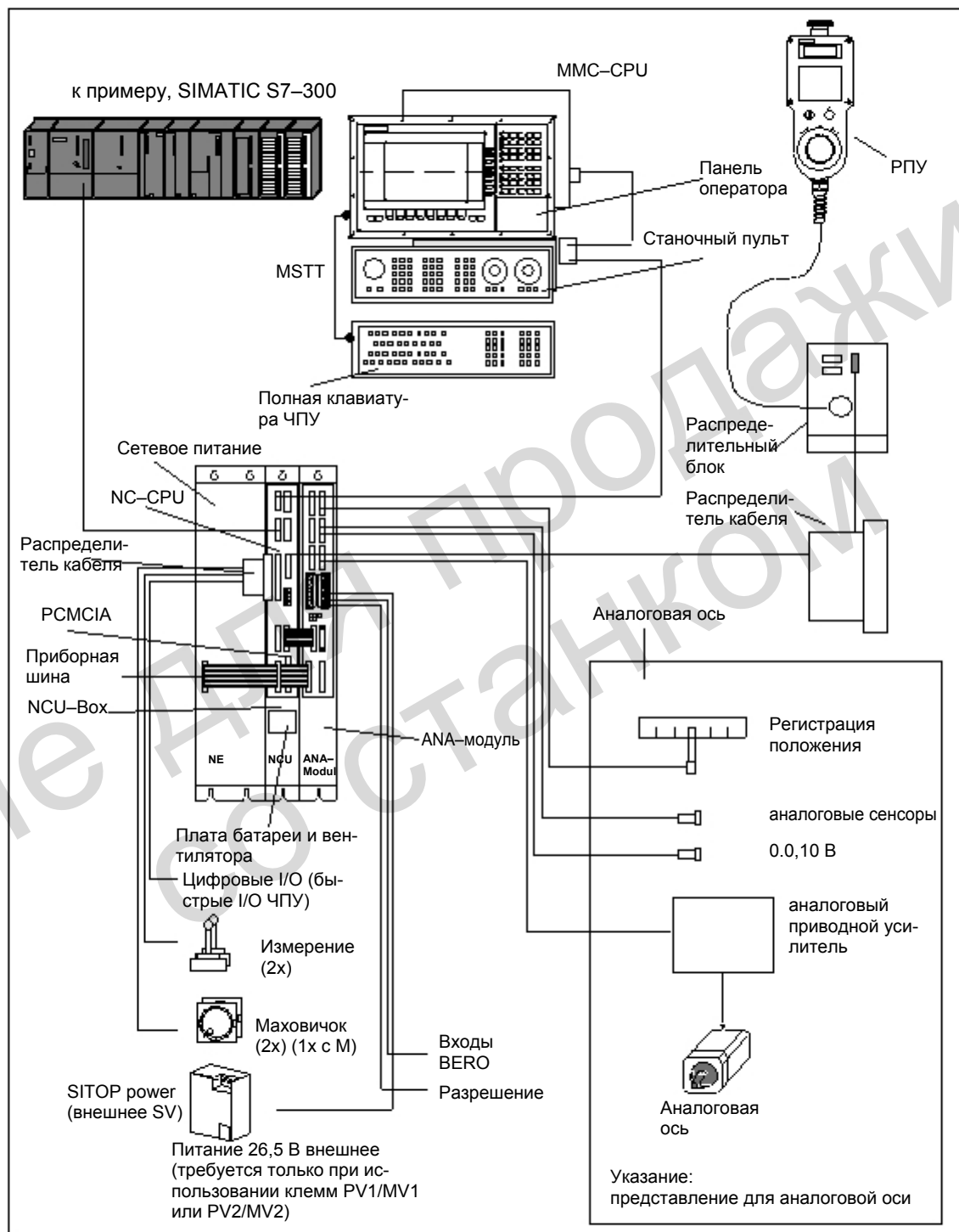


Рис. 5-19 Компоненты системы

Плата управления ANA

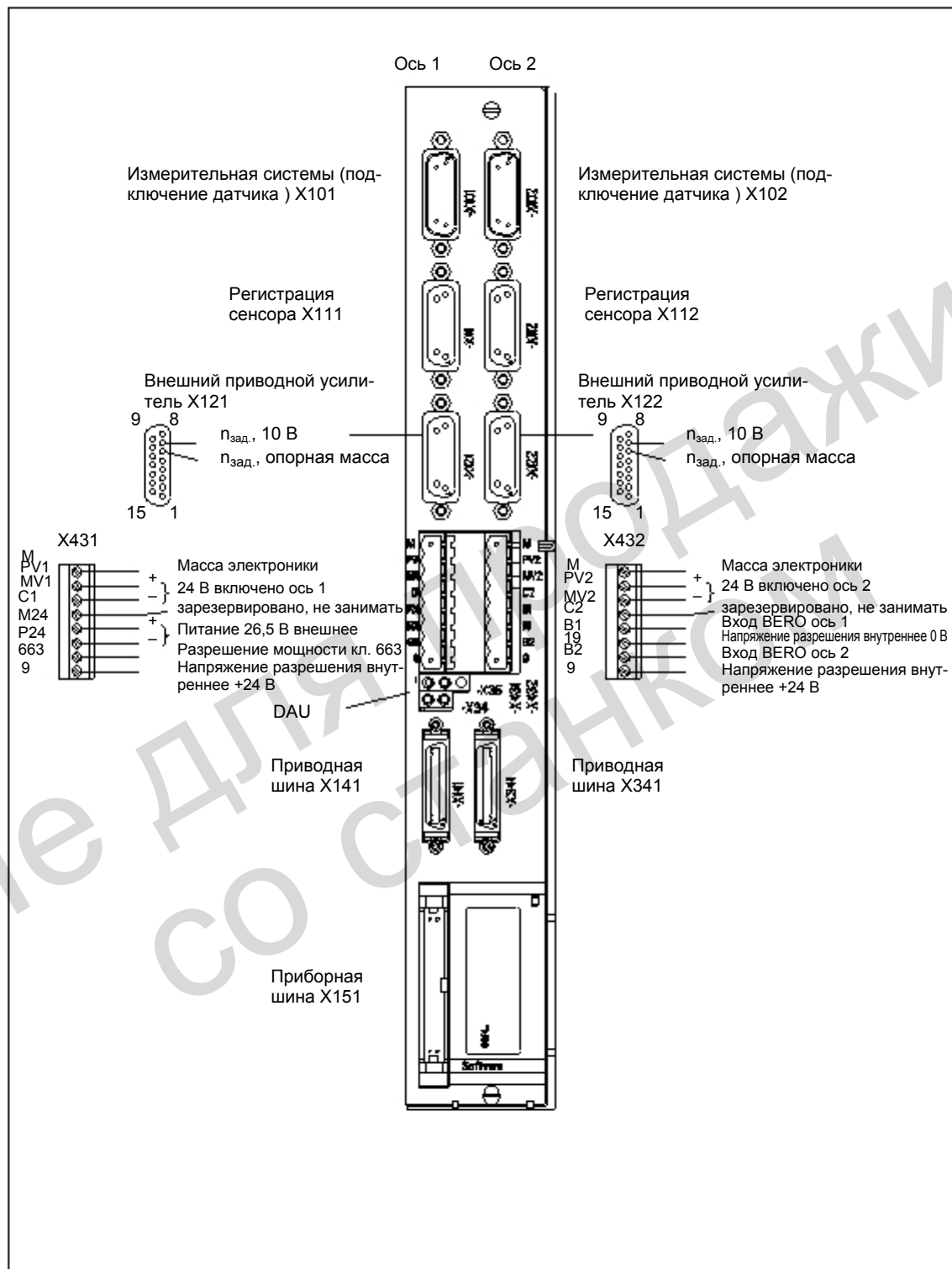


Рис. 5-20 ANA-плата управления (2-оси)

5.10.2 Проводка

Сетевое соединение

Питание SINUMERIK 840D и модуля ANA осуществляется через приборную шину из сетевого питания SIMODRIVE или из модуля контроля SIMODRIVE-U. Если используется модуль ANA, то в структуре прибора должен быть минимум один модуль NE. Питание иным способом не предусмотрено и может привести к повреждениям прибора.

Внимание

Эксплуатация модуля ANA только на модуле контроля SIMODRIVE-U не допускается!

Силовое питание подключенных электрических осей осуществляется через шину промежуточного контура (40 мм²) несущего модуля.

Измерительные системы

Возможна обработка одного датчика положения на модуле ANA на ось.

- X101: Ось 1
- X102: Ось 2

Измерительная система всегда должна быть вставлена в штекер соответствующей оси.

Таблица 5-32 Штекер X101, X102; соответственно 15-ти полюсный штырьковый штекер D-Sub (дублиер)

Кон- такт	X101	X102	Функция
1	PENC0	PENC2	Питание датчиков
2	M	M	Масса питания датчиков
3	AP0	AP2	Инкрементальный сигнал A
4	AN0	AN2	Инверсный инкрементальный сигнал A
5	BMIDAT0	BMIDAT2	Сигнал данных интерфейса EnDat
6	BP0	BP2	Инкрементальный сигнал B
7	BN0	BN2	Инверсный инкрементальный сигнал B
8	XBMIDAT0	XBMIDAT2	Инверсный сигнал данных интерфейса EnDat
9	PSENSE0	PSENSE2	Remote Sense питание датчика (P)
10	RP0	RP2	Инкрементальный сигнал R
11	MSENSE0	MSENSE2	Remote Sense питание датчика (M)
12	RN0	RN2	Инверсный инкрементальный сигнал R
13	M	M	Масса (для внутренних экранов)
14	BMICLK0	BMICLK2	Тактовый сигнал интерфейса EnDat
15	XBMICLK0	XBMICLK2	Инверсный тактовый сигнал интерфейса EnDat

**Аналоговые
сенсоры**

Подключение для 2-х сенсоров на ось

- X111: Ось 1 (сенсор 1A, 1B)
- X112: Ось 2 (сенсор 2A, 2B)

Таблица 5-33 Штекер X111, X112; соответственно 15-ти полюсный штекер D-Sub розетка

Кон- такт	X111	X112	Тип ¹⁾	Функция
1	P24DS	P24DS	O	Питание сенсора внешним напряжением +24 В
2	P24DS	P24DS	O	Питание сенсора внешним напряжением +24 В
3	—	—		свободен
4	—	—		свободен
5	M24EXT	M24EXT	O	Питание сенсора внешним напряжением 0 В
6	—	—		свободен
7	—	—		свободен
8	—	—		свободен
9	M24EXT	M24EXT	O	Питание сенсора внешним напряжением 0 В
10	M24EXT	M24EXT	O	Доп. контакт для переключки контактов 10–11 при трехпроводном соединении
11	PIST1BN	PIST2BN	I	Аналоговый сигнал фактического значения, опорная масса
12	PIST1BP	PIST2BP	I	Аналоговый сигнал фактического значения, макс. диапазон 0...10 В
13	M24EXT	M24EXT	O	Доп. контакт для переключки контактов 13–14 при трехпроводном соединении
14	PIST1AN	PIST2AN	I	Аналоговый сигнал фактического значения, опорная масса
15	PIST1AP	PIST2AP	I	Аналоговый сигнал фактического значения, макс. диапазон 0...10 В

1) I: вход; O: Выход

Входы являются дифференциальными с входным сопротивлением 40 кΩ.

Диапазон входного напряжения входов фактического значения составляет 0...+10 В.

Выход питания оборудован электронной защитой от короткого замыкания.

Выход питания рассчитан на общий ток (4 сенсора) в 200 мА.

5.10 Модуль управления "Модуль ANA"

Аналоговые заданные и фактические значения

- X121: Ось 1
- X122: Ось 2

Таблица 5-34 Штекер X121, X122; соответственно 15-ти полюсный штекер D-Sub розетка

Кон-такт	X121	X122	Тип ¹⁾	Функция
1	P24RV1	P24RV2	O	P24EXT включен, с X431.5
2	P24RV1	P24RV2	O	P24EXT включен, с X431.5
3	P24RV1	P24RV2	O	P24EXT включен, с X431.5
4	P24RV1	P24RV2	O	P24EXT включен, с X431.5
5	M	M		Масса электроники
6	USOLL1N	USOLL2N	O	Аналоговый выход заданного значения, опорная масса
7	USOLL1P	USOLL2P	O	Аналоговый выход заданного значения +/-10 В
8	M	M		Масса электроники
9	M24EXT	M24EXT	O	M24EXT, с X431.6
10	M24EXT	M24EXT	O	M24EXT, с X431.6
11	M24EXT	M24EXT	O	M24EXT, с X431.6
12	—	—		свободен
13	M	M		Масса электроники
14	UIST1N	UIST2N	I	Аналоговый вход фактического значения, опорная масса
15	UIST1P	UIST2P	I	Аналоговый вход фактического значения +/-10 В

1) I: вход; O: Выход

Аналоговые входы фактического значения являются дифференциальными с входным сопротивлением 100 kΩ.

Нагрузочная способность выходов 24 В (P24RV1/2)

- при внешней температуре 40 °C 2,0 А
- при внешней температуре 55 °C 1,5 А

для среднего значения тока при нагрузочном цикле продолжительностью 10 сек.

Возможна линейная интерполяция между угловыми точками температуры.

Кратковременная нагрузочная способность выходов составляет 3,0 А (200 мсек).

При перегрузке сгорает предохранитель F1900 или F1901 на плате управления ANA.

Предохранитель

Выходы 24 В, включенные для оси 1 и 2, оборудованы слаботочным предохранителем F1900 (ось 1) или F1901 (ось 2).

Значение: 2,5 АF/250 В; 5x20 мм UL

Фирма: Wickmann-Werke GmbH
Annenstrasse 113
58453 Witten
или
Postfach 2520
58415 Witten

Заказной Nr.: 19194

Клеммы

Питание 26,5 В внешнее, разрешение, входы BERO

- X431: Ось 1
- X432: Ось 2

Таблица 5-35 Штекер X431; 8-ми полюсный штекер Phoenix Combicon

Кон такт	X431	Тип 1)	Функция	Тип. напряжение/предельные значения
1	M	I	Масса электроники	
2	PV1	O	P24EXT включен, ось 1	макс. 2,0 А
3	MV1	O	M24EXT включен, ось 1	
4	C1	–	зарезервировано, не подключать	
5	P24	I	Вход +24 В внешний	26,5 В ± 2 %
6	M24	I	Вход 0 В внешний	
7	663	I	Специфическое для модуля разрешение	21 В...30 В
8	9	O	Напряжение разрешения внутреннее, +24 В	
1) O = выход; I = вход				

Таблица 5-36 Штекер X432; 8-ми полюсный штекер Phoenix Combicon

Кон такт	X432	Тип 1)	Функция	Тип. напряжение/предельные значения
1	M	I	Масса электроники	
2	PV2	O	P24EXT включен, ось 2	макс. 2,0 А
3	MV2	O	M24EXT включен, ось 2	
4	C2	–	зарезервировано, не подключать	
5	B1	I	BERO– вход, ось 1	13 В...30 В
6	19	O	Напряжение разрешения внутренне, макс. кл.19	
7	B2	I	BERO– вход, ось 2	13 В...30 В
8	9	O	Напряжение разрешения внутреннее, +24 В	
1) O = выход; I = вход				

ВниманиеСоединение (перемычка) между X431.6 и X432.3 **запрещено!**Макс. поперечное сечение клемм 2,5 мм².

Питание клемм X431 контакт 5 и 6 с 24 В необходимо только при использовании выходов 24 В штекеров X111/112, X121/122 или X431/432.

**Осторожно**

Выходы +24 В запорный клапан ось 1 и 2 имеют защиту от короткого замыкания. Поглощаемая при отключении индуктивных нагрузок энергия должна быть ограничена пользователем до 1,7 Дж. При спутывании полюсов выходы не защищены от перегрузки.

**Входы
разрешения**

Специфическое для модуля разрешение осуществляется через клемму 663. Вход обрабатывается через оптопару в модуле ANA. Напряжение разрешения может быть снято на клемме 9.

Клемма 663 относится к внутреннему напряжению разрешения (масса, клемма 19).

5.10.3 Шинные интерфейсы**Приводная
шина**

(см. SIMODRIVE 611A/D)

- X141: вход
- X341: выход

В последнем модуле необходимо вставить оконечный штекер шины.

**Приборная
шина**

(см. SIMODRIVE 611A/D)

- X151: приборная шина

■

Модули питания

Описание

Через модули питания структура привода подключается к сети энергопитания. Модуль питания/рекуперации (модуль E/R) и модуль для нерегулируемого питания (модуль UE) служат для силового питания промежуточного контура постоянного напряжения. Кроме этого, модули E/R, UE и модуль контроля (модуль UW) обеспечивают и питание электроники подключенных модулей.

Модуль UE

У модуля UE подаваемая в промежуточный контур в режиме торможения двигателя энергия приводов преобразуется во встроенных или пристроенных тормозных сопротивлениях в тепловую энергию и отводится наружу. При необходимости один или несколько модулей импульсного сопротивления (модулей PW) дополнительно могут использоваться в границах проектирования. Этот модуль используется:

- станки с редкими и короткими циклами торможения и ограниченной энергией торможения
- работа на сетях от $SK_{\text{сети}}/P_{\text{нUE}} \geq 30$
- структуры приводов с небольшими динамическими требованиями, специально для привода главного движения

Модуль E/R

У модуля E/R подаваемая в режиме торможения двигателя в промежуточный контур энергия приводов возвращается в сеть. Этот модуль используется:

- Станки с высокими динамическими требованиями к приводам
- Частые циклы торможения и высокая энергия торможения
- Оптимизированные на небольшие эксплуатационные расходы концепции распределительных шкафов

Модуль UW

Модуль контроля содержит полное питание электроники для приборной шины и централизованные функции контроля для отдельной приводной группы. Питание может осуществляться как из сети ЗАС 400В до 480В, так и из напряжения промежуточного контура. Модуль контроля необходим тогда, когда большое количество приводных модулей в одной структуре превышает питание электроники модуля питания (модуль E/R или UE). С помощью модуля контроля можно создавать и группы приводных модулей в нескольких шкафах или монтажных рядах.

Расположение

Модуль E/R, UE и UW располагается как первый модуль слева в структуре привода.

Монтажная поверхность для модулей сетевого питания и приводных модулей, а также коммутирующих дросселей и сетевых фильтров должна располагаться на монтажной плате с низкоомной проводящей поверхностью (к примеру, оцинкованная несущая плата).

Для выполнения соответствия CE для предельных значений напряжения помехи имеются сетевые фильтры или модули сетевых фильтров и экранированные кабели.

Для проводки в соответствии с требованиями ЭМС с экранированными силовыми кабелями использовать пластины для подключения экрана.

Для исполнения модулей сетевого питания в соответствии с требованиями UL требуется модуль ограничения перенапряжения.

Количество подзарядок за 8 мин	=	$\frac{\text{Предел зарядки модуля питания } [\mu\text{F}]}{\sum \text{емкость промежуточного контура структуры привода } [\mu\text{F}]}$

Рис. 6-1 Частота подзарядки промежуточного контура

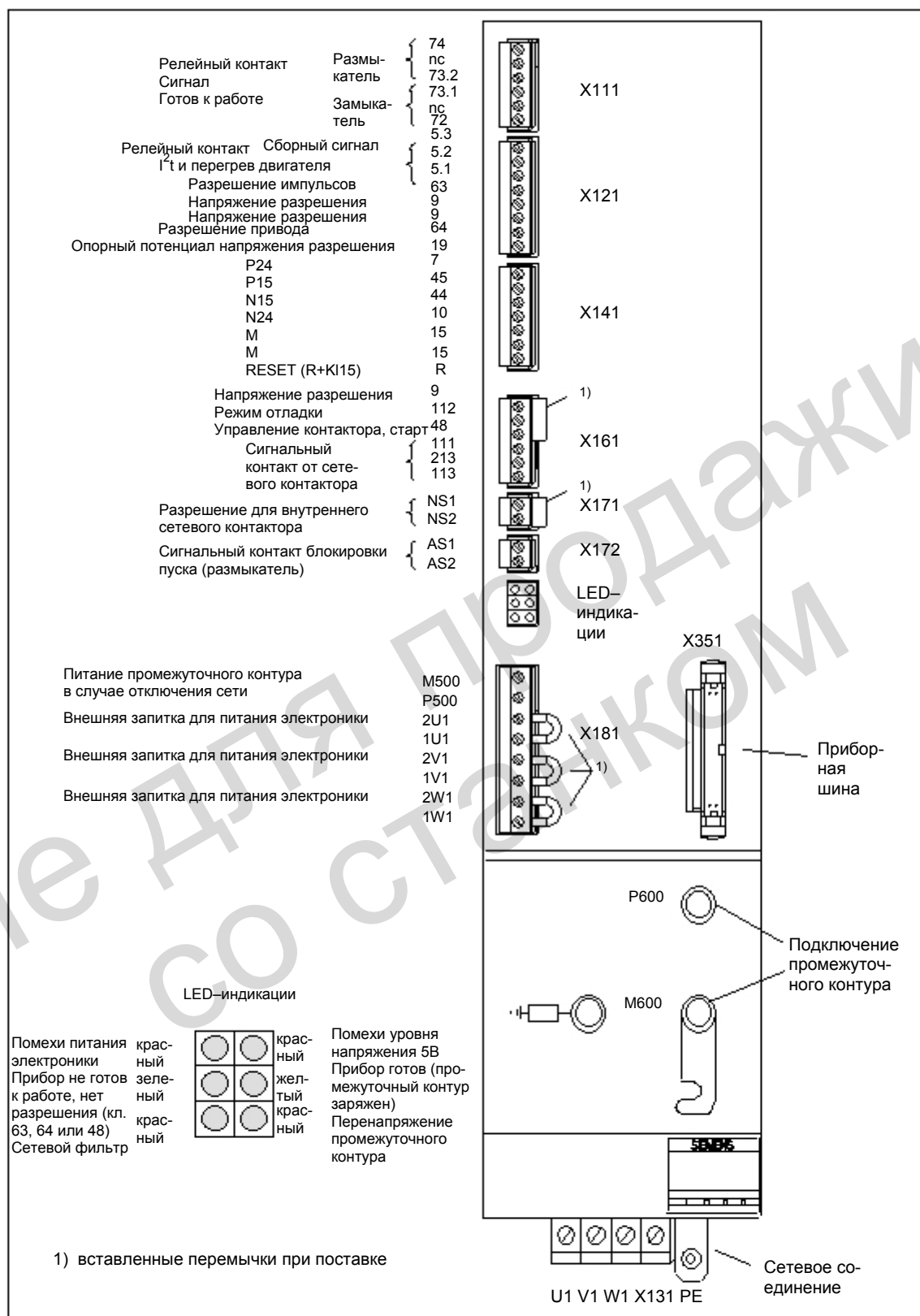


Рис. 6-2 Модуль питания и модуль питания/рекуперации

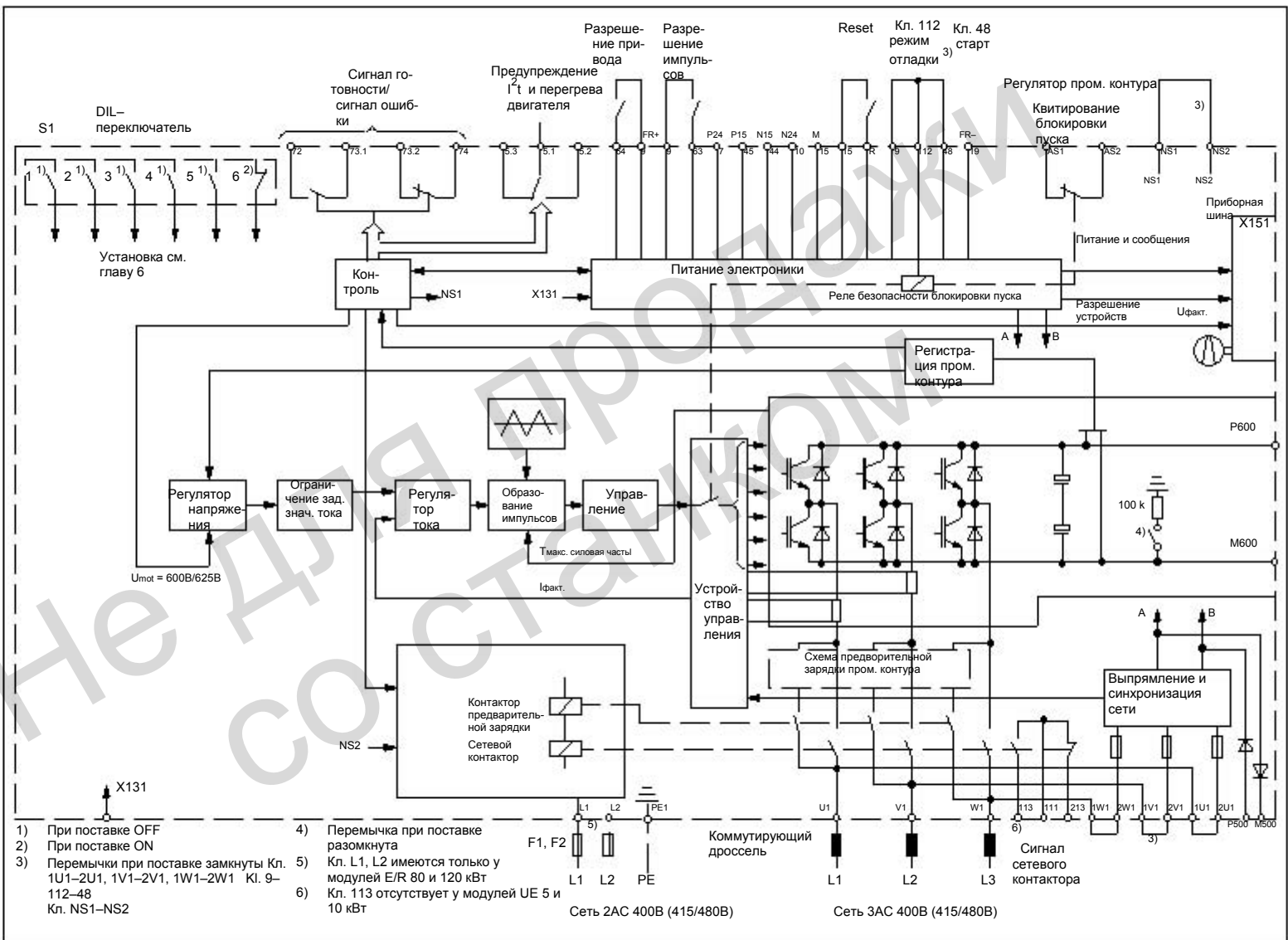


Рис. 6-3 Блок-схема модуля сетевого питания (E/R)

6.1 Обзор функций и установки

Общая информация

На верхней стороне модуля NE и модуля контроля находится переключатель S1 для установки следующих функций (у UE 5 кВт на фронтальной стороне):

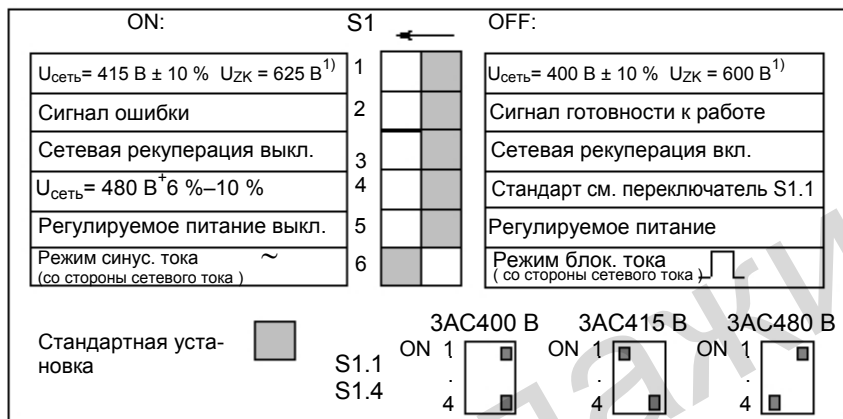


Рис. 6-4 DIL-переключатель S1

Указание

При конфигурировании на 480 В S1.4 = ON, независимо от состояния коммутации S1.5, регулируемой является только рекуперация.

Внимание

У модулей E/R, заказной номер: 6SN114-1-000-001 первичной установкой является синусоидальный режим.

При работе с фильтрами, не указанными в таблице 6-1, необходимо переключиться на режим блокировочного тока, чтобы не подвергать фильтр температурной перегрузке.

Перед включением или отключением с помощью главного выключателя или сетевого контактора, необходимо выключить кл. 63 (разрешение импульсов) и/или кл. 48 (клемма старта, управление контактором)!

Переключатель S1.1

OFF: Модуль E/R, $U_{\text{сеть}} = 400 \text{ В} \pm 10 \%$; $U_{\text{ZK}} = 600 \text{ В}$
 UE-модуль $U_{\text{сеть}} = 400 \text{ В} \pm 10 \%$; $U_{\text{ZK}} = U_{\text{сеть}} \cdot 1,35$
 Пороги контроля: (модули E/R, UE, UW)
 PW on = 644 В; PW off = 618 В
 $U_{\text{ZK}} >> = 695 \text{ В}$

ON: Модуль E/R $U_{\text{сеть}} = 415 \text{ В} \pm 10 \%$; $U_{\text{ZK}} = 625 \text{ В}$
 UE-модуль $U_{\text{сеть}} = 415 \text{ В} \pm 10 \%$; $U_{\text{ZK}} = U_{\text{сеть}} \cdot 1,35$
 Пороги контроля: (модули E/R, UE, UW)
 PW on = 670 В; PW off = 640 В
 $U_{\text{ZK}} >> = 710 \text{ В}$

PW = импульсное сопротивление

¹) Возможно только для модуля E/R, пороги контроля увеличиваются у всех моделей NE.

6.1 Обзор функций и установки

**Переключатель
S1.2**

OFF: сигнал готовности к работе (реле готовности к работе X111)
При S1.2 = ВЫКЛ реле втягивается, если выполнены следующие условия:

- внутренний главный контактор ВКЛ (кл. NS1 - NS2 соединены, кл. 48 разрешена)
- кл. 63, 64 = ВКЛ
- нет сбоя (также нет на VSA 611 A Standard, 611 U, резольвере и приводах 611 D или модулях HLA).
- VSA с интерфейсом Standard или резольвер с установкой "Готов к работе" разрешен (кл. 663, 65)
- NCU у 840D/810D должно быть запущено

ON: сигнал сбоя (реле готовности к работе X111)

При S1.2 = ВКЛ реле втягивается, если выполнены следующие условия:

- внутренний главный контактор ВКЛ (кл. NS1 - NS2 соединены, кл. 48 разрешена)
- нет сбоя (также нет на VSA 611 A Standard, 611 U, резольвере и приводах 611 D или модулях HLA).
- VSA с интерфейсом Standard или резольвер с установкой "Готов к работе" разрешен (кл. 663, 65)
- NCU у 840D/810D должно быть запущено

**Переключатель
S1.3**

OFF: стандартная установка сетевой рекуперации активна
Модули E/R: 16 кВт до 120 кВт с возможностью рекуперации.
Модуль UE: 5 кВт, 10 кВт, 28 кВт: внутримодульное импульсное сопротивление действует.

ON: Сетевая рекуперация выключена
Модули E/R: 16 кВт до 120 кВт: режим рекуперации заблокирован
Модуль UE: 5 кВт, 10 кВт: внутримодульное импульсное сопротивление не активно

Действует для
UE 5 кВт, заказной номер: 6SN1146-1AB00-0BA1 и UE
10 кВт, заказной номер: 6SN1145-1AA01-0AA1

Не действует для UE 28 кВт. Здесь внешнее импульсное сопротивление должно быть отсоединено.

**Переключатель
S1.4**

OFF: стандартная установка для всех модулей NE см. S 1.1

ON: $U_{\text{сеть}} = 480 \text{ В} + 6\% / -10\%$; $U_{\text{ЗК}} = U_{\text{сеть}} \cdot 1,35$ в режиме запитки
 $U_{\text{ЗК}} = 700 \dots 750 \text{ В}$ в режиме рекуперации
Пороги контроля: (модули E/R, UE, UW)
 $PW_{\text{on}} = 744 \text{ В}$; $PW_{\text{off}} = 718 \text{ В}$
 $U_{\text{ЗК}} >> = 795 \text{ В}$
S1.4 влияет на установку S1.1

Примечание : Влияет на нерегулируемый режим в направлении питания.

**Предупреждение**

При работе в сетевых режимах 480 В обязательно учитывать, что перед подключением сети положение переключателя должно быть S1.4 = ON, так как в ином случае возникает перегрузка контура питания в модуле NE.

Указание

Только в комбинации с модулями, заказной номер: 6SN114 _-1__0_-0__1.
У двигателей с высотой оси < 100: использование макс. до значений 60K.
Следовать руководству по проектированию двигателей.
S1.4 ON перезаписывает функции S1.5 и S1.1.

**Переключатель
S1.5**

Эта функция имеется только в комбинации с модулями E/R,
заказной номер: 6SN114 _-1B_0_-0__A1
OFF: стандартная установка регулируемого питания активна
ON: нерегулируемый режим в направлении запитки $U_{ZK} = U_{\text{сеть}} \cdot 1,35$

Внимание:

При нерегулируемом режиме блоков E/R учитывать уменьшение мощности приблизительно до 75 %.

**Переключатель
S1.6**

OFF: режим блокировочного тока (потребление блокировочного тока сети)
ON: Эта функция имеется только в комбинации с модулями E/R
Заказной номер: 6SN114 _-1B_0_-0__A1
Режим синусоидального тока (потребление синусоидального тока сети)

Указание

Общая длина силовых кабелей (питающий кабель двигателя, кабель промежуточного контура) в режиме синусоидального тока не должна превышать 350 м, а в режиме блокировочного тока – 500 м.

6.1 Обзор функций и установки

Режим синусоидального тока разрешен только при наличии следующих компонентов:

Таблица 6-1 Комбинации для режима синусоидального тока (сетевая рекуперация)

E/R 16 кВт	E/R 36 кВт	E/R 55 кВт	E/R 80 кВт	E/R 120 кВт
для внутренне- го теплоотвода:	для внутренне- го теплоотвода:	для внутренне- го теплоотвода:	для внутренне- го теплоотвода:	для внутренне- го теплоотвода:
6SN1145- 1BA01-0BA1	6SN1145- 1BA02-0CA1	6SN1145- 1BA01-0DA1	6SN1145- 1BB00-0EA1	6SN1145- 1BB00-0FA1
для внешнего теплоотвода:	для внешнего теплоотвода:	для внешнего теплоотвода:	для внешнего теплоотвода:	для внешнего теплоотвода:
6SN1146- 1BB01-0BA1	6SN1146- 1BB02-0CA1	6SN1146- 1BB00-0DA1	6SN1146- 1BB00-0EA1	6SN1146- 1BB00-0FA1
HF-дроссель 16 кВт	HF-дроссель 36 кВт	HF-дроссель 55 кВт	HF-дроссель 80кВт	HF-дроссель 120кВт
6SN1111- 0AA00-0BA1	6SN1111- 0AA00-0CA1	6SN1111- 0AA00-0DA1	6SN1111- 0AA00-1EA0	6SN1111- 0AA00-1FA0
–	HFD-дроссель ²⁾ 36 кВт	HFD-дроссель ²⁾ 55 кВт	HFD-дроссель ²⁾ 80кВт	–
–	6SL3000- 0DE23-6AA0	6SL3000- 0DE25-5AA0	6SL3000- 0DE28-0AA0	–
Сетевой фильтр для синус. тока ¹⁾ 16 кВт	Сетевой фильтр для синус. тока ¹⁾ 36 кВт	Сетевой фильтр для синус. тока ¹⁾ 55 кВт	Сетевой фильтр для синус. тока ¹⁾ 80 кВт	Сетевой фильтр для синус. тока ¹⁾ 120 кВт
6SN1111- 0AA01-2BA0	6SN1111- 0AA01-2CA0	6SN1111- 0AA01-2DA0	6SN1111- 0AA01-2EA0	6SN1111- 0AA01-2FA0
Для модулей E/R поставляются пакеты сетевых фильтров. Эти пакеты сетевых фильтров состоят из одного сетевого фильтра и одного коммутирующего дросселя HF соответственно. Следствием использования компонентов без допуска может стать недействительность полученного этим прибором допуска и то, что эти компоненты могут представлять опасность. Для адаптации пакетов сетевых фильтров к монтажной поверхности и к точкам крепежа прежних фильтровальных модулей имеют комплекты адаптеров (заказной номер см. каталог NC 60)				

Осторожно

Для всех не указанных здесь комбинаций (6SN11 11-0AA01-0_A_ фильтр модули, которые будут сняты с производства) допускается только режим блокировочного тока.

В других режимах работы существует опасность температурной перегрузки.

Таблица 6-2 Коэффициент мощности

E/R	Режим синусоидального тока со стороны сети	$\cos \varphi \approx 0,98$	$\lambda = 0,97$
E/R	Режим блокировочного тока со стороны сети	$\cos \varphi \approx 0,98$	$\lambda = 0,89$
UE		$\cos \varphi \approx 0,87$	$\lambda = 0,67$

$\cos \varphi$: коэффициент мощности содержит только основную волну

λ : коэффициент мощности содержит основную волну и гармонические составляющие

- 1) Коммутирующий дроссель HF устанавливается отдельно (см. главу 7.1.3).
Сетевой фильтр необходим для получения соответствия CE для напряжения помех.
- 2) Для прямых приводов

6.2 Использование силовых модулей на нерегулируемом питании

В принципе приводные модули могут использоваться на нерегулируемых и регулируемых модулях питания линейки приводов SIMODRIVE 611. Данные проектирования и мощности этого руководства по проектированию относятся к работе с регулируемыми модулями питания/рекуперации. При работе на нерегулируемых модулях питания при необходимости откорректировать эти данные.

Использование приводных модулей с двигателями РН и 1FE1 и асинхронными двигателями на нерегулируемом питании

При использовании приводных модулей главного движения и асинхронных приводных модулей на нерегулируемом питании (модули UE) в верхнем диапазоне числа оборотов макс. мощность двигателя уменьшается по сравнению с использованием модуля питания/рекуперации.

Из-за более низкого напряжения промежуточного контура в 490 В (при сетевом питании 400 В ЗАС – 10%) у модуля UE, для доступной длительной мощности получается следующая связь:

Если

$$\frac{U_{ZK}}{1,5 \times U_{N \text{ Двигатель}}} < 1$$

то в качестве длительной мощности можно использовать только

$$P_{\text{длит.}} = P_N \times \frac{U_{ZK}}{1,5 \times U_{N \text{ Двигатель}}}$$

$U_{ZK} = 490$ у модулей UE
 $U_{ZK} = 600$ у модулей E/R

$U_{N, \text{Двиг.}}$ берется из документации для соответствующего двигателя (см. приложение "Список литературы").

6.2 Использование силовых модулей на нерегулируемом питании

Для модуля UE кроме этого необходимо учитывать, что запитанная энергия торможения не должна превышать производительности импульсного сопротивления:

- Модуль питания 5 кВт
 - длительная мощность 200 Вт
 - кратковременная мощность 10 кВт однократно на 120 мсек за 10 сек цикла нагрузки без предварительной нагрузки
- Модуль питания 10 кВт
 - длительная мощность 300 Вт
 - кратковременная мощность 25 кВт однократно на 120 мсек за 10 сек цикла нагрузки без предварительной нагрузки
- Модуль питания 28 кВт
 - Макс. 2 x 300 Вт длительной мощности
 - Макс. 2 x 25 кВт кратковременной мощности однократно на 120 мсек за 10 сек цикла нагрузки без предварительной нагрузки или
 - Макс. 2 x 1,5 кВт длительной мощности
 - Макс. 2 x 25 кВт кратковременной мощности однократно на 120 мсек за 10 сек цикла нагрузки без предварительной нагрузки

Для UE 28 кВт импульсные сопротивления заказываются и устанавливаются отдельно.

При большей мощности рекуперации предусмотреть отдельный модуль импульсного сопротивления, либо мощность рекуперации уменьшается за счет более длительного времени торможения.

6.3 Технические параметры

Таблица 6-3 Технические параметры модулей E/R

Внутренний теплоотвод Внешний теплоотвод Воздуховодный теплоотвод	6SN 1145– 6SN 1146– 6SN 1145–	1BA0.–0BA1 1BB0.–0BA1 –	1BA0.–0CA1 1BB0.–0CA1 –	1BA0.–0DA1 1BB0.–0DA1 1BB0.–0DA1	1BB0.–0EA1 1BB0.–0EA1 1BB0.–0EA1	1BB0.–0FA1 1BB0.–0FA1 1BB0.–0FA1
Питание: Ном. мощность (S1) Мощность питания (S6–40%) Пиковая мощность питания	кВт кВт кВт	16 21 35	36 47 70	55 71 91	80 104 131	120 156 175
Сетевая рекуперация: Длительная мощность рекуперации Пиковая мощность рекуперации	кВт кВт	16 35	36 70	55 91	80 131	120 175
Данные подключения Напряжение Частота	В Гц	3AC 400 В –10 % до 3AC 480 В +6 % 50 до 60 ± 10 %				
Ном. ток (400В/480В) Ток подключения при 360 В _{АС} Ток подключения при (480В; S6–40%) Пиковый ток (400В/480В) Поперечное сечение подключения макс.	А А А мм ²	27/22,5 30 29,6 59/49,2 16	60,5/50,4 67,3 65,8 117,5/97,9 50	92,5/77,1 103 99,2 153/127,5 95	134/111,7 149 145,8 220/183,3 95	202/168,3 224,5 218,3 294/245 150
Выходное напряжение	В	600 / 625 / 680				
Выходной ток при 600 В _{DC} Ном. ток Выходной ток (480В; S6–40%) Пиковый ток	А А А	22,1 29,2 48,3	50 65 96,7	75,8 98,3 125,8	110,8 144,2 181,7	166,7 216,7 242,5
Ширина модуля	мм	100	200	300	300	300
Тип охлаждения Внутренний теплоотвод Внешний теплоотвод Воздуховодный теплоотвод		Внутр. прину- дительный вентилятор Встроен. прину- дительный вен- тилятор –	Встроен. прину- дительный вен- тилятор –	Внутр. прину- дительный вентилятор Требуется встроенный вентиляционный короб и пристраиваемый вентилятор Комплект для воздуховодного теплоотвода с вен- тилятором	Пристраи- ваемый вентилятор	Пристраи- ваемый вентилятор
Тип охлаждения Внутренний теплоотвод Внешний теплоотвод Воздуховодный теплоотвод	Вт Вт (вн./внеш.) Вт (вн./внеш.)	320 50/270 –	585 50/535 –	745 115/630 115/630	1280 190/1090 190/1090	1950 290/1660 290/1660
кпд η		0.97	0.975	0.977	0.977	0.978
Вес Внутренний теплоотвод Внешний теплоотвод Воздуховодный теплоотвод	кг кг кг	10.5 10.5 –	15.5 15.5 –	26 26 26	26 26 26	29 29 29

6.3 Технические параметры

Таблица 6-4 Технические параметры модулей UE

Внутренний теплоотвод Внешний теплоотвод Воздуховодный теплоотвод	6SN 1145– 6SN 1146– 6SN 1145–	– 1AA0.–0AA1 –	1AA0.–0CA0 1AB0.–0CA0 –	1AA0.–0CA0 1AB0.–0CA0 –
Питание:				
Ном. мощность (S1)	кВт	5	10	28
Мощность питания (S6–40%)	кВт	6,5	13	36
Пиковая мощность питания	кВт	10	25	50
Длительная/пиковая мощность встроенного импульсного сопротивления	кВт	0.2/10	0.3/25	–
Данные подключения:		3АС 400 В –10 % до 3АС 480 В +6 %		
Напряжение	В	50 до 60 ± 10 %		
Частота	Гц			
Ном. ток	А	9,4	18,2	48,8
Ток подключения при 360 В _{АС}	А	12,3	23,8	62,5
Пиковый ток	А	18,8	38,8	87,1
Поперечное сечение соединения макс.	мм ²	6	16	50
Выходное напряжение	В	490 до 680 +6 %		
Выходной ток при 650 В _{DC}				
Ном. ток	А	7,8	15,4	43,3
Выходной ток (S6–40%)	А	10	20	55,8
Пиковый ток	А	15,5	38,8	77,5
Ширина модуля	мм	50	100	200
Тип охлаждения				
Внутренний теплоотвод		самоохлаждение	универсальный теплоотвод	внутр. принуд. вентилятор
Внешний теплоотвод		самоохлаждение	внутр./внеш.	встроенный принудительный вентилятор
Воздуховодный теплоотвод		–	–	–
Тип охлаждения				
Внутренний теплоотвод	Вт	270	450	745
Внешний теплоотвод	Вт (вн./внеш.)	270/	119/331	90/160
Воздуховодный теплоотвод	Вт (вн./внеш.)	–	–	–
кпд η		0.985	0.985	0.985
Вес				
Внутренний теплоотвод	кг	6,5	9,5	15,5
Внешний теплоотвод	кг	6,5	9,5	15,5
Воздуховодный теплоотвод	кг	–	–	–

6.3.1 Технические параметры модулей сетевого питания

Напряжение питающей сети и частота

С помощью переключателей S1.1 и S1.4 (см. главу 6.1) осуществляется согласование модулей сетевого питания с имеющимися параметрами сети.

Таблица 6-5 Напряжение подключения и частота

	S1.1, S1.4 = OFF Un = 3AC 400 В	S1.1 = ON Un = 3AC 415 В	S1.4 = ON Un = 3AC 480 В
Модули NE Силовое соединение: U1, V1, W1	3AC 360...440 В 45...65 Гц	3AC 373...457 В 45...65 Гц	3AC 432...509 В 55...65 Гц
Подключение катушки: L1, L2 только для 80 кВт и 120 кВт	2AC 360...457 В / 45...53 Гц 2AC 400...510 В / 57...65 Гц		

Отсутствие замыкания на землю

Проверить проводку распределительного шкафа, питающие кабели двигателя/датчиков и соединения промежуточного контура на предмет отсутствия замыкания на землю перед первым включением.

Ном. нагрузочные циклы для модулей NE

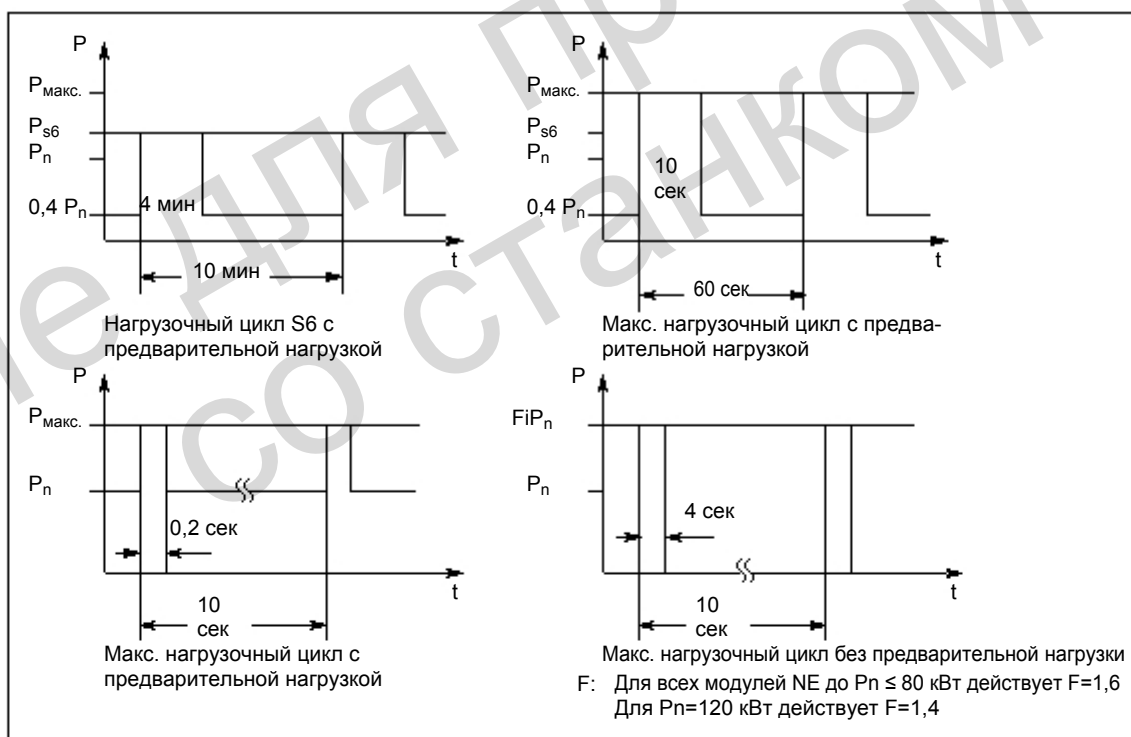


Рис. 6-5 Ном. нагрузочные циклы для модулей NE

6.3 Технические параметры

В качестве главной формулы действует:

- Общее:

$$B < \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{P(t)}{P_n} \right)^2 dt} \quad P_n < P(t) \leq P_{\max}; \quad t \in [0, T]$$

$P(t)$ мгновенная забираемая мощность

- Для ступенчатых нагрузочных циклов:

$$B < \frac{1}{\sqrt{T}} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^k \left(\frac{P_i}{P_n} \right)^2 \cdot t_i} = \frac{1}{\sqrt{T}} \cdot \sqrt{\left(\frac{P_1}{P_n} \right)^2 t_1 + \left(\frac{P_2}{P_n} \right)^2 t_2 + \dots + \left(\frac{P_k}{P_n} \right)^2 t_k}$$

T Общая продолжительность нагрузочного цикла

P_n Ном. мощность модуля E/R

$P_1 \dots P_k$ Размер запитанной мощности

$t_1 \dots t_k$ Продолжительность для соответствующей мощности

B Поправочный коэффициент для нагрузочного цикла согласно таблице 6-6

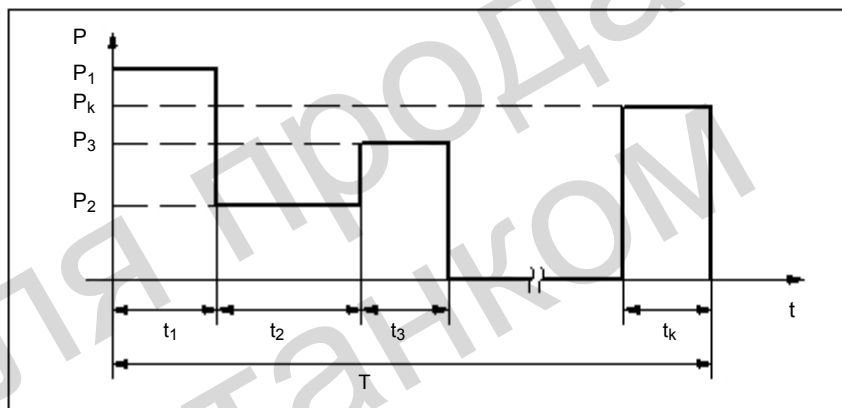


Рис. 6-6 Пояснение к главной формуле для ступенчатых нагрузочных циклов

Для обеих главных формул действует:

- Вычисленный для нагрузочного цикла поправочный коэффициент B должен быть меньше указанных в таблице 6-6 макс. значений $B_{\max}$.
- Запрещено превышать макс. мощность питания $P_{\max}$ модуля питания.
- Учитывать уменьшение мощности в зависимости от высоты установки.

Таблица 6-6 Поправочный коэффициент для нагрузочного цикла

	Общая продолжительность		
	$T \geq 10$ сек	$10 \text{ сек} < T \leq 60 \text{ сек}$	$60 \text{ сек} < T \leq 600 \text{ сек}$
$B_{\max}$	1,03	0,90	0,89

Расчет для ступенчатого нагрузочного цикла (пример):

Для следующего нагрузочного цикла необходимо определить поправочный коэффициент:

Используемый модуль питания: ER 36 кВт ($P_n=36$ кВт; $P_{\text{макс.}}=70$ кВт)

i	1	2	3	4	5
P [кВт]	50	20	36	0	40
t [сек]	1,5	1	2	1,2	1,2

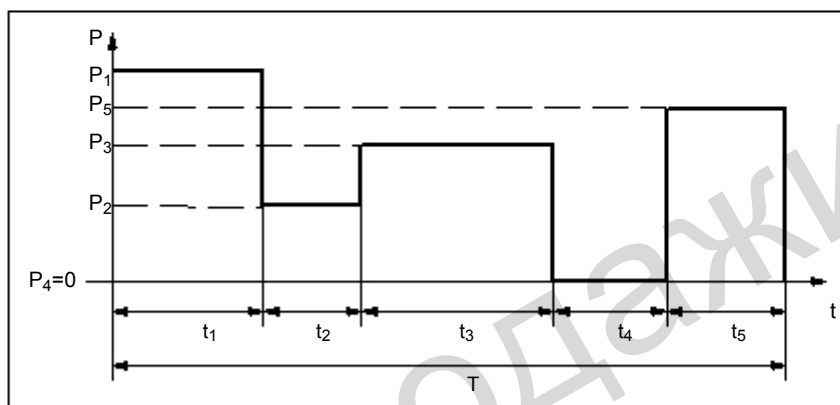


Рис. 6-7 Пример расчета нагрузочного цикла

1. Превышается ли макс. питание? —> нет —> в порядке

2. Вычисление общей продолжительности T

$$T = \sum t_i = t_1 + t_2 + \dots + t_k = 1,5 \text{ сек} + 1 \text{ сек} + 2 \text{ сек} + 1,2 \text{ сек} + 1,2 \text{ сек} = 6,9 \text{ сек}$$

3. Вычисление поправочного коэффициента B

$$B = \frac{1}{\sqrt{T}} \cdot \sqrt{\left(\frac{P_1}{P_n}\right)^2 \cdot t_1 + \left(\frac{P_2}{P_n}\right)^2 \cdot t_2 + \dots + \left(\frac{P_k}{P_n}\right)^2 \cdot t_k}$$

$$B = \frac{1}{\sqrt{6,9}} \cdot \sqrt{\left(\frac{50}{36}\right)^2 \cdot 1,5 + \left(\frac{20}{36}\right)^2 \cdot 1 + \left(\frac{36}{36}\right)^2 \cdot 2 + \left(\frac{0}{36}\right)^2 \cdot 1,2 + \left(\frac{40}{36}\right)^2 \cdot 1,2}$$

$$B = 0,38 \cdot \sqrt{2,89 + 0,31 + 2 + 0 + 1,48} = 0,98$$

4. Проверить, есть ли $B < B_{\text{макс.}}$ для вычисленной продолжительности нагрузочного цикла T

$$B = 0,98$$

$B_{\text{макс.}}$ для нагрузочного цикла меньше 10 сек = 1,03

—> нагрузочный цикл разрешен

6.3 Технические параметры

Уменьшение мощности в зависимости от высоты установки

Все указанные мощности действуют до высоты установки 1000 м. При высоте установки > 1000 м уменьшить указанные мощности согласно диаграмме ниже. При высоте установки > 2000 м¹⁾ использовать разделительный трансформатор.

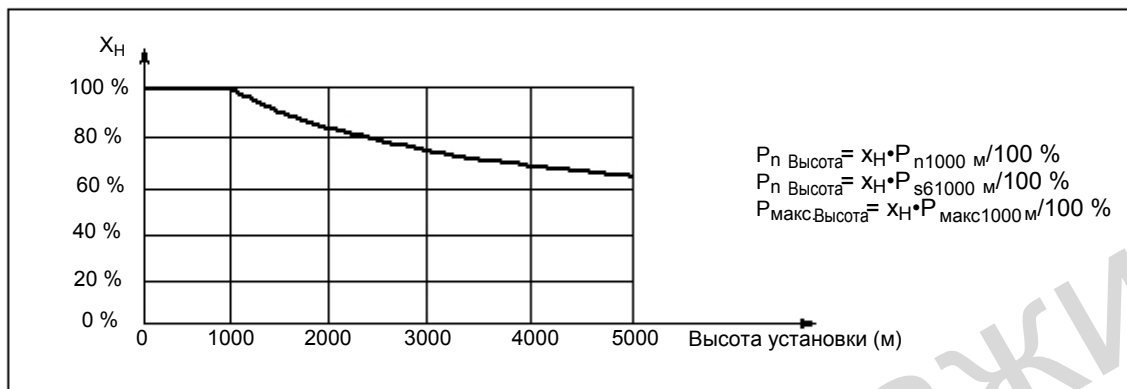


Рис. 6-8 Уменьшение мощности в зависимости от высоты установки

Внимание: Уменьшение мощностей должно осуществляться идентично для $P_{п}$, P_{s6} и $P_{\text{макс}}$.

Указание

Для модуля UE необходимо учитывать, что запитанная энергия торможения не должна превышать производительности импульсного сопротивления: Неисправность не возникает, при перегрузке сопротивление выключается. Прибор переходит в состояние сбоя с сообщением "Перенапряжение промежуточного контура".

6.3.2 Технические параметры дополнительных компонентов

Компоненты теплоотвода

Компоненты	Заказной номер компонента	Напряжение питания	Питающий ток	Учитывать порядок чередования фаз!	Класс защиты	Вес [кг]
Пристраиваемый вентилятор для внутреннего и внешнего теплоотвода	6SN1162-0BA02-0AA□	3AC 360 до 510 В 45 до 65 Гц	0,2 А до 0,3 А	Направление вращения см. стрелку на вентиляторе	IP 44	4
Пакет воздуховодного теплоотвода для отдельного модуля, состоящий из: 2х соединительный фланец модуля воздуховод 2000 мм 1х соединительный фланец шкафа 1х радиальный вентилятор с соединительным фланцем шкафа ¹⁾ (см. рис. 2-6)	6SN1162-0BA03-0AA□	3AC 360 до 457 В 47,5 до 62,5 Гц	1,0 А +20 %	Направление вращения влево, если смотреть на ротор	IP 54	8
Пакет воздуховодного теплоотвода для 2-х рядной установки E/R 55 кВт и LT 85 А, состоящий из: 4х соединительный фланец модуля воздуховод 2000 мм 1х соединительный фланец шкафа 1х радиальный вентилятор с соединительным фланцем шкафа ¹⁾ (см. рис. 2-6)	6SN1162-0BA03-0CA□	3AC 360 до 457 В 47,5 до 62,5 Гц	1,0 А +20 %	Направление вращения влево, если смотреть на ротор	IP 54	8
Защитный выключатель двигателя	Размер S00: установочное значение 0,3 А 3RV1011-0DA10 0,22-0,32 А установочное значение 1 А 3RV1011-0KA10 0,9-1,25 А Размер S0 установочное значение 0,3 А 3RV1021-0DA10 0,22-0,32 А установочное значение 1 А 3RV1011-0KA10 0,9-1,25 А					
Дефлектор теплого воздуха	6SN1162-0BA01-0AA0	Требуется для модулей UE и PW при макс. нагрузке импульсного сопротивления (> 200 Вт) (см. главу 12, габаритные чертежи)				

- 1) Запасная фильтровальная вставка:
 заказной номер 8MR 1191-0A0
 Место заказа: фирма Pfannenberg GmbH Postfach 80747
 21007 Hamburg



Предупреждение

Вентилятор может быть включен только в том случае, если он электрически соединен с корпусом модуля (вентилятор PE через корпус модуля).

6.3 Технические параметры

**Осторожно**

При неправильном направлении вращения вентилятора (см. стрелку на вентиляторе) теплоотвод не обеспечивается!

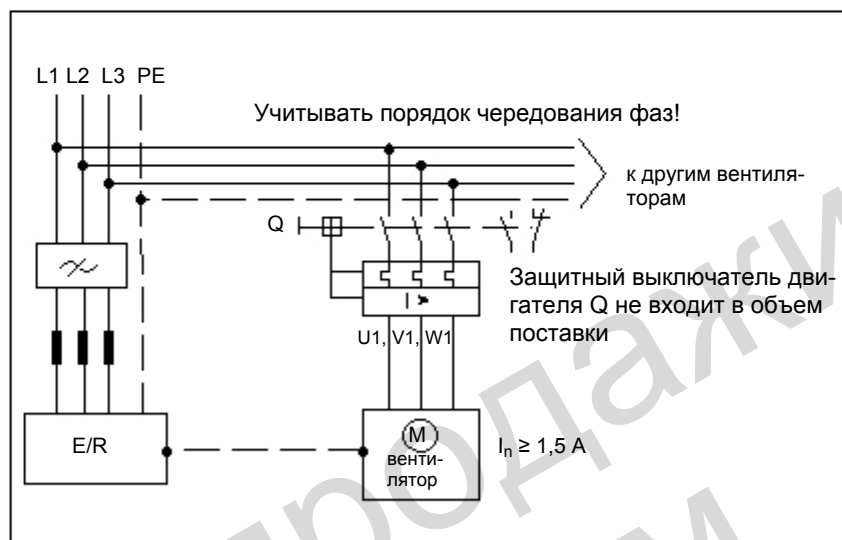
**Подключение для
трехфазного венти-
лятора**


Рис. 6-9 Подключение для трехфазного вентилятора

6.4 Обзор интерфейсов

Указание

Можно подключать только напряжения PELV или SELV (см. EN 60204–1 глава 6.4).
Заказной номер кодового штекера см. каталог NC60.
К клемме 19 можно подключать только контуры тока PELV.

6.4.1 Обзор интерфейсов модулей NE

Описание интерфейсов относится ко всем модулям NE кроме модуля UE 5 кВт, этот интерфейс имеет отдельное описание (см. главу 6.4.2).

Таблица 6-7 Описание интерфейсов для модулей NE

Кл.– Nr.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряжение/предельные значения	Макс. поперечное сечение ¹⁰⁾	Клеммы имеются в ³⁾
U1 V1 W1		Сетевое соединение	I	ЗАС 400 В	см. главу 4.2	E/R, UE
L1 L2		Сетевое соединение для контактора	I I	2АС 400 В прямо на сети L1, L2, L3 см. главу 9.2	16 мм ² /10 мм ² 4) 16 мм ² /10 мм ² 4)	E/R 80 кВт, 120 кВт
PE P600 M600		Защитный кабель Пром. контур Пром. контур	I I/O I/O	0 В +300 В –300 В	Винт Шина тока Шина тока	E/R, UE, UW, PW
		Скоба заземления ⁵⁾	I/O	–300 В	Шина тока	E/R, UE
P600 M600		Пром. контур Пром. контур	I/O I/O	+300 В –300 В	16 мм ² /10 мм ² 4) 16 мм ² /10 мм ² 4)	UW ¹¹⁾

- 1) I = вход; O = выход; P = размыкатель; 3 = замыкатель (при сигнале 3 = High/P = Low)
- 2) Опорный потенциал это кл. 19 (соединена внутри модуля с 10 кОм к общей опорной массе X131/KL15)
Кл. 15 не должна соединяться с PE или с кл. 19, кроме этого запрещено подключать внешние источники напряжения к клемме 15. Кл. 19 может быть соединена с X131.
Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.
- 3) E/R = модуль питания/рекуперации; UE = нерегулируемое питание; UW = модуль контроля;
PW = модуль импульсного сопротивления
- 4) 1-ые данные действуют со штифтовым кабельным наконечником. 2-ые данные действуют для тонкого провода без конечной гильзы жилы.
- 5) Скоба заземления служит для заземления М-шины промежуточного контура выше 100 кВ (должна быть вложена; при проведении высоковольтного испытания в системе разомкнуть скобу заземления).
- 6) RESET = сброс памяти ошибок с триггером по фронту для всей структуры приводов (кл. "R" → кл. 15 = RESET)
- 7) Кл. 111–213 принудительный размыкатель (для E/R 16 кВт и UE 10 кВт только от MLFB: 6SN114□–1□□01–0□□□)
Кл. 111–113 не принудительный замыкатель
Для E/R 16 кВт (от версии изготовления E) и UE 10 кВт (от версии изготовления F) действует:
Кл. 111–213 принудительный размыкатель (последовательное подключение размыкателя главного контактора и размыкателя контактора предварительной загрузки) Кл. 111–113 принудительный замыкатель
- 8) Макс. нагрузка по току клеммы 9 по отношению к кл. 19: 0,5 А
- 9) Только для UE 28 кВт
- 10) При допуске UL использовать только рассчитанные на рабочую температуру $\geq 60^{\circ}\text{C}$ медные кабели.
- 11) Макс. доп. суммарная мощность: $R_{\text{макс}} \leq 43 \text{ кВт}$; макс. доп. нагрузка по току: $I_{\text{макс}} \leq 72 \text{ А}$
- 12) При последовательном подключении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление в около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

6.4 Обзор интерфейсов

Таблица 6-7 Описание интерфейсов для модулей NE

Кл.— №г.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряже- ние/предельные значения	Макс. поперечное сечение 10)	Клеммы име- ются в 3)
1R, 2R, 3R	TR1, TR2 ⁹⁾	Подключение внешнего сопро- тивления	I/O	300 В	6 мм ² / 4 мм ² 4)	PW; UE 28 кВт
	X131	Электроника М	I/O	0 В	16 мм ² / 10 мм ² 4)	E/R, UE, UW
	X151	Приборная шина	I/O	Разл.	Плоский ленточ- ный кабель	E/R, UE, UW, PW
M500	X181	Питание промежу- точного контура	I	DC –300 В	1,5 мм ²	E/R, UE, UW
P500	X181	Питание промежу- точного контура	I	DC +300 В	1,5 мм ²	
1U1	X181	Выход L1	O	3AC 400 В	1,5 мм ²	
2U1	X181	Вход L1	I	3AC 400 В	1,5 мм ²	
1V1	X181	Выход L2	O	3AC 400 В	1,5 мм ²	
2V1	X181	Вход L2	I	3AC 400 В	1,5 мм ²	
1W1	X181	Выход L3	O	3AC 400 В	1,5 мм ²	
2W1	X181	Вход L3	I	3AC 400 В	1,5 мм ²	
7	X141	P24	O	+20,4...28,8 В/50 мА	1,5 мм ²	E/R, UE, UW
45	X141	P15	O	+15 В/10 мА	1,5 мм ²	
44	X141	N15	O	–15 В/10 мА	1,5 мм ²	
10 ²⁾	X141	N24	O	–20,4...28,8 В/50 мА	1,5 мм ²	
15 ²⁾	X141	M	O	0 В	1,5 мм ²	
R ⁶⁾	X141	RESET	I	Кл.15/R _E = 10 кΩ	1,5 мм ²	
5.3	X121	Рел. контакт Сборный сигнал I ² t/тем. двиг.	P	DC 50 В/0,5 А/12 ВА макс.	1,5 мм ²	E/R, UE, UW
5.2	X121		3	DC 5 В/3 мА мин.	1,5 мм ²	
5.1 ²⁾	X121	Разрешение импульсов Напряжение разрешения Напряжение разрешения Разрешение привода Опорный потенциал напряжения разрешения	I	+13 В...30 В/R _E = 1,5 кΩ	1,5 мм ²	
63 ²⁾	X121		O	+24 В	1,5 мм ²	
9 ²⁾ 8)	X121		O	+24 В	1,5 мм ²	
9 ²⁾ 8)	X121		O	+13 В...30 В/R _E = 1,5 кΩ	1,5 мм ²	
64 ²⁾	X121		I	0 В	1,5 мм ²	
19					1,5 мм ²	

1) I = вход; O = выход; P = размыкатель; 3 = замыкатель (при сигнале 3 = High/P = Low)

2) Опорный потенциал это кл. 19 (соединена внутри модуля с 10 кОм к общей опорной массе X131/KL15)
Кл. 15 не должна соединяться с PE или с кл. 19, кроме этого запрещено подключать внешние источники
напряжения к клемме 15. Кл. 19 может быть соединена с X131.

Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.

3) E/R = модуль питания/рекуперации; UE = нерегулируемое питание; UW = модуль контроля;
PW = модуль импульсного сопротивления

4) 1-ые данные действуют со штифтовым кабельным наконечником. 2-ые данные действуют для тонкого провода без конечной гильзы жилы.

5) Скоба заземления служит для заземления М-шины промежуточного контура выше 100 кΩ (должна быть вложена;
при проведении высоковольтного испытания в системе разомкнуть скобу заземления).

6) RESET = сброс памяти ошибок с триггером по фронту для всей структуры приводов (кл. "R" → кл. 15 = RESET)

7) Кл. 111–213 принудительный размыкатель (для E/R 16 кВт и UE 10 кВт только от MLFB: 6SN114□ –1□□01–0□□□)

Кл. 111–113 не принудительный замыкатель

Для E/R 16 кВт (от версии изготовления E) и UE 10 кВт (от версии изготовления F) действует:

Кл. 111–213 принудительный размыкатель (последовательное подключение размыкателя главного контактора и
размыкателя контактора предварительной загрузки) Кл. 111–113 принудительный замыкатель

8) Макс. нагрузка по току клеммы 9 по отношению к кл. 19: 0,5 А

9) Только для UE 28 кВт

10) При допуске UL использовать только рассчитанные на рабочую температуру $\geq 60^{\circ}\text{C}$ медные кабели.

11) Макс. доп. суммарная мощность: $R_{\text{макс}} \leq 43 \text{ кВт}$; макс. доп. нагрузка по току: $I_{\text{макс}} \leq 72 \text{ А}$

12) При последовательном подключении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление в около 0,20 Ом в течение
всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам
контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

Таблица 6-7 Описание интерфейсов для модулей NE

Кл.— Nр.	Обозначение	Функция	Тип 1)	Тип. напряже- ние/предельные значения	Макс. поперечное сечение 10)	Клеммы име- ются в 3)
74 пс 73.2 73.1 пс 72	X111 X111 X111 X111 X111	Релейный контакт Сигнал Готов к работе	P I I 3	макс. 1AC 250 В/ DC 30 В/2 А	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²	E/R, UE, UW
9 ²⁾⁸⁾ 112 ²⁾	X161 X161	Напряжение разрешения Режим отладки/ обычный режим	O I	+24 В +21 В...30 В/R _E = 1,5 кΩ	1,5 мм ² 1,5 мм ²	E/R, UE, UW
48 ⁴⁾ 111 ⁷⁾ 213 ⁷⁾ 113 ⁷⁾	X161 X161 X161 X161	Управление контак- тором Сигнальные контакты Сетевой контактор	I I P 3	+13 В...30 В/R _E = 1,5 кΩ +30 В/1 А (111–113) 1AC 250 В/DC 50 В/ 2 А макс. DC 17 В/3 мА мин.	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² макс. длина кабеля 30 м	E/R, UE
AS1 ¹²⁾ AS2 ¹²⁾	X172 X172	Сигнальный контакт Блокировка пуска (кл.112)	I P	макс. AC 250 В/1 А/ DC 30В/2 А	1,5 мм ² 1,5 мм ²	E/R
NS1 NS2	X171 X171	Контакт катушки для сет. контактора, контактора пред. зарядки	O I	+24 В	1,5 мм ² 1,5 мм ²	E/R, UE
19 50	X221 X221	Опорный потенциал напряжения разрешения Управляющий кон- такт для быстрой разрядки	O I	0 В 0 В	1,5 мм ² 1,5 мм ²	PW

- 1) I = вход; O = выход; P = размыкатель; 3 = замыкатель (при сигнале 3 = High/P = Low)
- 2) Опорный потенциал это кл. 19 (соединена внутри модуля с 10 кОм к общей опорной массе X131/KL15)
Кл. 15 не должна соединяться с PE или с кл. 19, кроме этого запрещено подключать внешние источники напряжения к клемме 15. Кл. 19 может быть соединена с X131.
Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.
- 3) E/R = модуль питания/рекуперации; UE = нерегулируемое питание; UW = модуль контроля;
PW = модуль импульсного сопротивления
- 4) 1-ые данные действуют со штифтовым кабельным наконечником. 2-ые данные действуют для тонкого провода без конечной гильзы жилы.
- 5) Скоба заземления служит для заземления M-шины промежуточного контура выше 100 кΩ (должна быть вложена; при проведении высоковольтного испытания в системе разомкнуть скобу заземления).
- 6) RESET = сброс памяти ошибок с триггером по фронту для всей структуры приводов (кл. "R" –кл. 15 = RESET)
- 7) Кл. 111–213 принудительный размыкатель (для E/R 16 кВт и UE 10 кВт только от MLFB: 6SN114□ –1□□01–0□□□)
Кл. 111–113 не принудительный замыкатель
Для E/R 16 кВт (от версии изготовления E) и UE 10 кВт (от версии изготовления F) действует:
Кл. 111–213 принудительный размыкатель (последовательное подключение размыкателя главного контактора и размыкателя контактора предварительной загрузки) Кл. 111–113 принудительный замыкатель
- 8) Макс. нагрузка по току клеммы 9 по отношению к кл. 19: 0,5 А
- 9) Только для UE 28 кВт
- 10) При допуске UL использовать только рассчитанные на рабочую температуру ≥ 60°C медные кабели.
- 11) Макс. доп. суммарная мощность: P_{макс} ≤ 43 кВт; макс. доп. нагрузка по току: I_{макс} ≤ 72 А
- 12) При последовательном подключении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление в около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.



Предупреждение

Во избежание повреждений в контуре питания модулей NE при управлении кл. 50 на X221 (быстрая разрядка промежуточного контура) убедиться, что клемма 48 модуля NE (гальваническое отделение от сети) выключена. Необходима обработка обратных контактов главного контактора модуля NE (X161 кл. 111, кл. 113, кл. 213).

6.4 Обзор интерфейсов

6.4.2 Обзор интерфейсов модуля UE 5 кВт

Таблица 6-8 Обзор интерфейсов модуля UE 5 кВт

Кл.– Nr.	Обо- зна- чение	Функция	Тип 1)	Тип. напряже- ние/предельные значения	Макс. попереч- ное сечение б)
U1 V1 W1	X1	Сетевое соединение	I	3AC 400 В	4 мм ² тонкий провод без наконечника жил 6 мм ² со штифт. ка- бельным након.
PE 	– X131 X351	Защитный кабель Электроника M Приборная шина Скоба заземления ³⁾	I I I/O I/O	0 В 0 V разл. –300 В	Резьба M5 Резьба M4 34 пол. плоский лент. кабель Шина тока
P600 M600		Пром. контур	I/O	+300 В –300 В	Шина тока
M500 P500 1U1 2U1 1V1 2V1 1W1 2W1	X181 X181 X181 X181 X181 X181 X181 X181	Питание пром. контура Питание пром. контура В Выход L1 Вход L1 Выход L2 Вход L2 Выход L3 Вход L3	I I O I O I O I	–300 В +300 В 3AC 400 В 3AC 400 В 3AC 400 В 3AC 400 В 3AC 400 В 3AC 400 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
5.3 5.2 5.1 nc	X121A X121A X121A X121A	Рел. контакт Сборный сигнал I ² /тем. двиг.	P 3 I	1DC 50 В/0,5 А/12 ВА макс. 1DC 5 В/3 мА мин.	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
74 73.2 73.1 72	X121B X121B X121B X121B	Релейный сигнал Готов к работе/ сбой	P I I 3	1AC 250 В/DC 50 В/2 А макс. 1DC 5 В/3 мА мин.	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²
63 ⁴⁾ 92 ⁴⁾ 92 ⁴⁾ 64 ²⁾ R ⁵⁾ 19	X141AX 141A X141A X141A X141A X141A	Разрешение импульсов FR+ FR+ Разрешение привода RESET FR–, опорная масса напряже- ния разрешения	I O O I I O	+13 В...30 В/R _E = 1,5 kΩ +24 В +24 В +13 В...30 В/R _E = 1,5 kΩ кл. 19/R _E = 10 kΩ	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²

- 1) I = вход; O = выход; P = размыкатель; 3 = замыкатель
- 2) Опорный потенциал это кл. 19 (соединена внутри модуля с 10 кОм к общей опорной массе X131)
Кл. 15 не должна соединяться с PE или с кл. 19, кроме этого запрещено подключать внешние источники напряжения к клемме 15. Кл. 19 может быть соединена с X131.
Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.
- 3) Скоба заземления служит для заземления M-шины промежуточного контура выше 100 кΩ (должна быть вложена; при проведении высоковольтного испытания в системе разомкнуть скобу заземления).
- 4) Макс. нагрузка по току кл. 9 – кл. 19 ≤ 1 А
Внимание: кл. 7, 45, 44 и 10 отсутствуют у UE 5 кВт.
- 5) RESET = сброс памяти ошибок с триггером по фронту для всей структуры приводов
(кл. "R" → кл. 19 = RESET)
- 6) При допуске UL использовать только рассчитанные на рабочую температуру ≥ 60°C медные кабели.

Таблица 6-8 Обзор интерфейсов модуля UE 5 кВт

Кл.– Nr.	Обо- зна- чение	Функция	Тип 1)	Тип. напряже- ние/предельные значения	Макс. попереч- ное сечение 6)
111 213	X161 X161	} Сигнальный контакт Сетевое контактор	I P	1AC 250 В/DC 50 В/2 А 1DC 17 В/3 мА мин.	1,5 мм ² 1,5 мм ²
9 ²⁾⁴⁾ 112 48 NS1 NS2 15	X141B X141B X141B X141B X141B X141B	FR+ режим отладки/обычный режим контакторное управление } Контакт катушки для сете- вого контактора, контакто- ра пред. зарядки	O I I O I O	+24 В +13 В...30 В/R _E = 1,5 кΩ +13 В...30 В/R _E = 1,5 кΩ +24 В 0/+24 В 0 В	1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ² 1,5 мм ²

- 1) I = вход; O = выход; P = размыкатель; 3 = замыкатель
- 2) Опорный потенциал это кл. 19 (соединена внутри модуля с 10 кОм к общей опорной массе X131)
Кл. 15 не должна соединяться с РЕ или с кл. 19, кроме этого запрещено подключать внешние источники напряжения к клемме 15. Кл. 19 может быть соединена с X131.
Клемма может использоваться только для разрешения соответствующей структуры привода.
- 3) Скоба заземления служит для заземления М-шины промежуточного контура выше 100 кΩ (должна быть вложена; при проведении высоковольтного испытания в системе разомкнуть скобу заземления).
- 4) Макс. нагрузка по току кл. 9 – кл. 19 ≤ 1 А
Внимание: кл. 7, 45, 44 и 10 отсутствуют у UE 5 кВт.
- 5) RESET = сброс памяти ошибок с триггером по фронту для всей структуры приводов
(кл. "R" → кл. 19 = RESET)
- 6) При допуске UL¹ использовать только рассчитанные на рабочую температуру ≥ 60°C медные кабели.

Внимание: кл. 7, 45, 44 и 10 отсутствуют у UE 5 кВт.

Указание

У UE 5 кВт предварительная зарядка промежуточного контура осуществляется через две фазы. Если несмотря на имеющиеся разрешения напряжение промежуточного контура не создано (нет сигнала готовности к работе), то необходимо проверить, подключены ли все три фазы к клеммам U1, V1, W1.

6.5 Модуль контроля

6.5.1 Функции в системе

Модуль контроля содержит питание электроники и централизованные функции контроля, необходимые для работы приводных модулей.

Модуль контроля необходим тогда, когда мощности питания электроники модуля NE недостаточно для всех имеющихся устройств.

6.5.2 Технические параметры (дополнение к общим техническим параметрам)

Таблица 6-9 Технические параметры модуля контроля

Теряемая мощность	70 Вт
Номинальное напряжение питания	3 AC 400 В –10 % до 480 В +6 %
Как альтернатива, номинальное напряжение питания промежуточного контура	DC 600/625/690 В
Расход тока	при 3 AC 400 В: около 600 мА
Тип охлаждения	Самоохлаждение
Вес	Около 5 кг

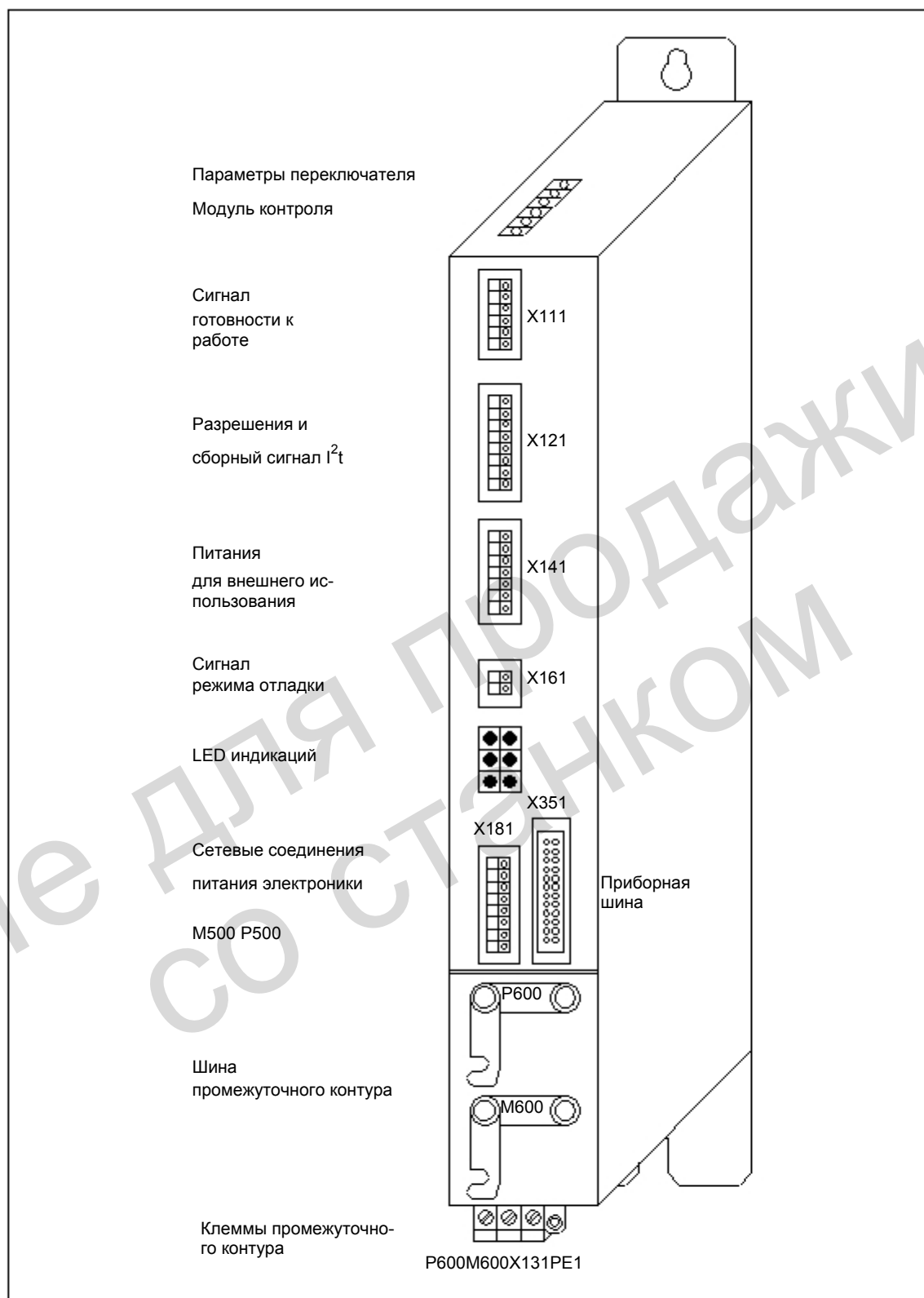


Рис. 6-10 Модуль контроля 6SN1112-1AC01-0AA1

6.5.3 Принцип работы

В модуле контроля осуществляется контроль критических рабочих параметров, к примеру:

- напряжение промежуточного контура
- питание регулятора (± 15 В)
- уровень напряжения 5 В

Если эти параметры находятся в допустимом рабочем диапазоне, то имеются внутренние условия для сигнала "Прибор готов". Модульная структура на модуле контроля разрешается и тогда, как только получены внешние разрешения через клеммы 63 (разрешение импульсов) и 64 (разрешение привода). Суммарный сигнал управляет реле "Готов к работе" и может сниматься беспотенциально через клеммы 74/73.2 и 73.1/72. Нагрузочная способность контактов составляет AC/250 В/1 А или DC/30 В/1 А.

Состояния сигналов схем контроля индицируется через LED на фронтальной стороне модуля контроля.

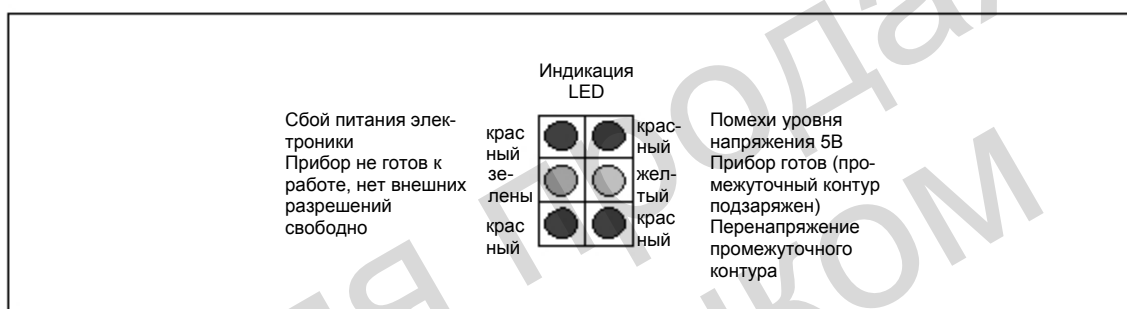


Рис. 6-11 Индикация LED модуля контроля

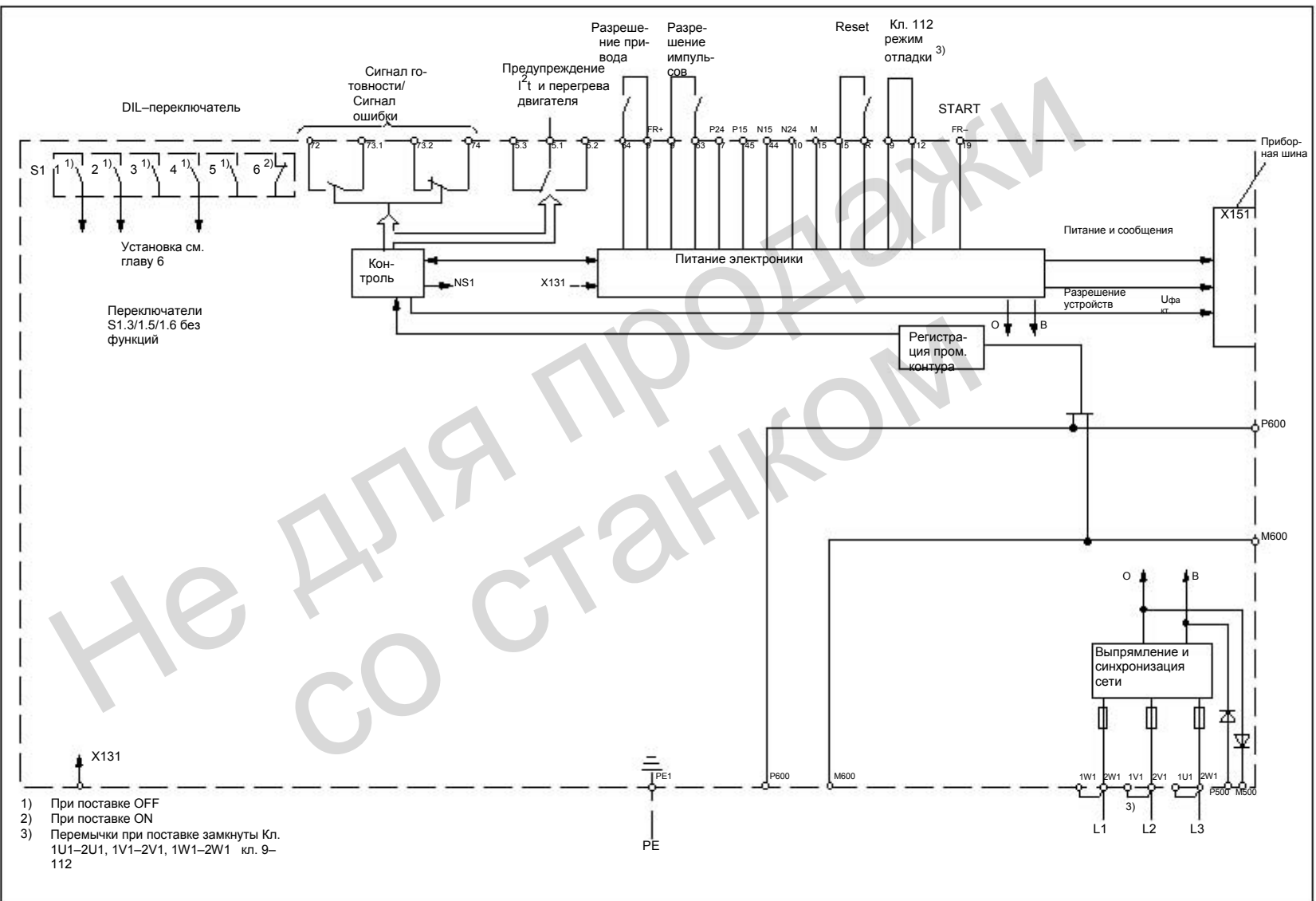


Рис. 6-12 Блок-схема модуля контроля

6.5.4 Проверка допустимой мощности питания

Используемый модуль питания или контроля предлагает базовое оборудование питания электроники (значения EP) и управления (значения AP).

С помощью таблиц ниже определяется необходимое питание структуры приводов.

Внести количество всех используемых модулей. Получить результат из «Поправочного коэффициента отдельного модуля» и «Количества модулей».

Если одно из этих значений превышает, то предусмотреть (еще один) модуль контроля. После этого снова использовать таблицы ниже для модульной структуры, питаемой с модуля контроля.

Модуль контроля должен располагаться слева от контролируемых модулей.

Таблица 6-10 Таблица проектирования для приводных модулей с аналоговым интерфейсом заданного значения

SIMODRIVE 6SN11		Поправочные коэффициенты									
Силовые модули, тип		Управление VSA, аналоговое						Управ ление HSA, ана- лого- вое	Управ ление AM, ана- лого- вое	Ем- кость про- межу- точно- го контур- ра	
		1-о осевой интерфейс Komfort		1-о осевой интерфейс Standard		2-х осевой интерфейс Standard					
		6SN1118 - - 0AA11		6SN1118 - - 0AD11		6SN1118 - - 0AE11		6SN1121 - - 0BA11	6SN1122 - - 0BA11		
		без опции HSA	с опции- ей HSA		ре- золь- вер- ное управ- ление		ре- золь- вер- ное управ- ление			μF	
1-осевое исполнение											
6SN11 2 . - 1AA00 - 0HA1		EP 1 AP 0,5	EP 1,5 AP 0,5	EP 1 AP 0,5	EP 1,2 AP 0,5				EP 1 AP 1,5	75	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0AA1		EP 1 AP 0,5	EP 1,5 AP 0,5	EP 1 AP 0,5	EP 1,2 AP 0,5				EP 1 AP 1,5	75	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0BA1		EP 1 AP 0,5	EP 1,5 AP 0,5	EP 1 AP 0,5	EP 1,2 AP 0,5				EP 1 AP 1,5	110	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0CA1		EP 1 AP 0,5	EP 1,5 AP 0,5	EP 1 AP 0,5	EP 1,2 AP 0,5			EP 1 AP 1,5	EP 1 AP 1,5	330	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0DA1		EP 1 AP 0,5	EP 1,5 AP 0,5	EP 1 AP 0,5	EP 1,2 AP 0,5			EP 1 AP 1,5	EP 1 AP 1,5	495	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0LA1 2)								EP 1 AP 1,5	EP 1 AP 1,5	990	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0EA1		EP 1 AP 0,5	EP 1,5 AP 0,5	EP 1 AP 0,5				EP 1 AP 1,5	EP 1 AP 1,5	990	
6SN11 2 . - 1AA01 - 0FA1		EP 1,75 AP 0,5	EP 2,25 AP 0,5	EP 1,75 AP 0,5				EP 1,75 AP 1,5	EP 1,75 AP 1,5	2145	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0JA1 1) 2)								EP 1,5 AP 1,75	EP 1,5 AP 1,75	2145	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0KA1 1) 2)								EP 1,5 AP 1,75	EP 1,5 AP 1,75	4290	
6SN11 23 - 1AA02 - 0FA1 1)		EP 1,5 AP 0,5	EP 2 AP 0,5	EP 1,5 AP 0,5				EP 1,25 AP 1,5	EP 1,25 AP 1,5	2145	
2-осевое исполнение											
6SN11 2 . - 1AB00 - 0HA1						EP 1,5 AP 1	EP 2 AP 1			150	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0AA1						EP 1,5 AP 1	EP 2 AP 1			150	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0BA1						EP 1,5 AP 1	EP 2 AP 1			220	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0CA1						EP 1,5 AP 1	EP 2 AP 1			660	
Поправочные коэффициенты отдельных модулей для области электро- ники (EP) и области управления (AP), а также допустимые комбинации силовых модулей и плат управления (аналоговых). Допускаются только комбинации с указанными значениями EP и AP.											
Данные по поправочным коэффициентам EP и AP относятся к разрешенным длинам кабеля датчиков. Перенести значения в таблицу 6-13.											

6.5 Модуль контроля

Таблица 6-11 Таблица проектирования для приводных модулей с SIMODRIVE 611 universal

SIMODRIVE 6SN11		Поправочные коэффициенты					Ем- кость про- межу- точно- го контур- а
Силовые модули, тип	SIMODRIVE 611 universal SIMODRIVE 611 universal HR			SIMODRIVE 611 universal E SIMODRIVE 611 universal E HR			
	Резольвер		Датчик с 1V _{pp}	Датчик с 1V _{pp}			
	6SN1118 -			6SN1118 -			
	- .NJ00 - .NJ01	- .NK00 - .NK01	- .NH00 - .NH01	- .NH10 - .NH11			
1-о осе- вой	2-х осе- вой	2-х осе- вой	2-х осе- вой				
1-осевое исполнение							μF
6SN11 2 . - 1AA00 - 0HA1	EP 1,1 AP 1,7	EP 1,4 AP 2,0	EP 1,5 AP 2,0		EP 1,5 AP 2,6	75	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0AA1	EP 1,1 AP 1,7	EP 1,4 AP 2,0	EP 1,5 AP 2,0		EP 1,5 AP 2,6	75	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0BA1	EP 1,1 AP 1,7	EP 1,4 AP 2,0	EP 1,6 AP 2,0		EP 1,6 AP 2,6	110	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0CA1	EP 1,1 AP 1,7	EP 1,4 AP 2,0	EP 1,6 AP 2,0		EP 1,6 AP 2,6	330	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0DA1	EP 1,2 AP 1,7	EP 1,4 AP 2,0	EP 1,7 AP 2,0		EP 1,7 AP 2,6	495	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0LA1	EP 1,7 AP 1,8	EP 1,7 AP 2,1	EP 1,7 AP 2,1		EP 1,7 AP 2,7	990	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0EA1	EP 2,7 AP 1,8	EP 2,7 AP 2,1	EP 2,7 AP 2,1		EP 2,7 AP 2,7	990	
6SN11 2 . - 1AA01 - 0FA1	EP 2,7 AP 1,9	EP 2,7 AP 2,1	EP 2,7 AP 2,1		EP 2,7 AP 2,7	2145	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0JA1 1)	EP 1,3 AP 1,9	EP 1,5 AP 2,1	EP 1,7 AP 2,1		EP 1,7 AP 2,7	2145	
6SN11 2 . - 1AA00 - 0KA1 1)	EP 1,4 AP 1,9	EP 1,6 AP 2,1	EP 1,8 AP 2,1		EP 1,8 AP 2,7	4290	
6SN11 23 - 1AA02 - 0FA1 1)	EP 1,3 AP 1,9	EP 1,5 AP 2,1	EP 1,7 AP 2,1		EP 1,7 AP 2,7	2145	
2-осевое исполнение							
6SN11 2 . - 1AB00 - 0HA1	EP 1,3 AP 2,1	EP 1,5 AP 2,4	EP 1,6 AP 2,4		EP 1,6 AP 3,0	150	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0AA1	EP 1,4 AP 2,1	EP 1,7 AP 2,4	EP 1,7 AP 2,4		EP 1,7 AP 3,0	150	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0BA1	EP 1,6 AP 2,1	EP 1,8 AP 2,4	EP 1,8 AP 2,4		EP 1,8 AP 3,0	220	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0CA1	EP 1,7 AP 2,1	EP 1,8 AP 2,4	EP 1,8 AP 2,4		EP 1,8 AP 3,0	660	
Поправочные коэффициенты отдельных модулей для области электроники (EP) и области управления (AP), а также допустимые комбинации силовых модулей и плат управления (аналоговых). Допускаются только комбинации с указанными значениями EP и AP.							
Данные по поправочным коэффициентам EP и AP относятся к разрешенным длинам кабеля датчиков. Перенести значения в таблицу 6-13.							
SIMODRIVE 611 universal с опциями PROFIBUS-DP При использовании опции доп. прибавить к точкам управления 0,6. Клеммный модуль Здесь дополнительные точки электроники/управления не учитываются. SIMODRIVE 611 universal/universal E с опциями Абсолютный датчик с EnDat При использовании абсолютных датчиков с EnDat на каждый датчик дополнительно прибавить 0,4 EP (точки электроники).							

1) С пристраиваемым вентилятором или воздуховодным теплоотводом

Таблица 6-12 Таблица проектирования для приводных модулей с цифровым интерфейсом

SIMODRIVE 6SN11		Поправочные коэффициенты							Ем- кость про- межу- точно- го конту- ра μF	
Силовые модули, тип		Плата управления, цифровая								
		1-о осевое исполнение Управление Performance, Управление High Performance			2-х осевое исполнение Управление Performance, Управление High Performance			2-х осевое исполнение Управление Standard 2, Управление High Standard		
		6SN1118 -			6SN1118 -			6SN1118 -		
		- 0DG21 - 0DJ21	- 0DG22 - 0DG23 - 0DJ23	- 0DH21 - 0DK21	- 0DH22 - 0DH23 - 0DK23	- 0DM21 - 0DM31	- 0DM23 - 0DM33			
		для VSA/ HSA для дат- чика двига- теля	для VSA/HS A 1 доп. вход для сигна- лов напря- жения	для VSA для дат- чика двига- теля	для VSA 2 доп. входа для сигна- лов напря- жения	для VSA 2 доп. входа для сигна- лов напря- жения	для VSA/ HSA ³⁾ для дат- чика двига- теля	для VSA/HS A ³⁾ 2 доп. входа для сиг- налов напря- жения		
1-осевое исполнение										
6SN11 2 . - 1AA00 - 0HA1	EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	EP 1 AP 2,2			EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	75		
6SN11 2 . - 1AA00 - 0AA1	EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	EP 1 AP 2,2			EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	75		
6SN11 2 . - 1AA00 - 0BA1	EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	EP 1 AP 2,2			EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	110		
6SN11 2 . - 1AA00 - 0CA1	EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	EP 1 AP 2,2			EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	330		
6SN11 2 . - 1AA00 - 0DA1	EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	EP 1 AP 2,2			EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	495		
6SN11 2 . - 1AA00 - 0LA1 2)	EP 1 AP 1,85		EP 1 AP 2,2			EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	990		
6SN11 2 . - 1AA00 - 0EA1	EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	EP 1 AP 2,2			EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	990		
6SN11 2 . - 1AA01 - 0FA1	EP 1,75 AP 1,85	EP 1,75 AP 2,2	EP 1,75 AP 2,2			EP 1,75 AP 1,85	EP 1,75 AP 2,2	2145		
6SN11 2 . - 1AA00 - 0JA1 1) 2)	EP 1,5 AP 2,1		EP 1,5 AP 2,45			EP 1,5 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	2145		
6SN11 2 . - 1AA00 - 0KA1 1) 2)	EP 1,5 AP 2,1		EP 1,5 AP 2,45			EP 1,5 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	4290		
6SN11 23 - 1AA02 - 0FA1 1)	EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	EP 1 AP 2,2			EP 1 AP 1,85	EP 1 AP 2,2	2145		
2-осевое исполнение										
6SN11 2 . - 1AB00 - 0HA1				EP 1 AP 2,8	EP 1 AP 3,4	EP 1 AP 3,4	EP 1 AP 2,8	EP 1 AP 3,4	150	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0AA1				EP 1 AP 2,8	EP 1 AP 3,4	EP 1 AP 3,4	EP 1 AP 2,8	EP 1 AP 3,4	150	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0BA1				EP 1 AP 2,8	EP 1 AP 3,4	EP 1 AP 3,4	EP 1 AP 2,8	EP 1 AP 3,4	220	
6SN11 2 . - 1AB00 - 0CA1				EP 1 AP 2,8	EP 1 AP 3,4	EP 1 AP 3,4	EP 1 AP 2,8	EP 1 AP 3,4	660	
Поправочные коэффициенты отдельных модулей для области электроники (EP) и области управления (AP), а также допустимые комбинации силовых модулей и плат управления (аналоговых). Допускаются только комбинации с указанными значениями EP и AP. Данные по поправочным коэффициентам EP и AP относятся к разрешенным длинам кабеля датчиков. Перенести значения в таблицу 6-13.										
<u>Абсолютный датчик с интерфейсом EnDat</u> Управление Performance При использовании абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat в комбинации с платами управления Performance на каждый датчик в области электроники доп. учитывать 0,5 EP (точки электроники) Управление Standard 2 При использовании абсолютных датчиков с интерфейсом EnDat в комбинации с платами управления Standard 2 на каждый датчик в области электроники доп. учитывать 0,5 EP (точки электроники)										

- 1) С пристраиваемым вентилятором или воздухопроводным теплоотводом
- 2) Только для приводных модулей с управлением главного движения
- 3) HSA допускается только в 1-о осевом режиме

6.5 Модуль контроля

Таблица 6-13 Журнал проектирования для расчета мощности промежуточного контура Pz

Наименование		Область электроники (EP)			Область управления (AP)			Емкость промежуточного контура		
		Поправ. коэфф. отд. модуля	Кол-во модуль.	про дукт	Поправ. коэфф. отд. модуля	Кол-во модуль.	про дукт	Кол-во модулей	про дукт	
SIMODRIVE 611 Питание нерегулируемое Модуль питания/рекуперации	5 kW/10 kW	0,3	× 1 =		-	× 1 =		150	× 1 =	
	10 kW/25 kW	0,5			0,5			440		
	28 kW/50 kW	0,5			0,5			990		
	16 kW/21 kW	0,5			0,5			495		
	36 kW/47 kW	0,5			0,5			990		
	55 kW/71 kW	0,5			0,5			2145		
	80 kW/131 kW	1			0,75			2145		
Модуль контроля Модуль импульсного сопротивления Модуль HGL Модуль HLA	120 kW/175 kW	1			0,75			4290		
		0			0			1000 ¹⁾	×	=
		0,2	×	=	0,1	×	=	75	×	=
		2	×	=	0			0		
Модуль HLA		1,5 ²⁾	×	=	1,5	×	=	0		
	Силовой модуль с платой управления для VSA (значения из таблиц 6-10 или)		×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
Силовой модуль с платой управления для HSA/AM (значения из таблиц 6-10 или)			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
Силовой модуль с SIMODRIVE 611 universal (значения из таблиц 2-2)			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
			×	=		×	=		×	=
SINUMERIK 810D ³⁾ вкл. встроенные силовые части CCU-Box 3LT с CCU 1 или CCU 2 CCU-Box 2LT с CCU 1 или CCU 2		2	×	=	4,5	×	=	660		
		2	×	=	4,5	×	=	220		
SINUMERIK 810D с								0		
NCU 561.2	6FC5 356 - 0BB11 - 0AE0	1	×	=	3,8	×	=			
NCU 571.2	6FC5 357 - 0BB11 - 0AE0	1	×	=	3,8	×	=			
NCU 572.3	6FC5 357 - 0BB22 - 0AE0	1	×	=	3,8	×	=			
NCU 573.3	6FC5 357 - 0BB33 - 0AE2	2,3	×	=	5 (5,4) ⁵⁾	×	=			
NCU 573.2 ⁴⁾	6FC5 357 - 0BB31 - 0AE0	2,3	×	=	5	×	=			
Блок оцифровки		1	×	=	1,5	×	=	0		
		Сумма области "Электроника" макс. значение 8			EP	Сумма области "Управление" макс. значение 17			AP	Сумма емкостей промежуточного контура
Для нерегулируемого питания 5 кВт действует: макс. 3,5 точек электроники и макс. 7 точек управления. Но с платами управления 6SN1118-0AA11-0AA0 макс. 3 точки электроники.		Макс. значение 3,5 (3)			Макс. значение 7					

- 4) При рекуперации энергии действуют только 75 µF. Это необходимо учитывать при расчете модулей импульсного сопротивления, если модуль контроля подключен к промежуточному контуру.
- 5) При использовании обеих осей с абсолютными датчиками учитывать 2 точки электроники

- 1) На каждый подключенный абсолютный датчик с интерфейсом EnDat дополнительно предусмотреть 0,3 точки управления.
- 2) NCU для "оцифровки"
- 3) Значение 5,4 действует для NCU 573.3 с модулем Link/

6.6 Опции промежуточного контура

6.6.1 Конденсаторный модуль с 2,8 mF, 4,1 mF или 20 mF

Описание

Конденсаторные модули служат для увеличения емкости промежуточного контура. Таким образом, с одной стороны возможно перекрытие кратковременного отключения питания, а с другой стороны - промежуточное накопление энергии торможения.

Модули имеют следующие отличия:

- Модуль с 2,8 mF и 4,1 mF —> служит динамическим накопителем энергии
- Модуль с 20 mF —> служит для перекрытия отключений сети

Модули имеют следующие исполнения:

- Централизованные модули: 4,1 mF и 20 mF
 - Форма корпуса SIMODRIVE, интегрируются в системную структуру.
- Децентрализованные модули: 2,8 mF и 4,1 mF
 - Новая форма корпуса, монтируются децентрализованно в распределительном шкафу и подключаются через адаптерную клемму и кабель к промежуточному контуру SIMODRIVE.

Конденсаторные модули имеют индикацию готовности к работе, которая загорается от напряжения промежуточного контура около 300 В. Это также означает, что можно определить выход из строя внутренних предохранителей. Надежный контроль состояния зарядки при этом не обеспечивается.

Модуль с 2,8 mF или 4,1 mF выполнен без схемы предварительной зарядки и может, т.к. подключен прямо к промежуточному контуру, поглощать динамическую энергию, работая тем самым в качестве динамического накопителя энергии. Для этих модулей необходимо учитывать границы зарядки сетевых модулей.

Подзарядка у модуля с 20 mF осуществляется через внутренний резистор, чтобы ограничить зарядный ток и отделить модуль от централизованной подзарядки. У этого модуля динамическое поглощение энергии невозможно, т.к. резистор ограничивает зарядный ток. При отключении сети диод соединяет эту конденсаторную батарею с промежуточным контуром, поддерживая его.

Указание

Конденсаторные модули могут использоваться только в комбинации с блоками питания SIMODRIVE 611.

Централизованные модули подходят для внутреннего и внешнего охлаждения.

6.6 Опции промежуточного контура

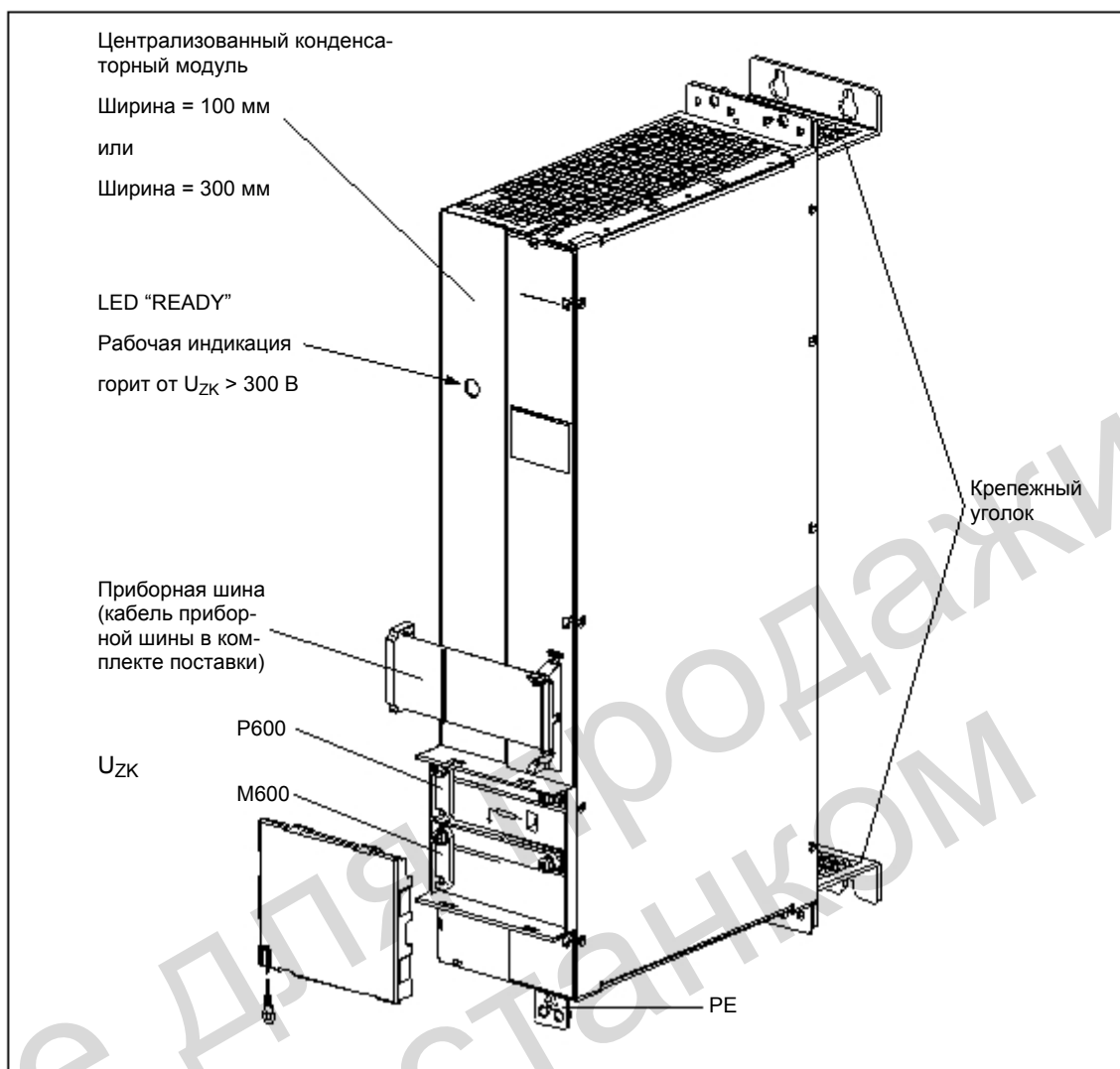


Рис. 6-13 Централизованный конденсаторный модуль 4,1 mF

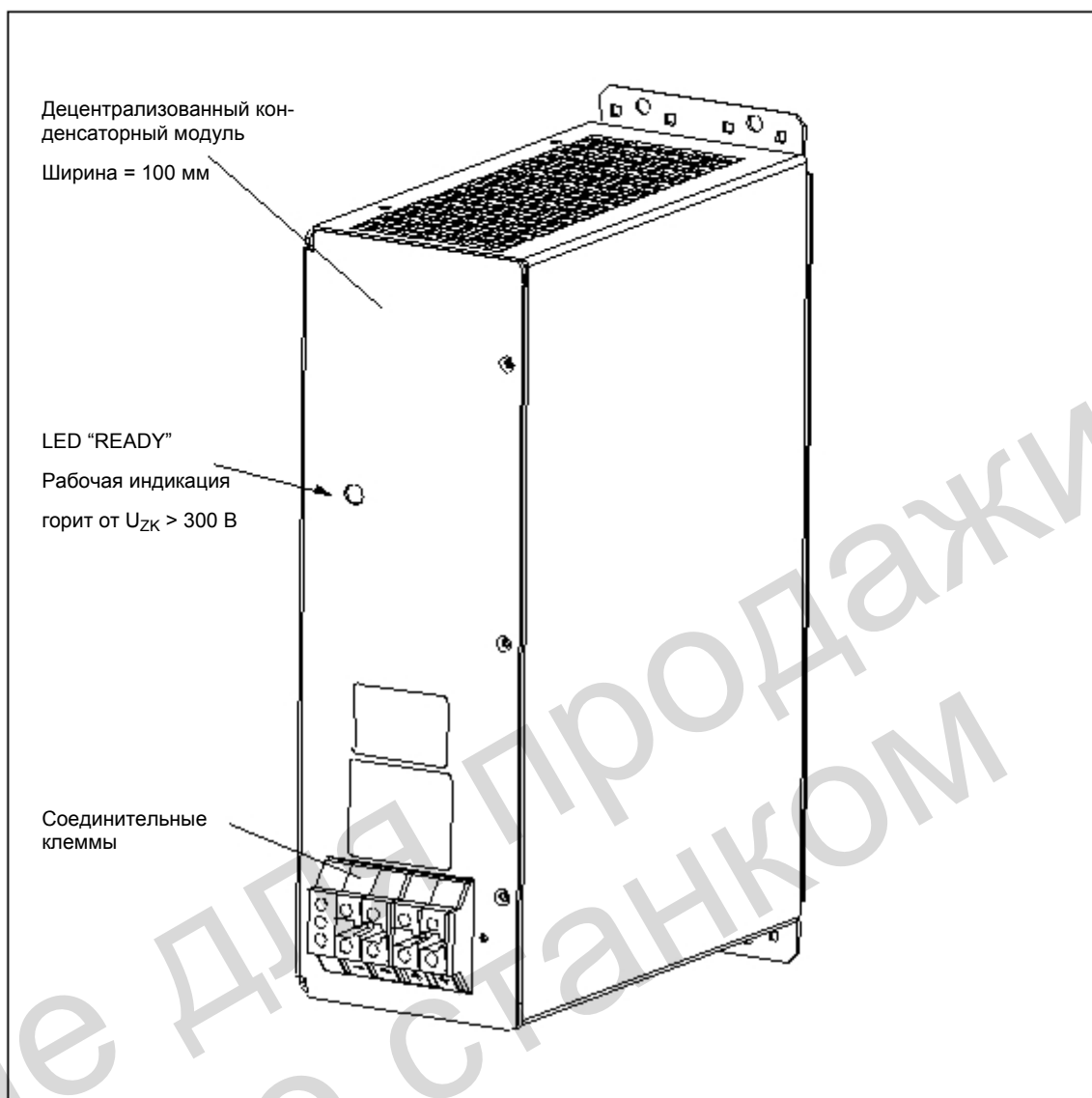


Рис. 6-14 Децентрализованный конденсаторный модуль 2,8 mF / 4,1 mF

6.6 Опции промежуточного контура

Технические параметры

Существуют следующие технические параметры:

Таблица 6-14 Технические параметры централизованных конденсаторных модулей

Обозначение	Централизованные модули	
	4,1 mF	20 mF
Заказной номер	6SN1 112-1AB00-0BA0	6SN1 112-1AB00-0CA0
Диапазон напряжения	U _{DC} 350 до 750 В	
Накопительная способность $w = 1/2 \times C \times U^2$	U _{DC} стац. (примеры) 600 В → 738 Ws 680 В → 948 Ws	U _{DC} стац. (примеры) 600 В → 3 215 Ws 680 В → 4 129 Ws Указание: из-за внутреннего резистора напряжение на конденсаторах составляет только около 0,94 x U _{DC} .
Темп. диапазон	0°C до +55°C	
Вес	около 7,5 кг	около 21,5 кг
Размеры	Ш x В x Г 100 x 480 x 211 [мм]	Ш x В x Г 300 x 480 x 211 [мм]

Таблица 6-15 Технические параметры децентрализованных конденсаторных модулей

Обозначение	Децентрализованные модули	
	2,8 mF	4,1 mF
Заказной номер	6SN1 112-1AB00-1AA0	6SN1 112-1AB00-1BA0
Диапазон напряжения	U _{DC} 350 до 750 В	
Накопительная способность $w = 1/2 \times C \times U^2$	U _{DC} стац. (примеры) 600 В → 504 Ws 680 В → 647 Ws	U _{DC} стац. (примеры) 600 В → 738 Ws 680 В → 948 Ws
Темп. диапазон	0°C до +55°C	
Вес	5,3 кг	5,8 кг
Размеры	Ш x В x Г 100 x 334 x 231 [мм]	Ш x В x Г 100 x 334 x 231 [мм]
Подключение	AWG 20 до AWG 6 тонкий провод	
Класс защиты	IP 20	

Примеры вычисления

Накопительная способность в динамическом режиме и при рекуперативном торможении вычисляется следующим образом:

$$\text{Формула: } w = \frac{1}{2} \times C \times (U_{ZK\text{макс.}}^2 - U_{ZKн}^2)$$

Данные для примера:

Емкость конденсаторной батареи C = 4,1 mF

Ном. значение напряжения промежуточного контура U_{ZKн} = 600 В

Макс. напряжение промежуточного контура U_{ZKмакс.} = 695 В

$$\rightarrow w = \frac{1}{2} \times 4,1 \times 10^{-3} \text{ F} \times ((695 \text{ В})^2 - (600 \text{ В})^2) = 252 \text{ Ws}$$

Для накопительной способности конденсаторной батареи при отключении питания действует:

Формула: $w = \frac{1}{2} \times C \times (U_{ZKн}^2 - U_{ZKмин}^2)$

Данные для примера:

Емкость конденсаторной батареи $C = 20 \text{ mF}$

Ном. значение напряжения промежуточного контура $U_{ZKн} = 600 \text{ В}$

Мин. напряжение промежуточного контура $U_{ZKмин} = 350 \text{ В}$

—> $w = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \text{ F} \times ((567 \text{ В})^2 - (350 \text{ В})^2) = 1990 \text{ Ws}$

При напряжении промежуточного контура в 680 В накопительная способность увеличивается до 2904 Ws.

Внимание

$U_{ZKмин}$ должно быть $\geq 350 \text{ В}$.

При напряжениях ниже 350 В импульсный источник питания для электроники отключается.

В этом случае возможное время шунтирования t_U при указанной мощности промежуточного контура P_{ZK} вычисляется следующим образом:

$$t_U = w / P_{ZK}$$

Динамическая энергия

Конденсаторы промежуточного контура должны рассматриваться как аккумулятор. Благодаря конденсаторному модулю увеличивается емкость и накопительная способность.

Для оценки необходимой емкости для особых требований в определенном приложении необходимо определить энергобаланс.

Энергобаланс зависит от следующего:

- все подвижные массы и моменты инерции
- скорость, число оборотов (или их изменение, ускорение, задержка)
- кпд: механика, редуктор, двигатель, инвертор (привод/торможение)
- продолжительность буферизации, шунтирование
- напряжение промежуточного контура и допустимое изменение, выходное значение верхнего/нижнего предельного значения.

На практике точные данные механики часто недоступны. Если данные механики получаются через ориентировочные расчеты или приблизительные значения, то достаточная емкость конденсаторов промежуточного контура может быть получена только через тестирование при вводе в эксплуатацию.

Энергия для динамических процессов получается следующим образом:

Для процесса торможения или ускорения за время t_V привода с одного числа оборотов/скорости до другого действует:

$$w = \frac{1}{2} \times P \times t_V$$

для круговых приводов с

6.6 Опции промежуточного контура

$$P = \frac{M_{\text{Mot}} \times (\eta_{\text{Mot макс}} - \eta_{\text{Mot мин}})}{9\,550} \times \eta_G$$

для линейных приводов с

$$P = F_{\text{Mot}} \times (V_{\text{Mot макс}} - V_{\text{Mot мин}}) \times 10^{-3} \times \eta_G$$

с η_G :

торможение $\eta_G = \eta_M \times \eta_{WR}$

ускорение $\eta_G = 1/(\eta_M \times \eta_{WR})$

w [Ws] Энергия

P [кВт] Мощность двигателя

t_V [сек] Время процесса

M_{Mot} [Nm] Макс. момент двигателя при торможении или ускорении

F_{Mot} [N] Макс. мощность двигателя при торможении или ускорении

$\eta_{\text{Mot макс}}$ [об/мин] Макс. число оборотов в начале или в конце процесса

$\eta_{\text{Mot мин}}$ [об/мин] Мин. число оборотов в начале или в конце процесса

$V_{\text{Mot макс}}$ [м/сек] Макс. скорость в начале или в конце процесса

$V_{\text{Mot мин}}$ [м/сек] Мин. скорость в начале или в конце процесса

η_G Общий кпд

η_M кпд двигателя

η_{WR} кпд инвертора

Возникающий момент M и мощность F зависят от подвижных масс, нагрузки и ускорения в системе.

Если точные данные названных выше факторов отсутствуют, то в качестве замены чаще всего используются номинальные данные.

Указания по проектированию

Централизованный конденсаторный модуль преимущественно устанавливается на правом конце системной структуры. Соединение осуществляется через шину промежуточного контура.

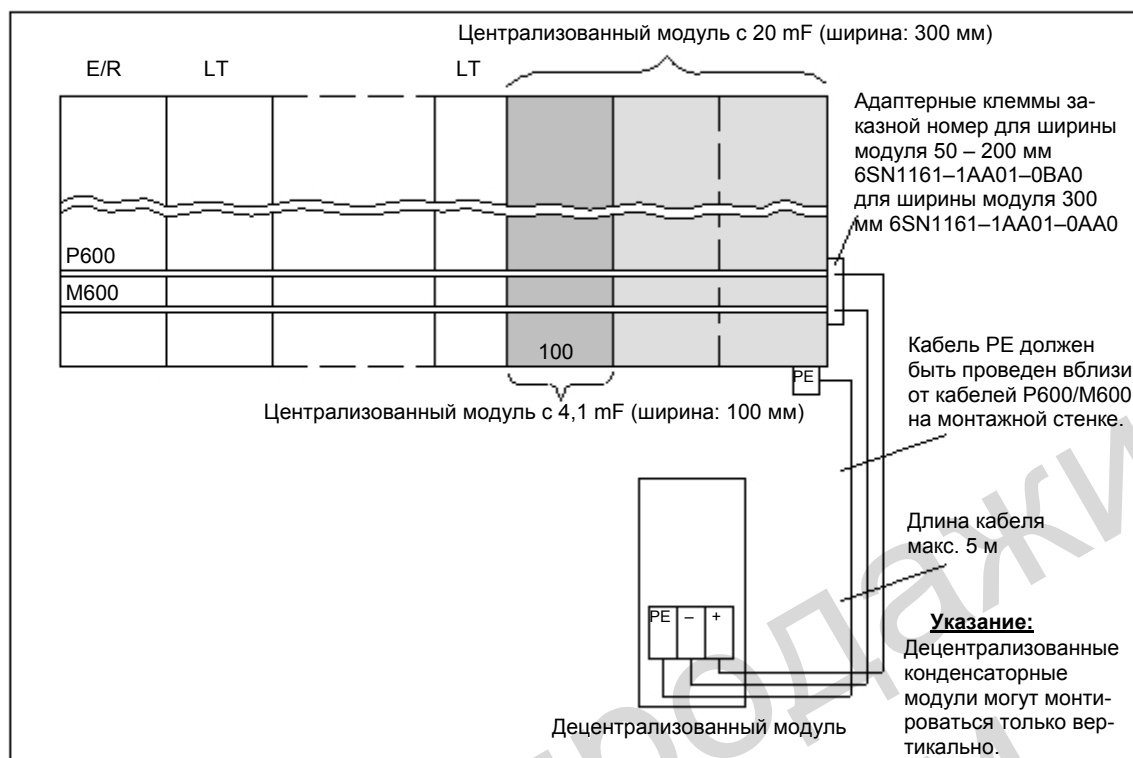


Рис. 6-15 Место монтажа конденсаторных модулей

В зависимости от используемого сетевого питания возможно параллельное подключение нескольких конденсаторных модулей.

Для конденсаторных модулей с 2,8 mF и 4,1 mF запрещено превышать суммарную границу зарядки сетевого питания (см. каталог NC 60, глава 10).

6.6 Опции промежуточного контура

Таблица 6-16 Макс. количество конденсаторных модулей

Блок питания	Подключаемые конденсаторные модули			
UE 5 кВт	нет			
		Модуль контроля ¹⁾		
		без	1	2–макс.3
UE 10 кВт E/R 16 кВт	Модуль 2,8 mF	2	2	2
	Модуль 4,1 mF (цент./децент.)	1	1	1
	Модуль 20 mF	3	1	0
UE 28 кВт E/R 36–120 кВт	Модуль 2,8 mF	7	7	7
	Модуль 4,1 mF (цент./децент.)	4	4	4
	Модуль 20 mF	3	1	0
1) При прямом сетевом подключении модулей контроля без подключения промежуточного контура модули контроля не должны учитываться. Если при прямом подключении сети и одновременном подключении промежуточного контура (P500–P600 и N500–N600) модули контроля подключены к той же сети, что и сетевое питание, то модули контроля также не должны учитываться. Может быть подключено макс. три модуля контроля. Для количества конденсаторных модулей действует графа "без модуля контроля"				

Время зарядки
Время разрядки
Разрядное напряжение

Перед работами по вводу в эксплуатацию или сервисными мероприятиями проверить отсутствие напряжения промежуточного контура.

Таблица 6-17 Время зарядки/разрядки, разрядное напряжение

Конденсаторный модуль	Время зарядки на модуль	Время разрядки на модуль до 60 В напряжения промежуточного контура при 750 В DC
2,8 mF/4,1 mF	как у силовых частей	около 30 мин
20 mF	около 2 мин	около 40 мин

Если в системе имеется импульсное сопротивление, то для сокращения времени разрядки после открытия клеммы 48 можно осуществить быструю разрядку промежуточного контура через клеммы X221:19 и 50 (перемкнуть).

Указание

Разрядка через импульсное сопротивление для UE 5 кВт невозможна!

**Предупреждение**

Модули PW могут преобразовать в тепло только определенное количество энергии (см. таблицу 6-19) Имеющаяся для преобразования энергия зависит от напряжения.

Осторожно

Во избежание повреждений в контуре питания модулей NE при управлении клеммой X221 кл.19/50 обязательно убедиться, что клемма 48 модуля NE (гальваническое отделение от сети) отключена.

Необходима обработка обратных контактов главного контактора модуля NE, отключился ли он (X161 KL111, KL113, KL213).

Не для продажи
со станком

6.6 Опции промежуточного контура

6.6.2 Модуль ограничения перенапряжения

Модуль ограничения перенапряжения ограничивает перенапряжения питающей сети до допустимых значений. Они образуются, к примеру, из-за действий переключения на индуктивных потребителях и на сетевых согласующих трансформаторах. У сетевых модулей питания от 10 кВт (ширина 100 мм) модуль ограничения перенапряжения может быть вставлен в интерфейс X181.

Модуль ограничения перенапряжения используется в случае предвключенных трансформаторов или в сетях, несоответствующих ICE (нестабильных сетях).

Для исполнения модуля сетевого питания в соответствии с UL требуется модуль ограничения перенапряжения.

У модуля UE 5 кВт соответствующая защитная схема установлена серийно.

Таблица 6-18 Технические параметры

Поглощение энергии макс.	100 дж
Вес	около 0,3 кг
Размеры (В x Ш x Г)	76 мм x 70 мм x 32,5 мм
Глубина модуля макс. во вставленном состоянии	325 мм
Заказной номер	6SN1111-0AB00-0AA0

6.6.3 Модуль импульсного сопротивления

Модуль импульсного сопротивления может использоваться для быстрой разрядки промежуточного контура (номинальное напряжение питания 600/625/680 В DC). При этом энергия промежуточного контура преобразуется в потери тепла. Другими случаями использования являются, к примеру, увеличение мощности импульсного сопротивления в комбинации с нерегулируемым модулем питания или уменьшение напряжения промежуточного контура управляемых процессов торможения в режиме отключения сети. Также возможно параллельное подключение нескольких модулей.

При максимальной нагрузке внутреннего импульсного сопротивления > 200 Вт рекомендуется использовать тепловой дефлектор, экранирующий тепло от расположенных выше модулей.

Универсальная конструкция корпуса модуля импульсного сопротивления может использоваться в модульных структурах с внешним теплоотводом.

6.6.4 Внешние импульсные сопротивления

С помощью внешних импульсных сопротивлений потери тепла могут отводиться за пределы распределительного шкафа.

На внешнем импульсном сопротивлении имеется экранированный соединительный кабель длиной 5 м.

Модули UE и PM оборудованы контролем времени включения, который защищает импульсное сопротивление от перегрева.

Таблица 6-19 Мощность торможения модулей UE и модулей импульсного сопротивления (PW)

Технические параметры				
	Внешнее PW 0,3/25 кВт	Внешнее PW 1,5/25 кВт	Внутреннее PW 0,3/25 кВт	Внутреннее PW 0,2/10 кВт
Заказной №	6SN1113–1AA00–0DA0	6SL3100–1BE22–5AA0	–	–
встроенное в	–	–	UE 10 кВт, модуль PW	UE 5 кВт
может использоваться для	модуля UE 28 кВт	модуля UE 28 кВт модуля PW 6SN1113–1AB0–0BA и дросселя HFD	–	–
P_n	0,3 кВт	1,5 кВт	0,3 кВт	0,2 кВт
$P_{\text{макс.}}$	25 кВт	25 кВт	25 кВт	10 кВт
$E_{\text{макс.}}$	7,5 кВтс	180 кВтс	7,5 кВтс	13,5 кВтс
Класс защиты	IP 54	IP 20	см. модуль	см. модуль
Габаритные чертежи см. главу 12				

Указание по проектированию действует для UE 5 кВт, 10 кВт, 28 кВт и модуля PW

Расчет параметров нагрузочных циклов с импульсными сопротивлениями		
Обозн. Единица Объяснение		
E	Втс	измер. Энергия рекуперации при торможении двигателя с n ₂ до n ₁
T	сек	Длительность периодов нагрузочного цикла торможения
A	сек	Длительность нагрузки
J	кгм ²	Общий момент инерции (вкл. J–двигатель)
M	Nm	Момент торможения
n	об/мин	Число оборотов
P _n	Вт	Длительная мощность импульсного сопротивления
P _{макс}	Вт	Пиковая мощность импульсного сопротивления
E _{макс}	Втс	Энергия PW для однократного процесса торможения

Нагрузочный цикл для процессов торможения

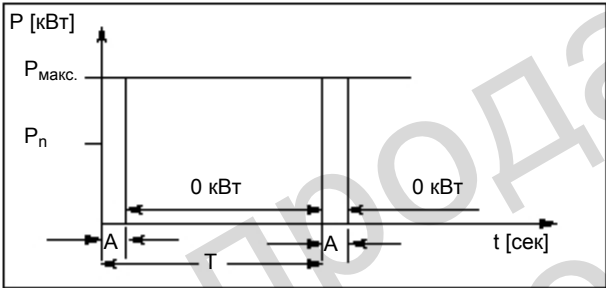


Рис. 6-16 Нагрузочный цикл для внутренних и внешних импульсных сопротивлений

Таблица 6-20 Примеры

	Значения	PW 0,2/10 кВт	PW 0,3/25кВт	PW 1,5/25 кВт
Пример	E _{макс}	13500 Втс 1)	7500 Втс	180000 Втс
	P _n	200 Вт	300 Вт	1500 Вт
	P _{макс}	10000 Вт	25000 Вт	25000 Вт
Пример	A=	0,2 сек	0,12 сек	0,6 сек
	T=	10 сек	10 сек	10 сек
Пример	A=	1,35 сек	0,3 сек	7,2 сек
	T=	67,5 сек	25 сек	120 сек

Все нижеперечисленные условия должны быть выполнены:

1. $P_{\text{макс}} \geq M \cdot 2 \cdot \pi \cdot n / 60$
2. $E_{\text{макс}} \geq E; E = J \cdot [(2 \cdot \pi \cdot n_2 / 60)^2 - (2 \cdot \pi \cdot n_1 / 60)^2] / 2$
3. $P_n \geq E / T$

Указание

У UE 5 кВт и UE 10 кВт внешнее сопротивление не может быть подключено.

1) Благодаря механическим размерам сопротивление может поглощать сравнительно высокую энергию.

Позиции установки Возможна горизонтальная и вертикальная позиция установки.

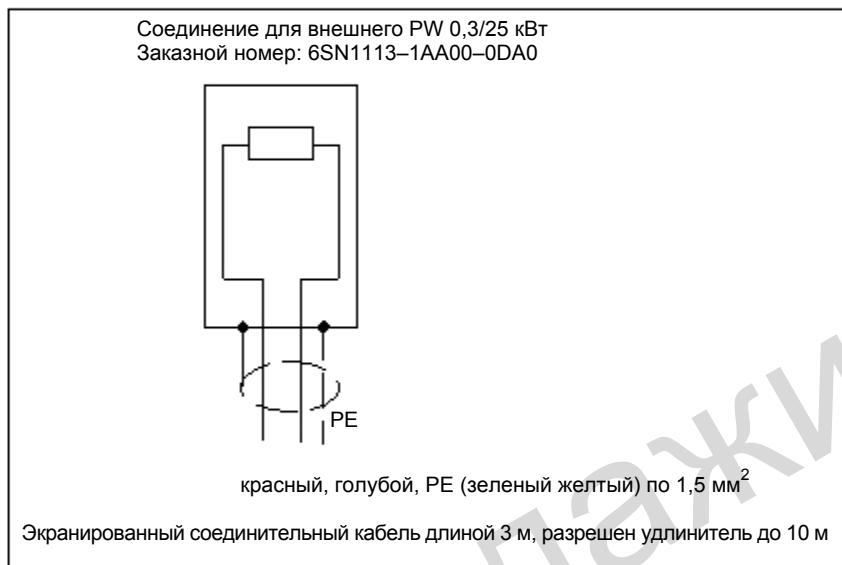


Рис. 6-17 Соединение для внешнего импульсного сопротивления 0,3/25 кВт



Рис. 6-18 Соединение для внешнего PW 1,5/25 кВт

Указание

Не использованные жилы в многожильных кабелях всегда подключается с двух сторон к PE (земля).

6.6 Опции промежуточного контура

Модуль PW

Типы соединения модуля PW

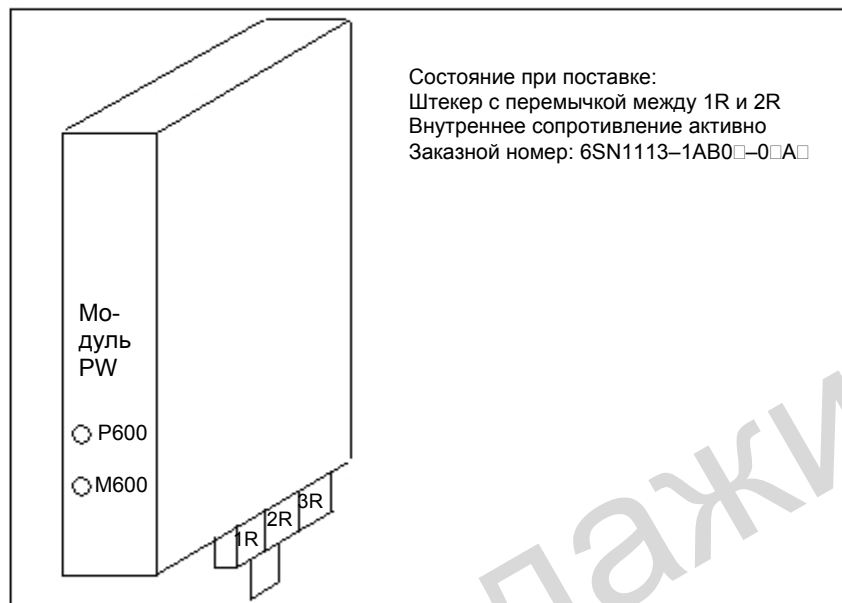


Рис. 6-19 Состояние модуля PW при поставке

Указание

К модулю импульсного сопротивления может подключаться только внешнее PW 1,5/25 кВт.

Возможны следующие комбинации соединений:

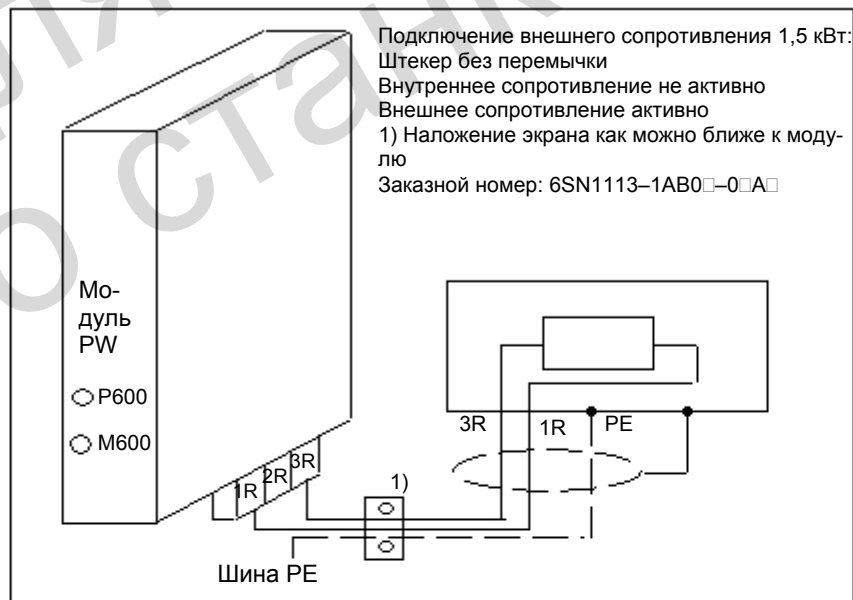


Рис. 6-20 Подключение внешнего импульсного сопротивления 1,5 кВт

Количество модулей PW на одном промежуточном контуре см. каталог NC60
 $N \leq C / 500 \mu F$

N = макс. количество модулей импульсного сопротивления (всегда округлять)

C = емкость промежуточного контура приводной структуры в μF

Указание

В модульной структуре с одним модулем UE, одним модулем PW и одним модулем контроля модуль PW подключается к приборной шине модуля UE. Только в этом случае обеспечивается одновременное управление импульсным сопротивлением в модуле UE и импульсным сопротивлением в модуле PW.

Модуль UE 28 кВт

Модуль UE 28 кВт не имеет импульсного сопротивления.

Возможности подключения внешних импульсных сопротивлений к модулю 28 кВт

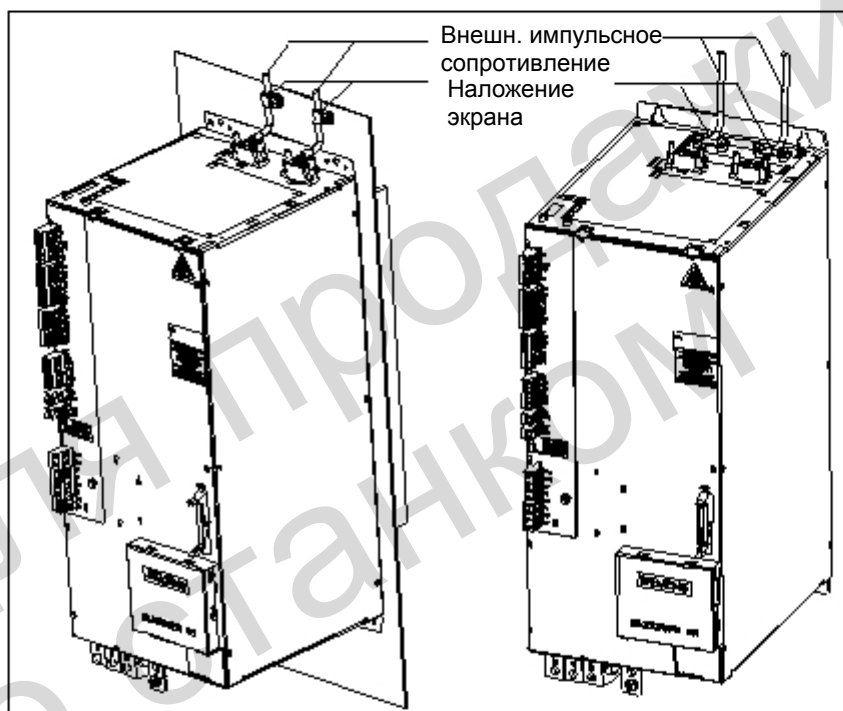
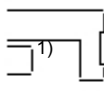
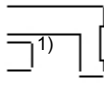
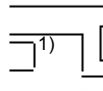
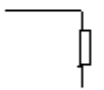
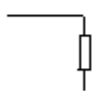
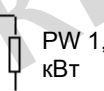


Рис. 6-21 Подключение внешнего импульсного сопротивления с наложением экрана

6.6 Оции промежуточного контура

Таблица 6-21 Допустимые возможности подключения внешних импульсных сопротивлений к UE 28 кВт

PW	Клеммник TR1	Клеммник TR2
0,3/25 кВт	1R 2R 3R  PW 0,3 кВт	1R 2R 3R
2 x 0,3/25 кВт=0,6/50 кВт	1R 2R 3R  PW 0,3 кВт	1R 2R 3R  PW 0,3 кВт
1,5/25 кВт	1R 2R 3R  PW 1,5/25 кВт	1R 2R 3R
2 x 1,5/25 кВт=3/50 кВт	1R 2R 3R  PW 1,5 кВт	1R 2R 3R  PW 1,5 кВт

1) Перемычка для кодировки термической предельной характеристики

Подключение к сети

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

7.1.1 Выбор сетевых предохранителей для модулей NE

Использовать предохранители, предназначенные для защиты сетевых питающих кабелей или, в качестве альтернативы, приведенные на следующей странице силовые выключатели (таблица 7-1).

Могут использоваться: NH, D, DO с характеристикой gL. Без ограничения параметрических данных мощности модулей NE рекомендуются следующие типы предохранителей SIEMENS.

Таблица 7-1 Подчинение сетевых предохранителей и силовых выключателей модулям NE

	Модуль UE 5/10 кВт	Модуль UE 10/25 кВт	Модуль UE 28/50 кВт	Модуль E/R 16/21 кВт	Модуль E/R 36/47 кВт	Модуль E/R 55/71 кВт	Модуль E/R 80/104 кВт	Модуль E/R 120/156 кВт
I _{ном.} Пред.	16 A	25 A	80 A	35 A	80 A	125 A	160A	250A
I _{пред.} 0,2 сек	>70 A	>100 A	>360 A	>180 A	>360 A	>450 A	>650 A	>865 A
I _{пред.} 4 сек	>50 A	>80 A	>260 A	>130 A	>260 A	>350 A	>505 A	>675 A
I _{пред.} 10 сек	>42 A	>65 A	>200 A	>100 A	>200 A	>250 A	>360 A	>480 A
I _{пред.} 240 сек	>30 A	>40 A	>135 A	>60 A	>135 A	>200 A	>280 A	>380 A
Предложения по типам предохранителей SIEMENS								
Ном. напр. 415 В	16 A D01 Neoz./ B.Nr. 5SE2116	25 A D02 Neoz./ B.Nr. 5SE2125	—	35 A D02 Neoz./ B.Nr. 5SE2135	—	—	—	—
Ном. напр. 500 В	16 A DII Diazed/ B.Nr. 5SB261	25 A DII Diazed/ B.Nr. 5SB281	80 A DIV Diazed/ B.Nr. 5SC211	35 A DIII Diazed/ B.Nr. 5SB411	80 A DIV Diazed/ B.Nr. 5SC211	—	—	—
Ном. напр. 500 В	16 A Gr. 00 NH/ B.Nr. 3NA3805	25 A Gr. 00 NH/ B.Nr. 3NA3810	80 A Gr. 00 NH/ B.Nr. 3NA3824	35 A Gr. 00 NH/ B.Nr. 3NA3814	80 A Gr. 00 NH/ B.Nr. 3NA3824	125 A Gr. 00 NH/ B.Nr. 3NA3832	160 A Gr. 1 NH/B.Nr. 3NA3136	250 A Gr. 1 NH/B.Nr. 3NA3144
Предохранители для Северной Америки								
Обозна- чение	AJT 17,5	AJT 25	AJT 80	AJT 35	AJT 80	AJT 125	AJT 175	AJT 250

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

Таблица 7-1 Соответствие сетевых предохранителей и силовых выключателей модулям NE

	Модуль UE 5/10 кВт	Модуль UE 10/25 кВт	Модуль UE 28/50 кВт	Модуль E/R 16/21 кВт	Модуль E/R 36/47 кВт	Модуль E/R 55/71 кВт	Модуль E/R 80/104 кВт	Модуль E/R 120/156 кВт
Силовой выключатель SIEMENS								
Обозначение	3RV1031- 4BA10	3RV1031- 4EA10	3RV1041- 4LA10 3VF3111- 3FQ41- 0AA0	3RV1031- 4FA10	3RV1041- 4LA10 3VF3111- 3FQ41- 0AA0	3VF3211- 3FU41- 0AA0	3VF3211- 3FW41- 0AA0	3VF4211- 3DM41- 0AA0

7.1.2 Коммутирующий дроссель HF/HFD

Общая информация

Для подключения нерегулируемого питания 28 кВт и регулируемых модулей питания/рекуперации к сети требуется согласованный коммутирующий дроссель HF/HFD согласно таблице выбора (см. главу 6).

Задачи

Задачами коммутирующего дросселя являются:

- ограничение реактивных воздействий на сеть
- накопление энергии для повышающего регулятора в комбинации с модулями питания и рекуперации

Коммутирующие дроссели HF/HFD для сетей 3AC 400 В – 10 % до 480 В +6%; 50/60 Гц ± 10 %

Указание

При использовании коммутирующих дросселей, не разрешенных SIEMENS для SIMODRIVE 6SN11, могут возникнуть реактивные воздействия на сеть, которые могут повредить/разрушить подключенные к сети устройства.

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

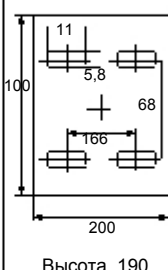
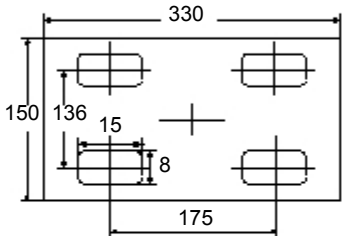
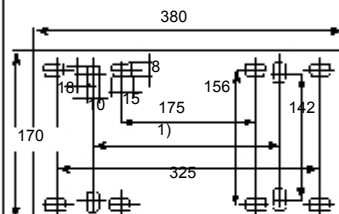
7.1.3 Выбор сетевых/коммутирующих дросселей для модулей NE

Указание

При использовании фильтр-модулей SIMODRIVE для модулей E/R в режиме импульсного тока (см. главу 7.2) отдельных коммутирующих дросселей не требуется.

Рабочее напряжение: 3АС 300 до 520 В/45 до 65 Гц

Таблица 7-2 Соответствие коммутирующих дросселей модулям NE

	Модуль UE 28/50 кВт	Модуль E/R 16/21 кВт	Модуль E/R 36/47 кВт	Модуль E/R 55/71 кВт	Модуль E/R 80/104 кВт	Модуль E/R 120/156 кВт
Тип	28 кВт коммут. HF-дроссель	16 кВт коммут. HF-дроссель	36 кВт коммут. HF-дроссель	55 кВт коммут. HF-дроссель	80 кВт коммут. HF-дроссель	120 кВт коммут. HF-дроссель
Заказной номер 6SN1111-	1AA00- 0CA0 ¹⁾	0AA00- 0BA1 ¹⁾	0AA00- 0CA1 ¹⁾	0AA00- 0DA1 ¹⁾	0AA00- 1EA0 ¹⁾	0AA00- 1FA0 ¹⁾
Тип	—	—	36 кВт сеть/коммут. HFD- дроссель	55 кВт сеть/коммут. HFD- дроссель	80 кВт сеть/коммут. HFD-дроссель	120 кВт сеть/коммут. HFD-дроссель
Заказной номер 6SL3000-	—	—	0DE23- 6AA0 ^{1) 2)}	0DE25- 5AA0 ^{1) 2)}	готовится	готовится
Pv	70 Вт	170 Вт	250 Вт	350 Вт	450 Вт	590 Вт
Подключение	макс. 35 мм ²	макс. 16 мм ²	макс. 35 мм ²	макс. 70 мм ²	Кольцевой наконечник согласно DIN 46235	
Вес (HF) (макс.)	6 кг	9 кг	20 кг	26 кг	40 кг	50 кг
Вес (HFD) (макс.)	—	—	около 20,5 кг	около 35 кг	готовится	готовится
Позиция уста- новки	любая	любая	любая	любая	любая	любая
Распол. клемм	Вход: 1U1, 1V1, 1W1 Выход: 1U2, 1V2, 1W2					
Схема от- верстий Размеры в мм Вид свер- ху База						

- 1) Подходит для синусоидального и импульсного тока.
- 2) Подходит для прямых приводов (тороидальных, линейных).

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

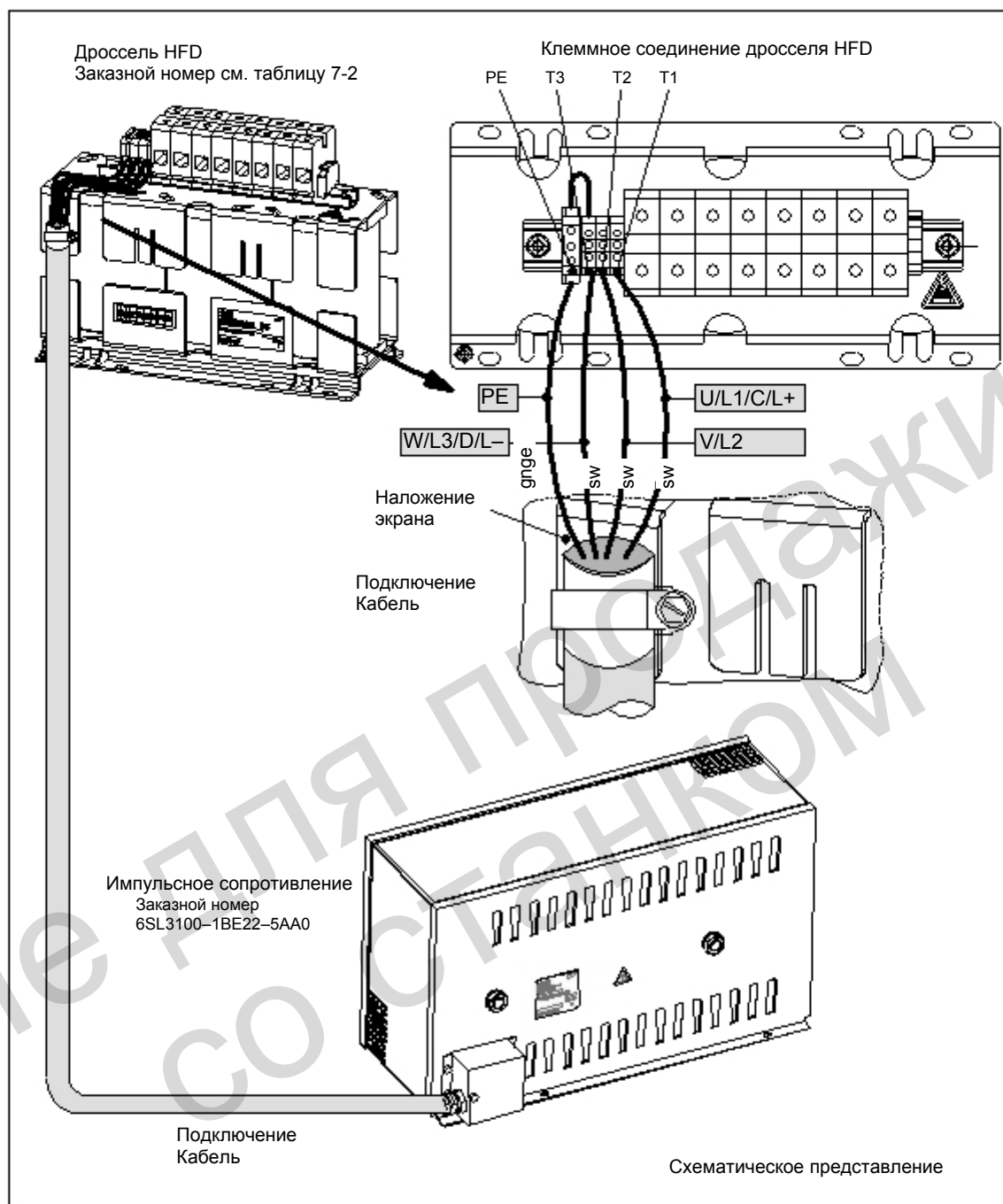


Рис. 7-1 Подключение дросселя HFD и импульсного сопротивления (для прямого привода)

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

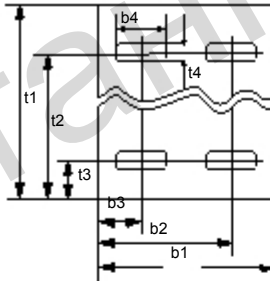
7.1.4 Соответствие автотрансформаторов модулям E/R

Указание

Использование трансформатора для модулей E/R **не** заменяет внешнего коммутирующего дросселя.

При использовании трансформатора от модуля NE ≥ 10 кВт
Заказной номер: 6SN114□-1□□0□-0□□1 требуется модуль ограничения перенапряжения. Заказной номер: 6SN1111-0AB00-0AA0

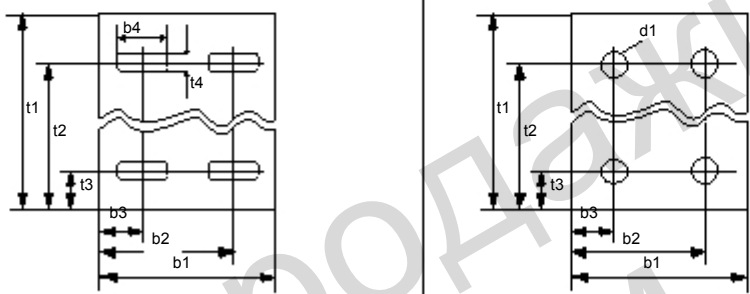
Таблица 7-3 Автотрансформаторы для входного напряжения 480/440В

	Модуль E/R 16/21 кВт	Модуль E/R 36/47 кВт	Модуль E/R 55/71 кВт	Модуль E/R 80/104 кВт	Модуль E/R 120/156 кВт
PD тип ЗАС 480/ 440/400 В ¹⁾	21 кВА автотрансф.	46,5 кВА автотрансф.	70,3 кВА автотрансф.	104 кВА автотрансф.	155 кВА автотрансф.
Заказной №. 6SN1111– 0AA00–	–0BB1	–0CB0	–0DB0	–0EB0	–0FB1
Pv	170 Вт	376 Вт	445 Вт	550 Вт	700 Вт
Подключение	16 мм ²	50 мм ²	70 мм ²	Кольцевой наконечник согласно DIN 46235	
Предохр. первич.	35 A gL	80 A gL	125 A gL	160 A gL	224 A gL
Вес	26 кг	60 кг	60 кг	80 кг	125 кг
Распол. клемм	1U1 / 1U3 / 1V1 / 1V3 / 1W1 / 1W3 / 2U1 / 2V1 / 2W1 / N			Соединения плоского кабеля	
	1U1 до 1W1=480 В вход., 1U3 до 1W3=440 В вход., 2U1 до 2W1=400 В выход., N=нейтраль				
Схема от- верстий Размеры в мм База Вид сверху					
	t1 = 270 t2 = 235 t3 = 35 t4 = 10 b1 = 180 b2 = 140.5 b3 = 39.5 b4 = 18 Высота 250	t1 = 370 t2 = 317 t3 = 53 t4 = 10 b1 = 220 b2 = 179 b3 = 41 b4 = 18 Высота 330	t1 = 370 t2 = 317 t3 = 53 t4 = 10 b1 = 240 b2 = 189 b3 = 51 b4 = 18 Высота 340	t1 = 420 t2 = 368 t3 = 52 t4 = 10 b1 = 260 b2 = 200.5 b3 = 59.5 b4 = 18 Высота 370	t1 = 480 t2 = 418 t3 = 62 t4 = 15 b1 = 280 b2 = 217,5 b3 = 62,5 b4 = 22 Высота 440

1) Трансформаторы для 3 AC 480/440/400 В могут использоваться на отводе 480 В до 550 В при частоте сети 57 – 63 Гц.

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

Таблица 7-4 Автотрансформаторы для входного напряжения 220 В

	Модуль E/R 16/21 кВт	Модуль E/R 36/47 кВт	Модуль E/R 55/71 кВт	Модуль E/R 80/104 кВт	Модуль E/R 120/156 кВт
PD тип ¹⁾ ЗАС 220/400 В	21 кВА автотрансф.	46,5 кВА автотрансф.	70,3 кВА автотрансф.	104 кВА автотрансф.	155 кВА автотрансф.
Заказной Nr. 6SN1111-0AA00-	-0BC0	-0CC0	-0DC0	-0EC0	-0FC0
Pv	412 Вт	644 Вт	790 Вт	1100 Вт	1340 Вт
Подключе- ние	Перв. 16 мм ² Втор. 16 мм ²	Перв. 70 мм ² Втор. 50 мм ²	Перв. 95 мм ² Втор. 70 мм ²	Кольцевой кабельный DIN 46235 наконечник согласно	
Предохр. первич.	63 A gL	160 A gL	224 A gL	300 A gL	500 A gL
Вес	60 кг	120 кг	135 кг	220 кг	300 кг
Распол. клемм	1U1 до 1W1=220 В вход., 2U1 до 2W1=400 В выход., N=нейтраль				
Макс. раз- меры Схема отвер- стий в мм База Вид сверху					
	t1 = 370 t2 = 317 t3 = 53 t4 = 10 b1 = 220 b2 = 179 b3 = 41 b4 = 18 Высота 330	t1 = 480 t2 = 418 t3 = 62 t4 = 15 b1 = 255 b2 = 205 b3 = 50 b4 = 22 Высота 430	t1 = 480 t2 = 418 t3 = 62 t4 = 15 b1 = 300 b2 = 241 b3 = 59 b4 = 22 Высота 430	t1 = 530 t2 = 470 t3 = 60 b1 = 325 b2 = 254 b3 = 71 d1 = 12.5 Высота 520	t1 = 590 t2 = 530 t3 = 60 b1 = 360 b2 = 279 b3 = 81 d1 = 15 Высота 600

¹⁾ ЗАС 240 В возможны при 60 Гц ± 5% в качестве входного напряжения.
Учитывать: Вторичное напряжение увеличивается и установить модули NE на S1.1=ON, см. главу 6.1.

Эксплуатационные условия всех трансформаторов и дросселей

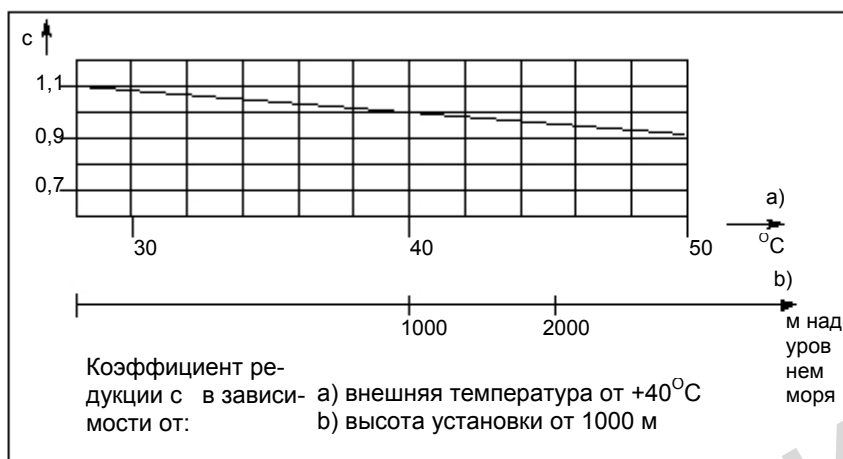
Разрешены следующие эксплуатационные условия:

- напряжение питания ЗАС 480/440/400 В или ЗАС 220/400 В/45...60 Гц¹⁾
- температурный диапазон -25° С...40° С (до 55° С с уменьшением мощности)
- класс защиты IP00
- класс влажности F по DIN 40040 для трансформаторов и дросселей

Допустимый ток трансформаторов/дросселей зависит от внешней температуры и высоты установки. Допустимая нагрузка по току/мощности трансформаторов и дросселей составляет:

$$I_n \text{ (PD) уменш.} = c \times I_n \text{ (PD)}$$

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

Рис. 7-2 Коэффициент редукции c

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

7.1.5 Выбор трансформаторов для модулей E/R

Таблица 7-5 Согласующие трансформаторы с отдельными обмотками для сетей 50 Гц / 60 Гц

	Модуль E/R 16 кВт	Модуль E/R 36 кВт	Модуль E/R 55 кВт	Модуль E/R 80 кВт	Модуль E/R 120 кВт
Ном. мощность [кВА]	21	47	70	104	155
Теряемая мощность макс[Вт]	650	1200	2020	2650	3050
Класс защиты по DIN EN 60529 (IEC 60529)	- Класс защиты IP 00: □ —> заказной—№. 0 - Класс защиты IP 20: □ —> заказной—№. 2 - Класс защиты IP 23: □ —> заказной—№. 8 ¹⁾				
Классификация влажно- сти по DIN EN 60721—3—3	Кл. 3К5, образование росы и льда исключены Низкая температура воздуха 0° С				
Доп. внешняя температура - Работа °С - Хранение/транспорт °С	–25 до +40, при уменьшении мощности до +55 –25 до +80				
Вес около при - классе защиты IP 00 [кг] - классе защиты IP 20/23 [кг]	120 131	200 216	300 364	425 536	600 688
Размеры (Д x Ш x В) около [мм]	480 x 209 x 420	480 x 267 x 420	630 x 328 x 585	480 x 345 x 665	780 x 391 x 665
Макс. соед. вторич. [мм ²]	16	35	70	Кабельный наконечник по DIN 46235	
Входное напряжение 3 AC 575 В – 500 В – 480 В ± 10 %; 50 Гц – 5 % до 60 Гц + 5 %					
Ном. входной ток [А]	26	58	87	127	189
Макс. соед. первич. [мм ²]	16	35	50	70	Кааб. наконеч. по DIN 46235
Заказной №.	4BU43 95– 0SA7 –0C	4BU47 95– 0SC3 –0C	4BU55 95– 0SA4 –0C	4BU58 95– 0SA6 –0C	4BU60 95– 0SA6 –0C
Входное напряжение 3 AC 440 В – 415 В – 400 В ± 10 %; 50 Гц – 5 % до 60 Гц + 5 %					
Ном. входной ток [А]	31	69,5	104	154	228
Макс. соед. первич. [мм ²]	16	35	70	70	Кааб. наконеч. по DIN 46235
Заказной №.	4BU43 95– 0SA8 –0C	4BU47 95– 0SC4 –0C	4BU55 95– 0SA5 –0C	4BU58 95– 0SA7 –0C	4BU60 95– 0SA7 –0C
Входное напряжение 3 AC 240 В – 220 В – 200 В ± 10 %; 50 Гц – 5 % до 60 Гц + 5 %					
Ном. входной ток [А]	62	138,5	210	309	450
Макс. соед. первич. [мм ²]	35	70	Кабельный наконечник по DIN 46235		
Заказной №.	4BU43 95– 0SB0 –0C	4BU47 95– 0SC5 –0C	4BU55 95– 0SA6 –0C	4BU58 95– 0SA8 –0C	4BU60 95– 0SA8 –0C

¹⁾ При классе защиты IP 23 учитывать уменьшение мощности 10 %

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

7.1.6 Выбор трансформаторов для модулей UE

Таблица 7-6 Согласующие трансформаторы с отдельными обмотками для сетей 50 Гц / 60 Гц

	Модуль UE 5 кВт ²⁾	Модуль UE 10 кВт ²⁾	Модуль UE 28 кВт
Ном. мощность [кВА]	8,2	15,7	47
Теряемая мощность макс. [Вт]	520	650	1200
Класс защиты по DIN EN 60529 (IEC 60529)	- Класс защиты IP 00: □ —> заказной—Nr. 0 - Класс защиты IP 20: □ —> заказной—Nr. 2 - Класс защиты IP 23: □ —> заказной—Nr. 8¹⁾		
Классификация влажности по DIN EN 60721-3-3	Кл. ЗК5, образование росы и льда исключены Низкая температура воздуха 0° С		
Доп. внешняя температура	- Работа °С - Хранение/транспортировка °С		
Вес около при	- классе защиты IP 00 [кг] - классе защиты IP 20/23 [кг]		
Размеры (Д x Ш x В) около [мм]	360 x 268 x 320	420 x 262 x 370	480 x 267 x 420
Макс. соед. вторич. [мм ²]	6	6	35
Входное напряжение 3 AC 575 В – 500 В – 480 В ± 10 %; 50 Гц – 5 % до 60 Гц + 5 %			
Ном. входной ток [А]	10,5	20	58
Макс. соед. первич. [мм ²]	6	6	35
Заказной Nr.	4AU36 95-0SB0 -0CN2	4AU39 95-0SA3 -0CN2	4BU43 95-0SA7 -0C
Входное напряжение 3 AC 440 В – 415 В – 400 В ± 10 %; 50 Гц – 5 % до 60 Гц + 5 %			
Ном. входной ток [А]	12,5	23,5	69,5
Макс. соед. первич. [мм ²]	6	16	35
Заказной Nr.	4AU36 95-0SB1 -0CN2	4AU39 95-0SA4 -0CN2	4BU43 95-0SA8 -0C
Входное напряжение 3 AC 240 В – 220 В – 200 В ± 10 %; 50 Гц – 5 % до 60 Гц + 5 %			
Ном. входной ток [А]	25,5	47	138,5
Макс. соед. первич. [мм ²]	6	16	70
Заказной Nr.	4AU36 95-0SB2 -0CN2	4AU39 95-0SA5 -0CN2	4BU43 95-0SB0 -0C

1) При классе защиты IP 23 учитывать уменьшение мощности 10 %

2) Не класс защиты IP 20

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

7.1.7 Выбор главных выключателей

Указание

При отключении клемма 48 модулей NE должна быть выключена за 10 мсек до разъединения сетевых контактов.

Для обеспечения опережающего отключения кл. 48 модулей NE можно использовать главные выключатели с опережающим вспомогательным контактом.

Для определенных конфигураций привода можно отказаться от опережающего отключения. См. главу 7.1.8.

Рекомендация:

Выключатели Siemens типов 3LD.../3KA... (в соответствии с каталогом SIEMENS "Коммутационная аппаратура низкого напряжения")

Таблица 7-7 Выбор главных и вспомогательных выключателей

Для модулей UE					
	5 кВт	10 кВт	28 кВт		
Тип выключателя	3LD2103-0TK... + 3LD9220-3B	3LD2504-0TK... + 3LD9250-3B	3LD2704-0TK... + 3LD9280-3B		
Для модулей E/R					
	16 кВт	36 кВт	55 кВт	80 кВт	120 кВт
Тип выключателя	3LD2504-0TK... + 3LD9250-3B	3LD2704-0TK... + 3LD9280-3B	3KA5330-1EE01 + 3KX3552-3EA01	3KA5530-1EE01 + 3KX3552-3EA01	3KA5730-1EE01 + 3KX3552-3EA01

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

7.1.8 Использование опережающего контакта

У различных конфигураций установок использование и правильное подключение опережающего контакта для коммутирующего элемента требуется обязательно или не требуется. В этом контексте коммутирующими элементами являются:

- устройства отключения сети (главные выключатели)
- сетевые контакторы (внешние)

Указание

Для подключения нескольких модулей NE к одному главному выключателю действуют ограничения из главы 9.2.3.

Осторожно

При использовании коммутирующих элементов без опережающего контакта необходимо убедиться, что между выключением и повторным включением модуля NE кл. 48 (старт/управление контактором) происходит отключение для активации схемы предварительной зарядки. Если этого не происходит, то при повторном включении может возникнуть высокий зарядный ток, который не ограничивается схемой подзарядки. Это может привести к повреждению/разрушению модуля NE.

Указание

Если требуется совместная работа модуля питания, с повышающим диапазоном мощностей, при отсутствии опережающего контакта, то это может быть реализовано с помощью следующих мер:

- переключение возможно имеющихся модулей E/R на нерегулируемое питание (это обычно происходит при использовании 480 В).
- деактивация рекуперации при возможном наличии модулей E/R.

В этом случае модули E/R работают как модули UE и могут использоваться вместе с другими потребителями на коммутирующем элементе без опережающего контакта.

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

Опережающий контакт обязательно необходим

Для перечисленных ниже конфигураций использование опережающего контакта для коммутирующего элемента является обязательным:

- подключение одного или нескольких модулей E/R вместе с другими потребителями через один коммутирующий элемент.
- совместное подключение модулей NE различных классов мощности к одному коммутирующему элементу. При этом учитывать перечисленные на следующей странице ограничения.

Рисунок ниже показывает два примера, для которых опережающий контакт является обязательным.

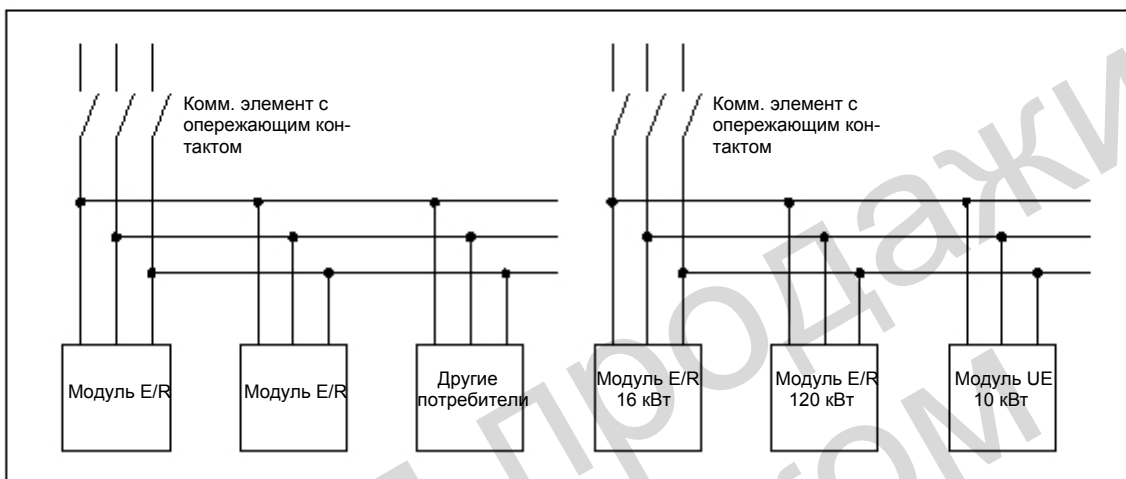


Рис. 7-3 Примеры для конфигурации с обязательным опережающим контактом

Обязательное использование опережающего контакта не требуется

Для перечисленных ниже конфигураций использование опережающего контакта для коммутирующего элемента не является обязательным:

- К коммутирующему элементу подключен только модуль NE.

Осторожно

При использовании модулей E/R запрещена работа других потребителей на коммутирующем элементе.

- Подключение модулей NE одного класса мощности к одному коммутирующему элементу. Здесь необходимо учитывать ограничения по подключению нескольких модулей NE к одному коммутирующему элементу (см. следующую страницу).

Осторожно

При использовании модулей E/R вместе с модулями UE на одном коммутирующем элементе обязательно необходимы модули ограничения перенапряжения.

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

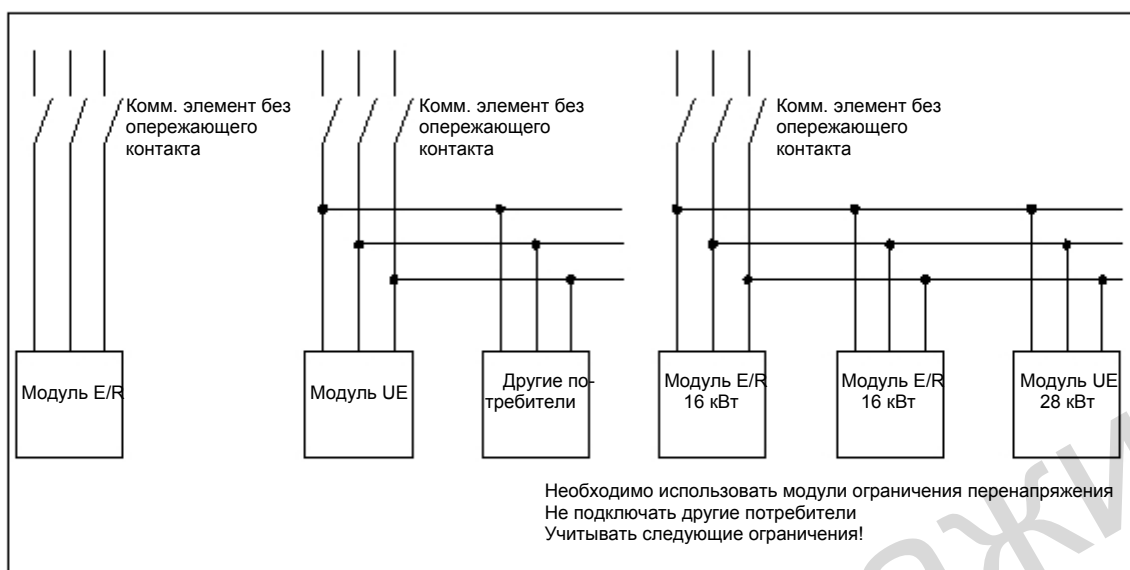


Рис. 7-4 Примеры конфигураций, для которых опережающий контакт не нужен

7

Ограничения

При использовании нескольких модулей NE на одном коммутирующем элементе без опережающего контакта учитывать следующие ограничения касательно мощности отдельных модулей.

Осторожно

Если эти ограничения не соблюдаются, то модули с малой мощностью при открытии коммутирующего элемента могут быть разрушены модулями, осуществляющими в этот момент рекуперацию.

Указание

Для следующих вычислений всегда использовать самый неблагоприятный из возможных случаев.

Пример:

Два модуля E/R 16 кВт используются совместно с модулем UE 28 кВт на одном питании. Здесь самым неблагоприятным был бы случай открытия коммутирующего элемента в момент рекуперации обоими модулями E/R энергии в сеть.

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

- **Совместное использование модулей E/R и UE на одном коммутирующем элементе**

Для мощностей при одновременном подключении модулей E/R и UE к одному коммутирующему элементу необходимо учитывать следующие ограничения:

$$P_{\text{tot/ER}} \leq 2 \cdot P_{\text{мин}} \Rightarrow \frac{P_{\text{tot/ER}}}{P_{\text{мин}}} \leq 2$$

$P_{\text{tot/ER}}$ сумма номинальных мощностей всех подключенных модулей E/R

$P_{\text{мин}}$ номинальная мощность самого маленького из подключенных модулей UE (учитывать наихудший случай, см. пример 1)

- **Работа модулей E/R на одном коммутирующем элементе**

$$P_{\text{tot}} - P_{\text{мин}} \leq 2 \cdot P_{\text{мин}} \Rightarrow \frac{P_{\text{tot}}}{P_{\text{мин}}} - 1 \leq 2$$

P_{tot} сумма номинальных мощностей всех подключенных модулей E/R

$P_{\text{мин}}$ номинальная мощность самого маленького из подключенных модулей E/R

- **Примеры**

1. Совместное подключение двух модулей E/R 16 кВт и одного модуля UE 28 кВт:

$$P_{\text{tot/ER}} = 2 \times 16 \text{ кВт} = 32 \text{ кВт}$$

$$P_{\text{мин}} = 28 \text{ кВт}$$

$$\frac{P_{\text{tot/ER}}}{P_{\text{мин}}} = \frac{32 \text{ кВт}}{28 \text{ кВт}} = 1,14$$

—> опережающий контакт не требуется

2. Совместное подключение двух модулей E/R 80 кВт и одного модуля E/R 120 кВт:

$$P_{\text{tot}} = 2 \times 80 \text{ кВт} + 1 \times 120 \text{ кВт} = 280 \text{ кВт}$$

$$P_{\text{мин}} = 80 \text{ кВт}$$

$$\frac{P_{\text{tot}}}{P_{\text{мин}}} - 1 = \frac{280 \text{ кВт}}{80 \text{ кВт}} - 1 = 2,5$$

—> необходим опережающий контакт (альтернатива: подключение модуля E/R 80 кВт через отдельный коммутирующий элемент)

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

Резюме

Таблица 7-8 Использование опережающего контакта для устройств SIMODRIVE

Подключенное к коммутирующему элементу устройство	Необходим опережающий контакт	Нет опережающего контакта	Примечания	Риски
Только модули UE	—	X	—	—
Только модули UE с другими потребителями	—	X	—	—
Только модули E/R (без других потребителей)	—	X	Учитывать ограничения.	При несоблюдении ограничений касательно мощности меньшие модули могут быть разрушены при открытии коммутирующего элемента модулями, осуществляющими рекуперацию.
Только модули с рекуперацией с другими потребителями	X	—	—	Если опережающий контакт не используется, то другие подключенные потребители могут быть разрушены перенапряжением
Модули E/R вместе с модулями UE	—	X	Необходимо использовать модули ограничения перенапряжения.	Если модули ограничения перенапряжения не используются, то при открытии коммутирующего элемента модули могут быть разрушены модулями, осуществляющими рекуперацию.
			Учитывать ограничения.	При несоблюдении ограничений касательно мощности меньшие модули могут быть разрушены при открытии коммутирующего элемента модулями, осуществляющими рекуперацию.
Модули E/R вместе с модулями UE и другими потребителями	X	—	—	Если опережающий контакт не используется, то другие подключенные потребители могут быть разрушены перенапряжением

7.1 Сетевые предохранители, коммутирующие дроссели, трансформаторы и главные выключатели

7.1.9 Минимальные поперечные сечения для РЕ (защитный кабель)

Таблица 7-9 Минимальные поперечные сечения для РЕ (защитный кабель)

P _{ном.} [кВт]	I _{ном.} [А]	РЕ [мм ²]	РЕ [AWG/kcmil]
5	7	1,5	16
10	14	4	14
28	40	10	8
16	23	4	10
36	52	16	6
55	79	16	4
80	115	25	3
120	173	50	1/0

7.2 Сетевые фильтры и коммутирующие дроссели HF/HFD для модулей E/R и UE

Общая информация

Для соблюдения норм ЭМС в системе SIMODRIVE 611 имеются сетевые фильтры и коммутирующие дроссели HF/HFD. Важным условием соблюдения предельных значений, наряду с использованием сетевых фильтров и коммутирующих дросселей HF/HFD, является установка распределительного шкафа согласно требованиям ЭМС. Для этого учитывать правила монтажа и подключения согласно главе 10.1.

Прочую информацию по установке согласно требованиям ЭМС см. руководства ЭМС для SINUMERIK Заказной номер: 6FC5297-0AD30-0AP1.

Соблюдение предельных значений ЭМС может быть достигнуто и с помощью других подходящих мер, в отдельных случаях требуется проверка ЭМС.

При необходимо соблюдения правил ЭМС использовать пакеты сетевых фильтров.

Таблица 7-10 Сетевые условия

Обозначение		Описание	
Условия сетевого соединения модулей NE	Модули NE предназначены для симметричных 3-х фазных сетей с заземленной, нагружаемой нейтралью: сети TN. Через предвключенный коммутирующий дроссель (у UE 5 кВт и UE 10 кВт интегрирован в модуль) обеспечивается соблюдение сетевых требований по EN 50178.		
Модули UE	Сетевое соединение должно быть рассчитано на Pn/Ps6/Pмакс подключенного модуля UE.		
Модули E/R	Для обеспечения нормального режима в системном окружении мощность короткого замыкания сети (S _K –сеть) в точке подключения модуля E/R должна иметь значения согласно таблице ниже. Если эти требования не соблюдаются, то следствием может быть нарушение работы привода, а также сбой иных приборов, подключенных в этой точке соединения.		
	Действительно для модулей E/R с заказным номером: 6SN114□–1□□0□–0□□1		
	Используемый модуль E/R	Режим синусоидального тока (S1.6 = ON) Глава 6.1 необходимая S _K –сеть	Режим импульсного тока (S1.6 = OFF) Глава 6.1 необходимая S _K –сеть
	16 кВт	S _K – сеть ≥ 1,1 MBA (70 x P _{модуль E/R} кВт)	S _K – сеть ≥ 1,6 MBA (100 x P _{модуль E/R} кВт)
36 кВт	S _K – сеть ≥ 2,5 MBA (70 x P _{модуль E/R} кВт)	S _K – сеть ≥ 3,6 MBA (100 x P _{модуль E/R} кВт)	
55 кВт	S _K – сеть ≥ 3,9 MBA (70 x P _{модуль E/R} кВт)	S _K – сеть ≥ 5,5 MBA (100 x P _{модуль E/R} кВт)	
80 кВт	S _K – сеть ≥ 4,8 MBA (60 x P _{модуль E/R} кВт)	S _K – сеть ≥ 6,4 MBA (80 x P _{модуль E/R} кВт)	
120 кВт	S _K – сеть ≥ 7,2 MBA (60 x P _{модуль E/R} кВт)	S _K – сеть ≥ 9,6 MBA (80 x P _{модуль E/R} кВт)	

Указание

Использование согласующего трансформатора не заменяет сетевой фильтр или коммутирующий дроссель HF.

7.2 Сетевые фильтры и коммутирующие дроссели HF/HFD для модулей E/R и UE

Внимание

При использовании фильтров, не разрешенных SIEMENS для SIMODRIVE 6SN11, могут возникнуть реактивные воздействия на сеть, которые могут повредить/разрушить находящиеся в сети устройства.

Подключение после сетевого фильтра других потребителей запрещено.

Описание функций коммутирующих дросселей HF

Задачей коммутирующих дросселей HF является ограничение реактивных воздействий на сеть и накопление энергии для повышающего регулятора модуля питания/рекуперации. Для подключения нерегулируемых питаний 28 кВт и регулируемых модулей питания/рекуперации к сети необходим коммутирующий дроссель HF/HFD согласно таблице выбора.

У нерегулируемых модулей питания 5 кВт и 10 кВт коммутирующий дроссель HF встроен.

Описание функций коммутирующих дросселей HFD

При работе прямых приводов (тороидальные двигатели, линейные двигатели и моторшпиндели) на регулируемых блоках питаниях использовать коммутирующий дроссель HFD и соответствующее тормозное сопротивление, так как в системе могут возникнуть электрические системные колебания.

Описание функций сетевых фильтров

Сетевые фильтры ограничивают вызванные блоками преобразователей помехи в сети до допустимых значений ЭМС для промышленных зон. В комбинации с правильным осуществлением установки согласно руководству по проектированию и требованиям ЭМС для SIMODRIVE, SINUMERIK, SIROTEC обеспечивается соблюдение предельных значений согласно руководствам ЕС ЭМС на месте монтажа. Сетевые фильтры и пакеты сетевых фильтров могут использоваться как для синусоидального, так и для импульсного тока.

7.2 Сетевые фильтры и коммутирующие дроссели HF/HFD для модулей E/R и UE

7.2.1 Выбор сетевых фильтров для модулей E/R

Таблица 7-11 Выбор сетевых фильтров для модулей E/R

	Модуль E/R 16/21 кВт	Модуль E/R 36/47 кВт	Модуль E/R 55/71 кВт	Модуль E/R 80/104 кВт	Модуль E/R 120/156 кВт
Компоненты фильтра	Сетевой фильтр 16 кВт	Сетевой фильтр 36 кВт	Сетевой фильтр 55 кВт	Сетевой фильтр 80 кВт	Сетевой фильтр 120 кВт
Заказной номер Сетевой фильтр (U _{ном.} =400 В)	6SN1111-0AA01-2BA□	6SN1111-0AA01-2CA□	6SN1111-0AA01-2DA□	6SN1111-0AA01-2EA□	6SN1111-0AA01-2FA□
Заказной номер Сетевой фильтр (U _{ном.} =480 В)	6SL3000-0BE21-6AA0	6SL3000-0BE23-6AA0	6SL3000-0BE25-5AA0	6SL3000-0BE28-0AA0	6SL3000-0BE31-2AA0
Позиция установки	Монтаж на стену или на пол, см. габаритные чертежи глава12.				
Ширина модуля	См. габаритные чертежи глава12.				
Вес фильтра	9 кг	16 кг	19 кг	22 кг	32 кг
I _{ном.} фильтр	30 А	67 А	103 А	150 А	225 А
P _v фильтр	70 Вт	90 Вт	110 Вт	150 Вт	190 Вт
Подключение	16/10 мм ² 1) PE, (M5)	50 мм ² PE, (M8)	50 мм ² PE, (M8)	95 мм ² PE, (M8)	Кольц. каб. наконечник согл. DIN 46235
Клеммы Сетевой вход	Сеть/Line L1, L2, L3, PE	Сеть/Line L1, L2, L3, PE	Сеть/Line L1, L2, L3, PE	Сеть/Line L1, L2, L3, PE	Сеть/Line L1, L2, L3, PE
Клеммы Выход	Нагрузка/Load U, V, W	Нагрузка/Load U, V, W	Нагрузка/Load U, V, W	Нагрузка/Load U, V, W	Нагрузка/Load U, V, W
I _{ном.} предохран. ²⁾	35 А	80 А	125 А	160 А	250 А
Охлаждение	Самоохлаждение	Самоохлаждение	Самоохлаждение	Самоохлаждение	Самоохлаждение
Защита от радиопомех EN 55011	Лин. класс пред. знач. А	Лин. класс пред. знач. А	Лин. класс пред. знач. А	Лин. класс пред. знач. А	Лин. класс пред. знач. А

Таблица 7-12 Фильтр пакеты

Фильтр пакет	Пакет 16 кВт	Пакет 36 кВт	Пакет 55 кВт	Пакет 80 кВт	Пакет 120 кВт
	6SN1111-0AA01-2BB0	6SN1111-0AA01-2CB0	6SN1111-0AA01-2DB0	6SN1111-0AA01-2EB0	6SN1111-0AA01-2FB0
Содержание:					
6SN1111-0AA00-	Коммутирующий дроссель HF 16 кВт -0BA□	Коммутирующий дроссель HF 36 кВт -0CA□	Коммутирующий дроссель HF 55 кВт -0DA□	Коммутирующий дроссель HF 80 кВт -1EA□	Коммутирующий дроссель HF 120 кВт -1FA□
6SN1111-0AA01-	Сетевой фильтр 16 кВт -2BA□	Сетевой фильтр 36 кВт -2CA□	Сетевой фильтр 55 кВт -2DA□	Сетевой фильтр 80 кВт -2EA□	Сетевой фильтр 120 кВт -2FA□

Позиция установки
фильтра модулей

Возможна горизонтальная и вертикальная (сеть снизу, нагрузка сверху) позиция монтажа.

- 1) Первые данные действуют со штифтовыми кабельными наконечниками, вторые данные действуют для многожильного провода без конечной гильзы жилы.
- 2) Используемый предохранитель должен иметь этот ном. ток. Предложения по предохранителям см. таблицу 7-1.

7.2 Сетевые фильтры и коммутирующие дроссели HF/HFD для модулей E/R и UE

7.2.2 Выбор сетевых фильтров для модулей UE

Таблица 7-13 Выбор сетевых фильтров для модулей UE

	Модуль UE 5/10 кВт	Модуль UE 10/25 кВт	Модуль UE 28/50 кВт
Фильтр компоненты	Сетевой фильтр 5 кВт	Сетевой фильтр 10 кВт	Сетевой фильтр 28 кВт
Заказной номер	6SN1111-0AA01-1BA0	6SN1111-0AA01-1AA0	6SN1111-0AA01-1CA0
Позиция установки	любая		
Ширина модуля	см. габаритные чертежи глава 12		
Вес фильтра	3,8 кг	5,7 кг	12,5 кг
I _{ном.} фильтра	16 А	25 А	65 А
P _в фильтра	20 Вт	20 Вт	25 Вт
Подключение	4 мм ² PE, болт M6	10 мм ² PE, болт M6	50 мм ² PE, болт M10
Клеммы Сетевой вход	LINE L1 L2 L3 PE	LINE L1 L2 L3 PE	LINE L1 L2 L3 PE
Клеммы Выход	LOAD L1 L2 L3 PE	LOAD L1 L2 L3 PE	LOAD L1 L2 L3 PE
I _{ном.} предохранитель ¹⁾	16 А	25 А	80 А
Охлаждение	Самоохлаждение	Самоохлаждение	Самоохлаждение
Защита от радиопомех EN 55011	Лин. класс пред. знач. А	Лин. класс пред. знач. А	Лин. класс пред. знач. А

1) Используемый предохранитель должен иметь этот ном. ток. Предложения по предохранителям см. таблицу 7-1.

7.2.3 Пакет сетевого фильтра и комплект адаптеров

Для модулей E/R поставляются пакеты сетевых фильтров (см. каталог NC60). Эти пакеты сетевых фильтров состоят из одного сетевого фильтра и одного коммутирующего дросселя HF соответственно (см. таблицу 7-12).

Для очень компактного монтажа и особых модификаций для адаптации пакетов сетевых фильтров к монтажной поверхности и точкам крепежа старых фильтр-модулей имеются комплекты адаптеров. При этом монтажная глубина превышает фронтальный уровень структуры приводов на 20 до 30 мм.

Указание

Перемена входов и выходов фильтров запрещено.

8.1 Электроника усиления сигнала

Электроника усиления сигнала для прямой измерительной системы с датчиками сигналов тока используется для усиления сигналов тока при расстояниях > 18 м между датчиком и цифровым приводным модулем для двигателей 1FT6, при этом сигналы тока преобразуются в сигналы напряжения.

Внимание

В новых приложениях сигналы тока более не должны использоваться, так как сигналы напряжения обладают более высокой помехоустойчивостью.

Электроника усиления сигнала может использоваться только в комбинации с управлением Performance SIMODRIVE 611 digital.

Таблица 8-1 Технические параметры электроники усиления сигнала

Технические параметры	
Форма сигнала	Sin/Cos
Входной сигнал	7 μ A _{pp} до 16 μ A _{pp}
Выходной сигнал	1V _{pp}
Частота сигнала, макс.	300 кГц
Рабочее напряжение макс. на Remote Sense	8 В DC
Рабочий ток, макс.	200 мА
Напряжение питания датчика	5 В DC $\pm$ 5 %
Питающий ток датчика, макс.	120 мА
Размеры (В x Ш x Г)	54 мм x 121 мм x 57 мм
Заказной номер	6SN11 15-0AA12-0AA0
Класс защиты корпуса	IP65

8.4 Соединительная шина экрана

8.2 Соединительный кабель в 2-х рядной конструкции

Модули линейки приводов SIMODRIVE 611 в случае ограниченного монтажного пространства могут располагаться в распределительном шкафу в два ряда друг над другом или друг рядом с другом (см. главу 10.1.3)

При 2-х рядном расположении приборов необходимо заказать соединительный кабель для соединения приборной шины и при необходимости приводной шины.

Соединение промежуточного контура (M600/P600) в двухрядной конструкции осуществляется параллельными кабелями. У подключенных после модулей шириной 300 мм поперечное сечение медного кабеля должно составлять 70 мм^2 , а у меньших модулей – 50 мм^2 . Проводка кабеля должна осуществляться с защитой от короткого замыкания и от замыкания на землю. Также необходимо провести кабель выравнивания потенциалов такого же поперечного сечения и соединить его с корпусами обоих соединенных модулей. Этот кабель не входит в объем поставки приборов. Для подключения соединения промежуточного контура поставляются адаптерные клеммы.

Заказные параметры см. каталог NC 60

8.3 Адаптерные клеммы для подключения промежуточного контура

Через адаптерные клеммы напряжение промежуточного контура может быть перенаправлено, к примеру, на соединение промежуточного контура при двухрядной установке.

Существуют следующие адаптерные клеммы:

1. Пакет из 2 двойных клемм 50 мм^2 для ширины модуля 50 до 200 мм

Заказной Nr. (MLFB): 6SN1161-1AA01-0BA0

2. Пакет из 2 двойных клемм 95 мм^2 для ширины модуля 300 мм

Заказной Nr. (MLFB): 6SN1161-1AA01-0AA0

8.4 Соединительная шина экрана

Контактная шина экрана служит для обеспечения контакта кабеля электроники с потенциалом массы корпуса модуля в соответствии с требованиями ЭМС. С помощью резьбовых втулок на силовых модулях и модулях питания над платами управления шина может быть смонтирована.

Заказные параметры см. каталог NC60

Важные указания по подключению

9

9.1 Общие указания

Указание

Приведенные ниже примеры подключения, указания и описания имеют общую направленность и не выдвигают обязательных требований по точности соблюдения и правильности для конкретного случая использования и должны быть согласованы для каждой установки.

Примеры подключения должны помочь изготовителю станка/пользователю при интеграции приводной системы SIMODRIVE 611 в общую концепцию управления его станка/установки.

СЧПУ должна проектироваться пользователем в комплекте под собственную ответственность и с учетом всех действующих для данного случая использования руководств/норм и следующих из анализа опасностей/оценки риска мер безопасности для предотвращения повреждений персонала и оборудования.



Предупреждение

После отключения устройства выключения сети (главный выключатель) или сетевого контактора из-за времени разрядки конденсаторов промежуточного контура макс. в течение 30 мин. на силовом промежуточном контуре структуры приводов и связанных с ним гальванически компонентах (клеммы, кабели, коммутационные аппараты, двигатели т. д.) остается остаточная энергия и опасное контактное напряжение до 600 В DC, которые должны учитываться в рамках анализа опасностей/оценки рисков.

Перед проведением работ по техническому, сервисному обслуживанию и чистке сервисный персонал предварительно должен удостовериться в отсутствии напряжения на установке!



Предупреждение

Перед включением или выключением структуры приводов с помощью устройства отключения сети (главный выключатель) или сетевого контактора отключить кл. 48 Старт и/или кл. 63 Разрешение импульсов на модуле NE, к примеру, через опережающий вспомогательный выключатель на главном выключателе.

В определенных конфигурация приводов можно отказаться от использования опережающего контакта при отключении модулей NE. См. главу 7.1.8.

9.1 Общие указания

**Предупреждение**

Если подключение питания электроники модуля NE или модуля контроля осуществляется через кл. 2U1–2V1–2W1 перед коммутирующим дросселем непосредственно к сети, шестипроводное соединение, то соединение X181: P500/M500 с промежуточным контуром P600/M600 запрещено, см. главу 9.13.

**Предупреждение**

Для целенаправленной остановки при отключении сети с использованием энергии промежуточного контура возможно, к примеру, соединение кл. P500/M500 с промежуточным контуром P600/M600.

Это соединение соответственно при процессе выключения через сетевой контактор или в режиме отладки должно быть надежно и безопасно разъединено, к примеру, через контактор с "Безопасным разделением", см. главу 9.12.

**Предупреждение**

При шестипроводном соединении модуля NE, подключение питания электроники непосредственно к сети, вставленные при поставке перемычки штекера X181 на модуле NE должны быть удалены, см. главу 9.13.

**Предупреждение**

Запрещено менять местами соединения входной и выходной стороны на сетевом фильтре.

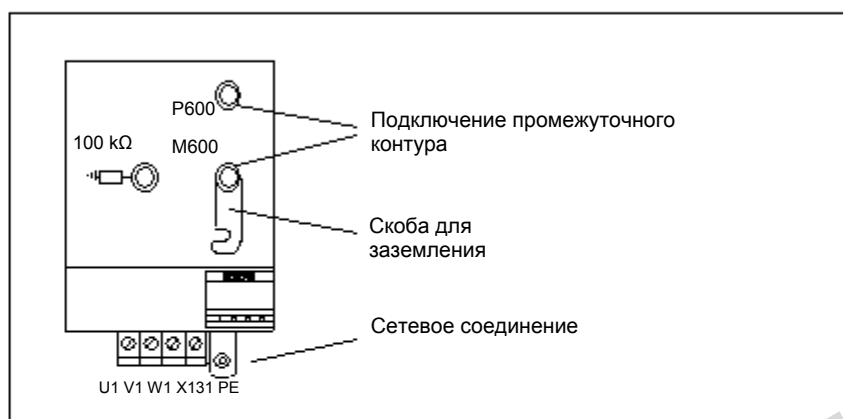


Рис. 9-1 Модуль NE

**Предупреждение**

Скоба заземления служит для заземления шины промежуточного контура M600 через сопротивление 100 кΩ и должна быть вставлена при монтаже прибора для надежного заземления. При поставке скоба заземления открыта.

При проведении высоковольтного испытания в системе скоба заземления должна быть открыта.

Указание

Электрическое отделение сети от силового контура структуры приводов через внутренний сетевой контактор.

Через клеммы NS1, NS2 на модуле NE возможно разъединение контура катушки через беспотенциальные контакты для надежного отключения сетевого контактора. Если соединение при включении прибора отсутствует, то промежуточный контур не подзаряжается.

Соединение NS1, NS2 может отключаться только при опережающем отключении кл. 48 и/или кл. 63 или одновременно с этими клеммами, см. главу 9.7.

9.2 Модули питания

9.2 Модули питания

9.2.1 Трехпроводное соединение (стандартная схема)

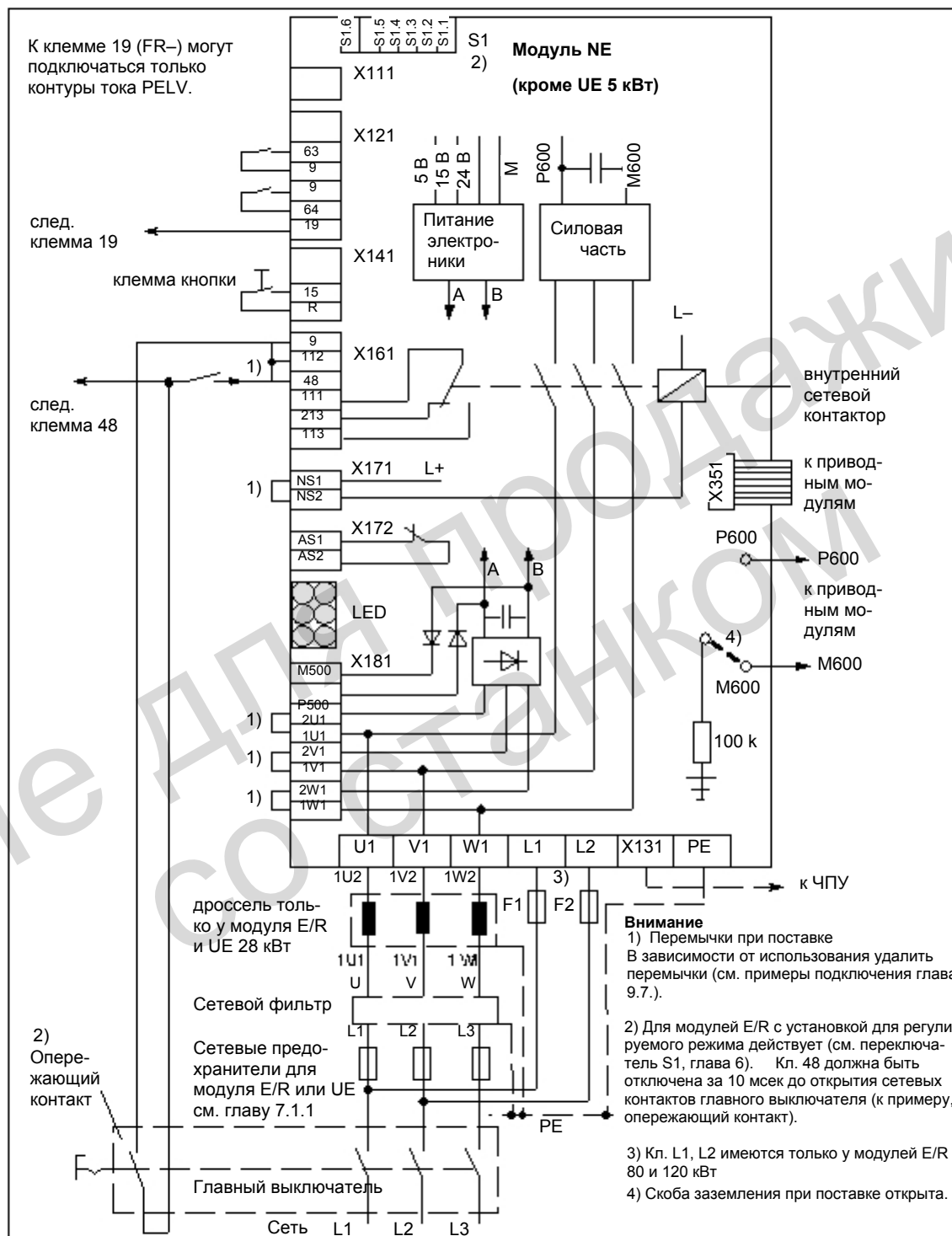


Рис. 9-2 Трехпроводное соединение (стандартная схема)

9.2.2 Описание интерфейсов и функций

Таблица 9-1 Обзор модулей питания, внутреннего охлаждения, коммутирующих дросселей, сетевых фильтров, предохранителей

Мощность [кВт] S1/S6/S _{макс.}	Заказной номер	Коммутирующий дроссель	Сетевой фильтр 1) только 415 В !	Пакет сетевого фильтра только 415 В !	Предохранитель 3) [А]
5/6,5/10 UE	6SN1146-1AB0□-0BA1	2) –	6SN1111-0AA01-1BA0	–	16
10/13/25 UE	6SN1145-1AA0□-0AA1	2) –	6SN1111-0AA01-1AA0	–	25
28/36/50 UE	6SN1145-1AA0□-0CA0	6SN1111-1AA00-0CA0	6SN1111-0AA01-1CA0	–	80
16/21/35 E/R	6SN1145-1BA0□-0BA1	6SN1111-0AA00-0BA□	6SN1111-0AA01-2BA□	6SN1111-0AA01-2BB0	35
36/47/70 E/R	6SN1145-1BA0□-0CA1	6SN1111-0AA00-0CA□	6SN1111-0AA01-2CA□	6SN1111-0AA01-2CB0	80
55/71/91 E/R	6SN1145-1BA0□-0DA1	6SN1111-0AA00-0DA□	6SN1111-0AA01-2DA□	6SN1111-0AA01-2DB0	125
80/104/131 E/R	6SN1145-1BB0□-0EA1	6SN1111-0AA00-1EA□	6SN1111-0AA01-2EA□	6SN1111-0AA01-2EB0	160
120/156/175 E/R	6SN1145-1BB0□-0FA1	6SN1111-0AA00-1FA□	6SN1111-0AA01-2FA□	6SN1111-0AA01-2FB0	250

Указания:

- 1) Сетевой фильтр не включает в себя коммутирующий дроссель! Он должен быть смонтирован дополнительно между сетевым фильтром и E/R !
Пакет сетевого фильтра состоит из коммутирующего дросселя и сетевого фильтра соответственно, упакованных отдельно и объединенных в один пакет.
- 2) Коммутирующий дроссель входит в состав модуля NE.
- 3) Исполнение NH, D, DO, gL

Указание

На клеммах штекера X161 длина кабеля может составлять макс. 30 м.

Переключатель S1

На верхней стороне модуля NE и модуля контроля или на фронтальной стороне модуля UE 5 кВт находится переключатель S1 для установки различных функций, см. главу 6.1.

Клемма 19

FR–

Опорный потенциал для напряжения разрешения кл. 9, незаземленный (соединен с общей опорной массой кл. 15 через 10 кΩ).
Запрещено соединять кл. 19 с кл. 15! (через шину PE или X131).

При управлении разрешениями через P–коммутирующие выходы электроники (PLC) соединить кл. 19 с опорным потенциалом 0 В (масса) внешнего питания.

Контуры тока/источник тока должен соответствовать требованиям PELV (Protection Extra Low Voltage) через функциональное малое напряжение с безопасным разделением по EN 60204–1; 6.4.

9.2 Модули питания

Клемма 9

FR+

Напряжение разрешения +24 В для внутренних разрешений модулей NE и приводных модулей.

Макс. нагрузка: 500 мА

Клемма 48

Старт

Эта клемма имеет наивысший приоритет. Через кл. 48 запускается определенная последовательность включений или выключений модуля NE.

При разрешении кл. 48 запускается внутренний процесс зарядки. После того, как промежуточный контур заряжен, контактор предварительной зарядки размыкается, а главный контактор замыкается. После этого даются внутренние разрешения.

Если клемма 48 отключается, то сначала приблизительно через 1 мсек блокируются внутренние разрешения импульсов и после промежуточный контур, с задержкой на время отпускания внутреннего сетевого контактора, гальванически отключается от сети. Если клемма 48 отключается при процессе зарядки, то сначала он осуществляется до конца и блокировка кл. 48 начинает действовать только после завершения процесса зарядки, если кл. NS1–NS2 замкнуты.

Клемма NS1, NS2

Контур тока катушки внутреннего сетевого контактора и контактора предварительной зарядки
Отключение сетевого контактора через размыкание контура тока катушки через беспотенциальные контакты вызывает безопасное гальваническое отключение промежуточного контура от сети.

Клеммы обладают релевантной для безопасности функцией. Отключение через кл. NS1–NS2 должно осуществляться одновременно или с задержкой к кл. 48 Старт (см. главу 9.7 Примеры подключения = 2 и = 4).

Макс. длина кабеля 50 м (2-х проводный кабель) при поперечном сечении 1,5 мм²

Клемма 63

Разрешение импульсов

Эта клемма имеет наивысший приоритет для разрешения и блокировки импульсов. Разрешение и блокировка действует приблизительно через 1 мсек одновременно на все модули, включая модуль NE. При отмене сигнала происходит "выбег" приводов без тормозного момента.

Клемма 64

Разрешение привода

Разрешение приводных модулей осуществляется кл. 64. Разрешение и блокировка действует приблизительно через 1 мсек одновременно на все модули.

При блокировке кл. 64 для всех приводов устанавливается $n_{зад.} = 0$ и происходит торможение следующим образом:

- У HSA/AMM 611A осуществляется торможение с установленным темпом и запретом импульсов после выхода за нижний предел устанавливаемого числа оборотов. При одновременной блокировке кл. 81 происходит торможение на границе тока.
- У VSA 611A по истечении соответствующих установленных выдержки времени (при поставке: 240 мсек) все регуляторы и импульсы блокируются. Торможение происходит на границе тока.
- У приводов 611D/611U/ANA/HLA импульсы запрещаются после выхода за нижний предел устанавливаемого числа оборотов или по истечении устанавливаемой выдержки времени. Торможение осуществляется на установленных границах (MD 1230, 1235, 1238).

У шпинделей рампа может быть получена только через генераторное ограничение (MD 1237).

Клемма L1, L2

Внешнее управляющее напряжение катушки сетевого контактора 2АС 360 ... 457 В / 45 ... 53 Гц; 400 ... 510 В / 57 ... 65 Гц (не подключать между модулем E/R и дросселем).

Клеммы имеются только на модуле E/R 80/104 кВт и 120/156 кВт.

Предохранитель: $I_N \geq 4$ А, исполнение gL

Указание

Если у модуля E/R 80/104 кВт или 120/156 кВт сетевое напряжение на кл. L1, L2 отключается или срабатывают предохранители F1, F2, то импульсы блокируются в модуле E/R и внутренний сетевой контактор отключается.

Это индицируется через LED сетевых ошибок и через реле готовности к работе, а также через сигнальные контакты контактора. В этом случае для повторного включения внутреннего сетевого контактора заблокировать и через ≥ 1 сек снова разрешить кл. 48 или выключить/включить прибор.

Клемма R

Reset

С помощью переключателя (фронт импульса) между кл. R и кл. 15 сообщение об ошибке сбрасывается.

У платы управления SIMODRIVE 611 universal Reset действует, если дополнительно заблокирована кл. 65 "Разрешение регулятора".

У модулей 611A HSA и AMM Reset действует, если дополнительно заблокированы кл. 63, 64, 65 или 48.

Клемма 112

Режим отладки

Кл. 112 стандартно замкнута с кл. 9.

В особом случае, "Режим отладки с уменьшенным напряжением промежуточного контура", через открытие кл. 112 происходит блокировка регулятора промежуточного контура.

Через трехфазный разделительный трансформатор с уменьшенным вторичным напряжением осуществляется силовое питание. Рекуперация более невозможна, т.е. при торможении может произойти $U_{zk} > 600$ В DC.

Указание

При управлении кл. 112 (режим отладки) у "SIMODRIVE 611 analog с интерфейсом «Komfort» происходит управление ограничением тока (как при наезде на жесткий упор кл. 96).

Внимание

У асинхронных двигателей или у вертикальных осей подачи 1FT5 и при меньшем U_{zk} может быть достигнута высокая скорость.

9.2 Модули питания

Клемма AS1, AS2	Сигнальный контакт блокировки пуска регулятора промежуточного контура (нет у модулей NE 5, 10, 28 кВт)
Клемма X131	Опорный потенциал При подключении к ЧПУ X131 должна быть соединена с опорным потенциалом ЧПУ. Этот кабель прокладывается параллельно с кабелем заданного значения скорости. Поперечное сечение = 10 мм² ! У цифровой приводной структуры с 840D/810D/840C клемма X131 остается открытой.
Клемма X141	Напряжение электроники Кл. 7: P24; +20,4 ÷ 28,8 В / 50 мА Кл. 45: P15; +15 В / 10 мА Кл. 44: N15; -15 В / 10 мА Кл. 10: N24; -20,4 ÷ 28,8 В / 50 мА Кл. 15: M; 0 В Кл. 15 не может быть замкнута с РЕ. Кл. 15 не может быть соединена с кл. 19 (иначе короткое замыкание через дроссель, через который кл. 15 имеет внутреннее соединение с X131).
Клемма 2U1, 2V1, 2W1	Соединительные клеммы для отдельного внутреннего питания электроники, к примеру, через предохранительные клеммы (см. пример подключения в главе 9.3.1). Для этого разъединить перемычки 1U1-2U1, 1V1-2V1, 1W1-2W1. Внимание Учитывать другие указания в главе 9.3 "Модуль контроля" и главе 9.13 "Шестипроводное соединение"!
Клемма P500, M500	Подключение внутреннего питания на промежуточном контуре P600/M600. к примеру, при отключениях сети. Внимание В этом режиме работы необходима принудительная запитка кл. 2U1, 2V1, 2W1 питания сетевым напряжением между модулем E/R и сетевым дросселем. При шестипроводном соединении (см. главу 9.13) соединение P500/M500 с промежуточным контуром P600/M600 <u>не</u> допускается, в ином случае происходит разрушение блока питания!

**Клемма 111, 113,
213**

Сигнальные контакты внутреннего сетевого контактора

111–113	Замыкающий
111–213	Размыкающий

Клемма X111

Реле готовности к работе

Кл. 72 – 73.1: замыкающий – при "готов к работе" замкнут

Кл. 73,2 – 74: размыкающий – при "готов к работе" разомкнут

В положении переключателя S1.2 = OFF "Готов к работе" реле включается, если выполнены следующие условия:

- внутренний главный контактор ВКЛ (кл. NS1 - NS2 соединены, кл. 48 разрешена)
- кл. 63, 64 = ВКЛ
- не должно быть сбоев (также нет и на VSA 611A Standard, или приводах 611D/611U)
- VSA 611A с интерфейсом Standard или резольвер с установкой "Готов к работе" должен быть разрешен (кл. 663, 65)
- ЧПУ должно быть запущено (840D, 810D)

В положении переключателя S1.2 = ON "Сигнал ошибки" реле включается, если выполнены следующие условия:

- внутренний главный контактор ВКЛ (кл. NS1 - NS2 соединены, кл. 48 разрешена)
- не должно быть сбоев (также нет и на VSA 611A Standard, или приводах 611D/611U)
- VSA 611A с интерфейсом Standard или резольвер с установкой "Готов к работе" должен быть разрешен (кл. 663, 65)
- NCU должно быть запущено (840D, 810D)

При сбое реле отключается.

За исключением контроля сети все внутренние контроли действуют на все приводные модули на соответствующей приборной шине и на сигнал готовности к работе. При сетевых ошибках блокируются только импульсы в модуле E/R.

9.2 Модули питания

Клемма X121

Предупреждение I^2t и контроль температуры двигателя

Кл. 5,1 – 5,2: Замыкающий

Кл. 5,1 – 5,3: Размыкающий

Реле втягивается, если:

- на модуле NE
 - срабатывает контроль температуры радиатора
- на VSA 611A Standard/резольвер
 - срабатывает контроль температуры двигателя
 - срабатывает контроль температуры радиатора
- на VSA 611A Komfort
 - срабатывает контроль температуры двигателя
 - контроль температуры радиатора
 - срабатывает предупреждение I^2t
- на VSA 611D
 - срабатывает контроль температуры двигателя
 - срабатывает контроль температуры радиатора
- на 611U
 - срабатывает контроль температуры двигателя
 - срабатывает контроль температуры радиатора

Входной ток контуров разрешения:

Кл. 48, 63, 64 и 65: входной ток оптопары около 12 мА при +24 В

Кл. 663: входной ток оптопары и реле блокировки пуска около 30 мА при +24 В

При выборе коммутационных устройств, вспомогательных выключателей на главном выключателе учитывать надежность контакта для коммутации малых токов.

Коммутационная способность сигнальных контактов:

Макс. коммутационная способность сигнальных контактов указана в обзорах интерфейсов в главе 5 и 6 и обязательно должна соблюдаться!

Указание

Подключить все подсоединенные исполнительные элементы, катушки контакторов, магнитные клапана, стояночные тормоза и т.д. через ограничители перенапряжения, диоды, варисторы и т.д..

Это же относится и к коммутационным устройствам/индуктивностям, управляемым с выхода PLC.

9.2.3 Подключение нескольких модулей NE к одному главному выключателю

Возможно параллельное подключение макс. 6-ти клемм 48, чтобы с помощью одного опережающего контакта главного выключателя отключить макс. 6 модулей NE.

Макс. длина кабеля при поперечном сечении $1,5 \text{ мм}^2$: 150 м (2-х проводной кабель)

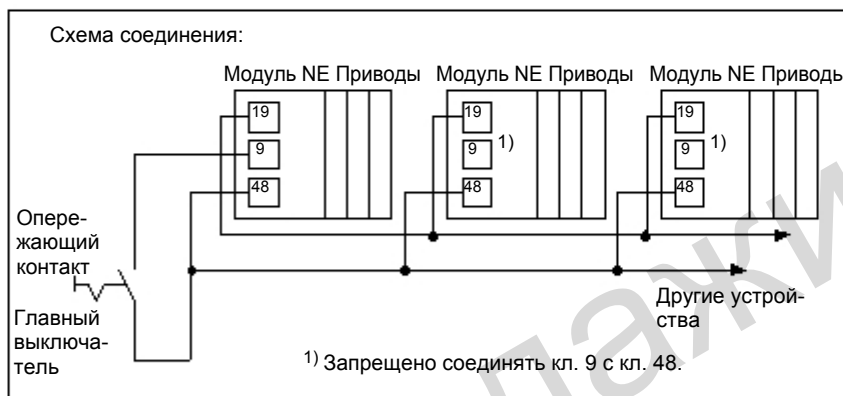


Рис. 9-3 Схема подключения нескольких модулей NE к клемме 48

При подключенных параллельно кл. 48 клеммах разрешения, к примеру, кл. 663 и т.д., из-за более высокой нагрузки по току на кл. 9, соответственно уменьшить количество модулей NE.

Указание

При отключении внутреннего питания на модуле NE 1 блокируются и прочие подключенные модули NE и приводы. Приводы тормозятся «выбегом»

В качестве альтернативы ограниченной нагрузке по току внутреннего питания через кл. 9 напряжение разрешения может подаваться через внешнее питание 24 В PELV.

Клеммы 19 модулей NE для этого должны быть соединены с опорным потенциалом 0 В (масса) внешнего питания.

9.2.4 Цель использования, принцип работы и подключение сетевого контактора

Модули питания содержат встроенный в модуль сетевой контактор согласно каталогу.

Электронное управление сетевым контактором осуществляется через клемму 48.

Для безопасного гальванического отключения промежуточного контура от сети, к примеру, при функции остановки в аварийном случае, дополнительно через кл. NS1–NS2 контур тока катушек сетевого контактора должен быть прерван через беспотенциальные механические коммутационные элементы. Таким образом, исключается влияние электронного управления при отключении с гальваническим разделением. Проводка кабеля к соединительным клеммам должна быть надежно гальванически отделена от электроники.

Прерыванию соединения NS1–NS2 всегда должно предшествовать или осуществляться одновременно отключение сетевого контактора через кл. 48.

Размыкающий контакт 111–213 сетевого контактора, механически связанный с силовыми контактами, должен быть интегрирован в обратный контур внешней комбинации устройств безопасности АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ. Таким образом, осуществляется циклический контроль функционирования сетевого контактора.

Внимание

Для надежного отключения силового промежуточного контура от питающей сети необходимо учитывать и гальваническое отключение всех параллельных силовому питанию соединений через коммутационные контакты. Здесь необходимо учитывать и возможные специфические для пользователя соединения между питанием электроники и силовым промежуточным контуром.

Для целенаправленной остановки при отключении сети с использованием энергии промежуточного контура возможно, к примеру, соединение между кл. P500/M500 и P600/M600.

Это соединение "питание электроники - силовой промежуточный контур" должно быть надежно разъединено и оставаться разъединенным, т.к. в ином случае возможна подзарядка силового промежуточного контура через вспомогательный промежуточный контур питания электроники.

В режиме отладки соединительное питание электроники силового промежуточного контура также должно быть разъединено.

При использовании модуля контроля, который через P500/M500 соединен с силовым промежуточным контуром и дополнительно подключен к сети, при отключении сетевого контактора либо соединение сеть – модуль контроля, либо соединение P500/M500–силовой промежуточный контур также надежно и безопасно должно быть разъединено через контакты.

Указание

При управлении кл. 112 (режим отладки) у "SIMODRIVE 611 analog с интерфейсом Komfort" происходит управление ограничением тока (как при наезде на жесткий упор кл. 96).

9.2.5 Временная диаграмма для готовности к работе в модуле E/R

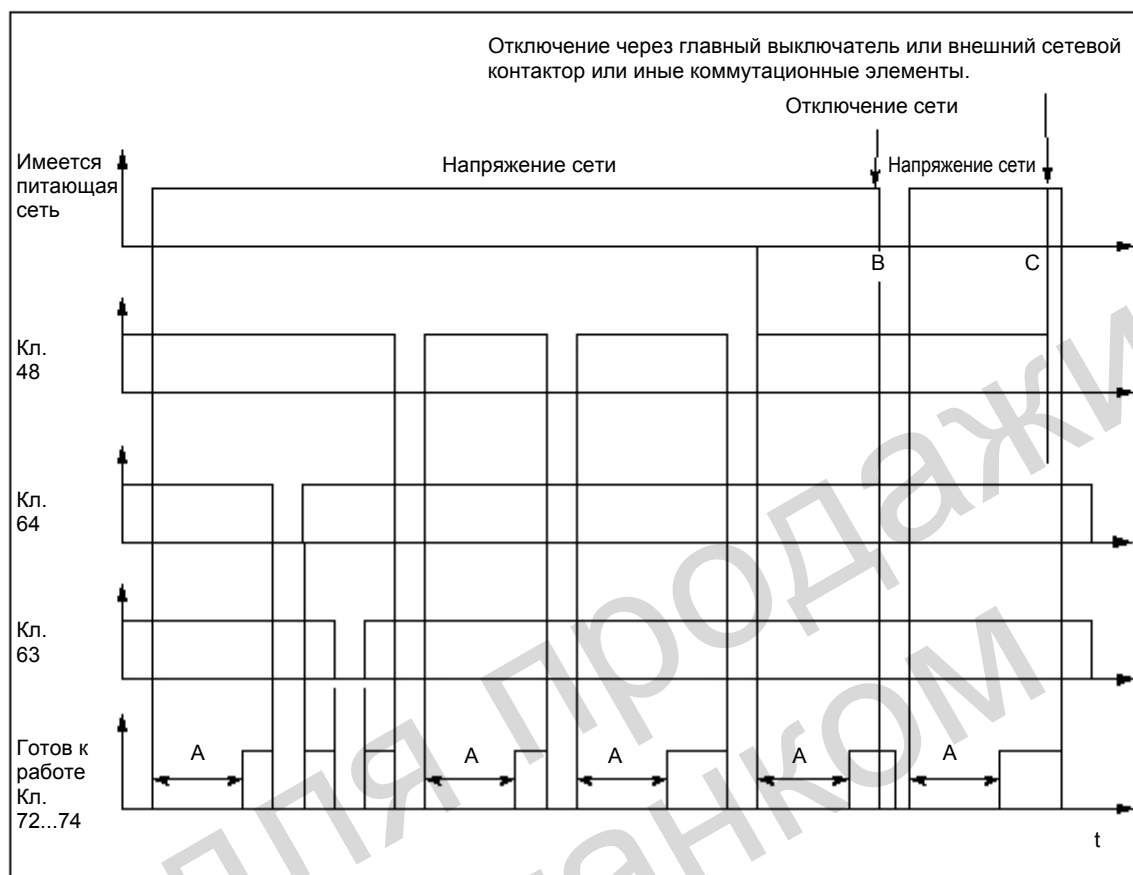


Рис. 9-4 Временная диаграмма для готовности к работе в модуле E/R

Переключатель S1.2 = OFF Стандартная установка на модуле E/R "Сигнал готовности к работе"

A

Реле готовности к работе может выключаться только после завершения процесса предварительной зарядки и притягивания внутреннего сетевого контактора.

B

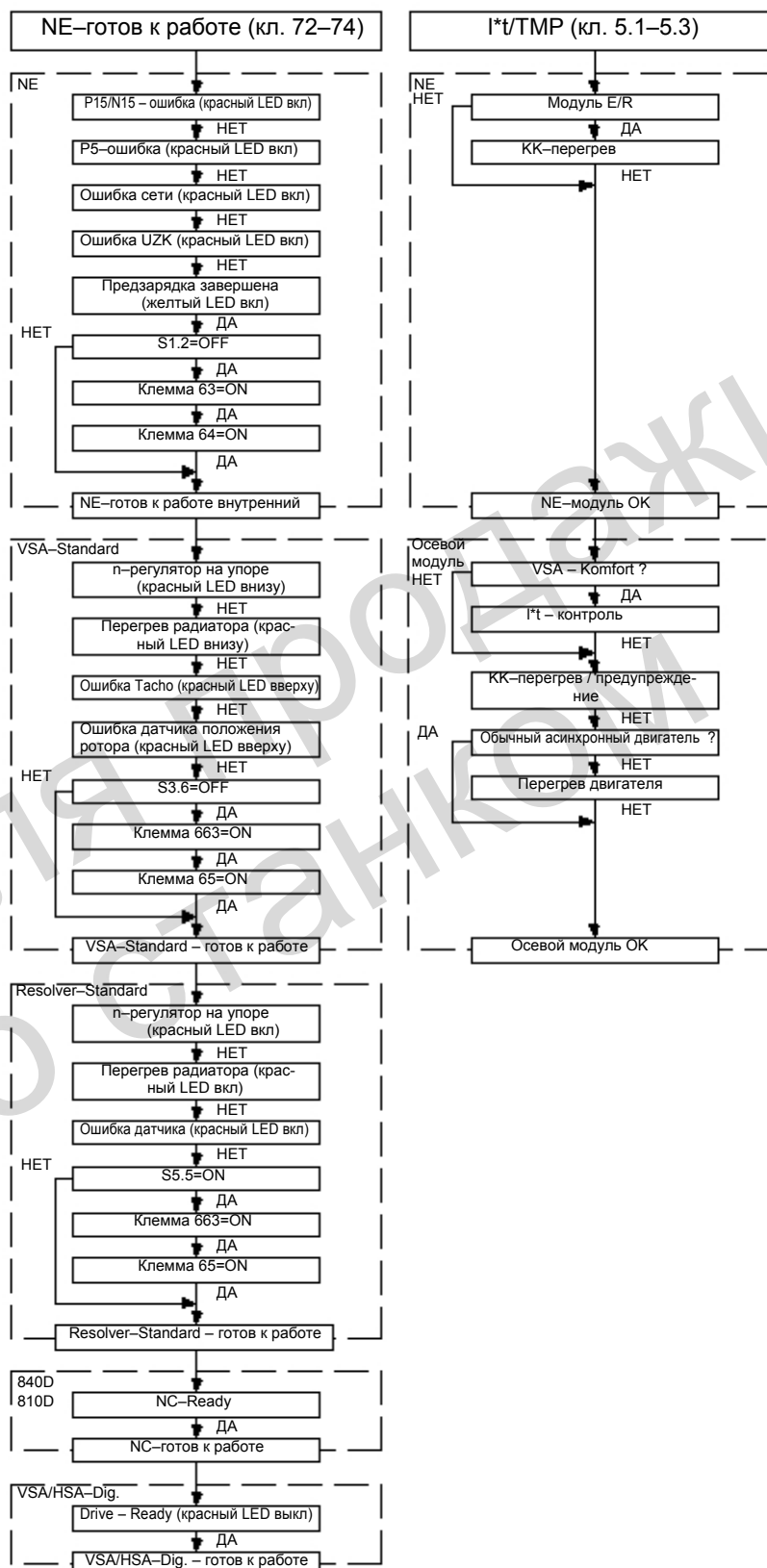
При отключении сети происходит внутренняя блокировка модуля E/R, т.е. модуль E/R более не может управлять напряжением промежуточного контура и тем самым более не может рекупировать энергию торможения в сеть. Приводы не блокируются, но реле готовности к работе отключается с задержкой по истечении времени определения отключения сети, в зависимости от полного сопротивления сети.

C

При отключении питающей сети через главный выключатель или внешний сетевой контактор, к примеру, при шестипроводном соединении (см. главу 9.13), а также через другие коммутационные элементы убедиться, что минимум за 10 мсек до этого происходит отключение кл. 48 на модуле E/R. Этого можно достичь, к примеру, через главный выключатель с опережающим контактом или блокировочные схемы для внешнего сетевого контактора или других коммутационных элементов. Для определенных конфигураций привода можно отказаться от опережающего отключения. См. главу 7.1.8.

9.2 Модули питания

9.2.6 Блок-схема централизованных сообщений на модуль NE



9.3 Осевое расширение через модуль контроля

9.3.1 Пример подключения питания (Standard)

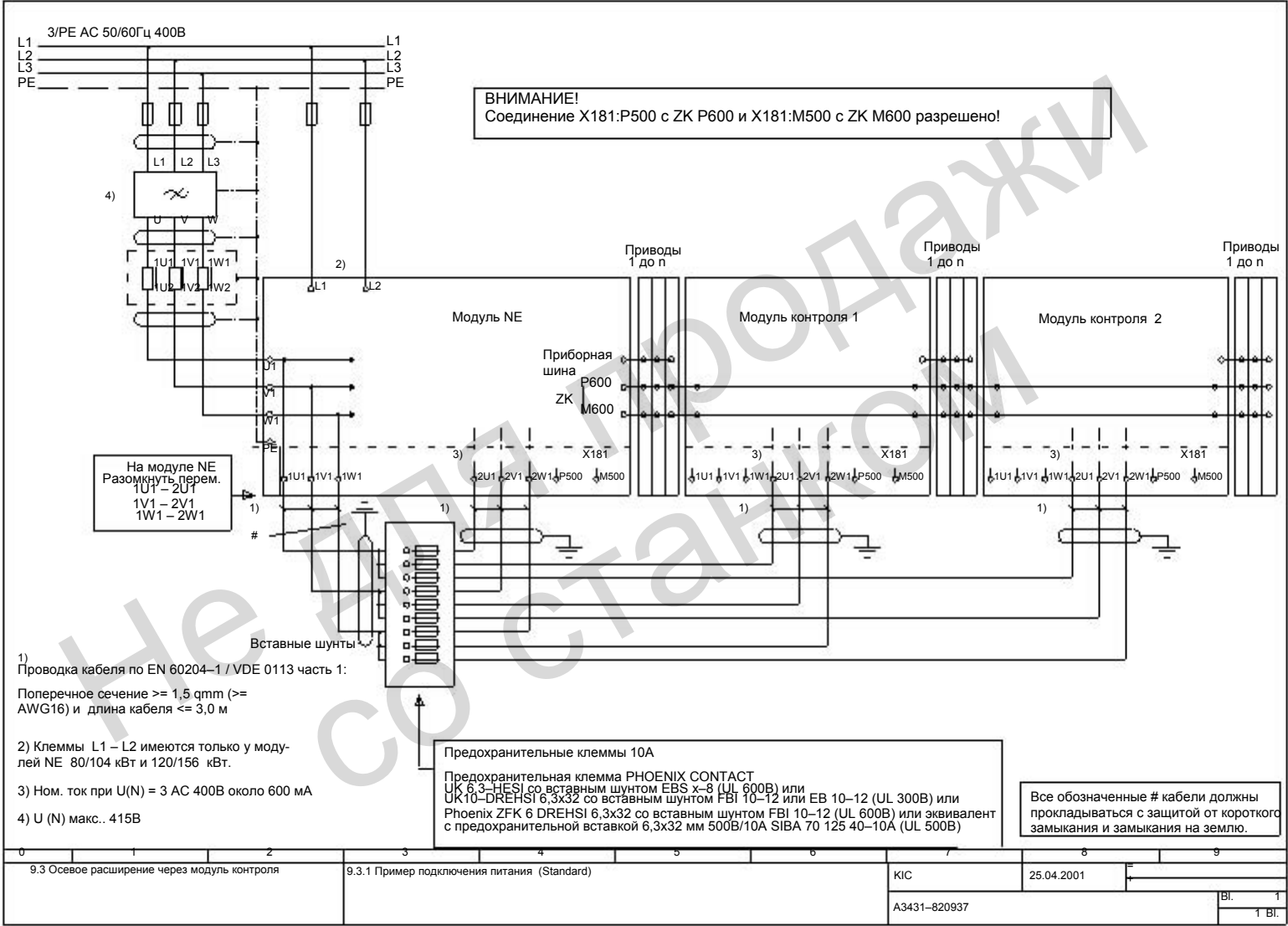


Рис. 9-5 Пример подключения питания (Standard)

9.3.2 Пример соединения разрешения импульсов

Отключение без задержки

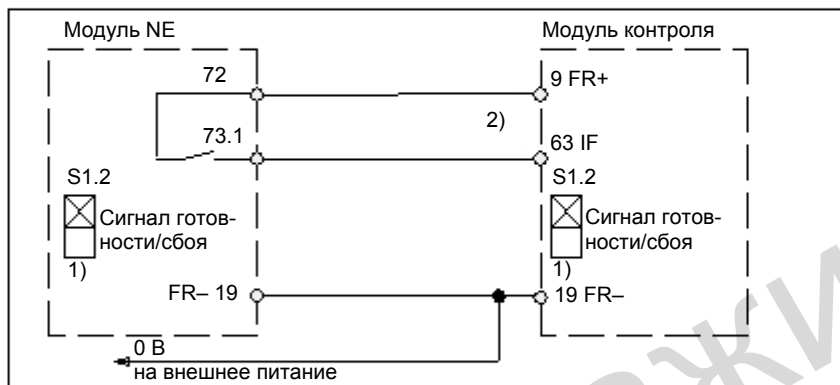


Рис. 9-6 Отключение разрешения импульсов без задержки

Отключение с задержкой

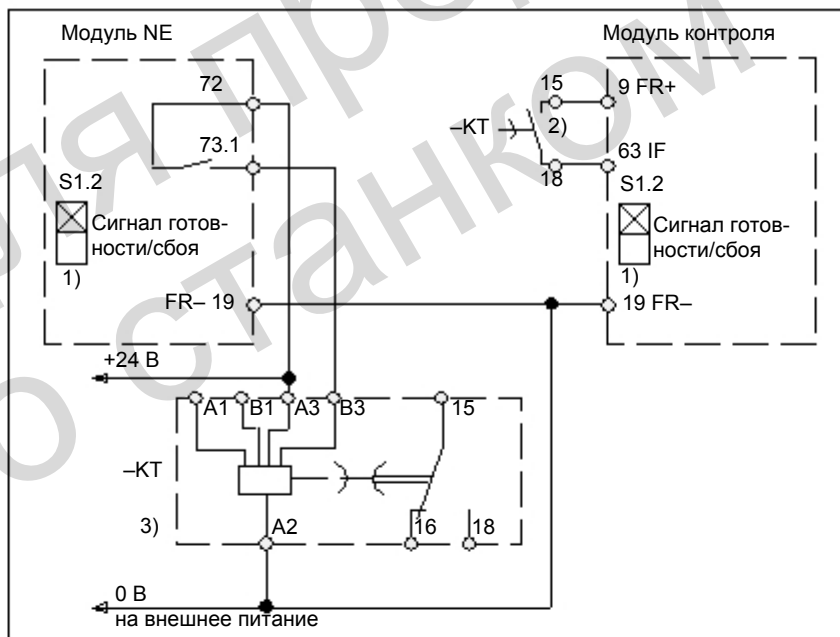


Рис. 9-7 Отключение разрешения импульсов с задержкой

- 1) Установки S1.2 сигнал готовности/сбоя см. главу 6.1.
- 2) Отключение представлено упрощенно без контактов управления от приводов.
- 3) Реле времени с обратной задержкой со вспомогательным напряжением, к примеру, 3RP1505-1AP30, $t_{(v)} \geq \text{макс. время торможения приводов за модулем контроля}$.

9.3.3 Описание интерфейсов и функций

Общая информация

Интегрированное в модуле NE питание электроники питает через приборную шину подключенные приводные модули, а также, в цифровых приводных структурах 611 digital, дополнительно интегрированные с структурой СЧПУ SINUMERIK 840D или 810D.

Количество подключаемых модулей ограничено. Суммарная мощность подключаемых модулей вычисляется сложением поправочных коэффициентов в области электроники (EP) и области управления (AP). Если необходимая мощность превышает мощность питания модуля NE, то расширить приводную структуру одним или несколькими модулями контроля. Таким образом, вся система получает две или более независимых друг от друга систем электроники.

Кроме этого необходимо учитывать ограничение нагрузки промежуточного контура.

Литература: /NC60/ SIMODRIVE 611, каталог NC 60

Разрешения или сигналы ошибок действуют только на подключенные к общей приборной шине оси. Приборная шина прерывается между последней осью за модулем NE и модулем контроля.

Примеры

- Пример подключения питания (стандарт) --> см. рис. 9-5.

Пример подключения показывает трехфазное подключение модулей контроля через предохранительные клеммы за силовым соединением модуля NE.

В качестве альтернативы питание модуля контроля может осуществляться и через клеммы P500/M500 на силовом промежуточном контуре P600/M600. При этом учитывать, что из-за ограничения в схеме предзарядки в модуле NE, может быть подключено макс. 2 модуля контроля с соответствующими осями. При этом учитывать, что после отключения сетевого контактора напряжение промежуточного контура падает, что прерывает питание/коммуникацию с приводными модулями.

В качестве альтернативы для предохранительных клемм можно использовать следующие силовые выключатели:

к примеру, силовой выключатель SIRIUS Заказной номер 3RV1011-1EA1 , (2,8–4 А) Он должен быть установлен на 3,5 до 4 А. Хотя расход эффективного тока модуля контроля составляет около 1 А, но из-за высокочастотных коэффициентов нелинейных искажений номинальный ток для силового выключателя выбирается более высоким. При использовании поперечного сечения соединения $1,5 \text{ мм}^2$ это обеспечивает и защиту кабеля.

- Пример подключения разрешения импульсов —> см. главу 9.3.2

Подключенные после модуля контроля оси могут быть разрешены только тогда, когда модуль NE сигнализирует готовность к работе/ошибку, т.е. силовой промежуточный контур загружен и внутренний сетевой контактор включен. Имеющиеся сигналы ошибок на модуле NE должны мгновенно или с задержкой оказывать блокирующее воздействие на разрешение импульсов кл. 63 модулей контроля и расположенных после осей.

9.3 Осевое расширение через модуль контроля

- Мгновенное отключение разрешения импульсов —> см. рис. 9-6

Сигнал готовности к работе/ошибки на кл. 72–73.1 модуля NE действует прямо на разрешение импульсов кл. 63 на модуле контроля. При сетевой ошибке или сигнале ошибки готовность к работе на модуле NE снимается, тем сам и приводы после модуля контроля по истечении времени отключения реле готовности к работе блокируются для импульсов и тормозятся «выбегом».

Такая блокировка не может использоваться, к примеру, в концепции отключения сети, а в других приложениях, в определенных случаях, является менее удобной, чем отключение с задержкой.

- Отключение разрешения импульсов с задержкой —> см. рис. 9-7

Кл. 63 на модуле контроля также разрешается только через сигнал готовности к работе/ошибки на модуле NE. Если сигнал на модуле NE отменяется, то сначала происходит блокировка кл. 63 с задержкой на отключение через реле времени –КТ.

Таким образом, приводы, к примеру, при сетевой ошибке или сигнале ошибки на модуле NE, при определенных граничных условиях, могут еще кратковременно тормозиться в управляемом режиме:

- Напряжение промежуточного контура при торможении должно оставаться в пределах мин. и макс. границ контроля (см. главу 6.1).
- Внешнее питание +24 В должно поддерживать разрешения кл. 65, кл. 663.
- У приводных модулей 611 digital внутренние разрешения должны сохраняться через цифровую приводную шину SINUMERIK 840D, 810D или 840C, а у SIMODRIVE 611 universal коммуникация должна сохраняться через PROFIBUS–DP.

Адреса

Контактные адреса для примеров подключения предохранительных клемм в главе 9.3.1 и 9.13.

PHOENIX KONTACT GmbH & Co.

Flachmarktstraße 8

32825 Blomberg

Tel. 05235/30 0

Fax. 05235/341200

SIBA Sicherungen–Bau GmbH

Borker Strasse 22

44532 Lu nen

Tel. 02306/7001–0

Fax. 02306/7001–10

9.4 Приводные модули

9.4.1 Блок-схема модуля подачи 611 analog с интерфейсом Standard

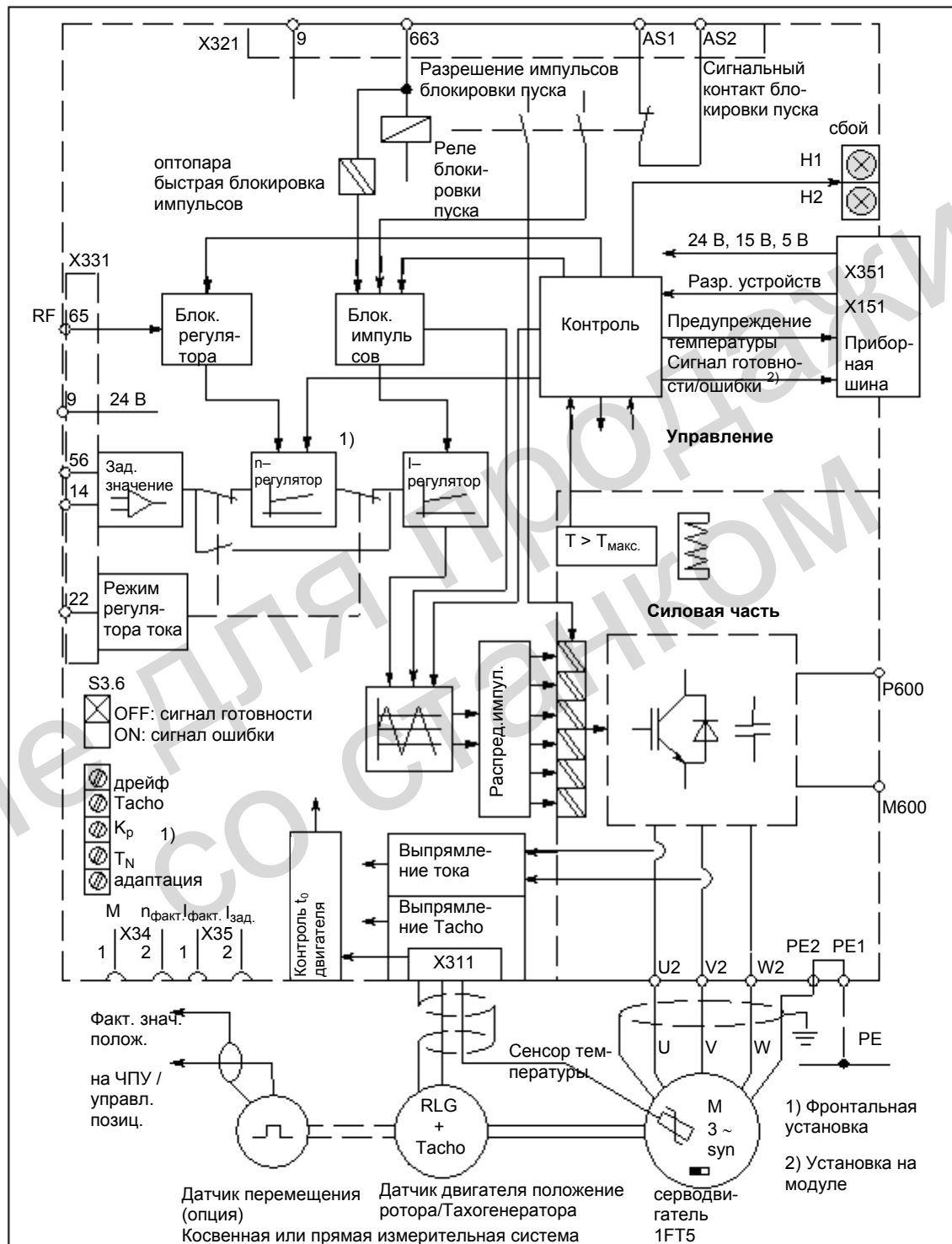


Рис. 9-8 Блок-схема модуля VSA с интерфейсом Standard

9.4.2 Описание интерфейсов и функций

Блок-схема 9-8 показывает упрощенное представление 1-о осевого модуля подачи 611A, состоящего из силовой части, модуля управления с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения для серводвигателей 1FT5.

Другие модули управления с аналоговым, цифровым и PROFIBUS-DP-интерфейсом —> см. главу 5.

Клемма 9

FR+

Напряжение разрешения + 24 В для внутренних разрешений

Клемма 663

Разрешение импульсов / блокировка пуска

Управление кл. 663 вызывает двойную функцию:

- Разрешение и блокировка импульсов действует через вход оптопары через 1 мсек на ось или, у 2-х осевых модулей, на весь модуль.
- Блокировка пуска, кл. 663 открыта, действует с задержкой приблизительно через 40 мсек после блокировки кл. через задержку отключения реле блокировки пуска.

Блокировка пуска соответствует функциям безопасности, см. главу 9.5.

При блокировке импульсов/пуска приводы тормозятся выбегом, не развивая тормозного момента.

1-о и 2-х осевые модули 611D с цифровым и 611U с интерфейсом PROFIBUS кроме этого имеют для каждой оси разрешение импульсов. Управление осуществляется через сигналы интерфейсов ЧПУ/PLC через цифровую приводную шину или через интерфейс PROFIBUS-DP. Сигналы действуют с задержкой в соответствии с соответствующим временем цикла.

Внимание

Блокировка импульсов через кл. 663 у модулей управления с заказными номерами 6SN1118-0AA11-0AA0, 6SN1118-0AD11-0AA0 и 6SN1118-0AE11-0AA0 (все типы VSA) активируется только после отключения реле с задержкой около 40 мсек после приведения в действие.

У типов 6SN1118-0....-0..1, 6SN1118-0DM2.-0AA0, 6SN1121-....-...1 и 6SN1122-....-...1, (новые типы) блокировка импульсов действует приблизительно через 1 мсек.

Необходимо учитывать различное время. Старые модули с задержкой блокировки импульсов около 40 мсек не должны использоваться в примерах подключения главы 9.7, Внешний контроль числа оборотов = 7; Торможение коротким замыканием якоря = 9 и Силовые контакторы в контуре двигателя = 10.

Клемма 65

Разрешение регулятора

Ось разрешается кл. 65. Разрешение и блокировка регулятора действует через 1 мсек специфически для оси. При блокировке кл. 65 для привода устанавливается $n_{зад.} = 0$ и происходит торможение следующим образом:

- У HSA/AMM 611A после выхода за нижний предел устанавливаемого числа оборотов импульсы выключаются. Торможение осуществляется по установленной рампе или при одновременной блокировке кл. 81 – на границе тока.
- У VSA 611A по истечении соответствующих установленных выдержек времени (состояние при поставке: 240 мсек) все регуляторы и импульсы блокируются. Торможение происходит на границе тока.
- У приводов 611D/611U импульсы выключаются после выхода за нижний предел устанавливаемого числа оборотов или по истечении устанавливаемых выдержек времени. Торможение осуществляется на установленных границах (MD 1230, 1235, 1238). У шпинделей рампа может быть получена только через генераторное ограничение (MD 1237). Модули 611D не имеют аппаратной клеммы 65. Управление разрешением регулятора осуществляется через сигналы интерфейсов ЧПУ/PLC через цифровую приводную шину.

Клемма AS1, AS2

Сигнальный контакт блокировки пуска

Размыкатель–контакт замыкается макс. через 40 мсек после блокировки кл. 663

Клемма 56

Заданное значение числа оборотов

Аналоговый вход заданного значения скорости: 0 до $\pm 10V$

Клемма 14

Дифференциальный вход

Опорный потенциал от клеммы 56

Клемма 22

Режим регулирования тока

Переключатель S3.6

Положение переключателя = OFF “Сигнал готовности к работе”, положение переключателя = ON “Сигнал ошибки”

Сигнал готовности к работе управления 611A и резольвера действует централизованно на кл. 72–74 Готов к работе на модуле NE, если:

S3.6= OFF “Сигнал готовности к работе”,
а) нет ошибки в приводном модуле и б) кл. 65 и кл. 663 разрешены

или при

S3.6 = ON “Сигнал ошибки”

нет ошибки в приводном модуле.

Переключатель S6.6 в 2-х осевом исполнении имеет те же функции, что и S3.6.

9.5 Блокировка пуска в приводных модулях/безопасный останов

9.5.1 Цель использования блокировки пуска

Приводные управляющие устройства SIMODRIVE 611 поддерживают функцию "Безопасный останов", защиту от неожиданного пуска согласно требованиям приложения I Nr. 1.2.7 Руководства по станкам 98/37/EG, DIN EN 954–1 категория 3 и DIN EN 1037. Поэтому обязательно соблюдать указания в этой документации.

Для этого приводные управляющие устройства стандартно оборудованы внутренним реле безопасности с принудительными контактами, которое обозначается в руководствах по проектированию и эксплуатации как "Блокировка пуска" или "Реле блокировки пуска".

Это реле безопасности гальванически отключает питание оптопары для передачи импульсов на IGBT, подключенный двигатель более не может создавать момент вращения.

Функция "Безопасный останов" предотвращает неожиданный пуск подключенного к приводному управляющему устройству двигателя из состояния покоя. При активной функции "Безопасный останов" вал двигателя не имеет моментов. Поэтому эта функция безопасности должна быть активирована только после остановки привода, иначе он теряет свою способность к торможению. Состояние покоя станка сначала должно быть установлено и обеспечено через внешнюю СЧПУ станка.

Осторожно

При использовании функции "безопасный останов" необходимо обеспечить снижение скорости до нуля.

Внимание

Функция блокировки пуска при правильном использовании с принудительным сигнальным контактом AS1/AS2 должна быть интегрирована в контур сетевого контактора или контур АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ. При нарушении функции реле блокировки пуска относительно режимов работы станка должно быть осуществлено гальваническое отключение соответствующего привода от сети, к примеру, через сетевой контактор в модуле питания. Блокировка пуска и связанный с ней режим работы могут снова использоваться только после устранения ошибки.

Указание

В зависимости от результата проведенного согласно Руководству по станкам 98/37/EG или EN 292–1; EN 954–1; и EN 1050 анализа опасностей/оценки рисков изготовитель станка должен спроектировать для своих типов и вариантов станков релевантные для безопасности части СЧПУ для всего станка с учетом всех интегрированных компонентов, к которым относятся и электрические приводы.

9.5.2 Принцип работы блокировки пуска

С помощью силовой части инвертора осуществляется управление током отдельных обмоток двигателя. Двигатели 1FT5 питаются импульсным, все остальные двигатели – синусоидальным током.

Логика формирования импульсов переключает 6 силовых транзисторов с целью получения вращающегося магнитного поля. Между управляющей логикой и управляющим усилителем силовой части в каждой транзисторной цепи включена оптопара для потенциальной развязки.

Блокировка пуска действует специфически для модуля. На каждом приводном модуле принудительное реле в управлении инвертора действует на соответствующие входные схемы оптопары.

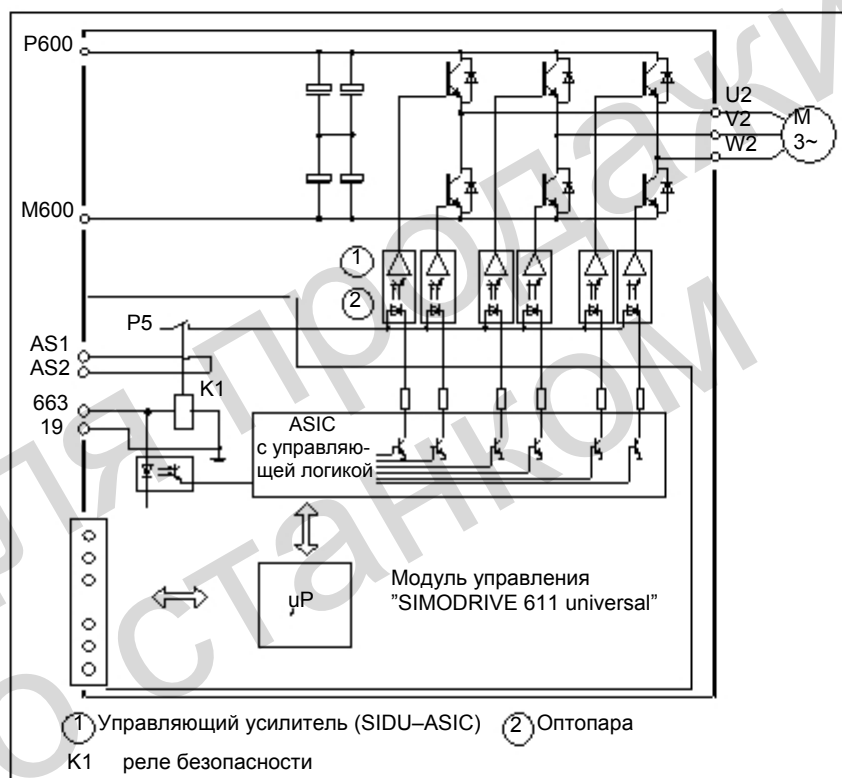


Рис. 9-9 Принцип работы на примере модуля управления SIMODRIVE 611 universal

Релейный контакт прерывает питание для входов оптопары. Таким образом, сигналы не могут попасть на оптопару. Через другую потенциально развязанную цепь блокируется логика формирования импульсов.

Управление обоими этими контурами осуществляется СЧПУ станка через кл. 663 (блокировка пуска двигателя) у приводных модулей. Состояние находящегося в контуре питания импульсного тока релейного контакта может контролироваться через принудительный контакт-размыкатель внешней согласующей схемой.

На клеммах модуля AS1 и AS2 имеется сигнальный контакт, который может использоваться пользователем для аварийного управления. Эти сигнальные контакты блокировки пуска при отказе блокировки пуска должны через силовой контактор в сетевом питании (сетевой контактор в модуле питания) отключить привод от сети.

9.5 Блокировка пуска в приводных модулях/безопасный останов

При активированной схеме блокировки пуска ориентированное на вращающееся поле сквозное управление несколькими силовыми транзисторами невозможно.

**Предупреждение**

Остаточным риском в случае двух одновременно возникших в силовой части ошибок является рывок на небольшой угол поворота:

—> двигатели FT: 4-х полюсные 90° , 6-ти полюсные 60° , 8-ми полюсные 45° ;

—> асинхронные двигатели: в области остаточной магнитной индукции макс. 1 деление паза, что соответствует приблизительно 5° до 15°

Линейные двигатели 1FN в случае ошибки могут передвинуться на электрический угол 180° (около 56 или 72 мм вкл. перерегулирование).

**Предупреждение**

Двигатель при активированной блокировке пуска более не может развивать момента вращения. При внешнем силовом воздействии на приводные оси требуются дополнительные удерживающие устройства, к примеру, тормоза. Особое внимание обратить на действие силы тяжести на висячие оси.

Блокировка пуска не осуществляет гальванического разделения. Таким образом, она не обеспечивает защитной функции от "электрического удара".

Для прерываний эксплуатации, работ по ТО, сервису и чистке на станке или установке необходимо гальваническое отключение всего станка или установки от сети через устройство отключения сети (к примеру, главный выключатель) (см. EN 60204-1; 5.3).

9.5.3 Подключение блокировки пуска

Блокировка пуска срабатывает в приводных модулях через кл. 663. Управление реле блокировки пуска осуществляется с помощью внутреннего напряжения разрешения FR+ (клемма 9, +24В) /или внешнего напряжения +24В. При использовании внешнего источника напряжения соединить его опорный потенциал (массу) с FR- (клемма 19).

При выключенном реле, кл. 663 открыта, блокировка пуска активирована. Закрытый сигнальный контакт AS1/AS2 беспотенциально сигнализирует состояние "Блокировка пуска действует". Цепь должна быть защищена от перегрузки и короткого замыкания с помощью плавкого предохранителя макс. 2 А!

Внешнее управление кл. 663 (привод) должно осуществляться через помехозащищенный сигнал.

9.5 Блокировка пуска в приводных модулях/безопасный останов

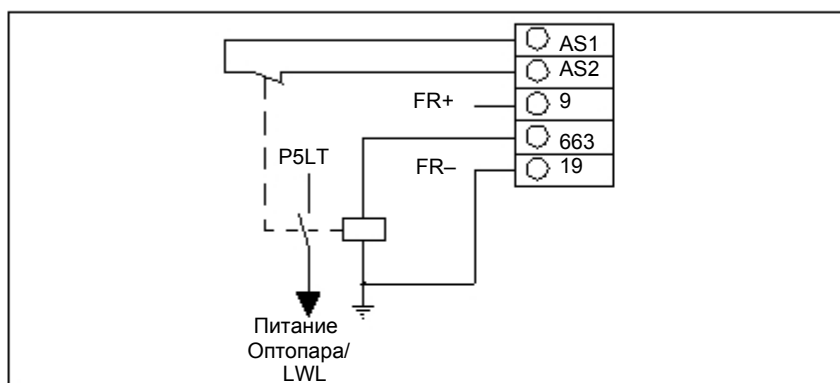


Рис. 9-10 Внешнее управление кл. 663 (привод)

Внимание

Реле блокировки пуска имеет задержку включения и выключения в макс. 40 мсек. Подключение внешней проводки к кл. AS1/AS2 должно иметь защиту от короткого замыкания.

Катушка возбуждения реле безопасности одной стороной соединена с заземленной массой электроники (контур тока PELV по DIN VDE 0160). При питании катушки возбуждения через внешнее напряжение 24 В ее минусовой полюс должен быть соединен с потенциалом земли. Внешнее напряжение питания 24 В должно соответствовать требованиям для контуров тока PELV по DIN VDE 0160.

Таблица 9-2 Технические параметры реле безопасности

Клемма	Обозначение	Описание	Тип ¹⁾	Диапазон
AS1 ²⁾	Контакт 1	Сигнальный контакт реле	P	DC 30 В / макс. 2 А
AS2 ²⁾	Контакт 2	Блокировка пуска		AC 250 В / макс. 1 А
663	Управляющий вход «Блокировка пуска»	Ном. сопротивление катушки возбуждения 600 Ω...1000 Ω	I	DC 21 В– 30 В Макс. частота переключений: 6/мин Электрический срок службы: мин. 100.000 циклов переключения Механический срок службы: 10 млн. циклов переключения
9	Напряжение разрешения FR+ (внутр.)		O	+24 В
19	Ноль FR– (внешн.)		O	масса

1) I=вход; O=выход; P=размыкатель

2) При последовательном подключении контактов AS1/AS2 учитывать контактное сопротивление около 0,20 Ом в течение всего срока службы контактов. При напряжении коммутации 24 В благодаря нелинейным свойствам контактов, исходя из опыта, возможно последовательное включение до 5-ти контактов.

9.5 Блокировка пуска в приводных модулях/безопасный останов

**Предупреждение**

Функция "Безопасный останов" может устанавливаться и вводиться в эксплуатацию только квалифицированным персоналом.

Все внешние релевантные для безопасности кабели (к примеру, кабель управления реле безопасности, обратных контактов) прокладываются с защитой, к примеру, в кабельном канале. Исключить короткие и поперечные замыкания.

9.5.4 Последовательность и процесс при использовании блокировки пуска

Приводы должны быть остановлены до блокировки кл. 663 и активации блокировки пуска.

Остановка приводов может быть осуществлена, к примеру, через управляемое замедление приводов через программу ЧПУ, через блокировку разрешения привода кл. 64 или специфического для оси разрешения регулятора кл. 65.

В случае ошибки должно осуществляться безопасное отключение от сети посредством сетевого контактора.

Если ошибка возникает при запуске блокировки пуска, то необходимо устранить эту ошибку до открытия разделительных защитных устройств к рабочей области станка или установки. После устранения ошибки повторить действия по блокировке пуска. В случае ошибки должно осуществляться отключение всех приводов, станка или установки.

Если при отключенной кл. 663 и снятых защитных устройствах возникает один из следующих сбоев, в любом случае сразу же должен быть запущен АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ:

- Обратный контакт AS1/AS2 остается открытым, блокировка не активирована.
- Ошибка самой внешней схемы управления.
- Имеется сбой в сигнальных кабелях обратного контакта.

Все приводы станка/установки должны быть отключены от сети через сетевой контактор.

Если управление блокировкой пуска правильно интегрировано в систему безопасности управления приводом и проверено, то приводы в отделенной рабочей зоне станка защищены от непреднамеренного запуска и лица могут осуществлять доступ к ограниченной зоне опасности.

Внимание

При этом учитывать действующие правила для режима отладки.

9.5.5 Проверка блокировки пуска

Реле безопасности является важным компонентом безопасности и готовности станка. Поэтому в случае ошибки нужно заменить модуль управления с реле безопасности. Для определения ошибок необходимо регулярно осуществлять проверку функций.

Для сроков действуют указанные в профсоюзных правилах BGV A1 §39, абзац 3 интервалы. Поэтому проверка функций осуществляется в зависимости от условий использования, но минимум один раз в год и дополнительно после первого ввода в эксплуатацию, а также после изменений в эксплуатации.

- После снятия напряжения с клеммы 663 импульсы привода должны быть заблокированы. Кроме этого должен закрыться обратный контакт AS1/AS2 блокировки пуска. При этом привод тормозиться выбегом.
- Отключение защитных устройств, к примеру, открытие защитной дверцы при работающем приводе. Привод должен быть заторможен с макс. скоростью и после отключен. При этом не должно возникнуть недопустимых возможных опасностей.
- В сигнальных линиях между обратными контактами и внешней СЧПУ, а также обработками сигналов этой СЧПУ необходимо по отдельности симулировать все возможные случаи ошибок, к примеру, через отключение контура контроля блокировки пуска на клемме AS1–AS2.
- Для этого отсоединить контур контроля AS1 – AS2.
- Во всех симулированных случаях ошибок сетевой контактор должен отключать все приводы станка или установки от сети.
- При возможном соединении питания клеммы NE или модуля контроля 500/M500 с силовым промежуточным контуром P600/M500, оно должно быть безопасно и надежно разъединено вместе с сетевым контактором, к примеру, через собственные контакторы.



Предупреждение

Проверка должна осуществляться квалифицированным персоналом с соблюдением необходимых при этом мер безопасности.

После завершения проверки блокировки пуска отменить все осуществленные в рамках проверки изменения на СЧПУ.

9.5 Блокировка пуска в приводных модулях/безопасный останов

9.5.6 Пример “Безопасный останов” с блоком защитных устройств

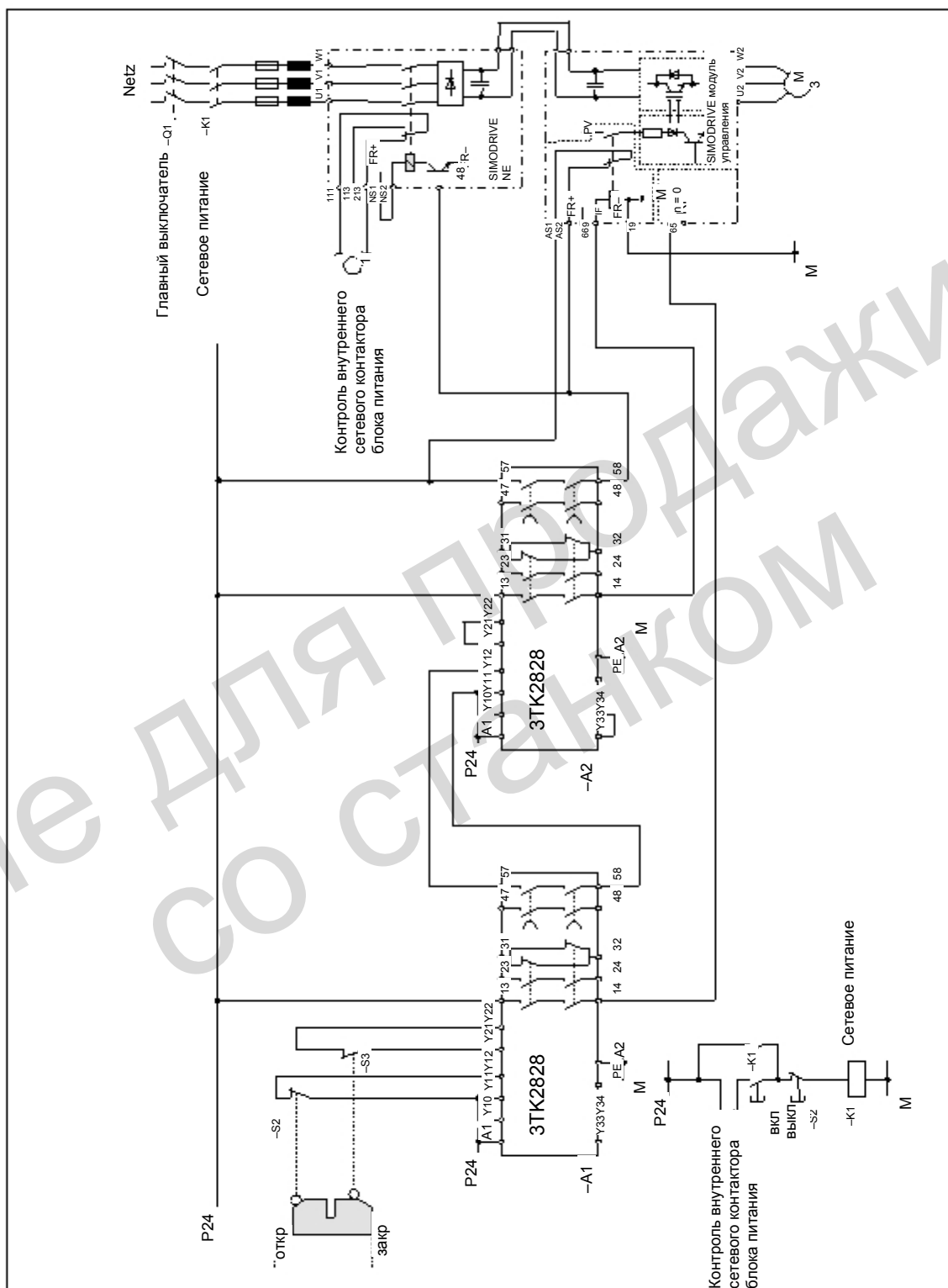


Рис. 9-11 Пример минимальной схемы функции “Безопасный останов” с SIMODRIVE 611

9.5 Блокировка пуска в приводных модулях/безопасный останов

Функция

С помощью двух блоков защитных устройств SIGUARD (A1, A2) для аварийного отключения и защитной блокировки можно создать конструкцию согласно EN954—1 категория управления 3 и EN1037.. При подключении согласно рис. 9-11 достигает функция Stop категории 1 по EN 60204.

Переключатели S2 и S3 являются позиционными переключателями с принудительным размыканием согласно EN 1088.

Поведение при открытии защитных дверей

При открытии защитной дверцы блоки защитных устройств срабатывают со ступенчатыми временными интервалами и запускают остановку привода согласно EN 60204—1 категория остановки 1.

- Через контакты разрешения блока защитных устройств A1 на входе разрешения регулятора (RF) привода задается сигнал 0, привод сразу же затормаживается до числа оборотов 0 и импульсы блокируются.
- Время задержки блока защитных устройств A1 установлено таким образом, чтобы привод останавливался тогда, когда запаздывающие контакты размыкаются, запуская тем самым второй блок защитных устройств A2.
- Блок защитных устройств A2 мгновенно отключает реле безопасности в приводе через клемму 663. Обратные контакты реле безопасности по истечении установленного времени задержки должны быть закрыты, иначе привод через клемму 48 отключается от сети.
- В случае защитных дверей с фиксацией в закрытом положении привод останавливается с последующим блокированием импульсов, к примеру, через нажатие соответствующей клавиши на станке. Сигнал "Скорость ноль" освобождает фиксацию и при открытии защитных дверей, реле безопасности в приводе сразу же отключается. В этом случае первая временная ступень (блок защитных устройств A1) не нужна.
- При включении сетевого питания через K1 через клавишу S1 "Сеть вкл." через контрольный в контуре включения осуществляется проверка правильности функционирования внутреннего сетевого контактора блока питания.

9.5.7 Пример “Безопасный останов” для нескольких приводных групп

Функция

Концепция “Безопасного останова” с вышестоящим главным контактором согласно рис. 9-12 используется в электрической машине для литья под давлением.

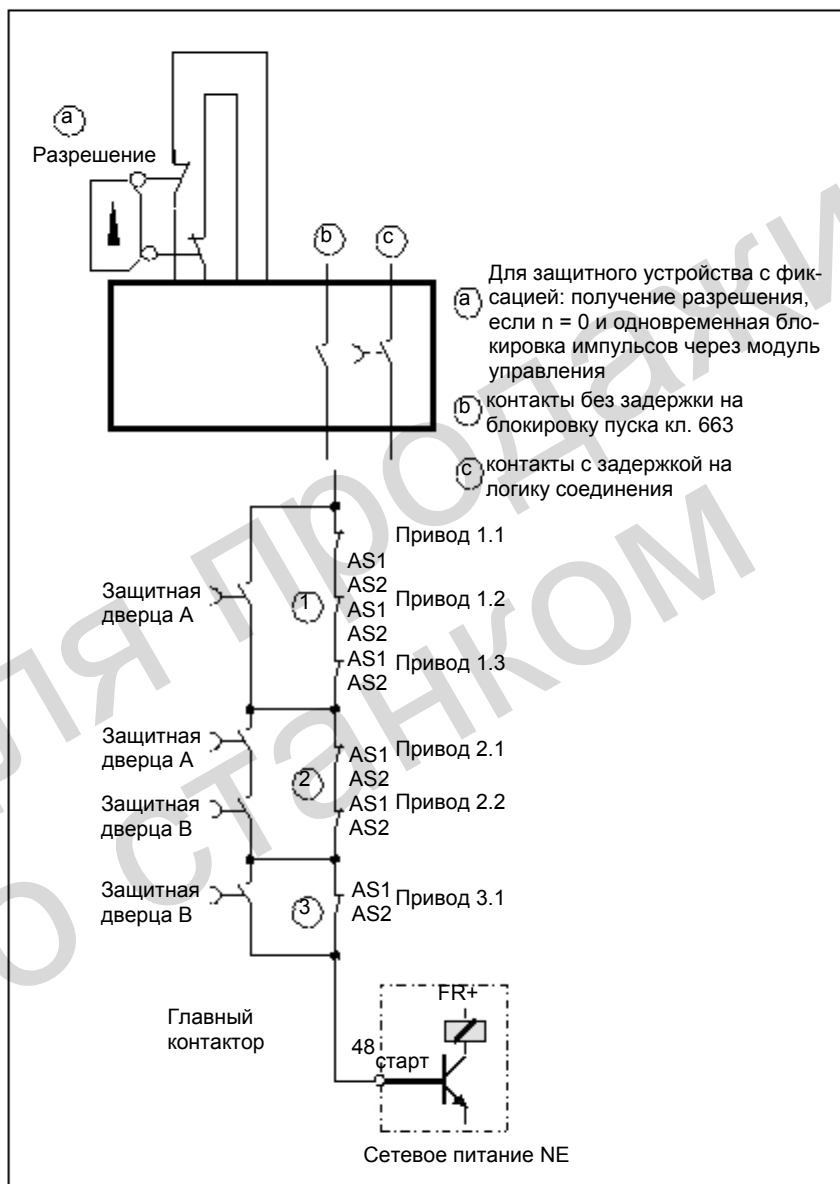


Рис. 9-12 Пример функции “Безопасный останов” с несколькими приводными группами

Станок состоит из трех функциональных приводных групп. Контрольные контакты каждого модуля управления AS1/AS2 в пределах одной приводной группы подключены последовательно. Каждая приводная группа защищена через подвижное защитное устройство. Между приводными группами и подвижными защитными устройствами действуют зависимости согласно таблице 9-3.

9.5 Блокировка пуска в приводных модулях/безопасный останов

Таблица 9-3 Действие подвижных защитных устройств на приводные группы

Подвижное защитное устройство	Привод 1.1/1.2/1.3 ①	Привод 2.1/2.2 ②	Привод 3.1 ③
Защитная дверца A	X	X	–
Защитная дверца B	–	X	X
X = отключение приводов при включении защитного устройства			

**Поведение при
открытии за-
щитных дверец**

Пока соответственное защитное устройство препятствует доступу в опасную зону, обратные контакты этих силовых модулей замкнуты. После открытия защитного устройства приводы должны быть отключены за установленное время и обратные контакты реле безопасности закрыты, в ином случае отключается вышестоящий главный контактор.

9.6 Примеры использования с SIMODRIVE 611

9.6.1 Блок-схема примера использования

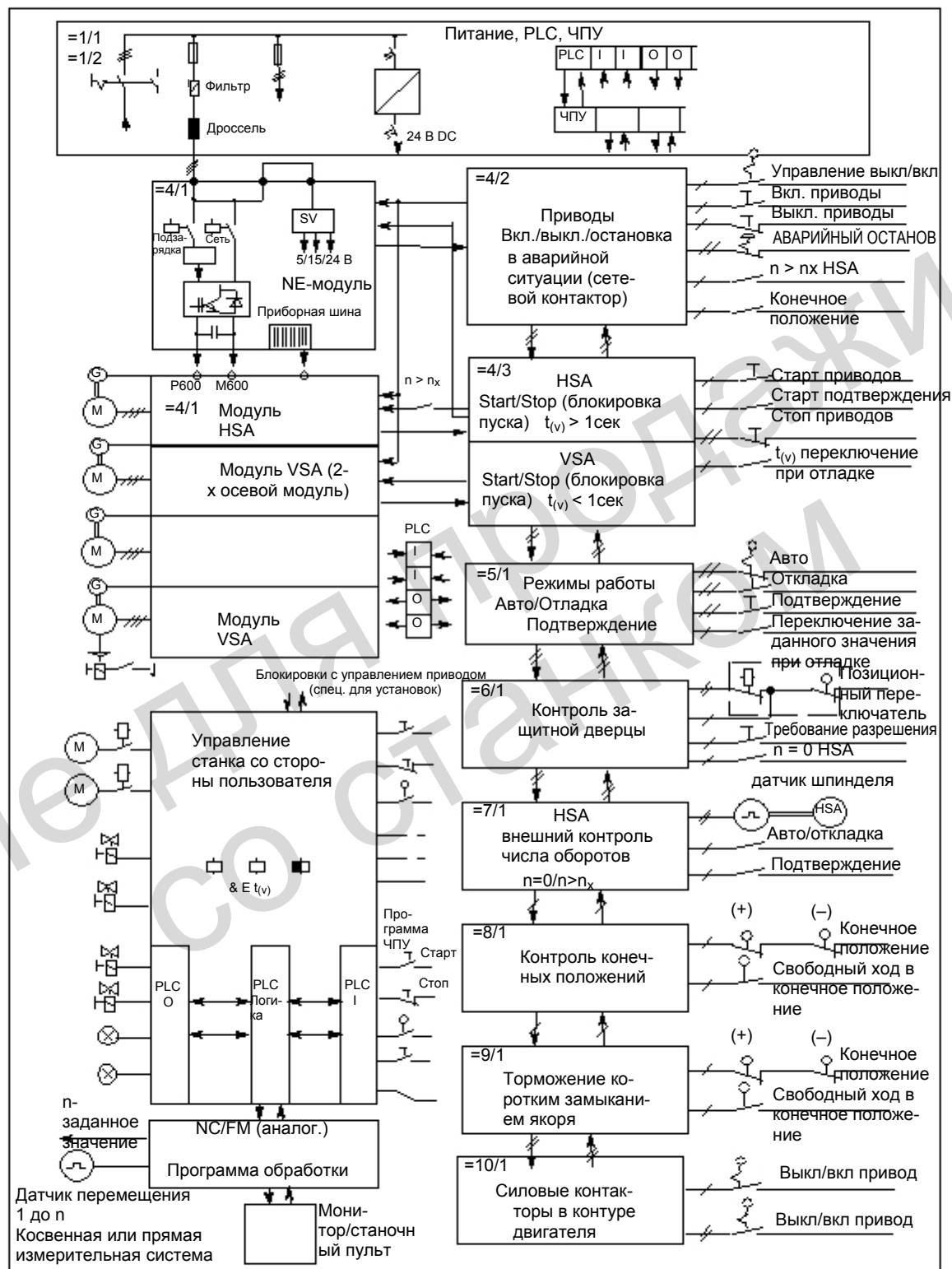


Рис. 9-13 Блок-схема примера использования

9.6.2 Описание функций примера использования

Использование

Блок-схема в главе 9.6.1 представляет обзор примера использования для комплексной, близкой к приводу СЧПУ станка с приводными компонентами SIMODRIVE 611A с аналоговым интерфейсом заданного значения.

Указания по конструкциям с SIMODRIVE 611 digital и 611 universal см. главу 9.8.

В следующей главе 9.7 подробно описываются отдельные использования и функции управления приводом на основе примеров подключения от =1 до =10.

Примеры подключения =1 до =3 предусмотрены для простых использований на станке. Примеры подключения =1 и =4 до =10 описывают все основные функции, которые могут использоваться на обрабатывающем станке.

Концепция подключения такова, что отдельные группы управления от базовой функции в примере подключения =4

- вкл./выкл./остановка приводов в аварийной ситуации; старт/стоп/безопасный останов через другие функции
- выбор режимов работы автоматический/отладка с подтверждением =5
- контроль защитной дверцы с фиксацией =6
- внешний контроль скорости =7
- конечный выключатель контроля конечных положений =8
- торможение коротким замыканием якоря =9 и
- силовые контакторы в контуре двигателя = 10

от простых до сложных задач, могут использоваться для соответствующего приложения. При пошаговом расширении СЧПУ до полной комплектации необходимо удалить соответствующие перемычки соединений клемм в примерах подключения и вставить необходимые для этого цепи блокировки и контроля.

В примере использования рис. 9-13 приводная структура 611A состоит из привода главного движения 1PH7 и трех приводов подачи 1FT5, к примеру, для станка.

Близкая к приводу СЧПУ в основном состоит из безопасного двухканального аппаратного управления с соответствующими функциями PLC. Управление от PLC через логическую связь берет на себя координацию приводного управления, но не выполняет при этом функций безопасности.

NC/FM (управление позиционированием) с интерфейсом заданного и фактического значения и управление станком со стороны пользователя в дальнейшем подробно не рассматриваются. Поэтому они представлены только в принципиальной форме.

- Категория управления по EN 954–1

Двухканальная системная структура управлений =4 до =6 при правильном использовании отдельных компонентов соответствует категории управления 3 по EN 954–1, т.е. при возникновении отдельной ошибки в системе функция безопасности должна быть обеспечена.

9.6 Примеры использования с SIMODRIVE 611

Категории управления других схем =7 до =10 должны оцениваться пользователем. Это зависит от использования выбранных компонентов сторонних производителей/устройств контроля и т.п. и связанной с техникой безопасности интеграцией в базовые СЧПУ.

Указание

Для станков, которые согласно анализу опасностей/оценке рисков или типу стандарта С отнесены к более низкой категории, к примеру, 1 или 2 по EN 954–1, СЧПУ, принципиально исходя из данных примеров подключения, может быть выполнено в более простой одноканальной системной структуре!

Это же относится и к подобластям/подфункциям станка, которые, к примеру, по типу стандарта С должны быть выполнены в отличной от основного станка более низкой или высокой категории управления. Так, к примеру, после анализа опасностей/оценки рисков может возникнуть необходимость управления гидравлическим/пневматическим зажимным устройством в рабочей зоне через устройство двуручного управления согласно категории 4. .

Функции

- Примеры подключения =4 до =10

Двухканальная системная структура в данном примере использования достигается:

Первый путь отключения: отключение подачи энергии на приводные двигатели через блокировки пуска приводных модулей.

Отключение осуществляется через кл. 663. Принудительный обратный контакт реле блокировки пуска через кл. AS1–AS2 осуществляет циклическое обращение контроля к контуру АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА предохранительного коммутационного устройства. Подробное описание блокировки пуска см. главу 9.5.

Второй путь отключения: гальваническое отключение от сети промежуточного контура приводных модулей через сетевой контактор в модуле NE.

Отключение осуществляется через кл. 48 одновременно с предохранительным беспотенциальным отключением катушки контактора через кл. NS1– NS2.

Отключение осуществляется, к примеру, при остановке в аварийной ситуации, через сигналы ошибок из приводной системы или через контроль блокировок пуска в случае ошибки.

Принудительный контакт-размыкатель 111 – 213 сетевого контактора контролируется после каждого цикла отключения в обратном контуре предохранительного коммутационного устройства АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА. Подробное описание сетевого контактора см. главу 9.2.4.

Остановка приводов осуществляется при АВАРИЙНОМ ОСТАНОВЕ в категории останова 1 по EN 60204–1; 9.2.2: “Управляемая остановка”, подача энергии прерывается только при достижении состояния покоя.

Содержащиеся в главе 9.7 примеры подключения =2 и =3 могут использоваться для простых и средних задач.

- Пример подключения =2:

При включении и выключении приводов осуществляется двухканальное включение системы безопасности всей структуры приводов, включая сетевой контактор и блокировки пуска. Частота включения модуля NE ограничена схемой подзарядки промежуточного контура.

Эта схема, к примеру, не подходит для станков с частыми циклами открытия защитной дверцы или для режима работы "Отладка" с частой функцией подтверждения.

- Пример подключения =3:

С помощью этой схемы один или несколько приводов из работающей приводной структуры могут по выбору, к примеру, через кодовый переключатель, конечный выключатель, световой затвор и т.п. безопасно отключаться и переводиться в рабочее состояние "Безопасный останов". Но прежде необходим безопасный останов приводов через ЧПУ. Эта схема может использоваться и с базовым управлением =4.

Примеры подключения =2 и =3 служат и для принципиального понимания обширных функций управления от схемы =4.

Указание

Все приведенные ниже примеры подключения не содержат предохранительных или прочих специфических для станка и необходимых в определенных случаях блокировок с системой управления станка со стороны пользователя.

9.6.3 Техника безопасности и нормы

Цель

Целью техники безопасности должна являться минимизация опасностей для персонала и окружающей среды посредством технических приспособлений без одновременного ограничения промышленного производства и использования механизмов и технологии изготовления химических продуктов, за исключением обязательно необходимого уровня. Благодаря международным согласованным регулирующим механизмам защита людей и окружающей среды должна быть равномерно распределена на все страны и одновременно не должно допускаться нарушений конкуренции из-за различных требований безопасности в международной торговле.

Основной принцип законодательных требований в Европе

Законодательство требует "посредством предупредительных мер защищать качество окружающей среды и здоровье людей" (руководство 96/82/EG совета "Seveso II"). Оно требует дальнейшей "безопасности и защиты здоровья персонала при работе" (руководство по станкам, законы о защите труда). Достижение этой и подобных целей это задача, поставленная в руководствах ЕС для различных областей ("регулируемая область"). Для достижения этих целей законодатель предъявляет требования к пользователям установок и изготовителям устройств и станков и одновременно предусматривает ответственность за возможный ущерб.

Руководства ЕС

В основе руководств ЕС лежит новая, глобальная концепция ("new approach", "global approach"):

- руководства ЕС содержат только общие цели безопасности и устанавливают основополагающие требования безопасности
- руководства ЕС требуют от стран-участниц взаимного признания национальных правил.

Руководства ЕС являются равнозначными друг по отношению к другу, т.е. если несколько руководств применимы для определенного устройства, то действуют требования всех релевантных руководств.

Для станка с электрическим оборудованием среди прочего действуют

- руководство по станкам 98/392 EWG
- руководство по низкому напряжению 73/23/EWG
- руководство по ЭМС 89/336 EWG

Руководство по станкам

Для всех станков действует европейское руководство по станкам. В приложении I руководства определены минимальные требования. Их уточнение осуществлено в согласованных европейских нормах типа A, B и C.

Но нормы разрабатываются не для всех типов станков. Для металлообрабатывающих станков, роботов и автоматизированных производственных систем существуют собственные проекты норм и готовые нормы, к примеру, нормы типа С. В них для систем управления безопасности во многих случаях определена категория 3 по EN 954–1. Основопологающим требованием этой категории является: "Безопасность при возникновении одной ошибки с частичным распознаванием ошибок". Это требование, как правило, может быть достигнуто через двухканальную структуру системы (дублирование). Подобласти одной СЧПУ станка могут быть отнесены и к другим категориям В, 1,2, или 4 по EN 954–1.

Анализ опасностей и оценка рисков

Основопологающим требованием руководства по станкам 89/392/EWG к изготовителю или пусконаладчику станка или компонента безопасности является проведение анализа опасностей для определения всех связанных со станком или компонентом безопасности опасностей. Проектирование и изготовление станка или компонента безопасности должно осуществляться с учетом этого анализа.

Оценка риска должна показать остаточные риски, которые должны быть задокументированы. Для метода оценки этих рисков среди прочего необходимо использовать нормы EN 292 "Общие руководящие принципы конструирования по безопасности станков"; EN 1050 "Безопасность станков, руководящие принципы оценки рисков" и EN 954 "Компоненты безопасности систем ЧПУ".

Свидетельство о соответствии ЕС

Изготовитель станка или находящийся в экономической зоне ЕС пусконаладчик или их уполномоченные лица должны получить свидетельство о соответствии ЕС для всего станка.

Указание

Приведенные руководства и законы являются выборочными и служат для пояснения основных целей и принципов. Список не претендует на законченность.

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

Рис. 9-14 =1	Питание распределительного шкафа, PLC, ЧПУ; лист 1/2	9-285
Рис. 9-15 =1	Питание распределительного шкафа, PLC, ЧПУ; лист 2/2	9-286
Рис. 9-16 =2	Включение/выключение/остановка в аварийной ситуации; лист 1/2	9-287
Рис. 9-17 =2	Включение/выключение/остановка в аварийной ситуации; лист 2/2	9-288
Рис. 9-18 =3	Старт/стоп/безопасный останов; лист 1/1	9-289
Рис. 9-19 =4	Вкл./выкл./остановка в аварийной ситуации; Старт/стоп/безоп. останов; лист 1/3	9-290
Рис. 9-20 =4	Вкл./выкл./остановка в аварийной ситуации; Старт/стоп/безоп. останов; лист 2/3	9-291
Рис. 9-21 =4	Вкл./выкл./остановка в аварийной ситуации; Старт/стоп/безоп. останов; лист 3/3	9-292
Рис. 9-22 =5	Режимы работы автомата/отладка с подтверждением; лист 1/1	9-293
Рис. 9-23 =6	Автоматический режим с контролем защитной дверцы; лист 1/1	9-294
Рис. 9-24 =7	Внешний контроль числа оборотов HSA; лист 1/1	9-295
Рис. 9-25 =8	Конечный выключатель контроля конечных положений; лист 1/1	9-296
Рис. 9-26 =9	Торможение коротким замыканием якоря VSA; лист 1/1	9-297
Рис. 9-27 =10	Силовые контакторы в контуре двигателя; лист 1/1	9-298



Рис. 9-14 = 1 Питание распределительного шкафа, PLC, ЧПУ; лист 1/2

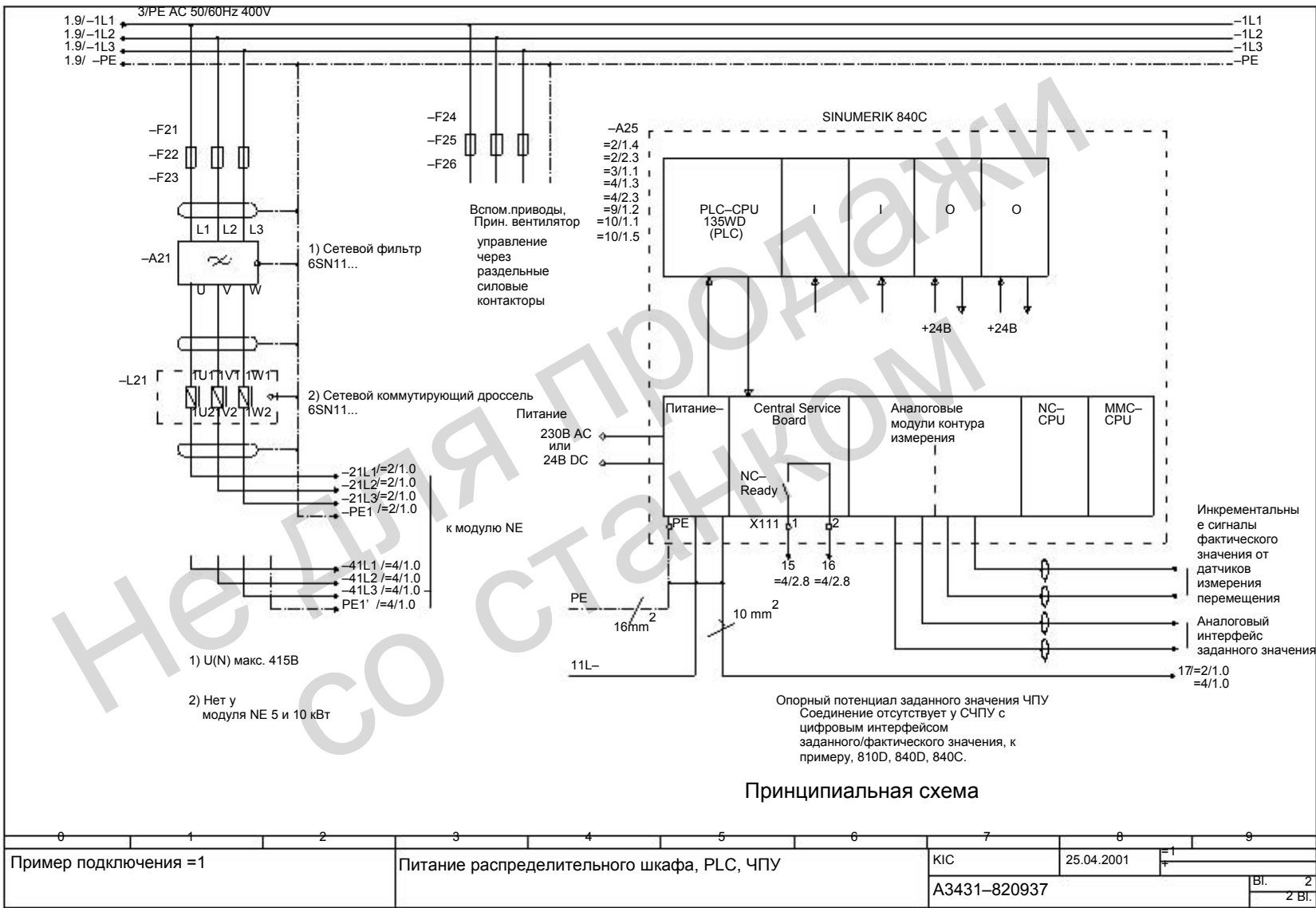


Рис. 9-15 =1 Питание распределительного шкафа, PLC, ЧПУ; лист 2/2

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 аналог

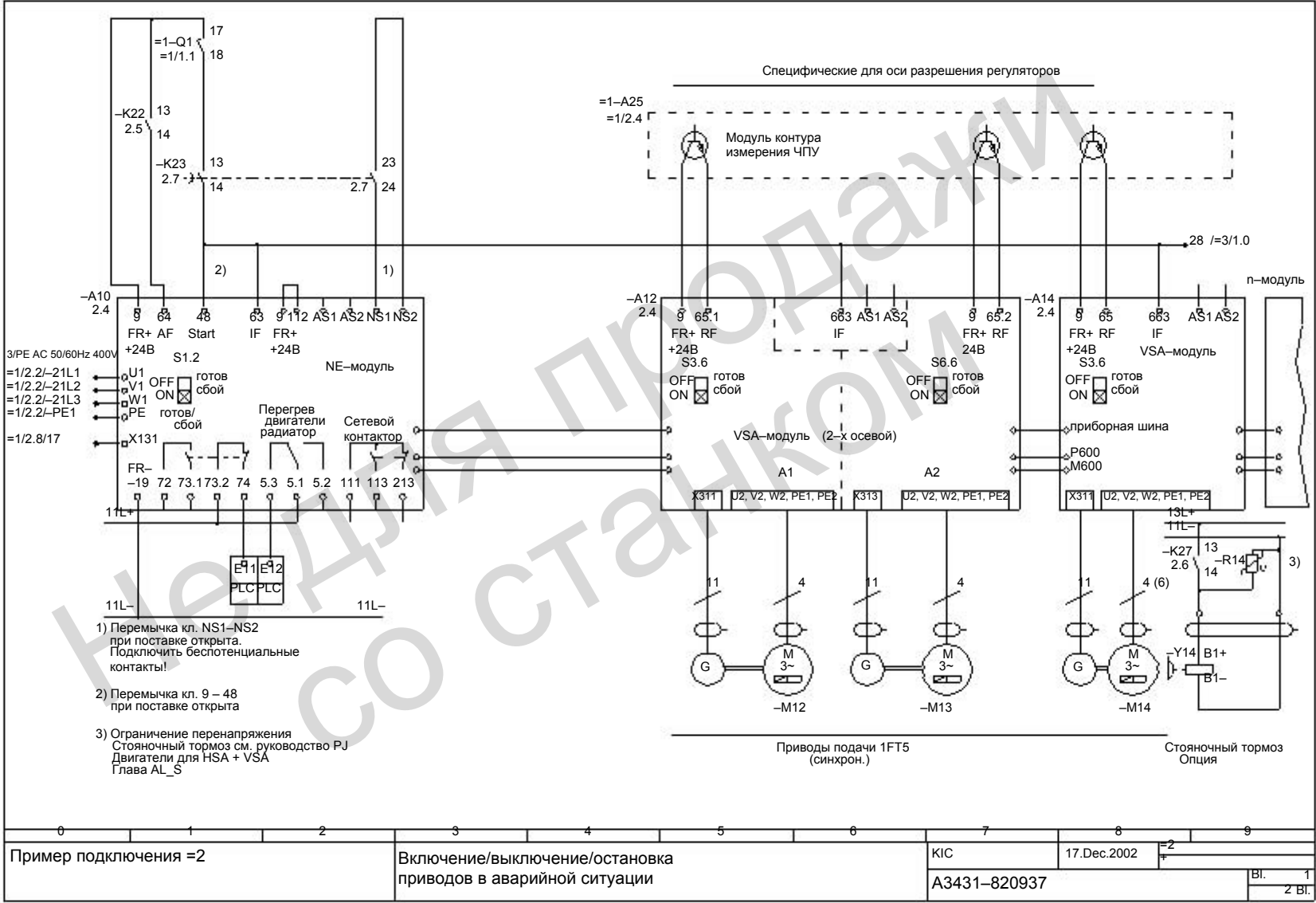


Рис. 9-16 =2 Включение/выключение/остановка в аварийной ситуации; лист 1/2

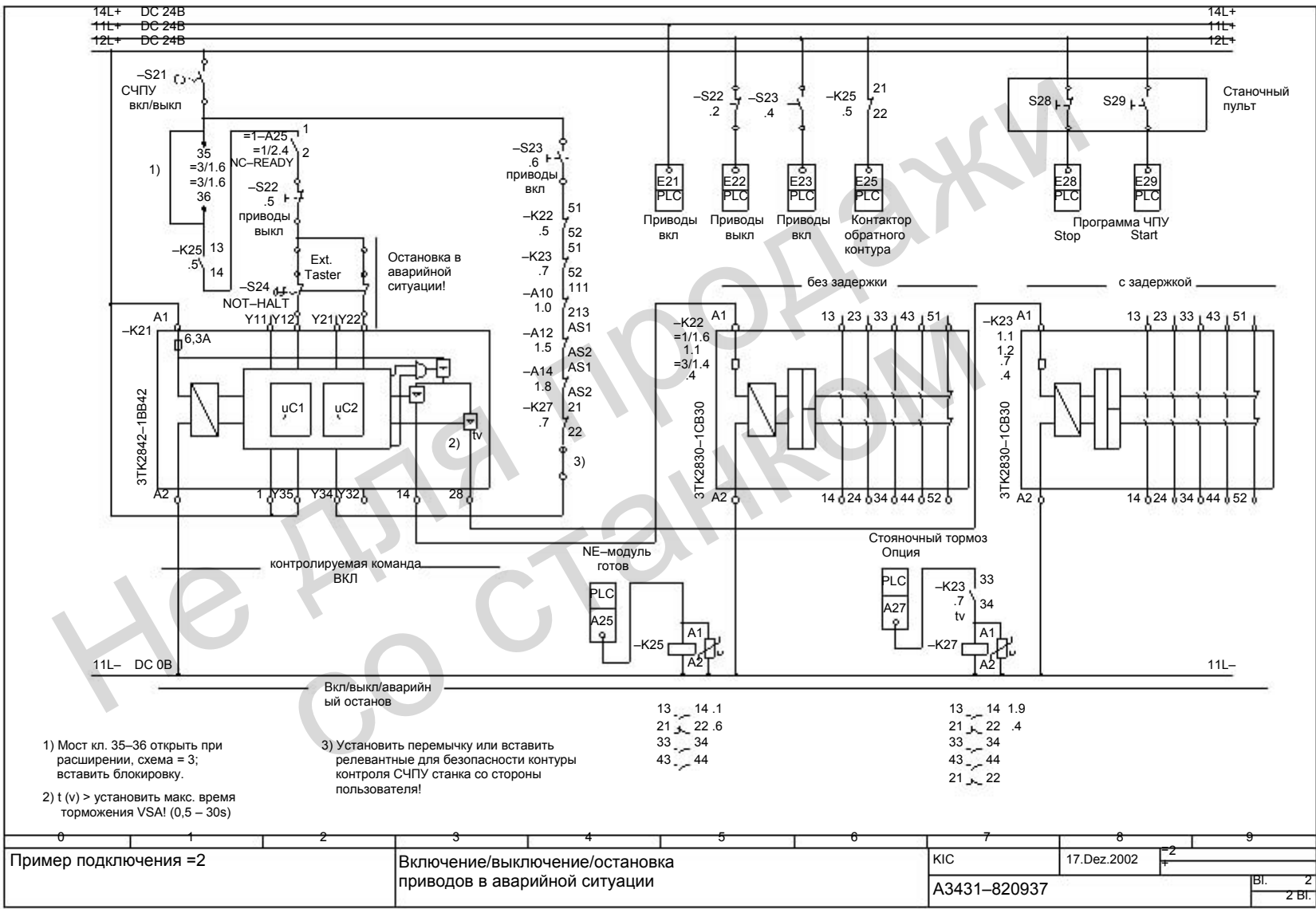


Рис. 9-17 = 2 Включение/выключение/остановка в аварийной ситуации; лист 2/2



Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 аналог

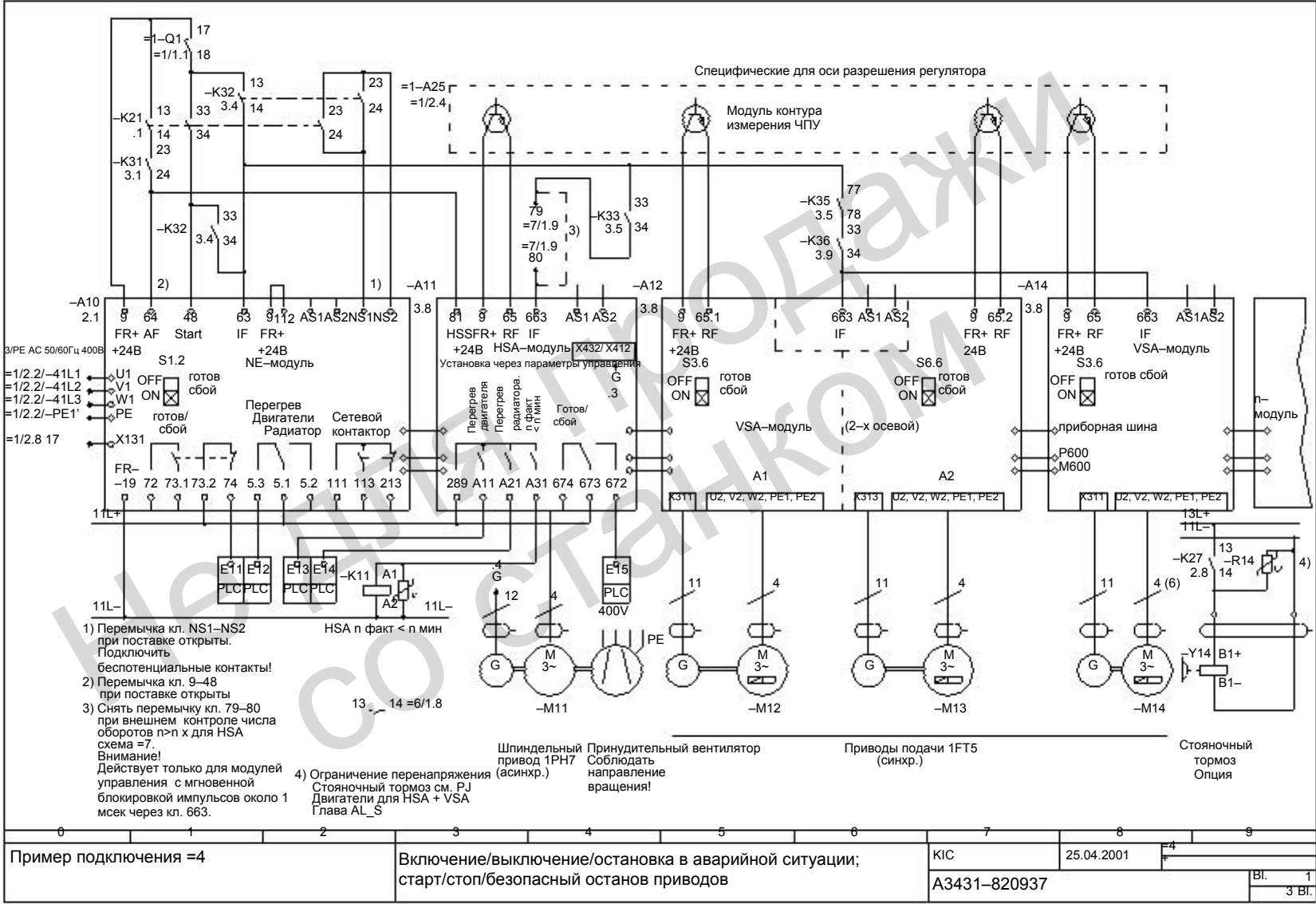


Рис. 9-19 =4 Включение/выключение/остановка в аварийной ситуации; старт/стоп/безопасный останов; лист 1/3

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

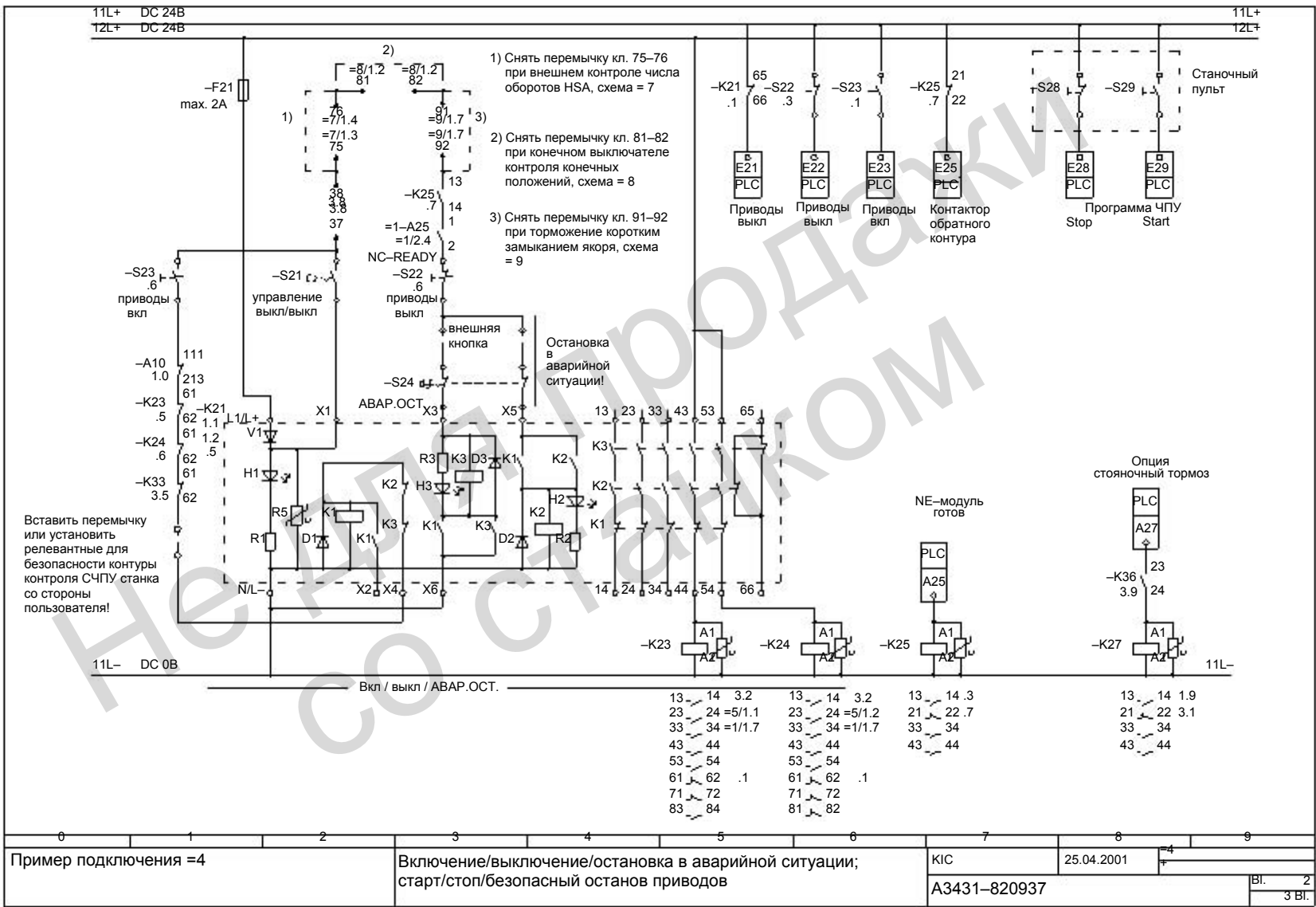
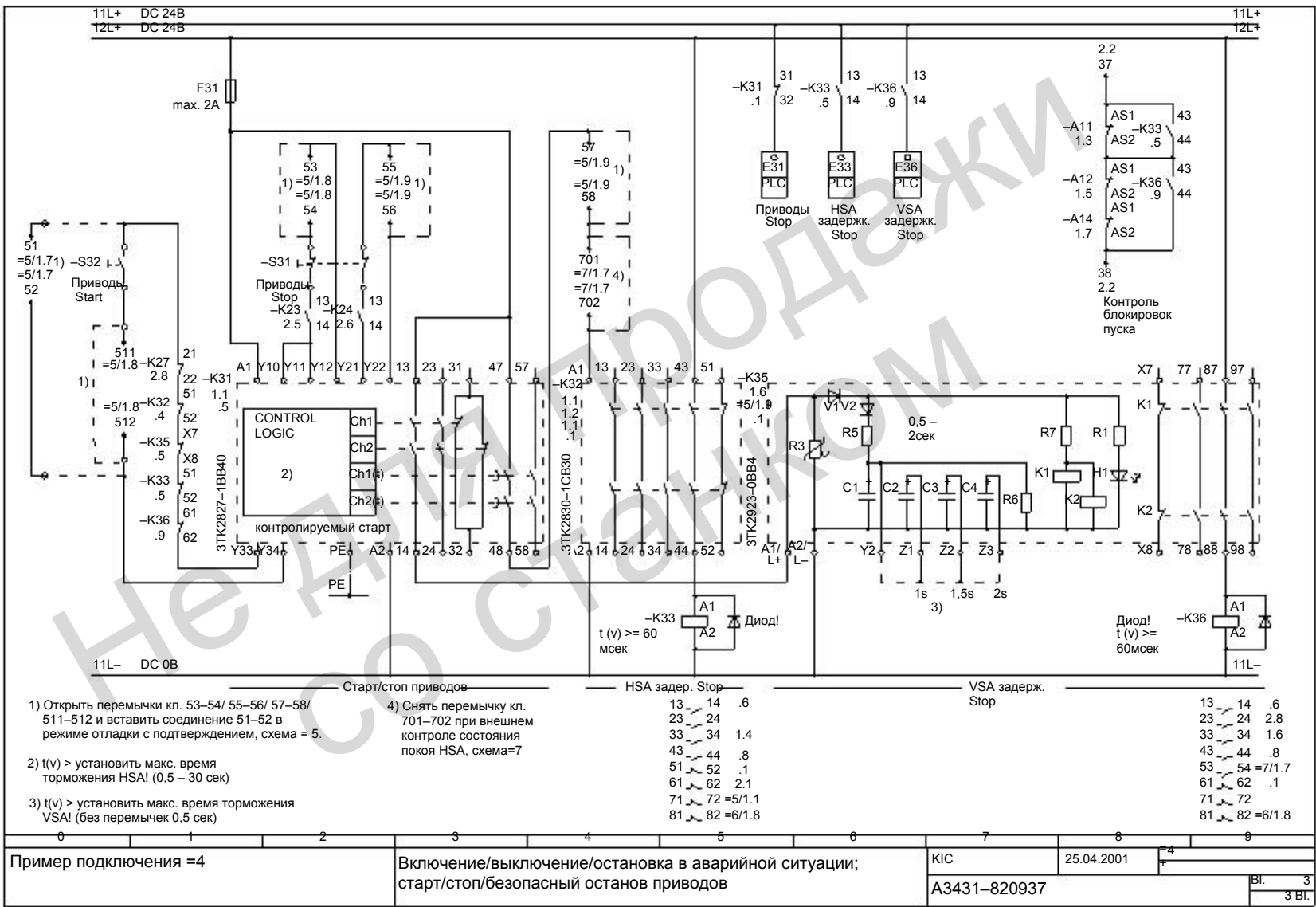


Рис. 9-20 =4 Включение/выключение/остановка в аварийной ситуации; старт/стоп/безопасный останов; лист 2/3

Примеры подключения = 1 до = 10 с SIMODRIVE 611 аналог



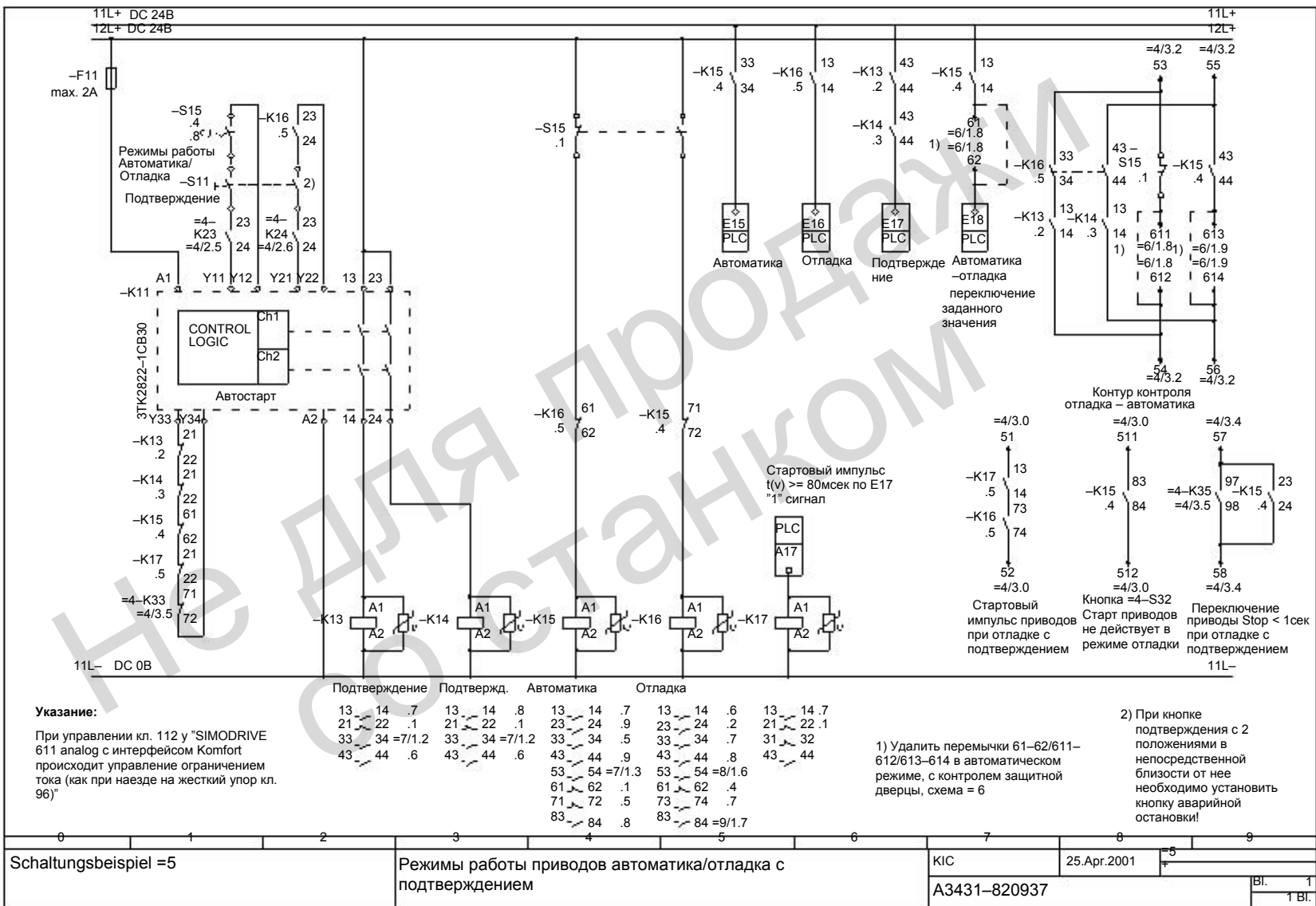


Рис. 9-22 =5 Режимы работы автоматика/отладка с подтверждением; лист 1/1

Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 аналог

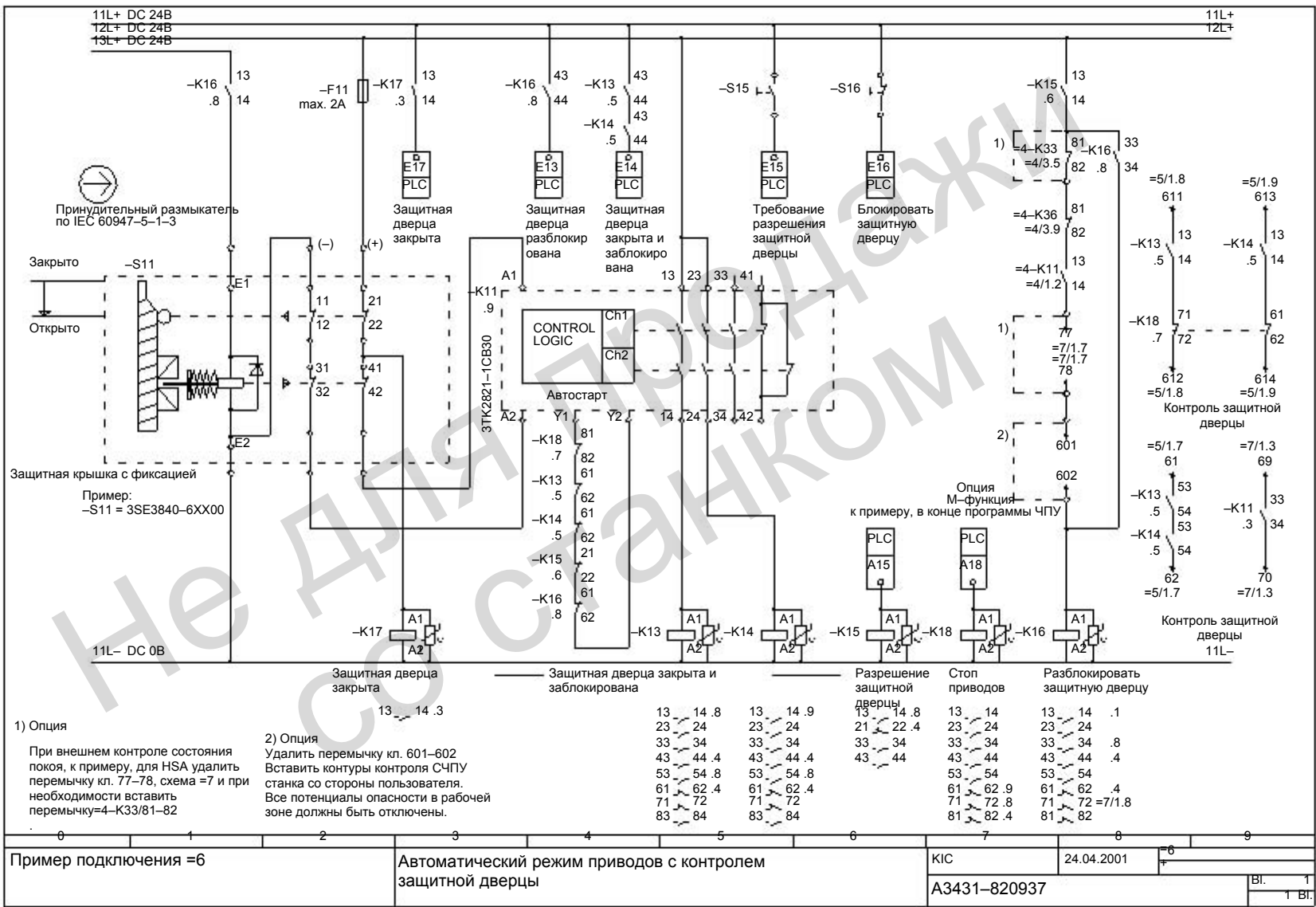


Рис. 9-23 =6 Автоматический режим с контролем защитной дверцы; лист 1/1

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

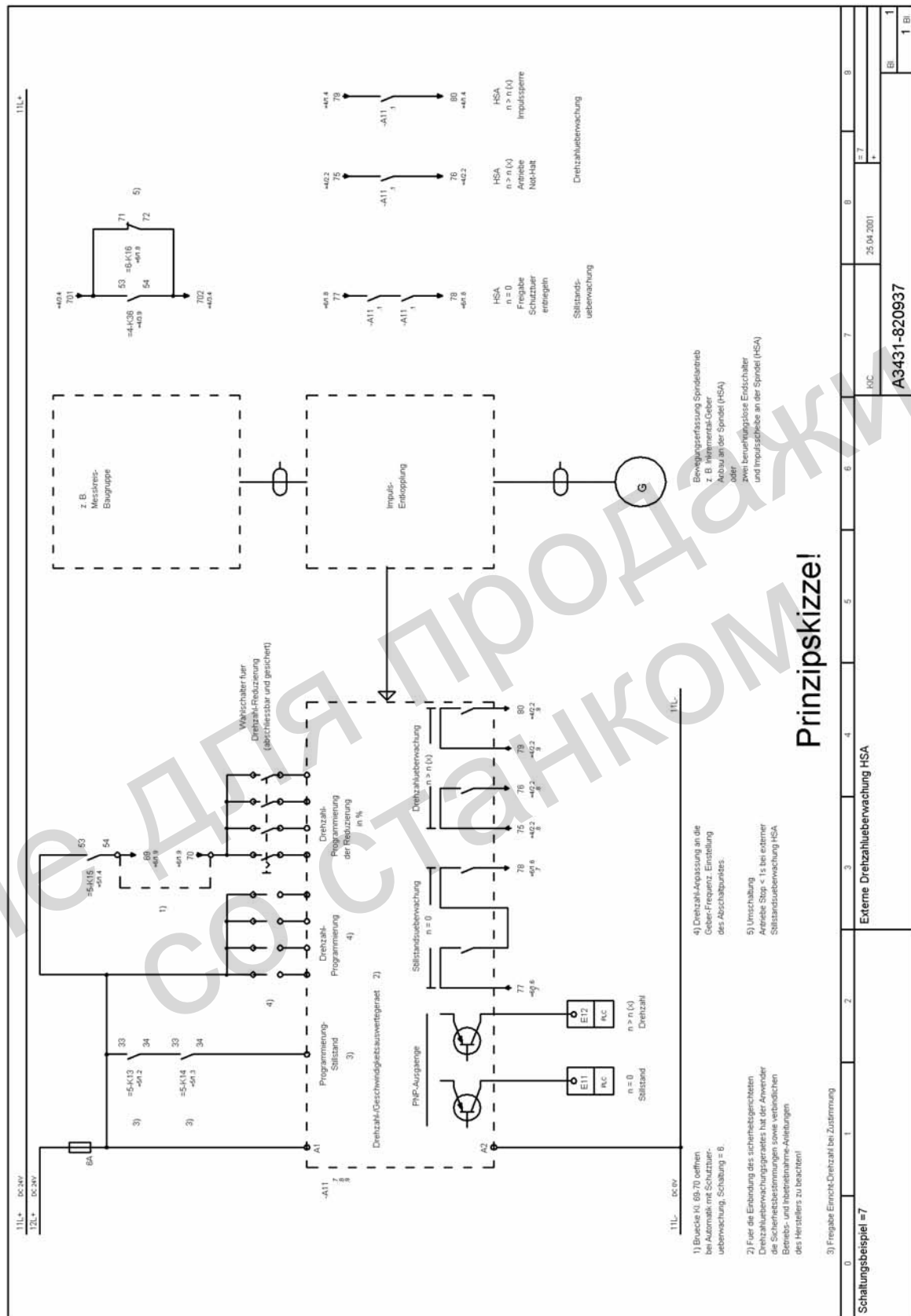


Рис. 9-24 =7 Внешний контроль числа оборотов HSA; лист 1/1

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

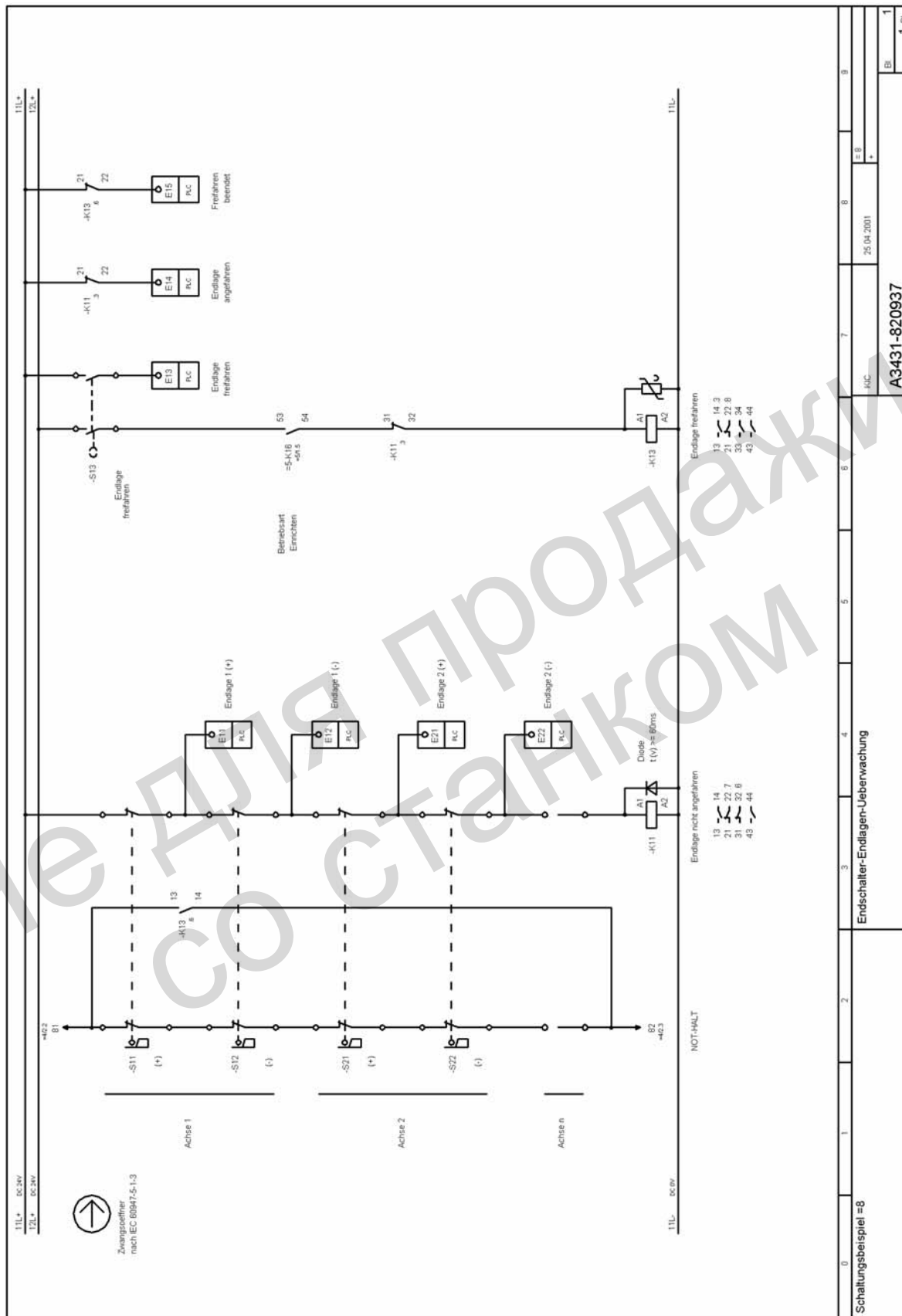


Рис. 9-25 =8 Конечный выключатель контроля конечных положений; лист 1/1

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

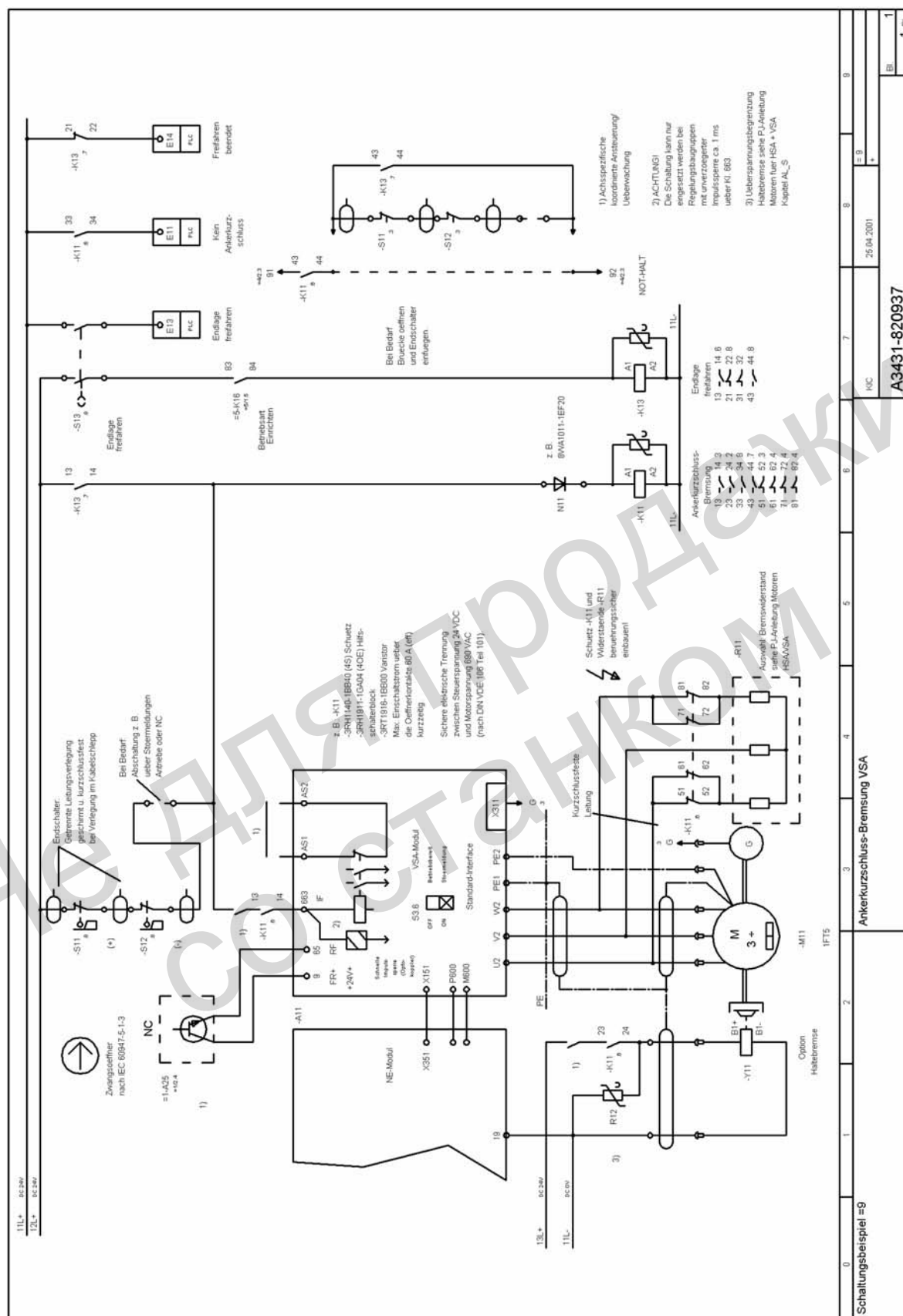


Рис. 9-26 =9 Торможение коротким замыканием якоря VSA; лист 1/1

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

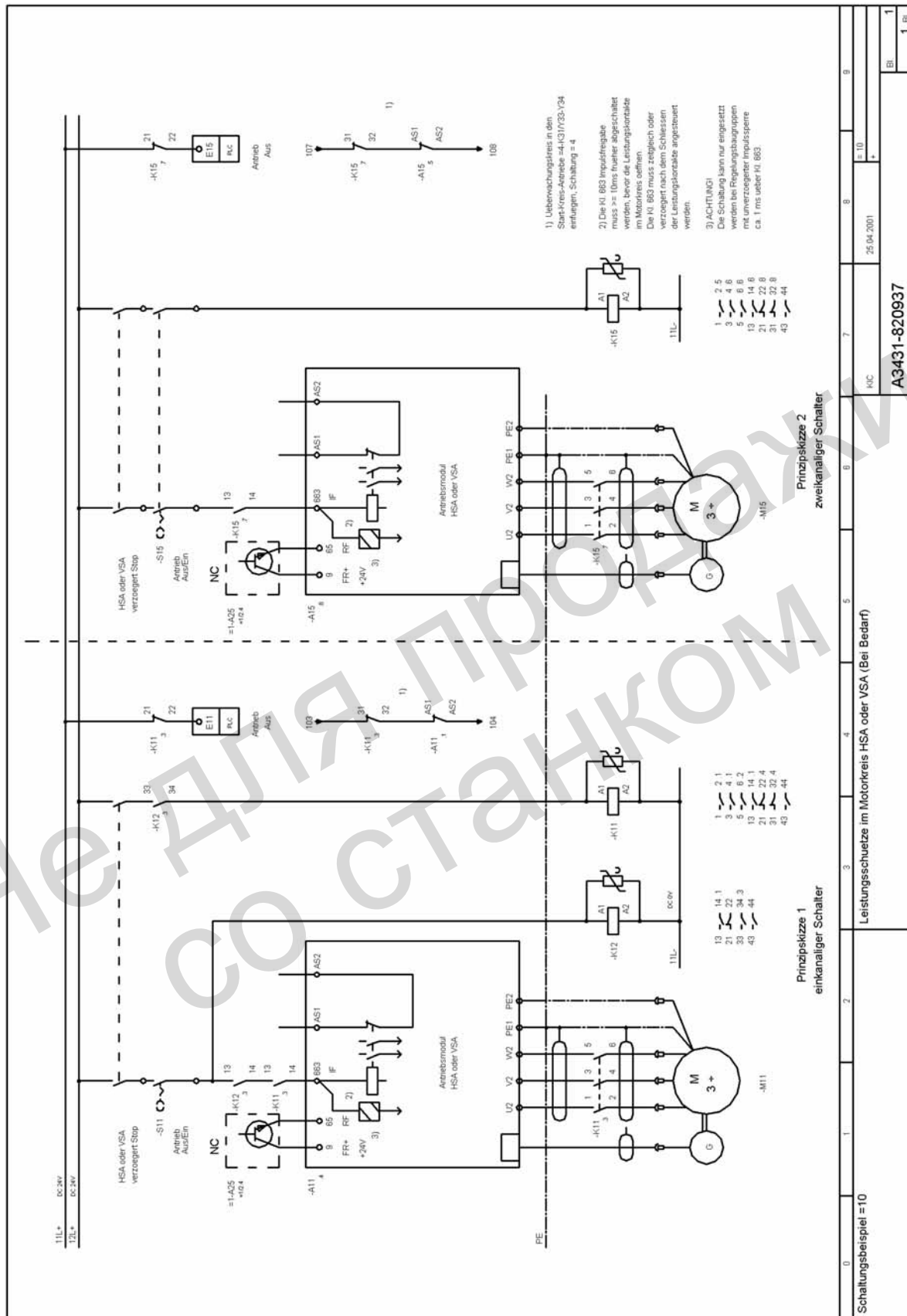


Рис. 9-27 =10 Силовые контакторы с контуре двигателя; лист 1/1

9.7.1 Описание функций примеров подключения =1 до =10

Вышестоящие указания и функции

Указания по подключению, технические параметры, выбор устройств

Для проектирования приведенных в примерах подключения компонентов приводов, коммутационных устройств безопасности, контакторов и т.д. обязательно необходимо учитывать соответствующие указания по подключению, технические параметры актуальных руководств по эксплуатации и проектированию, а также каталоги и прикладные руководства.

Выбор коммутационных устройств

- Блоки устройств безопасности SIGUARD 3TK28 / 3TK29; примеры подключения, а также функции "Автостарт" и "Контролируемый старт" описаны в прикладном руководстве "Safety Integrated," заказной номер E20001-A110-M103.
- Силовые и вспомогательные контакторы SIRIUS 3 RT1 и 3 RH11 выбираются с принудительными вспомогательными контактами согласно ZH1/457, IEC 60947-5-1.
- Надежность контакта
Вспомогательные выключатели, коммутационные контакты и устройство отключения сети должны подходить для надежной коммутации малых коммутационных токов $\leq 17 \text{ В}$, 5 мА.
- Ограничение перенапряжения

Все коммутационные устройства, катушки, индуктивности, тормоза и т.д. по причине ЭМС и функциональной безопасности всегда должны подключаться через элементы RC, варисторы, диоды и диодные блоки для демпфирования перенапряжений отключения, если только они уже не интегрированы в приборы.

Это же относится и к коммутационным устройствам, управляемым с выходов PLC.

Указание

Выбор ограничения перенапряжения влияет задержку отключения приборов. Это влияние необходимо учитывать при проектировании.

Выбор и технические параметры см. каталог NSK "Коммутационная техника низкого напряжения".

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

Функции / аспекты безопасности

Определение понятий

“Отключение в аварийной ситуации” АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ и “Остановка в аварийной ситуации” АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ

- Действия в аварийной ситуации согласно EN 60204–1 (VDE 0113, часть 1): 1998–11, глава 9.2.5.4 интерпретируются следующим образом:
- Отключение в аварийной ситуации: В категории остановки 0 по EN 60204–1; 9.2.2 остановка вызывается мгновенным отключением подачи энергии к приводным элементам станков (т.е. неуправляемая остановка). Такой тип отключения, как правило, интерпретируется как АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ.
- Остановка в аварийной ситуации: В категории остановки 1 по EN 60204–1; 9.2.2 управляемая остановка вызывается с сохранением энергии для приводных элементов станков для достижения остановки. Энергия прерывается только после достижения состояния покоя. Такой тип отключения, как правило, интерпретируется как АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ.
- В примерах подключения для остановки в аварийной ситуации используется понятие АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ. Кнопки АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА вызывают двухканальное отключение в категории управления 3 по EN 954–1 через используемые коммутационные устройства безопасности ЗТК2806–0ВВ4/ЗТК2842–1ВВ42. При необходимости коммутационные устройства позволяют подключать кнопки АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА с защитой от поперечного замыкания, категория 4 по EN 954–1.
- Торможение через кл. 64 "Блокировка привода на границе тока" Приводы останавливаются через блокировку кл. 64 "Разрешение привода" на модуле NE или модуле контроля на установленной границе тока (границе моментов)/рампе приводного модуля с максимальной возможной скоростью.

Внимание

Для случаев использования, в которых по соображениям техники безопасности, к примеру, запрещено торможение приводного модуля на границе тока, необходимо управление кл. 81 «Быстрый останов задатчика интенсивности» при остановке в аварийной ситуации. Таким образом, возможна управляемая остановка привода по устанавливаемой рампе заданного значения.

- Мощность рекуперации модуля NE
Расчет мощности для модуля NE осуществляется, как правило, по номинальной мощности подключенных двигателей, уменьшенной на коэффициент одновременности. При торможении на границе тока учитывать, что тормозная энергия не должна превышать пиковую мощность рекуперации модулей E/R (см. таблицу 6.3) или энергию торможения импульсных сопротивлений в модулях UE. В граничных ситуациях выбрать более высокие параметры модулей NE или использовать дополнительные модули импульсного сопротивления с внешним импульсным сопротивлением.
- Интерфейсы заданного значения и фактического значения положения

В главе 9.4.1 в блок-схеме представлен комплексный приводной модуль с силовой и управляющей частью с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения для двигателей 1FT5. Управление заданным значением осуществляется через клеммы 56/14. В примере подключения =1 интерфейсы заданного значения и фактического значения положения ЧПУ, к примеру, 840C analog представлены только один раз как принципиальная схема. В следующих схемах они более не упоминаются.

Подробное описание плат управления см. главу 5.

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

- Стояночный тормоз двигателя

Управление стояночным тормозом должно осуществляться с координацией по времени, к примеру, через логику PLC, в зависимости от стирания импульсов, разрешения регулятора и ввода заданного значения числа оборотов. При этом учитывать продолжительность механической задержки замыкания – размыкания стояночного тормоза. Отсутствие оптимально согласованного управления приводит к увеличению износа и преждевременной потери мощности торможения.

В примерах подключения отключение стояночного тормоза осуществляется дополнительно к управлению PLC при остановке приводов на аппаратном уровне с обратной задержкой. Поэтому ошибка в PLC при остановленном приводе не приводит к ошибочному управлению тормозом. В зависимости от использования необходимо решить, будет ли при остановке в аварийной ситуации отключение тормоза осуществляться с или без задержки. Управления 611U позволяют через внутреннее управление процессом осуществлять координированное управление стояночным тормозом (см. описание функций SIMODRIVE 611 universal).

Для демпфирования перенапряжений осуществляется внешнее подключение стояночного тормоза.

Подробное описание см. литературу /PJM/ для SIMODRIVE двигателя HSA и VSA.

- Безопасный останов

После остановки приводов они благодаря безопасному отключению подачи энергии к двигателям находятся в рабочем состоянии «Безопасный останов». Активация блокировки пуска вызывает безопасное стирание импульсов в приводных модулях.

Функциональные признаки

- Нежелательный пуск двигателя невозможен.
- Подача энергии на двигатель надежно прервана.
- Гальваническое отключение двигателя от приводного модуля или промежуточного контура преобразователя не осуществляется.

Изготовитель станка должен предпринять необходимые меры против непреднамеренных движений после отключения подачи энергии на двигатель.

Граничные условия, к примеру, для вертикальных осей:

Безопасный останов обеспечивается только в том случае, если накопленная в станке кинетическая энергия не может привести к непредусмотренному движению приводов/осей. Движение может возникнуть, к примеру, из-за вертикальных или наклонных осей без компенсации веса, из-за ассиметричных тел вращения или деталей.

Стояночный тормоз двигателя поддерживает рабочее состояние "Безопасный останов".

Для ручных вмешательств в автоматическом режиме, для перемещения в режиме отладки, а также для работ по ТО и ремонту, в зависимости от анализа опасностей, в определенных ситуациях необходимы дополнительные меры по защите персонала и оборудования.

Защита от перемещения или надежная фиксация осей в определенной позиции может быть обеспечена дополнительными к стояночному тормозу устройствами, к примеру, с помощью, электромеханических или пневматических фиксирующих устройств с циклическим контролем.

Пример подключения =1 “Питание распределительного шкафа, ЧПУ, PLC”

- Правила конструирования и исполнения распределительного шкафа:

При планировании распределительных шкафов для установки приводных компонентов, среди прочего, соблюдать следующие важные правила:

DIN EN 60439–1 (VDE 0660 часть 500) 2000–08 "Блок коммутационных устройств низкого напряжения"

DIN EN 60204–1 (VDE 0113 часть 1) 1998–11 "Электрическое оборудование станков, безопасность"

DIN VDE 0106 часть 100 1983–03 "Защита от поражения электрическим током".

Руководства по ЭМС и низкому напряжению

Класс защиты корпуса IP 54 или в соответствии с требованиями внешних условий.

Выбор устройств:

- Q1 устройство отключения сети (главный выключатель) с опережающим вспомогательным выключателем при отключении

Выбор см. главу 7.1.7 и каталог NSK

Устройство отключения сети гальванически отключает электрическое оборудование от подачи энергии.

- G11 прибор питания SITOP–power для 24 В DC см. каталог KT 10.1. Питание и подключенные контуры тока должны соответствовать требованиям функционального малого напряжения PELV с безопасным разделением. Рекомендуется использовать управляемые устройства питания с ограничением тока, к примеру, SITOP–power.
- F11–F14 предохранительные автоматы 5SX или 5SY см. каталог I2.1. Подчинение потенциалов контуров тока было выбрано произвольно. Для защиты предохранительных коммутационных устройств и контуров тока обязательно учитывать макс. допустимые значения защитных органов.
- F21–F23 сетевые предохранители для модулей NE, подчинение см. главу 7.1.1 и 9.2.2.
- A21 сетевой фильтр см. главу 7.2.1 и 7.2.3 и каталог NC 60
- L21 сетевой коммутирующий дроссель см. главу 7.1.3 и каталог NC 60
- A25 ЧПУ SINUMERIK 840C с аналоговым интерфейсом заданного значения и PLC–CPU 135WD см. каталог NC 60.

Пример подключения =2 “Включение/выключение/остановка приводов в аварийной ситуации”

Использование

Структура приводов, состоящая из модуля NE, трех модулей VSA модулей управления 611 A с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения для двигателей 1FT5. Концепция подключения может использоваться, к примеру, для простых приводных управлений. При включении и выключении приводов осуществляется двухканальное включение системы безопасности всей структуры приводов через сетевой контактор и блокировки пуска.

Функции

Приводы вкл.

- Кодовый переключатель –S21 СЧПУ вкл.

Контур отключения перед коммутационным устройством безопасности АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА –K21 с расширительными устройствами –K22, –K23 должен быть включен через следующие условия:

- Контактор –K25 вкл, готовность к работе модуля NE. (условия готовности к работе модуля NE см. главу 9.2.2!) Готовность к работе при включении СЧПУ еще отсутствует. Поэтому через логику PLC выход PLC A25 должен быть установлен на “1”, чтобы контур отключения закрылся через контактор –K25. После включения приводной структуры через коммутационные устройства –K21, –K22, –K23, при отсутствии сигнала ошибки следует сигнал готовности к работе через вход PLC E11. Теперь через логику PLC активируется контроль готовности к работе в контуре отключения.

Обратный контур от контактора –K25 контролируется через PLC–E25.

- Контакт =A1–A25/1–2 NC–Ready (готов к работе) на СЧПУ должен быть включен.
- Контур блокировки кл.35–36 закрыт.
- Расширительные устройства –K22, –K23, сетевой контактор, блокировки пуска и контактор –K27 для управления тормозом контролируются при каждом цикле включения на предмет безопасного коммутационного состояния “Выкл”. При необходимости релевантные для безопасности функции СЧПУ станка также могут внедряться в обратный контур.
- Кнопка –S23 Приводы вкл.

Контакты –K21, –K22, –K23 включаются и включают структуру приводов. После завершения подзарядки промежуточного контура включается сетевой контактор в модуле NE. Сигнал готовности к работе поступает при отсутствии сигнала ошибки.

Старт/стоп программы ЧПУ

- Кнопка –S29/–S28

Через кнопку –S29 “Старт программы ЧПУ” активируются специфические для оси разрешения регулятора и запускается программа обработки ЧПУ. При завершении программы или через кнопку –S28 “Стоп” осуществляется управляемый останов приводов.

Приводы выкл.

Через кнопки –S24 "АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ" или –S22 "Выкл" приводы, если они еще не остановлены через программу ЧПУ, затормаживаются на установленной границе тока с макс. возможной скоростью и останавливаются.

Через мгновенный контакт контактора –K22 кл. 64 "Разрешение привода" блокируется и запускается торможение. После завершения процесса торможения с безопасным перекрытием времени отключения через контакты с замедлением возврата –K23 осуществляется безопасное двухканальное отключение сетевого контактора через кл. 48 и NS1–NS2 и через блокировку кл. 663 активируются блокировки пуска. Имеющиеся сигналы ошибок приводной системы, связанные через логику PLC, в зависимости от использования могут быть функционально интегрированы для торможения на границе тока или для управляемого торможения по рампе торможения. Кнопка "Выкл" действует и на PLC–E22. Таким образом, через логику PLC можно проанализировать, какая команда выключения привела к отключению приводной структуры. Посредством логической связи через PLC, независимо от готовности к работе модуля NE, приводная структура также может быть отключена через контактор –K25.

Стояночный тормоз

Управление стояночным тормозом осуществляется с координацией по времени через логику PLC через PLC–A27. При остановке приводов через контакт с замедлением возврата контактора –K23 происходит дополнительное безопасное отключение тормоза на аппаратном уровне. Поэтому ошибка в PLC при остановленном приводе не приводит к ошибочному управлению тормозом.

Контроль температуры

При срабатывании контроля температуры из-за перегрева приводного модуля и / или двигателя через релейный контакт 5.1–5.3 на модуле NE происходит управление входом PLC–E12. Через логическую связь в PLC приводы, с задержкой или мгновенно в зависимости от использования, отключаются, к примеру, через PLC–A25 и контактор –K25.

Пример подключения =3 "Старт/стоп/безопасный останов приводов"

Использование

Управление используется в том случае, когда необходимо выборочное безопасное отключение одного или нескольких приводов из работающей приводной структуры. Через двухканальный кодовый переключатель или, к примеру, и через световой затвор или конечный выключатель возможно безопасное отключение привода из приводной структуры. Перед этим привод должен быть безопасно остановлен через ЧПУ. Через блокировку пуска достигается рабочее состояние "Безопасный останов".

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

Функции**Старт приводов**

Двухканальный контур остановки перед коммутационным устройством безопасности –K11 должен быть закрыт через кодовый переключатель –S11 и контактор контура АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА =2–K22. Через кнопку –S12 "Старт" и закрытый обратный контур контактор –K11 включается с "контролируемым стартом" и переходит в самоудержание. Происходит управление кл. 65 "Разрешение регулятора" и кл. 663 "Разрешение импульсов".

Привод перемещается через программу ЧПУ и управляемо останавливается.

Стоп приводов

Через кодовый переключатель –S11 или при АВАРИЙНОМ ОСТАНОВЕ коммутационное устройство безопасности –K11 отключается. Мгновенный контакт отключает кл. 65 "Разрешение регулятора", привод затормаживается на границе тока. Через контакт с замедлением возврата –K11 кл. 663 отключается, активируя блокировку пуска.

Контроль блокировок пуска

Контроль блокировок пуска кл. 35–36 действует в контуре АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА контактора =K2–K21.

В обычной ситуации в процессе остановки привода контакт-размыкатель AS1–AS2 реле блокировок пуска всегда должен быть закрыт раньше, чем откроется контакт-замыкатель контактора –K13. Для этого катушка контактора –K13 должна быть подключена с диодом для увеличения задержки отключения контактора. При ошибке блокировки пуска открывается контур контроля и отключает всю приводную структуру через сетевой контактор.

Блокировка пуска циклически контролируется после каждого активного процесса остановки.

Стояночный тормоз

Функция идентична схеме =2

Пример подключения =4 "Включение/выключение/остановка приводов в аварийной ситуации; старт/стоп/безопасный останов"

Использование

Приводная структура, состоящая из модуля NE, модуля HSA для двигателя 1PH7 и трех модулей VSA модулей управления 611A с интерфейсом Standard и аналоговым интерфейсом заданного значения для двигателей 1FT5. Схема =4 это базовая схема для СЧПУ, близкой к приводу, к примеру, станка. СЧПУ с помощью перечисленных ниже коммутационных компонентов =5 до =10 с необходимыми для этого контурами блокировки и контроля и специфическими для использования расширениями может быть расширено модулярно, согласуясь тем самым с каждой поставленной задачей.

Функции**Приводы вкл (модуль NE)**

- Кодовый переключатель –S21 СЧПУ вкл.

Контур отключения перед коммутационным устройством безопасности АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА –K21 должен быть закрыт через следующие условия:

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

- Контуры блокировки следующих расширений схем =7 до =9 перемкнуты.
- Контактор –K25 вкл. и контакт =A1–A25/1–2 "NC–Ready" закрыт. Условия включения практически идентичны схеме =2. Дополнительно к готовности к работе модуля NE PLC–E11 готовность к работе модуля HSA PLC–E15 должна быть связана в PLC.
- Кнопка –S23 Приводы вкл.

Контактор –K21 включается и переходит к самоудержанию. Сначала включается только модуль NE. После завершения подзарядки промежуточного контура включается сетевой контактор. Сигнал готовности к работе следует при отсутствии сигнала сбоя на модуле NE и на модулях VSA (переключатель "Готов/сбой" стоит на сбое).

Старт приводов (приводные модули)

- Модуль NE должен быть включен. Контур остановки перед коммутационным устройством безопасности –K31 должен быть закрыт. Контуры блокировки следующих расширений схем =5 до =7 перемкнуты.
- Через кнопку –S32 "Старт приводов" (контролируемый старт) при закрытом обратном контуре включаются контакторы –K31 с расширительным устройством –K32, а также контакторы –K35, –K33, –K36 и переходят в самоудержание.
- Происходит одновременное управление кл. 63 "Централизованное разрешение импульсов", кл. 64 "Разрешение привода" на модуле NE и кл. 663 "Разрешения импульсов" для приводных модулей, что снимает блокировки пуска.

Старт/стоп программы ЧПУ

- Кнопка –S29/–S28

Через кнопку –S29 "Старт программы ЧПУ" активируются специфические для оси разрешения регулятора и запускается программа обработки ЧПУ. При завершении программы или через кнопку –S28 "Стоп" осуществляется управляемый останов приводов.

Стоп приводов

- Через двухканальную кнопку –S31 "Стоп приводов" приводы, если они еще не остановлены через программу ЧПУ, затормаживаются на установленной границе тока приводных модулей с макс. возможной скоростью и останавливаются.
- Мгновенный контакт контактора –K31 отключает кл. 64 "Разрешение привода". После остановки приводов через контакты с замедлением возврата коммутационных устройств безопасности кл. –K32 и –K35 блокируется кл. 663 и активируются блокировки пуска.
- Время отключения согласовано с различным временем торможения приводов HSA и VSA и должно надежно его перекрывать, к примеру, HSA 5 сек; VSA 0,5 сек.

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

Контроль блокировок пуска

Контроль блокировок пуска кл. 37–38 действует в контуре АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА перед контактором –K21. В обычной ситуации в процессе остановки приводов контакт-размыкатель AS1–AS2 реле блокировок пуска в приводных модулях всегда должен быть закрыт раньше, чем откроется контакт-замыкатель контакторов –K33 и –K36. Для этого катушки этих контакторов должны быть подключены с диодом для увеличения задержки отключения контактора. При ошибке блокировки пуска открывается контур контроля, контактор АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА –K21 отключается и отключает всю приводную структуру через сетевой контактор. Блокировки пуска циклически контролируются после каждого активного процесса остановки.

Приводы выкл.

- Через кнопку "АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ" –S24 или "Выкл" –S22 приводы затормаживаются с макс. возможной скоростью на границе тока и останавливаются. Функция подобна схеме =2. После времени торможения шпиндельного привода через контакторы –K31/–K32 приводная структура отключается, т.е. сетевой контактор выкл. и блокировки пуска активны.

Стояночный тормоз

Управление как схема =2

Контроль температуры

Функция как схема =2

Дополнительно через PLC–E13 и –E14 необходим анализ контроля температуры шпиндельного привода.

Пример подключения =5 "Режимы работы приводов 'Автоматический/отладка' с подтверждением"**Использование**

Переключение режимов работы используется для большинства станков/установок, чтобы, к примеру, в режиме работы "Отладка" пройти некоторые функции станка с контролируемой уменьшенной скоростью. Другие подобласти в этом режиме работы должны быть отключены по соображениям безопасности. Приводы могут перемещаться в режиме отладки с уменьшенной скоростью только с подтверждением оператора. Подтверждение может осуществляться, к примеру, в зависимости от оценки рисков, из безопасного места вне опасной зоны станка или с помощью подвижного ручного устройства управления с дополнительной кнопкой АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА в рабочей зоне станка.

Внимание

Здесь пользователь должен соблюдать особые технологические и специфические для станка требования по обеспечению защиты персонала и оборудования. Кроме этого, необходимо проанализировать остаточные риски, которые могут возникнуть, к примеру, из-за вертикальных осей.

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

Функции

Режимы работы

Переключатель режимов работы –S15 должен закрываться как кодовый переключатель или использоваться в ином безопасном исполнении.

Внимание

Переключение режимов работы может осуществляться только при остановленных приводах и не должно приводить к возникновению опасных ситуаций на станке.

Автоматический режим

Интегрировать контуры тока блокировки кл. 51–52/53–54/55–56/57–58/511–512 в схему =4. Контур тока блокировки кл. 611–612/613–614 закрыт.

Кодовый переключатель –S15 установлен на "Автоматика", контактор –K15 вкл. Контур контроля "Стоп приводов" перед контактором =4–K31 закрыт через кл. 53–54/55–56. Таким образом, приводы могут быть запущены с соблюдением названных в примере подключения =4 условий включения через кнопку "Старт приводов" =4–S32.

Режим отладки

Кодовый переключатель –S15 стоит на "Отладке", контактор –K15 выкл, контактор –K16 вкл. Контуры контроля кл. 53–54/55–56 открыты. Таким образом, приводы не могут быть запущены. Через открытие контура контроля кл. 511–512 кнопка =4–S32 "Старт приводов" перестает действовать в режиме работы "Отладка".

Через контур блокировки кл. 57–58 замедление возврата для контактора =4–K32 для времени отключения шпиндельного привода, к примеру, в 5 сек, переключается на более короткое время приводов VSA, к примеру, 0,5 сек. В случае ошибки вся приводная структура отключается уже после этого сокращенного времени. При переключении на отладку кроме этого через PLC–E18 происходит уменьшение заданного значения числа оборотов для приводов. Таким образом, число оборотов или скорости подачи должны быть уменьшены до допустимых согласно норме типа C или анализу опасностей значений.

Внимание

Ограничение заданных значений не является функцией безопасности.

Подтверждение

Через кнопку –S11 "Подтверждение" (кнопка с двумя положениями) происходит включение коммутационного устройства безопасности –K11 и контакторов –K13/–K14, если обратный контур закрыт.

После этого через кл. KI 53–54/55–56 закрывается контур блокировки. Через PLC–E17 с задержкой времени ≥ 80 мсек через PLC–A17 должен быть сгенерирован стартовый импульс. Контактор –K17 кратковременно втягивается и дает через кл. 51–52 команду старта для контакторов =4–K31, –K32, –K33, –K35 и –K36.

Блокировки пуска снимаются, что безопасно разрешает приводы при нажатой кнопке подтверждения.

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

Теперь через не безопасные функциональные клавиши PLC в комбинации с аппаратным подтверждением выбранные приводы могут перемещаться по отдельности с уменьшенными параметрами.

Внимание

Нажатие только кнопки подтверждения не должно запускать движения. Указание: Из-за отключения кл. 81 "Быстрый останов задатчика интенсивности" после каждой команды подтверждения асинхронный шпиндельный двигатель должен быть заново намагничен и поэтому срабатывает с некоторой задержкой $\geq 0,5$ сек.

В случае опасных рабочих состояний, при отказе функциональных клавиш PLC или в случае иных непредсказуемых ситуаций приводы могут быть безопасно остановлены через отпускание кнопки подтверждения.

Внимание

У динамических приводов с недопустимым увеличением числа оборотов в случае ошибки из-за механического времени реакции и задержку коммутации устройства подтверждения могут возникать потенциалы опасности, которые должны быть уменьшены посредством дополнительных мер, к примеру, безопасного контроля числа оборотов. Различные нормы типа C, к примеру, для станков требуют безопасного контроля числа оборотов для шпиндельного привода в режиме отладки.

Пример подключения =6 "Автоматический режим приводов с контролем защитной дверцы"

Использование

Рабочая зона станка в автоматическом режиме отделена подвижной закрытой защитной дверцей. Защитная дверца в примере подключения защищена через позиционный выключатель с фиксацией пружинной блокировкой от открывания при работающих приводах или в опасных рабочих состояниях. Автоматический режим для приводов разрешается только после того, как защитная дверца через позиционный выключатель закрыта и заблокирована.

Пользователь в зависимости от анализа опасностей должен решить, необходим ли дополнительно, к примеру, второй конечный выключатель для контроля дверцы.

Открытие защитной дверцы не допускается до тех пор, пока существует опасное состояние, к примеру, из-за остаточных движений приводов. Разрешение осуществляется с задержкой, после безопасной остановки привода с самым длительным временем торможения или как опция через сигнал состояния покоя внешнего контроля числа оборотов в схеме =7.

В некоторых приложениях, к примеру, если оператор может входить в рабочую зону станка, по соображениям техники безопасности происходит удержание защитной дверцы в закрытом состоянии через позиционный выключатель с магнитной блокировкой, который при отключении сетевого питания или управляющего напряжения разблокирует защитную дверцу и разрешает открытие.

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

Функции

Требование разрешения защитной дверцы.

Сначала приводы через кнопку =4–S31 "Стоп приводов" или как опция, к примеру, в конце программы ЧПУ, через вывод вспомогательной функции ЧПУ, PLC–A18 управляет контактором –K18, должны быть отключены.

Через кнопку –S15 посылается требование разрешения защитной дверцы. Контакт –K15, связанный через логику PLC, втягивается, если приводы остановлены и отключены, т.е. контакторы =4–K33 и =4–K36 отключены. Логика PLC: PLC–A15 = "1", если =4–E33 и =4–E36 = сигнал "0". При расширении внешним контролем числа оборотов HSA, схема =7, логика PLC должна быть согласована: PLC–A15 = "1", если =4–E36 = "0" и =7–E11 = сигнал "1".

При требовании разрешения защитной дверцы все опасные движения и прочие потенциалы опасности СЧПУ станка со стороны пользователя в огороженной рабочей зоне станка/установки должны быть отключены. После через разблокированную или открытую защитную дверцу должно произойти безопасное отключение.

Разблокирование защитной дверцы

Разблокирование защитной дверцы осуществляется через контактор –K16, если выполнены следующие условия:

- Контакт –K15 вкл
- Стоп приводов с задержкой, контакторы =4–K33 и =4–K36 выключены.
- Сигнал состояния покоя HSA n факт < n мин через реле =4–K11.
- Контур блокировки со стороны пользователя через кл. 601–602 закрыт.

Опция:

- Внешний контроль состояния покоя через кл. 77–78 закрыт.

Блокирующий магнит позиционного выключателя дверцы –S11 возбуждается и через позиционный контроль магнитов отключаются коммутационное устройство безопасности –K11 и контакторы –K13/–K14. Приводы двухканально безопасно отключаются через контур блокировки кл. 611–612/613–614. Сначала защитная дверца разблокирована, но еще закрыта, реле –K17 вкл. Через PLC, к примеру, могут выполняться неопасные подфункции СЧПУ станка со стороны пользователя.

Открытие защитной дверцы

При открытии защитной дверцы через манипулятор позиционного выключателя дверцы –S11 избыточно к контролю положения магнитов открывается контур безопасности защитной дверцы.

Закрытие защитной дверцы

Защитная дверца должна быть закрыта. Через кнопку –S16 "Блокировка защитной дверцы" контакторы –K15/–K16 отключаются и защитная дверца снова блокируется. Контур блокировки через кл. 611–612/613–614 снова закрывается и тем самым в выбранном режиме работы "Автоматика" приводы через переключатель =4–S32 "Старт" снова могут быть разрешены.

Для защитных дверец, которые открываются редко, рекомендуется согласовать СЧПУ таким образом, чтобы перед каждым включением приводов функциональность позиционного выключателя проверялась посредством открытия и закрытия дверцы.

Пример подключения =7 “Внешний контроль числа оборотов шпиндельного привода”

Использование

Некоторые нормы типа С требуют безопасного контроля числа оборотов для функций:

- Контроль состояния покоя для шпиндельного привода для разрешения защитной дверцы
- Контроль числа оборотов для макс. числа оборотов или скорости в режиме отладки, к примеру, 50 мин⁻¹ или в автоматическом режиме в зависимости от размера патрона или зажатой детали на основе макс. допустимых зажимных и центробежных сил. Установка для макс. ограничения осуществляется, к примеру, через безопасный переключатель.

Через отключение автоматического режима работы или через открытие защитной дверцы происходит автоматический контроль числа оборотов на состояние покоя. При подтверждении разрешается число оборотов отладки (замедленное число оборотов). После отмены подтверждения с задержкой происходит контроль числа оборотов на состояние покоя. Регистрация числа оборотов для контрольного прибора может осуществляться, к примеру, через инкрементальный датчик или два бесконтактных датчика присутствия на шпинделе. Прибор для обеспечения контроля числа оборотов может быть получен от различных производителей и поэтому представлен только в принципиальной форме без точной схемы подключения. Пользователь должен интегрировать соответствующий используемый прибор с учетом всех требований техники безопасности и данных изготовителя в СЧПУ специфически для приложения.

Указание

Контрольная функция прибора должна быть подтверждена приемочным испытанием и запротоколирована!

Функции

Контроль состояния покоя

Прибор контроля числа оборотов активируется через управляющее напряжение. Через безопасный сигнал состояния покоя шпиндельного привода, контакт – A11/KI 77–78 на приборе контроля закрыт, разрешается разблокирование дверцы в схеме =6. Таким образом, время до разблокирования защитной дверцы может быть значительно сокращено по сравнению с замедленным разрешением через контактор =4–K33 "Стоп HSA". Для этого контакт =4–K33/81–82 в схеме =6 должен быть перемкнут. В программах обработки ЧПУ с небольшим числом оборотов шпинделя время торможения для привода до состояния покоя также соответственно сокращено, поэтому соблюдения установленного на контакторе =4–K33 времени ожидания для макс. времени торможения до открытия дверцы не требуется. Кроме этого, интегрировать контур блокировки кл. 701–702, переключение "Стоп приводов" < 1 сек при внешних контролях состояния покоя HSA, перед контактором =4–K32/A1. При этом приводы после подачи безопасного сигнала состояния покоя уже через < 1 сек выключаются и переводятся в безопасный останов.

9.7 Примеры подключения =1 до =10 с SIMODRIVE 611 analog

Контроль числа оборотов

Режим отладки

При отключении автоматического режима, контактор =5–K15 выключен или защитная дверца разблокирована или открыта, контактор =6–K11 отключен, кл. 69–70 открыта, осуществляется контроль числа оборотов на состояние покоя. При подтверждении через кнопку =5–S11 включаются контакторы =5–K13/=5–K14 и тем самым осуществляется контроль установленного на приборе контроля числа оборотов для режима отладки. При превышении допустимого числа оборотов контакты –A11/79–80 и –A11/75–76 открываются. Разрешение импульсов для шпиндельного привода блокируется и одновременно через контактор =4–K21 запускается функция "АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ", которая останавливает приводы.

Автоматический режим

При превышении установленного на переключателе (программирование уменьшения в %) макс. допустимого числа оборотов также происходит мгновенное отключение как описано выше. Через входы программирования числа оборотов необходимо настроить прибор на число оборотов и импульсную частоту датчика числа оборотов.

После анализа опасностей контроль числа оборотов может потребоваться, к примеру, и для приводов подачи и/или для функций станка со стороны пользователя и т.п. Осуществить соответствующую настройку СЧПУ на стороне пользователя.

Пример подключения =8 "Конечный выключатель контроля конечных положений"

Использование/функции

Конечное положение области перемещения осей в станке обычно контролируется программными конечными выключателями, которые активны после реферирования. Если в случае ошибки происходит переход программного конечного выключателя с наездом на аппаратный конечный выключатель, то через контур блокировки кл. 81–82 в контуре АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА выключается контактор =4–K21. Приводы затормаживаются на границе тока и после останавливаются.

Но эффективность электрического торможения оси обеспечивается только в том случае, если между аппаратным конечным выключателем и механической конечной точкой оси имеется соответствующий пространственный интервал для тормозного пути.

Через входы PLC может быть определен конечный выключатель конечных положений, на который был осуществлен наезд. В режиме отладки возможно свободное движение оси в противоположном направлении через кодовую кнопку –S13 "Свободный ход конечного положения" и кнопку =5–S11 "Подтверждение".

Пример подключения =9 “Торможение коротким замыканием якоря”

Использование

Торможение коротким замыканием якоря возможно только с двигателями с постоянным возбуждением и используется, к примеру, при переходе через конечные выключатели конечных положений, при отключении сети, при сигналах сбоя или АВАРИЙНОМ ОСТАНОВЕ с задержкой.

Причиной перехода через программные конечные выключатели часто является ошибка в ЧПУ, PLC или в самом приводном модуле. Таким образом, электрическое торможение через конечные выключатели конечных положений согласно схеме =8 более невозможно. Для критических приводов, к примеру, вертикальных осей, в таких случаях через торможение коротким замыканием якоря и как опция через аппаратное быстрое отключение стояночного тормоза возможно и аварийное торможение.

Момент торможения при торможении коротким замыканием якоря оптимизируется дополнительным тормозным сопротивлением в контуре двигателя.



Осторожно

Торможение коротким замыканием без тормозного сопротивления может привести к частичному размагничиванию двигателя.

Функции

Короткое замыкание якоря

При наезде на конечные выключатели конечных положений или при отключении сети разрешения импульсов отменяются через кл. 663 и одновременно выключается контактор короткого замыкания якоря –K11. После времени отпускания контактора привод затормаживается. Одновременно открывается контур блокировки кл. 91–92, запуская тем самым функцию АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА для всех приводов. Для достижения короткого времени отпускания контактора катушка контактора подключается с варистором. Выбранный вспомогательный контактор из серии SIRIUS с надстроенным блоком вспомогательного выключателя обеспечивает “Безопасное электрическое разделение” между управляющим напряжением и контуром двигателя 690 В AC. При работе с отключением сети и поддержкой управляющего напряжения +24 В или при других функциях отключения схема должна быть согласована согласно приложению.

Стояночный тормоз

Независимое от времени цикла PLC быстрое отключение стояночного тормоза через контактор короткого замыкания якоря поддерживает торможение. Механическая задержка западания стояночного тормоза все же действует с задержкой по сравнению с торможением коротким замыканием якоря.

В режиме отладки снова возможно свободное движение оси в противоположном направлении через кодовый переключатель –S13 “Свободный ход конечного положения” и кнопку =5–S11 “Подтверждение”.

Пример подключения =10 “Силовой контактор в контуре двигателя VSA”

Использование

Схемы позволяют в особых случаях использования осуществлять гальваническое отключение энергии двигателя от приводного модуля через контакторы. Контакторы могут отключаться только при опережающей блокировке импульсов ≥ 10 мсек через кл. 663 по отношению к силовым контактам. При включении разрешение импульсов должно следовать одновременно с замыканием силовых контактов.

Внимание

Контакторы не подходят для отключения токов инвертора или отключения постоянных токов остановленного в управлении положении привода. При несоблюдении процесс отключения с высокими пиками напряжения может привести к разрушению приводного модуля, обмотки двигателя и/или к оплавлению контактов контактора.

Функции

Через кодовый переключатель –S11 одноканально или –S15 двухканально осуществляется безопасное отключение приводов а) через блокировку пуска и б) дополнительно через контактор через гальваническое отключение от приводного модуля.

Разрешение импульсов отключается с опережением до размыкания силовых контактов силового контактора через задержку отключения. Контур блокировки кл. 103–104 или KI 107–108 должны быть интегрированы в стартовый контур блока безопасности =4–K31/Y33–Y34 “Стоп приводов”.

9.8 Указания по использованию с 611 digital / 611 universal

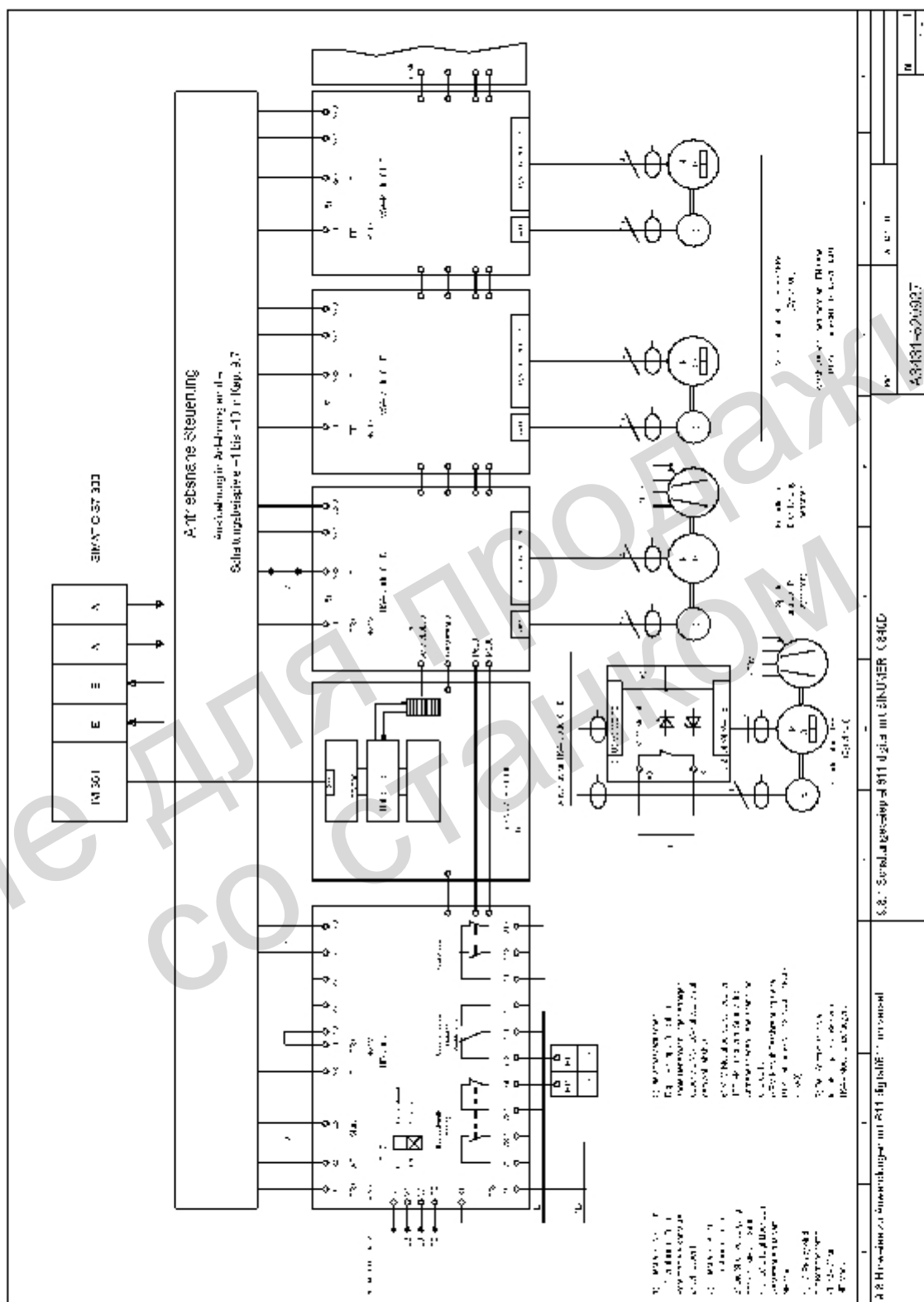


Рис. 9-28 Пример подключения 611 digital с SINUMERIK 840D

9.8.1 Пример подключения 611 digital с SINUMERIK 840D

На рис. 9-28 в принципиальной форме представлен пример подключения SIMODRIVE 611 digital и SINUMERIK 840D с близкой к приводу СЧПУ для станка/установки с опорой на примеры подключения в главе 9.7 с 611A.

9.8.2 Схемы с 611 digital

Цифровые модули управления 611 digital имеют цифровой интерфейс заданного значения и фактического значения положения к СЧПУ 840D, 810D или 840C. Модули имеются как 1-о осевые или 2-х осевые модули с управлением Performance или Standard.

Кроме этого модули различаются в исполнении для соединения:

- инкрементального датчика в качестве датчика двигателя (косвенная измерительная система) или
- инкрементального датчика в качестве датчика двигателя (косвенная измерительная система) и соединения для датчика прямой измерительной системы

Существенным отличием управлений 611 digital от 611 analog среди прочего является и то, что датчик двигателя, (инкрементальный датчик cos/sin 1 Vpp) на приводных двигателях, наряду с сигналами Tacho и положения ротора (только у синхронных двигателей) подает и сигналы фактического значения положения на вход измерительной системы 611D. Они через цифровую приводную шину на регуляторах положения передаются в СЧПУ и могут быть там обработаны для косвенной регистрации фактического значения положения/позиции привода.

Описание интерфейсов модуля управления 611 digital —> см. главу 5.

Общая коммуникация СЧПУ с приводными модулями 611D осуществляется через цифровую приводную шину. Специфические для оси разрешения регулятора и импульсов, а также рабочие сигналы и сигналы контроля осуществляются через сигналы интерфейсов ЧПУ/PLC на цифровой приводной шине.

Аппаратная кл. 65 "Специфическое для оси разрешение регулятора" у модулей 611D отсутствует. Кл. 663 "Разрешение импульсов/блокировка пуска" имеется у модулей 611D соответственно специфически для модуля как у модулей 611A. Специфические для оси разрешения импульсов через приводную шину связаны функцией "И" с состоянием сигнала на кл. 663.

СЧПУ с SINUMERIK 840D

СЧПУ с интегрированной PLC—CPU SIMATIC S7—300 находится в корпусе шириной 50 мм, совместимом с приводными модулями SIMODRIVE.

СЧПУ интегрируется в приводную структуру SIMODRIVE 611D и может быть расширена до 31 оси. Она располагается между модулем NE и первым приводным модулем в приводной структуре. Питание для внутреннего управляющего напряжения осуществляется через приборную шину из питания модуля NE. Сигнал NC—Ready действует через приборную шину на сигнал готовности к работе кл. 72—74 модуля NE.

**СЧПУ с
SINUMERIK 810D**

SINUMERIK 810D это высокоинтегрированная компактная СЧПУ в корпусе шириной 150 мм, совместимом с модулями SIMODRIVE, с интегрированной PLC—CPU SIMATIC S7—300 и силовыми и управляющими блоками 611D on Board. Имеется две версии СЧПУ:

- Модуль CCU1 с тремя интегрированными силовыми частями (1x HSA, 2x VSA)
- CCU2 с двумя силовыми частями (2x VSA)

СЧПУ может быть расширена осевыми расширениями до 5 (4) осей + 1 шпиндель с отдельно надстроенными силовыми частями. Управления уже интегрированы в модули CCU. Питание СЧПУ осуществляется у SINUMERIK 840D через приборную шину из питания модуля NE.

Сигнал NC—Ready действует через приборную шину на сигнал готовности к работе кл. 72—74 модуля NE. СЧПУ имеет общую для всех осей аппаратную кл. 663 "Разрешение импульсов/блокировка пуска". Разрешения регулятора и импульсов имеются специфически для оси и управляются через сигналы интерфейсов ЧПУ/PLC на цифровой внутренней приводной шине. Безопасная близкая к приводу СЧПУ для станка/установки с SINUMERIK 810D может быть спроектирована пользователем на базе примеров подключения в главе 9.7.

**СЧПУ с
SINUMERIK 840C**

СЧПУ SINUMERIK 840C находится в отдельном держателе модулей со встроенной PLC—CPU SIMATIC 135 WD. СЧПУ имеется в двух версиях с цифровым или аналоговым интерфейсом заданного значения и может быть расширена до 30 осей.

840C имеет собственное питание с отдельной запиткой для подключения к 115—230 В AC или 24 В DC. Сигнал NC—Ready имеется через выход релейного контакта. Цифровая приводная шина подключается к первому приводному модулю в структуре 611D, см. также схемы соединения в главе 11, рис. 11-1.

Безопасная, близкая к приводу СЧПУ для станка/установки может быть выполнена на основе примеров подключения в главе 9.7.

СЧПУ 840C с аналоговым интерфейсом заданного значения была использована в принципиальном представлении для примеров подключения =1 до =10 в главе 9.7.

9.8.3 Схемы с 611 universal

Модуль управления SIMODRIVE 611 universal имеется в 1-о и 2-х осевом исполнении.

Заданное значение может вводиться аналогово или через PROFIBUS.

Описание интерфейсов см. главу 5.

Исполнение безопасной, близкой к приводу СЧПУ для станка:

Модуль управления SIMODRIVE 611 universal с аналоговым интерфейсом заданного значения может использовать практически идентично примерам подключения =1 до =10 в главе 9.7 для SIMODRIVE 611 analog.

9.9 Режим Master/Slave SIMODRIVE 611 analog

HSA

Два привода главного движения SIMODRIVE могут использоваться в жесткой механической связке, если Master-привод управляется числом оборотов, а Slave-привод – моментом вращения.

По выбору имеется 2 режима работы:

1-ое управление моментами вращения и

2-ое управление моментами вращения с контролем пробуксовки

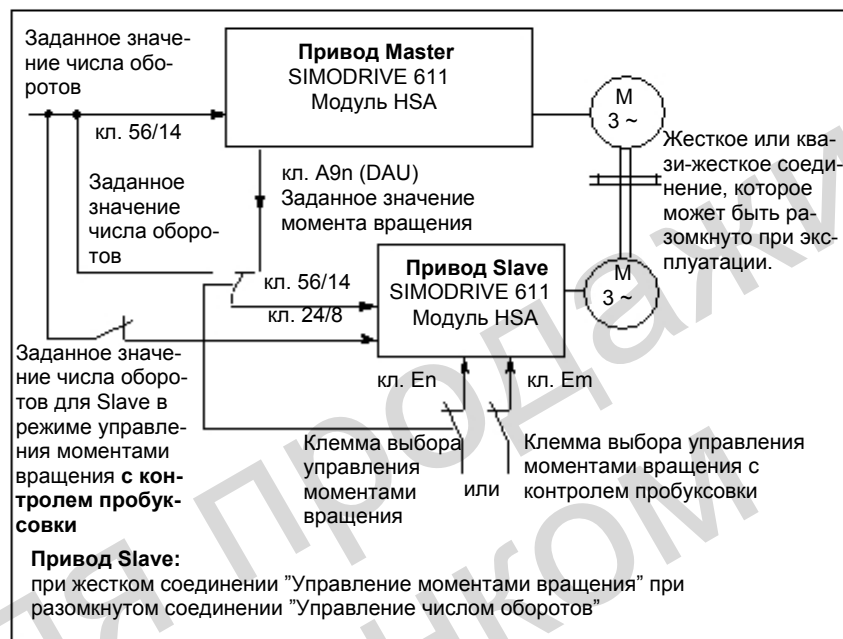


Рис. 9-29 Режим Master/Slave с аналоговой системой SIMODRIVE 611

Привод Master: кл. A9n: Заданное значение момента вращения

Привод Slave: кл. Eп: Режим управления моментом вращения (номер функции 4)

Заданное значение момента вращения привода Master задается через аналоговый выход выбора кл. K1 A9n привода Slave как заданное значение моментов вращения (кл. 56/14).



Предупреждение

При разъединении жесткого механического соединения привод Slave одновременно должен быть переключен на "Управление числом оборотов".

VSA

Параллельный режим (функция Master/Slave, только интерфейс Komfort и интерфейс Standard, 2-х осевой режим, макс. 5 осей Slave на одном Master)

Для параллельного режима управляемый числом оборотов главный привод часто оснащается одной или несколькими подчиненными, управляемыми по току приводными осями. Заданное значение тока выхода регулятора числа оборотов от главного привода параллельно подается на регуляторы тока осей Slave. Для этого модули подачи оснащены активируемой функцией Master/Slave.

В качестве точек соединения используется клемма 258. В Master-оси клемма 258 служит выходом заданного значения тока, в Slave0-осях клемма 258 является входом заданного значения тока.

Указание

Режим Master/Slave у SIMODRIVE 611 digital и SIMODRIVE 611 universal осуществляется через соединение заданного значения числа оборотов → см. литературу по соответствующим приводам.

9.10 Режим звезды-треугольника

Модули главного движения SIMODRIVE 611 поддерживают двигатели с переключением режимов звезда/треугольник.

При малом числе оборотов привод работает в режиме звезды (высокий момент вращения), а при высоком числе оборотов – в режиме треугольника (высокий опрокидывающий момент). Переключение возможно и при работе.

Число оборотов переключения из режима звезды в режим треугольника должно находиться в пределах диапазона опрокидывающей мощности для режима звезды (см. диаграмму числа оборотов/моментов вращения для режима Y/Δ).

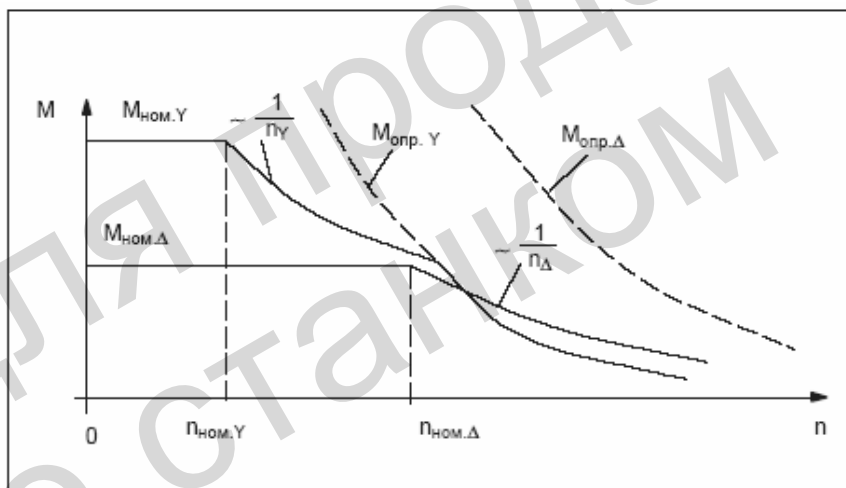


Рис. 9-30 Диаграмма числа оборотов/моментов вращения для режима Y/Δ

Указание

Если в режиме треугольника требуется момент ниже $M_{ном.}$, то могут быть выбраны меньшие параметры силового модуля (макс. до корня 3)!

**Предупреждение**

На фазе переключения с режима Y на режим Δ запрещено требовать момент вращения с двигателя 1PN. При этом для времени переключения контактора, времени безопасности, процессов размагничивания и намагничивания необходимо учитывать минимальное время запаздывания в 0,5 сек.

9.10 Режим звезды-треугольника

**Схема соединения
для переключения
Y/Δ аналоговой
системы 611**

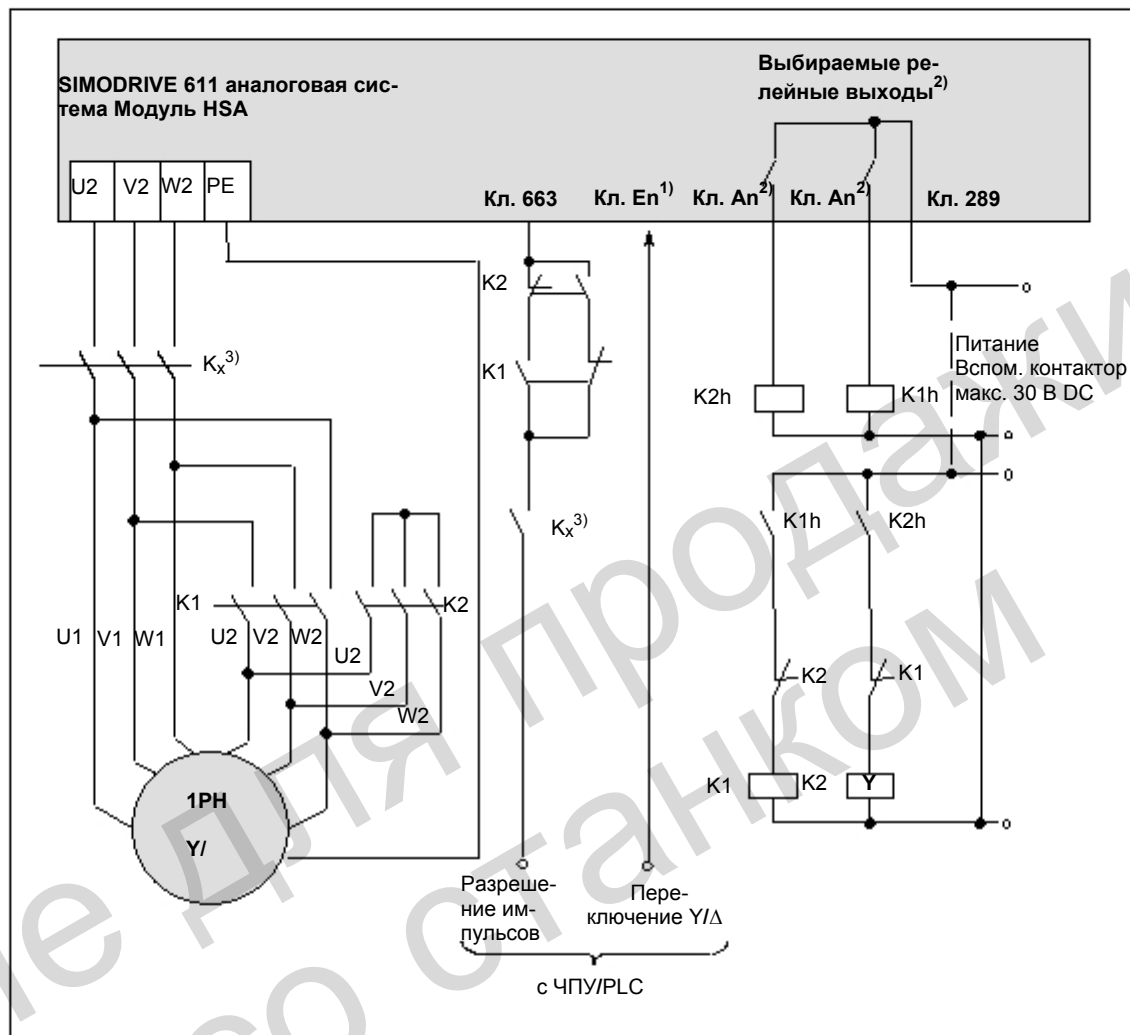


Рис. 9-31 Схема соединения для переключения Y/Δ SIMODRIVE 611 analog

- 1) Одна входная клемма по выбору из кл. E1 до E9.
- 2) Два релейных выхода по выбору из кл. A11 до A61.
- 3) Только через открытие K1 и K2 безопасный останов не обеспечивается. Поэтому по соображениям техники безопасности необходимо гальваническое разделение через контактор K_x. Этот контактор может включаться только обесточенным, т.е. разрешение импульсов должно быть отменено за 40 мсек до отключения контактора. См. главу 9.4.2 и 9.7. Пример подключения =10

**Схема соединения
для переключения
Y/Δ цифровой сис-
темы 611**

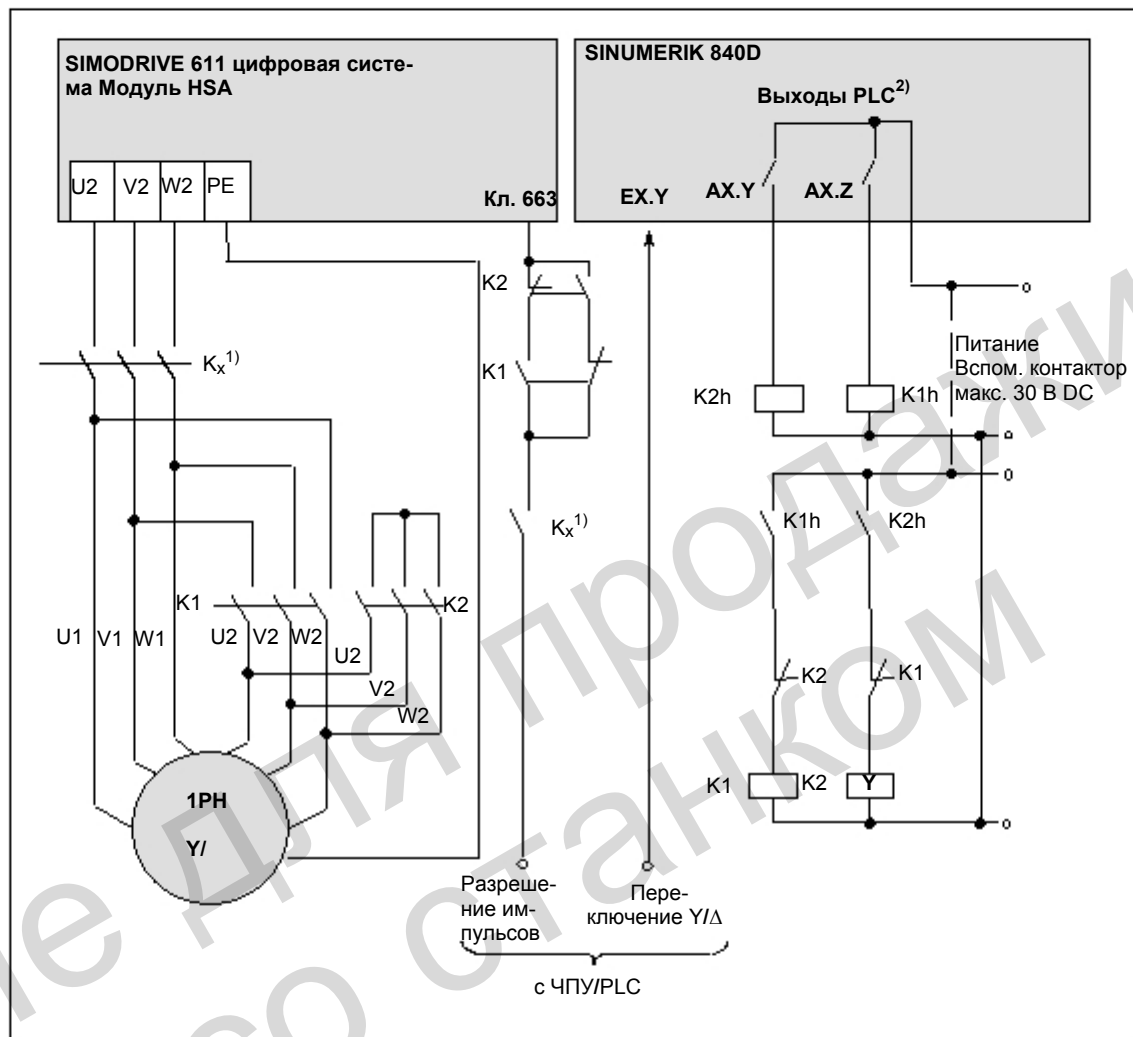


Рис. 9-32 Схема соединения для переключения Y/Δ SIMODRIVE 611 digital

Схема соединения для переключения Y/Δ универсальной системы 611 может быть спроектирована на основе вышеназванных примеров. Описание функций см. отдельную документацию по проектированию SIMODRIVE 611 universal.

- 1) Только через открытие K1 и K2 безопасный останов не обеспечивается. Поэтому по соображениям техники безопасности необходимо гальваническое разделение через контактор K_x. Этот контактор может включаться только обесточенным, т.е. разрешение импульсов должно быть отменено за 40 мсек до отключения контактора. См. главу 9.4.2 и 9.7. Пример подключения =10
- 2) Два релейных выхода по выбору из кл. AX.Y до AX.Z.

9.10 Режим звезды-треугольника

Выбор параметров контакторов

Параметры главных контакторов должны быть согласованы с номинальным током двигателя и перегрузочным коэффициентом.

Для поддержки в проектировании из следующей таблицы можно взять подчинение "двигатель 1PM4/6/главные контакторы и вспомогательные контакторы":

Таблица 9-4 Выбор параметров главных контакторов для двигателей 1PM

Трехфазный двигатель	Мощность [кВт]	I _{ном.} [А]	Рекомендуемый тип контактора/K1/K2 Категория использования AC 1	Рекомендуемый тип вспомогательного контактора K1h, K2h
1PM4101-2LF8...	3,7	13,0	3RT1023	3RH11
1PM4105-2LF8...	7,5	23,0	3RT1025	3RH11
1PM4133-2LF8...	11	41,0	3RT1026	3RH11
1PM4137-2LF8...	18,5	56,0	3RT1035	3RH11
1PM6101-2LF8...	3,7	13,0	3RT1023	3RH11
1PM6105-2LF8...	7,5	23,0	3RT1025	3RH11
1PM6133-2LF8...	11	41,0	3RT1026	3RH11
1PM6137-2LF8...	18,5	56,0	3RT1035	3RH11
1PM6138-2LF8...	22	58,0	3RT1035	3RH11

9.11 Режим асинхронного двигателя 611A (611D/611U)

9.11.1 Параллельный режим нескольких асинхронных двигателей 611A

На одном модуле асинхронных двигателей могут параллельно работать и несколько двигателей. При выборе двигателя и модуля необходимо следовать некоторым руководствам по проектированию.

Макс. расширение приводной конфигурации в параллельном режиме может включать в себя до восьми двигателей. Работающие в параллельном режиме на одном модуле асинхронных двигателей двигатели всегда должны иметь одинаковые характеристики U/f . Поэтому рекомендуется использовать двигатели с одинаковым количеством полюсов. Если на одном модуле используется более двух двигателей, то они должны иметь приблизительно одинаковую мощность.

При конфигурации с 2 двигателями градация мощностей двигателей не должна превышать соотношения 1:10.

Учитывать следующие правила проектирования:

- Выбор размера модуля асинхронных двигателей
 - Стационарный режим подключенных параллельно двигателей преимущественно в регулируемом диапазоне ($> n_{\min}^1$) и преимущественно в диапазоне ном. числа оборотов:

$$\Sigma \text{ номинальные токи двигателя} \leq \text{номинального тока модуля асинхронных двигателей}$$
 - работы подключенных параллельно двигателей с динамической нагрузкой в управляемом диапазоне требует расширенного выбора параметров:

$$1,2 (\Sigma \text{ номинальные токи двигателя}) \leq \text{номинального тока модуля асинхронных двигателей}$$
 - Увеличение границы тока модуля асинхронных двигателей до 150 % номинального тока при вводе в эксплуатацию.
- Двигатели не должны нагружаться выше номинального момента.
- У высокооборотных специальных асинхронных двигателей (к примеру, для деревообработки) всегда необходимо предусматривать добавочную индуктивность между модулем АМ и структурой двигателей:

Номинальный ток дросселя: эффективный ток структуры двигателей²⁾

При учете указаний выше динамически подключаемые скачки нагрузки и числа оборотов от отдельных двигателей компенсируются. Благодаря в.у. правилам выбора параметров достигается "стабильная" работа отдельных двигателей без опрокидываний. Число оборотов отдельных двигателей зависит от нагрузки. Из-за урегулирования суммарной пробуксовки актуальные установленные числа оборотов могут расходиться на несколько процентов.

1) Стандартный двигатель:	2-пол. > 600 1/мин 4-пол. > 300 1/мин 6-пол. > 200 1/мин 8-пол. > 150 1/мин	40 В $n_{\text{ном.}}$	600 1/мин
Специальные двигатели:	$n_{\text{мин}} >$	$\frac{U_{\text{ном. двигатель}}}{\text{Кол-во пар полюсов}}$	$>$
- 2) Σ номинальные токи двигателя или с учетом нагрузочных циклов общих эффективных токов структуры двигателей.

9.11 Режим асинхронного двигателя 611A (611D/611U)

Толчки нагрузки и перегрузки в диапазоне ослабления поля могут привести к колебаниям и должны избегаться.

Перегрузка отдельного двигателя не может быть распознана модулем асинхронных двигателей.

Для защиты от перегрузки отдельных двигателей предусмотреть отдельные температурные контроли. Рекомендуется контроль двигателя посредством анализа датчика температуры.

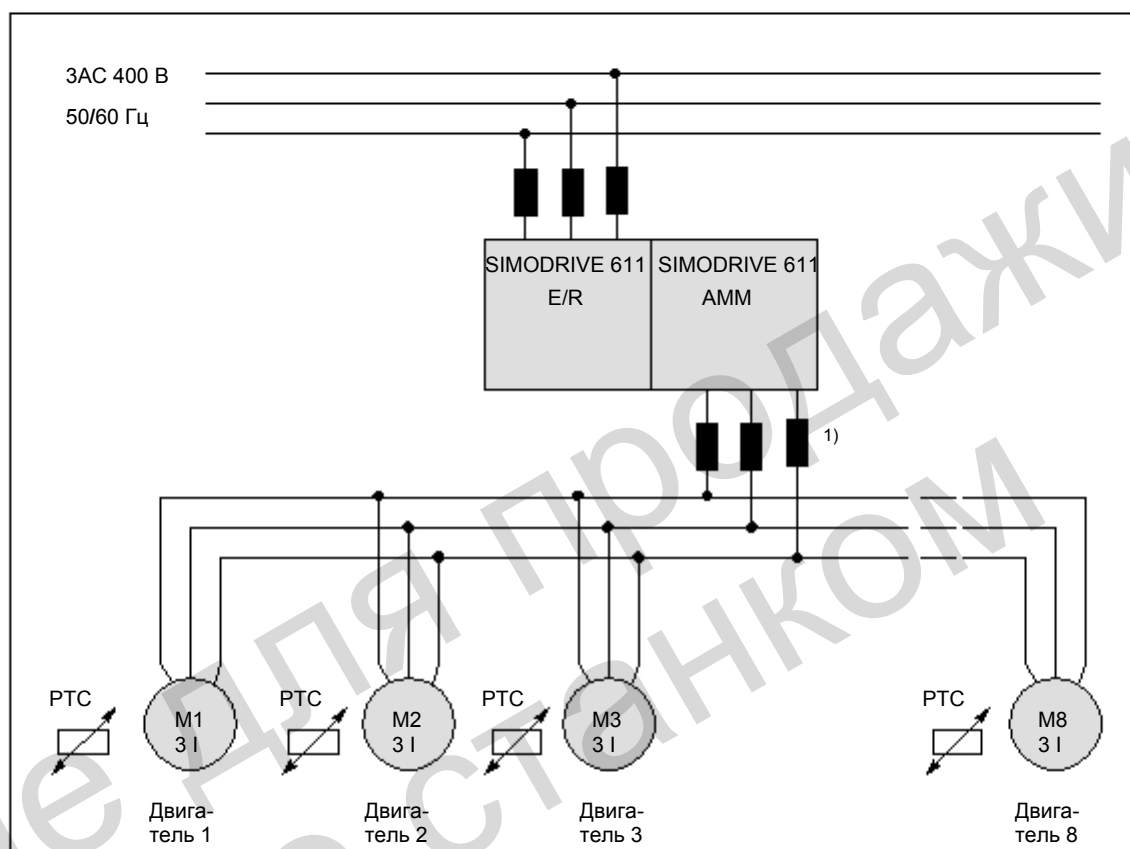


Рис. 9-33 Параллельный режим двигателей на модуле SIMODRIVE 611 AM

Внимание

При параллельном режиме все двигатели всегда должны работать одновременно. При отключении одного двигателя (к примеру, при ошибке) необходимо согласование блока данных двигателя (к примеру, через переключение двигателя).

При параллельном подключении двигателей защита кабелей двигателей должна быть реализована вне преобразователя.

1) Σ номинальные токи двигателя или с учетом нагрузочных циклов общих эффективных токов структуры двигателей.

9.11.2 Переключение двигателя отдельных асинхронных двигателей 611 analog

Модуль SIMODRIVE 611 AM позволяет переключать до 4-х различных двигателей. Для каждого двигателя предусмотрен собственный блок параметров двигателя.

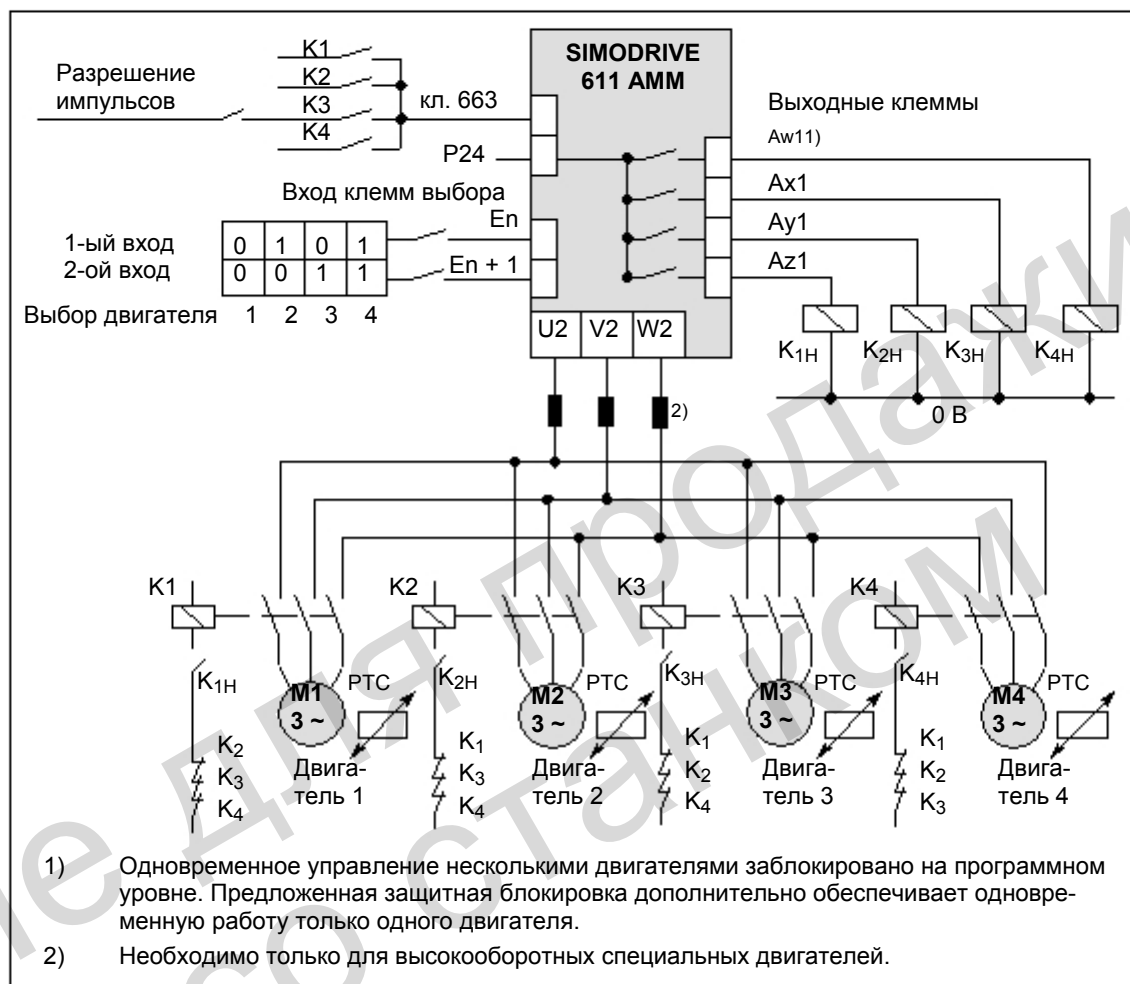


Рис. 9-34 Переключение двигателя на модуле SIMODRIVE 611 AM

Для переключения двигателя для каждого двигателя необходим один вспомогательный контактор 3RH11 и один главный контактор 3RT10.

Для переключения двигателя двоичная коммутационная команда подается на входные клеммы выбора $E_n/E_n + 1$ (макс. две клеммы для четырех двигателей). Команда переключения осуществляется только при заблокированных импульсах. Для этого одна из клемм 663, 65 или 81 (функция: блокировка импульсов) должна быть открыта. После блокировки импульсов активный блок параметров двигателя перезагружается и через реле выбора осуществляется управление вспомогательными контакторами двигателя.

9.11 Режим асинхронного двигателя 611A (611D/611U)

Режим асинхронного двигателя для 611 digital / universal

Параллельный режим нескольких асинхронных двигателей и переключение двигателя отдельных асинхронных двигателей у SIMODRIVE 611 digital/SIMODRIVE 611 universal см. отдельную документацию по проектированию SIMO- DRIVE 611 digital/SIMODRIVE 611 universal.

Указание

Модуль управления 611 digital позволяет осуществлять переключение между двумя различными асинхронными двигателями через блоки параметров двигателя.

Защита от перегрузки

Для защиты от перегрузки отдельных асинхронных двигателей предусмотреть отдельные температурные контроли. Рекомендуется контроль посредством датчика температуры в двигателе и анализирующих устройств терморезисторной защиты двигателя 3RN1.

Возможно необходимая защита кабелей двигателя, номинальный ток преобразователя значительно больше номинального тока двигателя, должна быть реализована вне преобразователя.

Внимание

Переключение двигателей через силовые контакторы в контуре двигателя может осуществляться только при заблокированной кл. 663 "Разрешение импульсов/блокировка пуска", т.е. в обесточенном состоянии контура двигателя.

Прочие пояснения см. также примеры подключения =10 в главе 9.7

9.12 Работа при отключении сети

9.12.1 Использование и принцип действия

Функция "Работа при отключении сети" (шунтирование отключения сети) используется, к примеру, для станков, у которых при отключении сети или при внутренних сообщениях об ошибках СЧПУ из-за опасности столкновения в зоне обработки может возникнуть опасность для персонала или значительные повреждения станка. Кроме этого функция используется для станков со сложными процессами обработки, к примеру, при обработке шестерни (зубофрезерование, зубошлифование), при которых происходит зацепление дорогих инструментов и деталей, которые при сетевой ошибке должны быть максимально возможно защищены от повреждений.

Для работы при отключении сети, остановки и/или возврата движений привода кратковременно может использоваться накопленная в конденсаторах силового промежуточного контура энергия и накопленная при рекуперации приводов кинетическая энергия подвижных масс. Для этого соединить силовой промежуточный контур P600/M600 со вспомогательным питанием через клеммы P500/M500 в модуле NE или модуле контроля, см. рис. 9-35.

Кроме этого необходимые другие меры подключения, к примеру, буферизация управляющего напряжения +24В и контроль отключения сети и/или промежуточного контура для запуска соответствующих функций управления.

Изготовитель станка после анализа опасностей должен оценить эти риски и требования и предпринять соответствующие меры, чтобы избежать таких опасностей или повреждений.

Требования к концепции отключения сети являются специфическими для использования и станка и поэтому должны проектироваться индивидуально.

9.12.2 Функции

Существенным критерием при реализации концепции отключения сети является быстрая регистрация сетевой ошибки (отключение сети, низкое напряжение сети или "выпадение" фазы).

При сетевой ошибке очень быстро происходит провал напряжения промежуточного контура через забор напряжения приводов и подключенных питаний для компонентов приводов и СЧПУ. Временная характеристика процесса разрядки зависит от отношения накопленной емкости промежуточного контура в силовом контуре к забору мощности (нагрузочный цикл) приводов на момент сетевой ошибки.

Работа при отключении сети с запуском генераторной рекуперации одного или нескольких приводов в промежуточный контур должна активироваться до того, как напряжение промежуточного контура опустится с сетевого напряжения, к примеру, 600 В DC до 350 В DC. При около 350 В происходит внутренняя блокировка импульсов в приводной структуре и приводы "выбегают".

Напряжение промежуточного контура в 600 В DC пропорционально воспроизводится на уровне СЧПУ и может через приборную шину обрабатываться в модулях управления 611 digital и 611 universal. Через параметрируемые ступени предельного значения может осуществляться быстрый по реакции контроль напряжения промежуточного контура и тем самым, косвенно, мгновенная реакция на сетевую ошибку.

9.12 Работа при отключении сети

Сигнал готовности к работе через кл. 72–74 в модуле NE также реагирует при сетевой ошибке и блокирует импульсы в модуле NE. Время реакции среди прочего зависит от полных сопротивлений сети и других внешних воздействий и поэтому не может быть точно вычислено. Время определения отключения сети как правило >30 мсек и поэтому его одного недостаточно для запуска функций для работы при отключении сети.

Работа при отключении сети с приводом SIMODRIVE 611 universal

Пример:

Через ступень предельного значения модуля управления 611 universal в приводной структуре SIMODRIVE 611 universal осуществляется контроль напряжения промежуточного контура. При выходе за нижний предел устанавливаемого граничного значения, к примеру, напряжения промежуточного контура в 550 В, срабатывает ступень предельного значения и переключает через цифровую выходную ступень положительный выходной сигнал с +24 В на 0 В. В логической связи "И" с релейным контактом сигнала готовности к работе клемм 72–73.1 модуля NE здесь, к примеру, может быть заблокирована кл.64 "Разрешение привода". Приводы затормаживаются на границе тока с максимально возможной скоростью и останавливаются.

Дополнительно, к примеру, через второй цифровой выход модуля 611 universal может быть переключена полярность заданного значения привода, что запускает движение отвода для привода до последующего торможения прочих приводов с задержкой через кл. 64.

Ориентированные на безопасность примеры подключения в главе 9.7 для управления приводом для работы при отключении сети должны быть соответственно согласованы пользователем.

Прочие возможности по торможению при отключении сети:

Торможение через короткое замыкание якоря для серводвигателей с постоянным возбуждением, см. пример подключения =9 в главе 9.7.

Указание

Прибор контроля отключения сети должен напрямую отключать контур катушек контактора короткого замыкания якоря, так как буферизированное питание +24 В реагирует слишком поздно или не реагирует вообще.

Торможение через быстрое отключения стояночного тормоза с обходом времени цикла PLC, см. пример подключения =9 в главе 9.7.

Указание

Стояночный тормоз не является рабочим тормозом и поэтому может использоваться для таких процессов торможения лишь условно.

Работа при отключении сети с SIMODRIVE 611 digital в комбинации с SINUMERIK 840D и 840C:

Расширенная остановка и отвод: ESR

Эти комплексные функции могут использоваться в комбинации с используемыми в качестве опции программными функциями ЧПУ в SINUMERIK 840D и 840C и цифровых приводах 611D с управлениями Performance.

В определенных технологиях обработки, в которых несколько приводов, к примеру, задействованы интерполяционно через электронные функции редуктора, они при отключении сети через специальные функции ЧПУ должны быть скоординировано остановлены или отведены.

Функции должны быть спроектированы со стороны пользователя для специальных требований технологии обработки.

Напряжение промежуточного контура при этом также контролируется на параметрируемое нижнее пороговое значение. При выходе за нижний предел устанавливаемого через машинные данные граничного значения ЧПУ быстро, за несколько тактов интерполяции через цифровую приводную шину запускает управляемый останов приводов и/или подъем, отвод инструментов от контура обработки.

Таким образом, к примеру, при прерывании между ЧПУ и приводами, при отсутствии стробовых импульсов ЧПУ или других выборочных сигналах ошибок в приводной системе может быть активирована автономная остановка/отвод приводов.

При отключении сети необходимая энергия для остановки/отвода приводов должна быть предоставлена из накопленной в конденсаторах силового промежуточного контура энергии.

Если энергии недостаточно, то через дополнительные конденсаторные модули емкость промежуточного контура может быть увеличена, см. главу 6. При этом не должна быть превышена граница зарядки модуля E/R.

Для случаев, при которых энергии промежуточного контура все же недостаточно для остановки/отвода приводов, через генераторный режим может быть активирован дополнительный накопитель энергии. Он в качестве самостоятельного режима работы привода предоставляет необходимую энергию для промежуточного контура привода при сетевых сбоях.

Подробное описание “Расширенной остановки и отвода” –ESR– см. документацию по SINUMERIK 840D и 840C в главах:

- 840D: Описание специальных функций “Соединения осей и ESR”.
- 840C: Руководство по вводу в эксплуатацию 840C “ESR”

Для проектирования концепций отключения сети кроме этого необходимо учитывать следующие условия управления и граничные условия:

- Тормозная энергия через один или несколько модулей импульсного сопротивления или при нерегулируемых блоках питания через внутреннее импульсное сопротивление (в некоторых случаях может дополнительно потребоваться внешнее сопротивление) должна быть преобразована в тепловую энергию. Напряжение промежуточного контура при торможении приводов не должно превышать установленных порогов контроля вниз или вверх.
- Направленное на безопасность аппаратное управление при отключении сети, к примеру, разрешения через клеммы 48, 63, 64, NS1, NS2 и 663 должно кратковременно сохраняться. Для этого внутренние специфические для оси разрешения интерфейса ЧПУ/PLC через цифровую приводную шину также должны сохраняться до остановки приводов.
- Стояночные тормоза при управляемых движениях отвода должны управляться до завершения процесса и зажимы должны освобождаться.
- Внешнее напряжение питания +24 В для управляющего напряжения должно поддерживаться приборами питания, к примеру, SITOP-power с конденсаторной или аккумуляторной буферизацией, для сохранения разрешений привода, функций PLC и функций ЧПУ и станка со стороны пользователя.
- ЧПУ и PLC на фазе торможения или отвода не должны генерировать сигналы ошибок, запирающие приводы.
- Питание SINUMERIK 840 D с интегрированной PLC-CPU при отключении сети также обеспечивается через промежуточный контур модуля NE. Питание SINUMERIK 840C с 115–230В AC или 24В DC должно поддерживаться отдельно.

Указания по следующему примеру подключения рис. 9-35

Кл. P500,M500 для вспомогательного питания в модуле NE или модуле контроля через скрученные кабели с защитой от короткого замыкания и экранированием согласно ЭМС должны быть соединены с силовым промежуточным контуром P600, M600. Экраны кабелей должны быть плоскостно наложены на обоих концах на монтажную стенку с сохранением проводимости.

Поперечное сечение: 1,5 мм² , макс. длина для кабеля: 3 м.

Внимание

Для безопасного гальванического отключения промежуточного контура от сети при отключении сетевого контактора или при переключении на отладочный режим соединение P600,M600 с клеммами P500,M500 должно быть безопасно и надежно, к примеру, через силовые контакты контактора –K1, разъединено, см. также главу 9.2.4.

Это же относится и к соединению с клеммами P500,M500 при использовании модулей контроля.

Контактор –K1 с задержкой через функции "АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ приводов, АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ приводов" вместе с функцией отключения внутреннего сетевого контактора в модуле NE и при переключении режима работы на отладку также должен быть безопасно отключен.

Принудительно направленные на главные контакты вспомогательные контакты (контакты-размыкатели) контактора –K1 должны быть безопасно интегрированы в управление приводом следующим образом:

Контакт-размыкатель должен быть интегрирован в обратный контур блока безопасности для управления сетевым контактором, второй контакт-размыкатель – в обратный контур блока безопасности для подтверждения в режиме отладки или как альтернатива – в контур разрешения для режима отладки.
Контакт-замыкатель может обрабатываться для сигнала "контактор вкл" в PLC.

Внимание

Если питание обеспечивается через P500/M500 на штекере X181, то шестипроводное соединение, подключение питания электроники через кл. 2U1, 2V1, 2W1 перед коммутирующим дросселем HF модуля NE запрещено, см. главу 9.13.

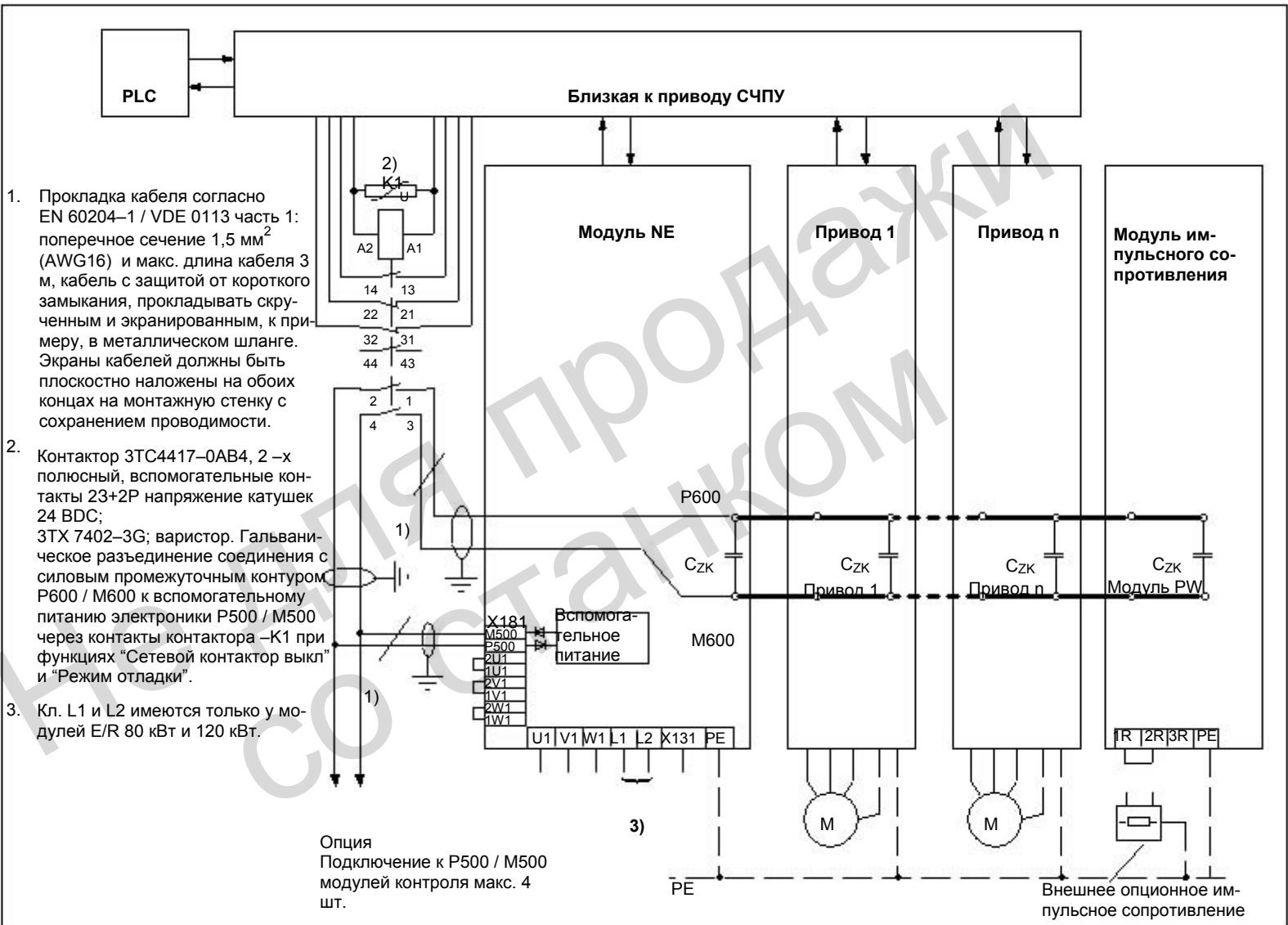


Рис. 9-35 Примеры подключения: работа при отключении сети

9.12.3 Поддержка промежуточного контура

Доступная в промежуточном контуре приводных устройств энергия вычисляется при отключении сети следующим образом:

$$E = 1/2 * C * (U_{Zk}^2 - U_{мин}^2)$$

Где
 E = энергия в ватт-секундах [Ws]
 C = общая емкость промежуточного контура в фарадах [F]
 U_{Zk} = напряжение промежуточного контура (граница срабатывания отключения сети)
 $U_{мин}$ = нижняя граница для безопасного режима (с учетом специфической для двигателя ЕМК, но в любом случае выше порога отключения, к примеру, в 350В)

Пример:

Для
 $C = 6000 \mu F$ (см. таблицу 9-5, 1-я строка) – 20% = 4800 μF
 $U_{Zk} = 550V$
 $U_{мин} = 350V$

получается:

$$E = 1/2 * 4800 \mu F * ((550V)^2 - (350V)^2) = 432Ws$$

Эта энергия доступна при нагрузке на время

$$t_{мин} = E / P_{макс} * \eta$$

для запуска аварийного отвода.

Где
 $t_{мин}$ = буферное время в миллисекундах [мсек]
 $P_{макс}$ = мощность в киловаттах [кВт]
 η = КПД приводного устройства

Для примера выше с:

$E = 432Ws$
 $P_{макс} = 16кВт$ (см. таблицу 9-5, 1-ая строка)
 $\eta = 0,90$

получается:

$$t_{мин} = 432Ws / 16кВт * 0,9 = 24,3мсек$$

в качестве мин. достижимой продолжительности поддержки для аварийного отвода.

Указание

Для увеличения емкости промежуточного контура можно использовать описанные в главе 6.6.1 конденсаторные модули.

9.12 Работа при отключении сети

В следующей таблице собраны значения для различных блоков E/R. При этом учитываются номинальная и минимальная емкость. Макс. возможная емкость (граница зарядки) складывается из суммы емкости модуля E/R и осевых/шпиндельных модулей, а также внешних дополнительных конденсаторов (предоставляются пользователем). Используемая в таблице минимальная емкость учитывает допуск компонента в –20% (наихудший случай).

Таблица 9-5 Номинальное и минимальное время буферизации в зависимости для различных блоков E/R

Мощность $P_{\text{макс}}$ блока E/R [кВт]	Макс. возмож- ная емкость $C_{\text{макс}}$ [F]	Внутренняя энергия ($C_{\text{макс}}$) [Ws]	Внутренняя энергия ($C_{\text{мин}}$) [Ws]	Время буфери- зации t_n при $P_{\text{макс}}$ [мсек]	Время буфери- зации $t_{\text{мин}}$ при $P_{\text{макс}}$ [мсек]
16	6000	540	432	30,38	24,30
36	20000	1800	1440	45,00	36,00
55	20000	1800	1440	29,46	23,56
80	20000	1800	1440	20,25	16,20
120	20000	1800	1440	13,50	10,80

**Энергетиче-
ский баланс**

При проектировании аварийного отвода в любом случае необходимо составить энергетический баланс, чтобы получить информацию о том, можно ли отказаться от дополнительных конденсаторных модулей или генераторной оси/шпинделя (с соответствующей выбранной инерционной массой).

9.13 Особые использования

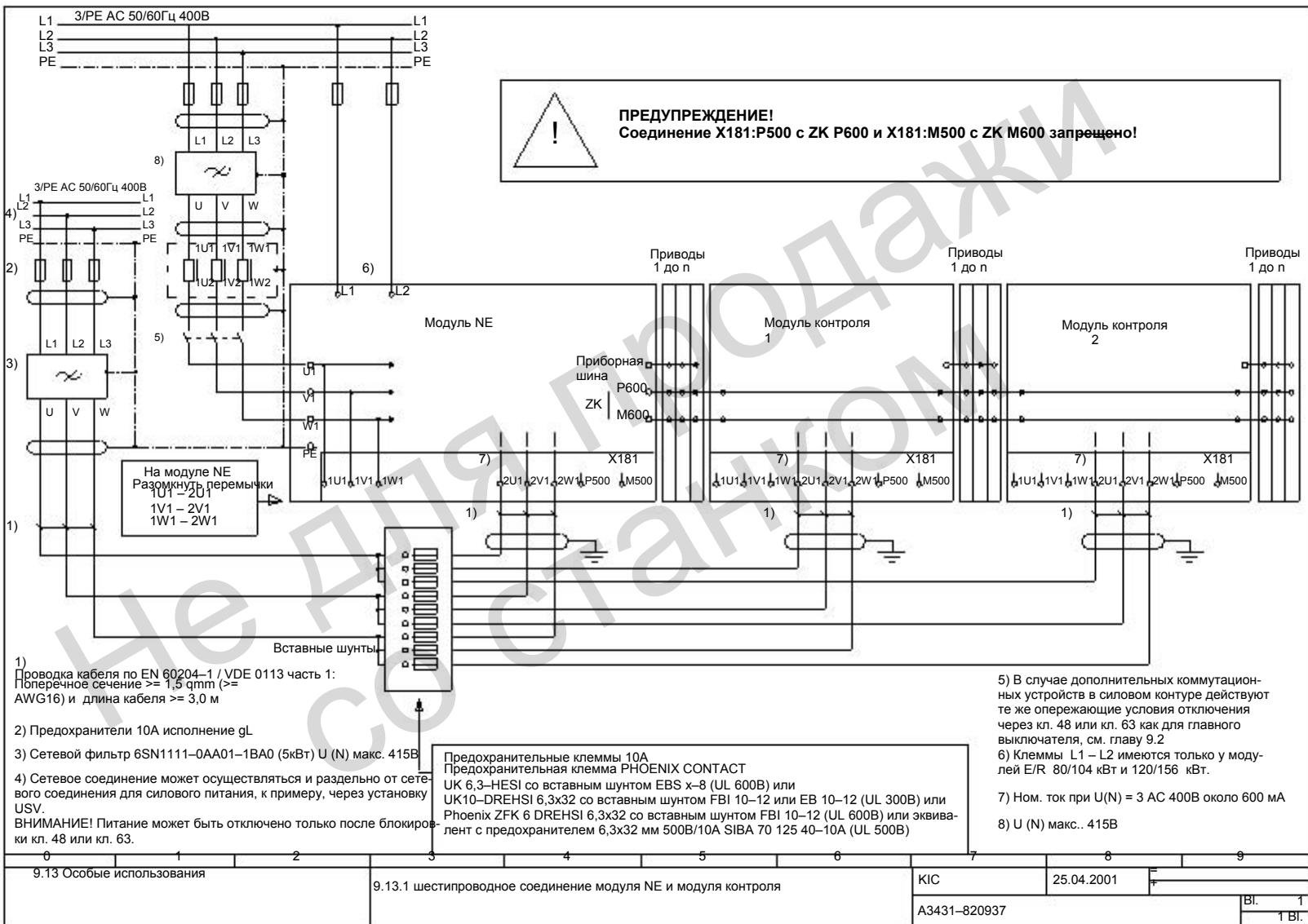


Рис. 9-36 Шестипроводное соединение модуля NE и модуля контроля

9.14 SINUMERIK Safety Integrated

Общая информация

"SINUMERIK Safety Integrated" предлагает функции безопасности с проверкой промышленных образцов, с помощью которых практически может быть реализована высокоэффективная защита персонала и станков.

Все функции безопасности выполняют требования категории безопасности 3 по EN 954–1 и являются фиксированной составной частью основной системы.

Дополнительные сенсоры или анализирующие устройства не нужны, т.е. снижение установочных расходов на станке и уменьшение объемов распределительного шкафа.

Функции включают в себя, к примеру:

- безопасный контроль скорости и состояния покоя
- безопасное ограничение области перемещения и определение области

Прямое подключение двухканальных периферийных сигналов

С помощью других встроенных функций в пакете безопасности "Safety Integrated" для SINUMERIK 840D/611D впервые возможно и прямое подключение двухканальных периферийных сигналов, к примеру, кнопки аварийного отключения или световых затворов. Логическая связь и реакции осуществляются внутри в безопасной технике.

Профессиональные решения в экстремальных ситуациях

В принципе все релевантные для безопасности ошибки в системе приводят к безопасной остановке опасного движения или к быстрому, бесконтактному отключению энергии двигателя. Остановка приводов всегда осуществляется оптимально, согласованно с рабочим состоянием станка. Так, к примеру, в режиме отладки при открытой защитной дверце остановка может осуществляться с макс. возможной скоростью, а в автоматическом режиме с закрытой защитной дверцей – относительно траектории.

Это означает: высокая защита персонала в режиме отладки и дополнительная защита для станка, инструмента и детали в автоматическом режиме.

Концепция безопасности с высокой эффективностью

Функции безопасности предлагают неизвестное ранее, прямое интеллектуальное вмешательство в работу системы до электрических приводов и измерительных систем. Надежные функции, быстрые реакции и широкая применимость придают этой сертифицированной концепции безопасности высокую эффективность.

Избыточно интегрированные функции безопасности

С помощью имеющейся многопроцессорной структуры образуется двухканальная, разнесенная системная структура. Функции безопасности избыточно интегрированы в ЧПУ, привод и внутренний PLC. Особенностью этой концепции безопасности является то, что уже с одной измерительной системой, стандартной измерительной системой двигателя, может быть реализована категория безопасности 3 по EN 954–1 (SIL2 по IEC 61508). Второй измерительный датчик не требуется, но может быть интегрирован как дополнительная, прямая измерительная система (к примеру, линейный масштаб).

Инновационная техника безопасности на пути к новому стандарту

Доказано, что с помощью этой инновационной техники безопасности может быть реализована новая практическая концепция управления станками. Таким образом, получается новый стандарт на станках, который увеличивает их безопасность и гибкость в использовании и коэффициент использования установок.

**Литература по
Safety Integrated**

Подробное описание SINUMERIK Safety Integrated см. следующую документацию:

- SINUMERIK 840 D Safety Integrated
Описание функций: 6FC5297-6AB80-0_P1
- SINUMERIK 840 C Safety Integrated
Описание функций: 6FC5297-0AC50-0_P0
- Safety-Integrated: Программа безопасности для мировой промышленности
Прикладное руководство: E20001-A110-M103

■

для продажи
со станком

Сборка распределительного шкафа и ЭМС

10

10.1 Монтаж и правила подключения



Осторожно

Обратить внимание на правильное подключение к сети сетевого фильтра:

Сеть - это L1, L2, L3 у сетевого фильтра для модуля UE и модуля E/R в режиме синусоидального тока.

При несоблюдении существует опасность повреждения сетевого фильтра. См. также схему соединения 10-1.

Осторожно

Приведенные сетевые фильтры создают высокий ток утечки через защитный кабель. Из-за высокого тока утечки фильтра необходимо надежное соединение PE сетевого фильтра или распределительного шкафа.

Предпринять меры согласно EN 50178/94 часть 5.3.2.1, к примеру, защитный кабель ($\geq 10 \text{ мм}^2 \text{ Cu}$) или прокладка второго кабеля, электрически параллельного защитному кабелю, через отдельные клеммы. Сам по себе этот кабель должен отвечать требованиям для защитного кабеля по IEC 60364-5-543.

Общие указания

Всегда учитывать "Руководства по ЭМС для СЧПУ SINUMERIK и SIROTEC" (заказной номер: 6FC5297-0AD30-0AP1), см. обзор документации на первой внутренней стороне обложки.

Сфера применения

Описанные сетевые фильтры предназначены для подавления помех преобразователей SIMODRIVE 611, но не для подавления помех других потребителей в распредшкафу. Для других потребителей в распредшкафу должен быть предусмотрен собственный фильтр.

Если питание электроники подключено к отдельной сети, то провести питающую линию через второй фильтр. Питающий кабель для электроники (штекер X181) должен быть экранирован и экран должен быть наложен с двух сторон – на стороне штекера как можно ближе к штекеру X181 – на монтажную стенку распредшкафа.

Сетевое соединение для вентиляционных блоков также должно быть проведено через второй фильтр.

10

10.1 Монтаж и правила подключения

Монтаж в распределительном шкафу

Корпуса преобразователя и сетевого фильтра для высокочастотных токов должны быть низкоомно соединены с массой распределительного шкафа, а те в свою очередь также низкоомно – с двигателями или со станком. Для этого идеальным является монтаж модулей на общую оцинкованную монтажную плату и соединение с ней по большой площади и обеспечение надежного контакта, эта монтажная стенка должна быть в свою очередь по большой площади и с сохранением проводимости соединена с двигателями/станком. Лакированные стенки распределительного шкафа и шины или подобные вспомогательные монтажные средства с ограниченной поверхностью наложения не отвечают этим требованиям.

Сетевой фильтр должен располагаться вблизи от модуля NE в том же поле распределительного шкафа, экранированный соединительный кабель от сетевого фильтра до модуля NE должен быть как можно более коротким. Подводящий и отводящий кабель сетевого фильтра прокладываются отдельно.

Предложение по компоновке см. рис. 10-1.

Внимание

Для сильно нагреваемых модулей, модуля импульсного сопротивления и модуля UE 10 кВт использовать дефлектор теплого воздуха (ширина 100 мм) для защиты кабеля от перегрева. (для модуля импульсного сопротивления, ширина 50 мм, смонтирован внахлестку.)

Проводка кабеля

Силовые и сигнальные кабели всегда проводятся отдельно.

Для этого силовые кабели из преобразовательного модуля выводятся вниз, а кабели датчиков – вверх, чтобы достичь как можно большего пространственного интервала.

Все кабели управления функциональных клемм, к примеру, кл. 663, кл. 63, кл. 48 и т.д. должны быть собраны вместе и выведены вверх. Проводящие одинаковые сигналы отдельные жилы скручиваются. Кабельный жгут функций в идеальном случае должен быть проложен отдельно от кабельного жгута датчиков. Расстояние между кабельными жгутами ≥ 200 мм (раздельные кабельные каналы).

Все кабели и провода внутри распределительного шкафа всегда должны прокладываться как можно ближе к соединенным с массой распределительного шкафа деталям конструкции (к примеру, монтажная плата), длинная проводка через свободное пространство может привести к помехам (антенный эффект). Избегать близости источников помех (контакты, трансформаторы и т.п.), при необходимости разделить кабель и источник помех экранирующим листом.

Избегать удлинения кабеля и проводов через клеммы и т.п..

Для защиты от помех, вызванных внешними источниками, кабели до входных клемм распределительного шкафа должны быть экранированы.

Силовые кабели

Все питающие кабели двигателей и сети должны быть экранированы. В качестве альтернативы можно использовать металлический канал с электрически-контактирующей по большой поверхности крышкой. В обоих случаях необходимо обеспечить соединение с двух сторон по большой площади экрана/кабельного канала с соответствующими компонентами (преобразовательный модуль, двигатель).

Указание

При проведении высоковольтного испытания в системе с переменным напряжением сетевой фильтр должен быть отсоединен, чтобы получить правильный результат измерения.

Подключение экрана кабеля

Все экраны кабелей всегда должны накладываться на большой площади как можно ближе к соответствующей точке зажима, для компонентов, у которых специальное соединение для экрана не предусмотрено, к примеру, с помощью хомута или зубчатой шины на оцинкованной монтажной плате. В любом случае обратить внимание на то, что свободная длина кабеля между подключением экрана и соединительной клеммой должна быть как можно короче.

Для обеспечения контакта экранов экранированных силовых кабелей на модулях NE и LT имеются пластины для подключения экрана с подготовленными контактами из скоб и точками монтажа для клемм тормоза (заказной номер см. таблицу 10-1. См. также габаритный чертеж "Меры ЭМС" глава 12).

Таблица 10-1 Заказные номера для пластин подключения экрана

Ширина модуля [мм]	Пластина для подключения экрана для модулей с	
	внутренним теплоотводом 6SN1162-0EA00	внешним теплоотводом 6SN1162-0EB00
50	-0AA0	-0AA0
100	-0BA0	-0BA0
150	-0CA0	-0CA0
200	-0JA0	-0JA0
300	-0DA0	-0DA0
300 для вентилятора/воздуховода	-0KA0	—

Если двигатель оборудован тормозом, то экран питающего кабеля тормоза заземляется с двух сторон вместе с экраном силового кабеля.

Если на стороне двигателя возможность подключения экрана отсутствует, то в клеммной коробке необходимо разместить резьбовое соединение с возможностью соединения экран – двигатель по большой площади.

**Предупреждение**

Экраны кабелей и не используемые жилы силовых кабелей (к примеру, жилы тормоза) должны быть подключены к потенциалу PE, чтобы отводить возникающие из-за емкостных перекрестных наводок заряды.

При несоблюдении могут возникнуть опасные для жизни контактные напряжения.

10.1.2 Условия монтажа, внутренний теплоотвод

Общие указания

Если правила монтажа устройств SIMODRIVE 611 в распределительный шкаф не соблюдаются, то это приводит к значительному сокращению срока службы деталей и преждевременному отказу компонентов.

Следующие спецификации необходимо соблюдать при монтаже приводной структуры SIMODRIVE 611:

- Свободное пространство для вентиляции
- Проводка кабеля
- Воздуховод, климатические устройства

Свободное пространство для вентиляции

Свободное пространство для вентиляции минимум 100 мм сверху и снизу.

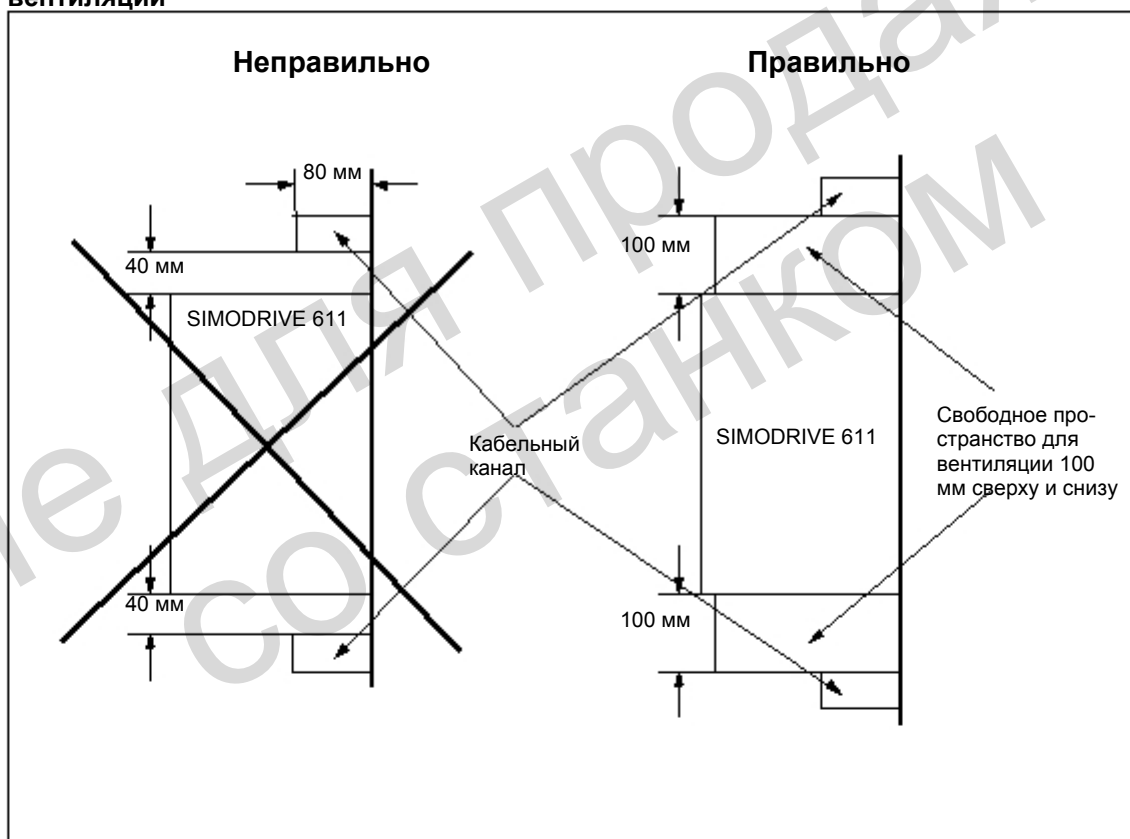


Рис. 10-2 Свободное пространство для вентиляции

Температура приточного воздуха макс. 40 °C, при более высоких температурах (макс. 55 °C) должно последовать уменьшение мощности.

10.1 Монтаж и правила подключения

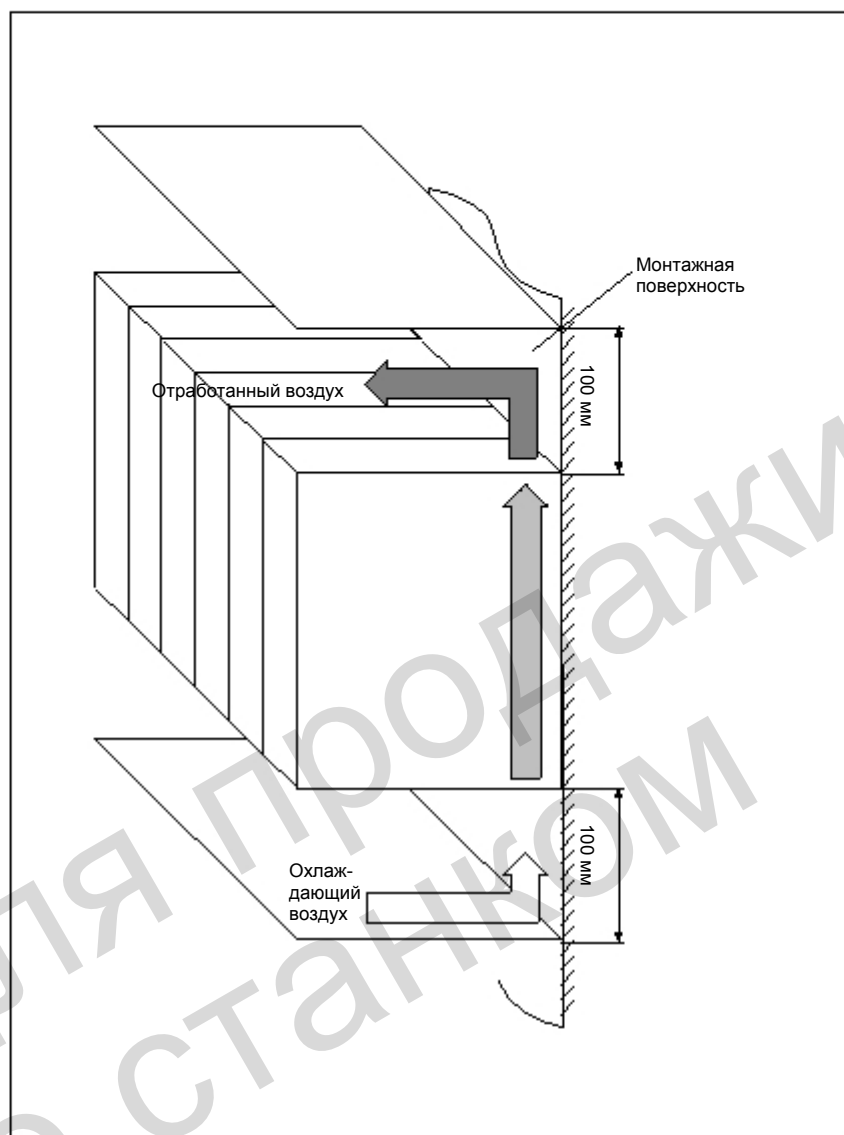


Рис. 10-3 Воздушный поток в распредшкафу

Внимание

Для сильно нагреваемых модулей, модуля импульсного сопротивления и модуля UE 10 кВт использовать дефлектор теплого воздуха (ширина 100 мм) для защиты кабеля от перегрева (для модуля импульсного сопротивления, ширина 50 мм, смонтирован внахлестку.)

Проводка кабеля

Запрещено прокладывать кабели на модулях, вентиляционные решетки должны оставаться свободными. Особо критичными являются устройства шириной 50 мм.

Воздуховод, климатиче- ские устрой- ства

Охлаждение устройств SIMODRIVE 611 частично осуществляется принудительно с помощью встроенных вентиляторов, и частично самоохлаждением через естественную конвекцию. Естественная конвекция очень чувствительная к внешним факторам. Необходимо обеспечить подвод холодного воздуха снизу и выход теплого воздуха сверху. При использовании вентиляторов, с фильтрами теплообменников или климатических устройств учитывать правильное направление потока воздуха. См. рис. 10-4 и 10-5.

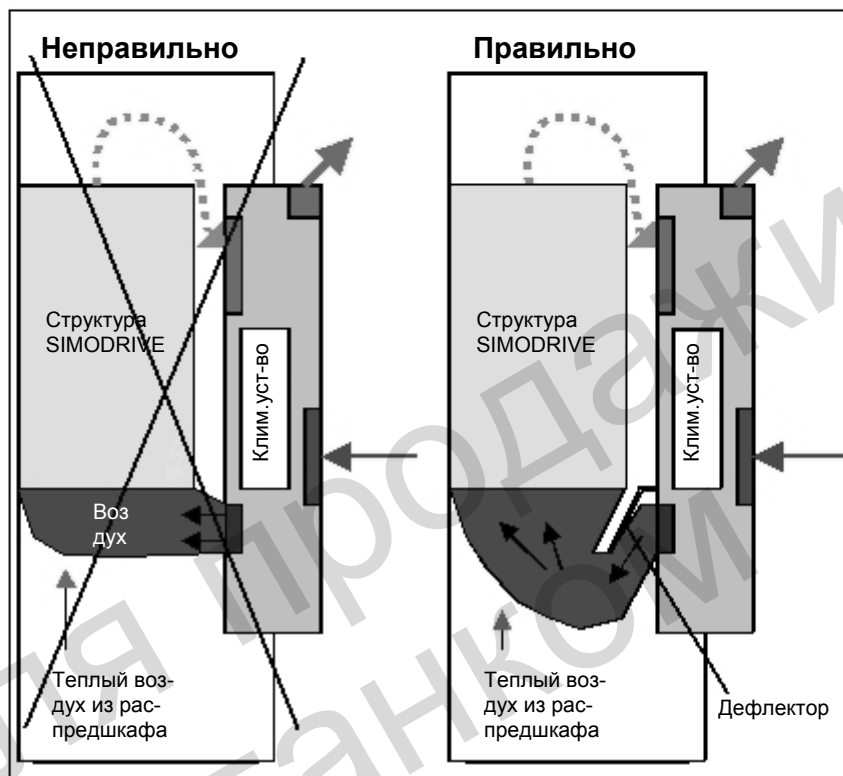


Рис. 10-4 Направление воздуха и климатическое устройство

При использовании климатических устройств кроме этого необходимо учитывать, что из-за охлаждения воздуха в климатическом устройстве относительная влажность выдуваемого воздуха увеличивается и при определенных обстоятельствах может превысить точку росы. Если относительная влажность поступающего в устройства SIMODRIVE 611 воздуха длительное время лежит между 80 % и 100 %, то возможен отказ изоляции в приборе из-за электрохимических реакций. С помощью дефлекторов, к примеру, необходимо обеспечить возможность смешивания поступающего из климатической установки холодного воздуха с теплым воздухом внутри шкафа до поступления воздуха в приборы. Благодаря смешиванию с теплым воздухом шкафа относительная влажность падает до не критических значений.

Пример:

Благоприятная температура воздуха в цеху 25°C с 60 % относительной влажности. Если этот воздух замкнут в распределительном шкафу, то при охлаждении до 20°C уже достигнута критическая граница в 80 % относительной влажности выдуваемого воздуха, при дальнейшем охлаждении до 16°C достигается точка росы.

10.1 Монтаж и правила подключения

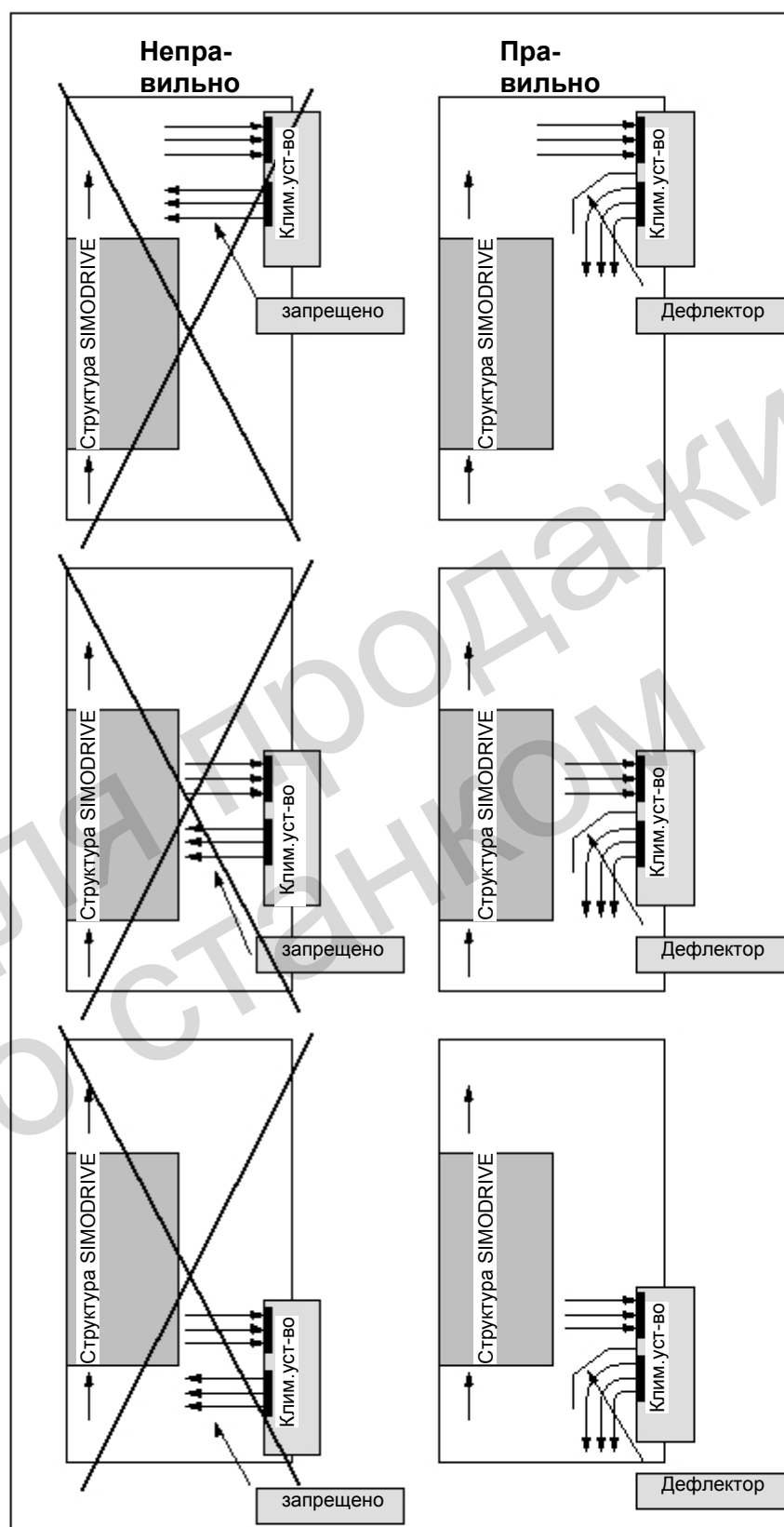


Рис. 10-5 Направление воздуха в распределительном шкафу

Указание

При использовании климатических устройств особое внимание необходимо обратить на недопущение образования росы:

- Отключить климатическую установку, если дверцы распределительного шкафа открыты.
- Установить температуру охлаждающего воздуха таким образом, чтобы избежать росы.

В случае многосегментных распределительных шкафов охлаждающий воздух должен подаваться в то место, где возникает наибольшая мощность потерь

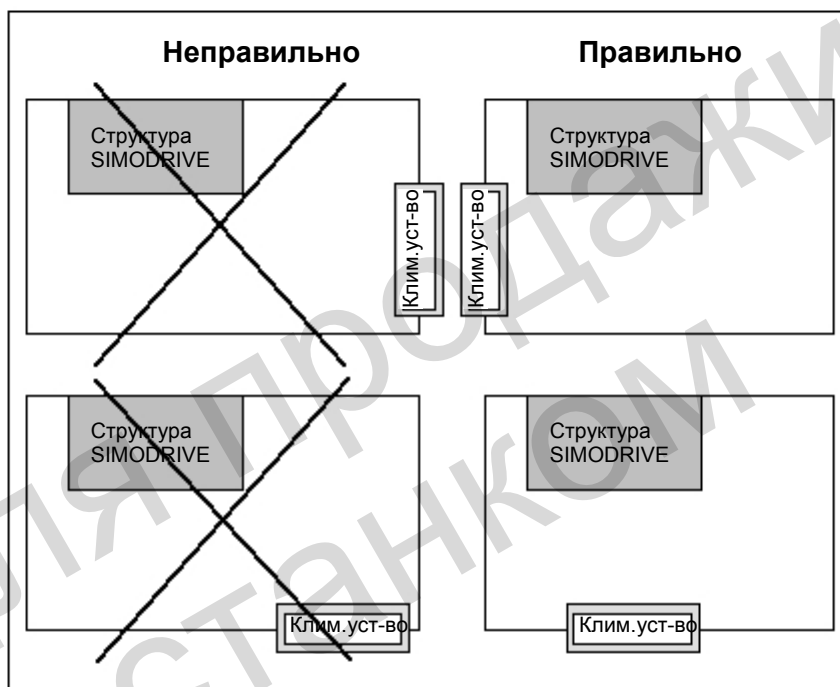


Рис. 10-6 Расположение климатического устройства в случае многосегментных распределительных шкафов

10.1.3 Двухрядная установка устройств

Модули линейки приводов SIMODRIVE 611 могут располагаться и в два ряда друг над другом.

При этом расстояние между рядами модуля для обеспечения охлаждения не должно быть меньше 200 мм. Кабель приборной шины в зависимости от конструкции определяет максимальное расстояние.

При установке необходимых для проводки каналов не допускать сокращения минимального расстояния до линейки приводов SIMODRIVE 611.

Модули большей мощности, а также модуль питания, должны располагаться в верхнем ряду модулей.

Для линейки приводов SIMODRIVE 611 при двухрядной конструкции устройств необходим соединительный кабель для приборной шины. Для цифровых приводных структур SIMODRIVE 611 дополнительно необходим соединительный кабель для приводной шины.

Соединение промежуточного контура в двухрядной конструкции устройств осуществляется параллельными кабелями (макс. длина 5 м; в комбинации с SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA действуют правила соответствующего руководства пользователя SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA). У подключенных после модулей шириной 300 мм поперечное сечение медного кабеля должно составлять 70 мм^2 , а у меньших модулей – 50 мм^2 . Проводка кабеля должна иметь защиту от короткого замыкания и от замыкания на землю. Также необходимо провести кабель выравнивания потенциалов такого же поперечного сечения и соединить его с корпусами обоих соединенных модулей. Собрать в пучок три кабеля. Для подключения промежуточного контура имеются адаптерные клеммы промежуточного контура.

Максимальное расширение приводной структуры ограничивается мощностью модуля питания. Допускается только одно удлинение приборной шины: либо влево, к примеру, для второго ряда, либо вправо, к примеру, для переключения поля шкафа.

Для соединения промежуточного контура расположенных отдельно друг рядом с другом компонентов, к примеру, через весь шкаф, действуют указанные на рис. 10-7 размеры.

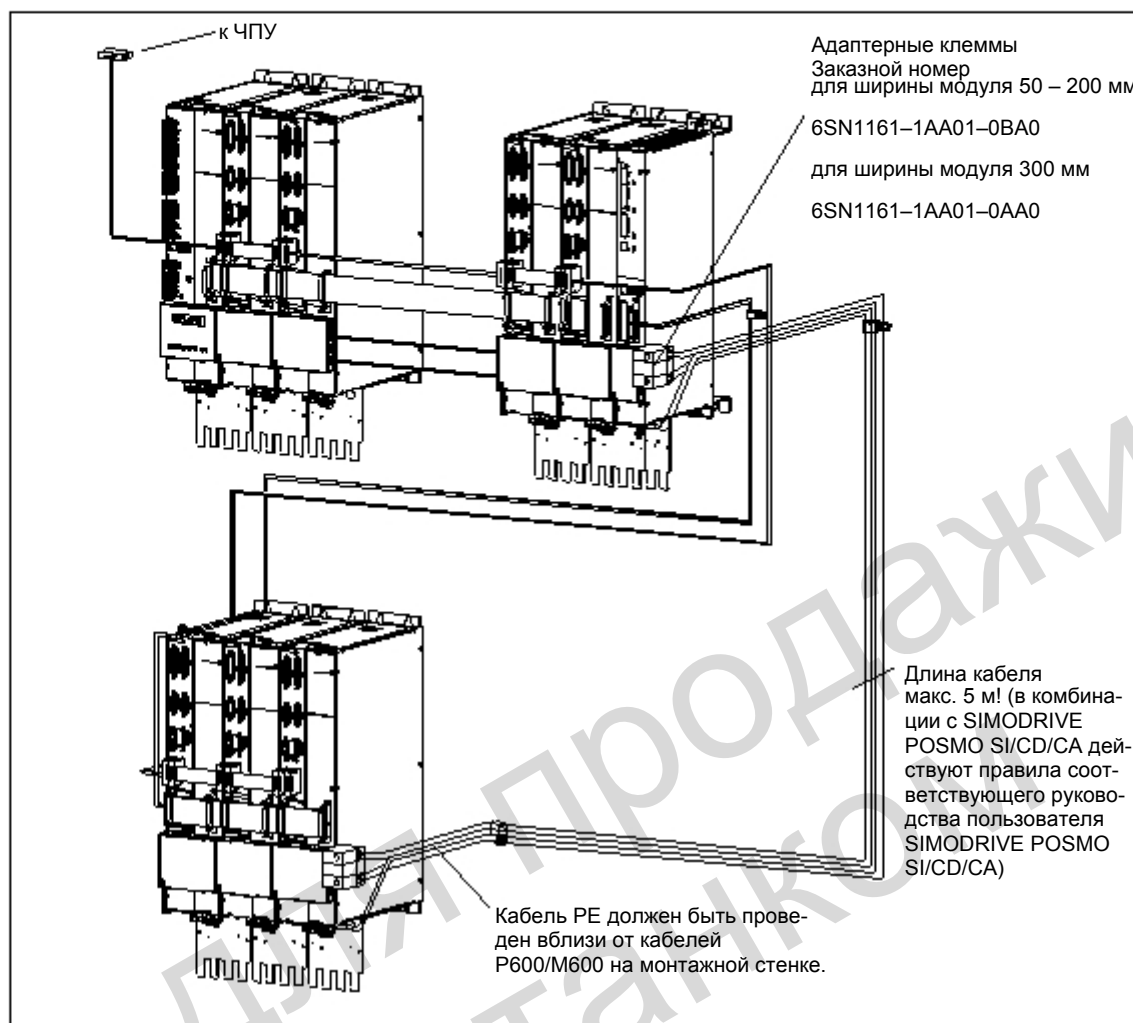


Рис. 10-7 Пример подключения двухрядной конструкции

Данные по конструкции системы

1. Сквозной кабель приборной шины приводной структуры на входном модуле или модуле контроля может иметь макс. длину в 2,1 м. (от точки запитки) При двухрядной конструкции возможны две ветви приборной шины по 2,1 м каждая от точки разветвления на блоке питания.
2. Длина приводной шины может составлять макс. 11 м.
3. Удлинитель приборной шины 1500 мм.

Указание

Подробности соединения для комплекта адаптеров промежуточного контура см. габаритный чертеж

10.2 Меры по ЭМС

Наложение экрана: кабели

Экраны оригинальных кабелей с разъемами накладываются автоматически при сборке разъема.

Исключения:

- Кабель заданного значения от аналогового ЧПУ
Здесь экраны пары заданного значения должны быть наложены на верхней стороне модуля. Для этого можно использовать имеющиеся резьбовые втулки. (M5x10/3 Nm).
- Кабель приводной шины SINUMERIK 840C
Здесь экран накладывается с помощью прилагаемой скобы на вышеназванной резьбовой втулке.
- Удлинитель приводной и приборной шины для двухрядных конструкций.
Здесь экраны накладываются на каждом конце кабелей с помощью прилагаемых скоб на вышеназванных резьбовых втулках.
- Силовые кабели двигателя
Экраны силовых кабелей двигателя накладываются с помощью прилагаемых хомутов на пластины для подключения экрана (принадлежности).

Прочие меры см. главу 7.2.1

Наложение экрана: фронтальная плата

Для обеспечения хорошего соединения фронтальной платы с корпусом винты фронтальной платы должны быть затянуты с 0,8 N*m.

Подключение Масса электроники

Клемма X131 (масса электроники) на ЧПУ.

Защита от перенапряжений

Для защиты от перенапряжения (сети, не отвечающие требованиям VDE) модуль ограничения перенапряжения, заказной номер: 6SN1111-0AB00-0AA0 может быть вставлен в штекер X181 на модуле NE (не требуется для UE 5 кВт и модуля контроля).

Макс. длина кабелей

Использование неэкранированных сигнальных кабелей и кабелей питания постоянного тока (к примеру, запитка 24 В при внешнем питании):

- Кабели питания постоянного тока: допустимая длина $\leq 9,90$ м.
- Неэкранированные сигнальные кабели: макс. допустимая длина 30 м без дополнительной проводки

При больших длинах для защиты от перенапряжения пользователь **должен** использовать подходящее подключение, к примеру, следующего типа:

TERMITRAB-UK5/ 24DC
артикул-Nr. 27 94 69 9 от
фирмы Phoenix Contact GmbH &
Co 32823 Blomberg
Tel. 05235/300
Fax. 05235/341200
www.phoenixcontact.com

Указание

Рекомендуется использовать готовые кабели с разъемами, так как для безопасного соединения согласно требованиям ЭМС необходимо правильное экранирование.

Дополнительно для оптимальной передачи сигнала необходимы соответствующие параметры кабеля. Гарантия функций дается только при использовании оригинальных кабелей.

Литература: /EMV/ Руководство по конструированию ЭМС
SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE

10.3 Высоковольтное испытание в системе

Высоковольтное испытание на преобразователе SIMODRIVE 611 разрешено.

Компоненты рассчитаны по DIN EN 50178.

При осуществлении высоковольтного испытания в системе учитывать следующие граничные условия:

1. Отключить питание приборов.
2. Вынуть модуль перенапряжения, чтобы не допустить срабатывания ограничения напряжения.
3. Отсоединить сетевой фильтр, чтобы не допустить провалов контрольного напряжения.
4. Соединение потенциалов M600–PE через сопротивление 100 кΩ (открыть скобу заземления в модуле NE). Приборы на заводе подвергаются высоковольтному испытанию постоянным напряжением 2,25 kV фаза–PE. При поставке модулей NE скоба заземления открыта.
5. Макс. допустимое контрольное напряжение для высоковольтного испытания в системе составляет 1,8 kV_{DC} фаза–PE.

При несоблюдении этих пунктов возможно повреждение модулей.

■

Место для заметок

для продажи
со станком

Схемы соединения

Рис. 11-1 Обзор клемм SIMODRIVE 611 digital (Standard 2 и Performance 1)	11-354
Рис. 11-2 Обзор клемм SIMODRIVE 611 digital (High Standard и High Performance)	11-355
Рис. 11-3 Обзор клемм SIMODRIVE 611 analog	11-357
Рис. 11-4 Обзор клемм SIMODRIVE 611 analog	11-358

Указание

Следующие рисунки поясняют только клеммные соединения.
Поэтому внешние компоненты представлены не полностью. См. главу 9.

Указание

Учитывать следующие примечания к рис. 11-1 и рис. 11-2:

- 1 Клемма 9/48/112 в обычном режиме всегда перемкнута. Иначе схема подзарядки не активна.
 - 2 При 6-ти проводном соединении удалить перемычки 2U1/1U1, 2V1/1V1, 2W1/1W1.
 - 3 Модуль контроля может работать **либо** от сети, **либо** непосредственно на промежуточном контуре.
 - 4 Перемычка может быть удалена только в связи с блокировкой пуска.
 - 5 Отсутствует при нерегулируемом питании.
 - 6 Соединить с клеммой 19 модуля NE.
 - 7 Приводная шина – круглый кабель
 - 8 Приводная шина – плоский ленточный кабель
 - 9 Приводная шина – штекер с защелкой
 - 10 Приводная шина – наложить круглый кабель на оголенное место на первом модуле (только для SINUMERIK 840C)
 - 11 По возможности короткое соединение PE1 – X131
 - 12 При внешнем импульсном сопротивлении разомкнуть перемычку 1R/2R.
-

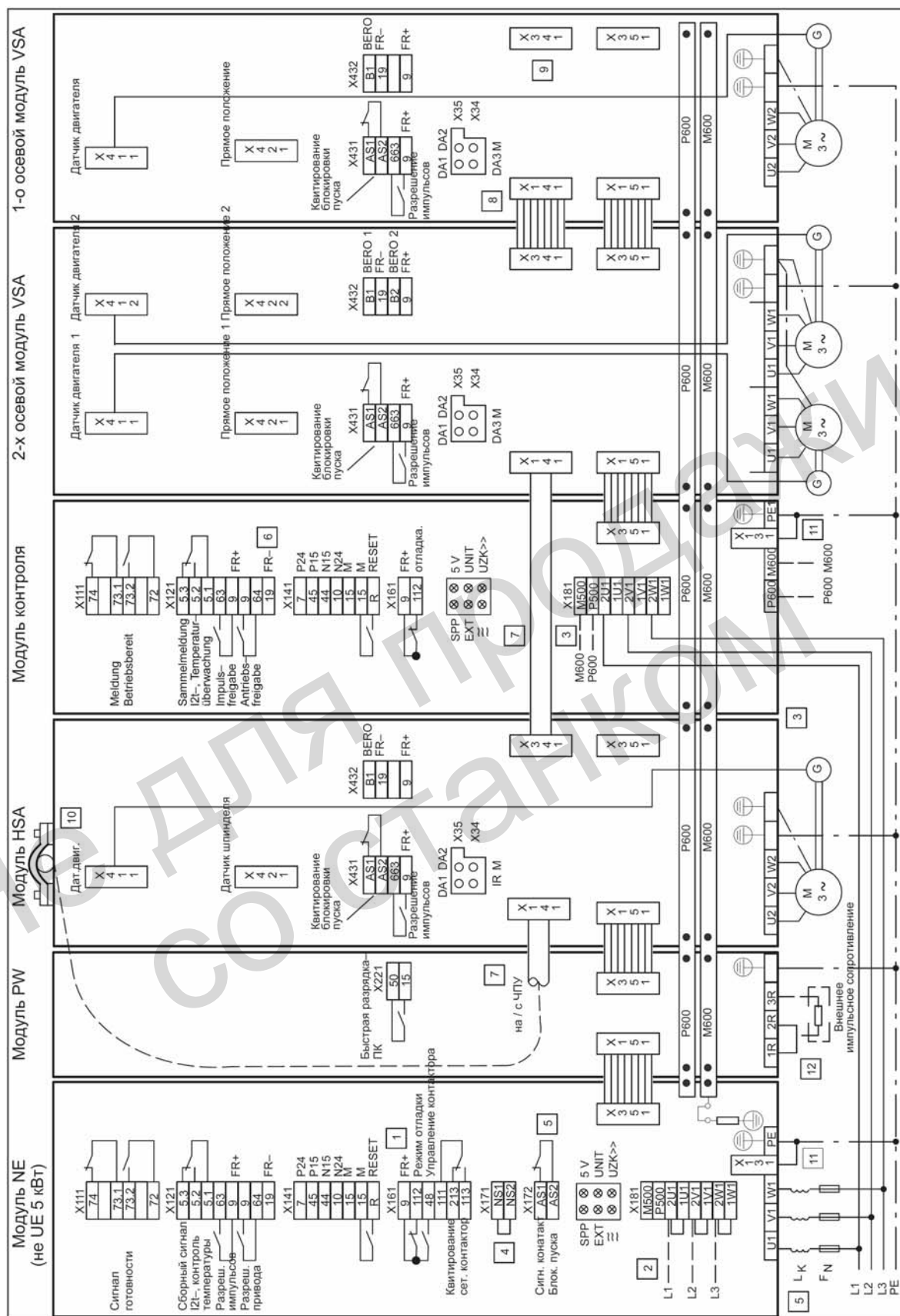


Рис. 11-1 Обзор клемм SIMODRIVE 611 digital (Standard 2 и Performance 1)

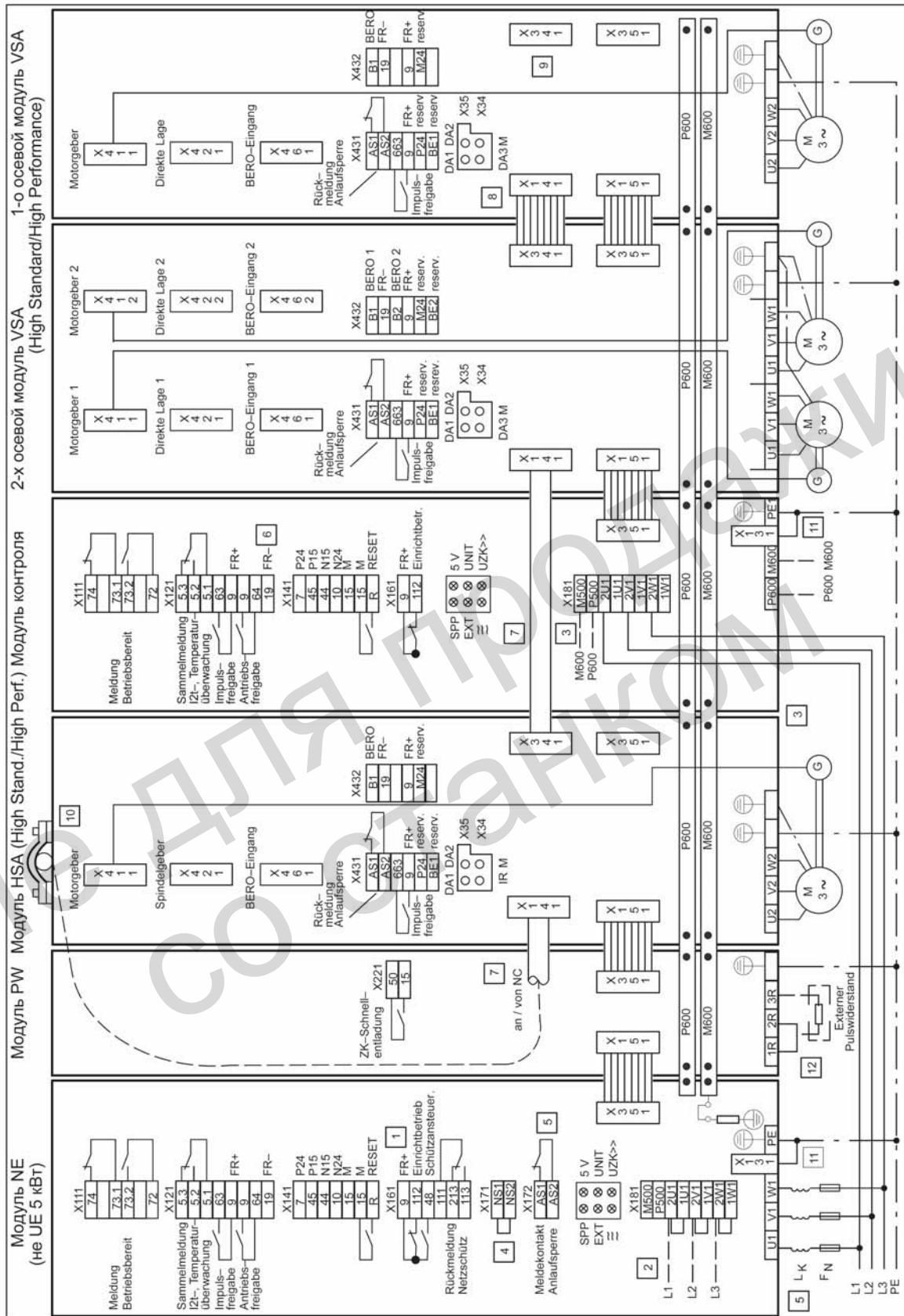


Рис. 11-2 Обзор клемм SIMODRIVE 611 digital (High Standard и High Performance)

Указание

Учитывать следующие примечания к рис. 11-3:

- 1 Клемма 9/48/112 в обычном режиме всегда перемкнута. Иначе схема подзарядки не активна.
 - 2 При 6-ти проводном соединении удалить перемычки 2U1/1U1, 2V1/1V1, 2W1/1W1.
 - 3 Модуль контроля может работать **либо** от сети, **либо** непосредственно на промежуточном контуре.
 - 4 Перемычка может быть удалена только в связи с блокировкой пуска.
 - 5 Отсутствует при нерегулируемом питании.
 - 6 Соединить с клеммой 19 модуля NE.
 - 7 Свободно программируемый
 - 8 Не для модулей AM
 - 9 При внешнем импульсном сопротивлении разомкнуть перемычку 1R/2R.
-

Указание

Учитывать следующие примечания к рис. 11-4:

- 1 Клемма 9/48/112 в обычном режиме всегда перемкнута. Иначе схема подзарядки не активна.
 - 2 При 6-ти проводном соединении удалить перемычки 2U1/1U1, 2V1/1V1, 2W1/1W1.
 - 4 Перемычка может быть удалена только в связи с блокировкой пуска.
-

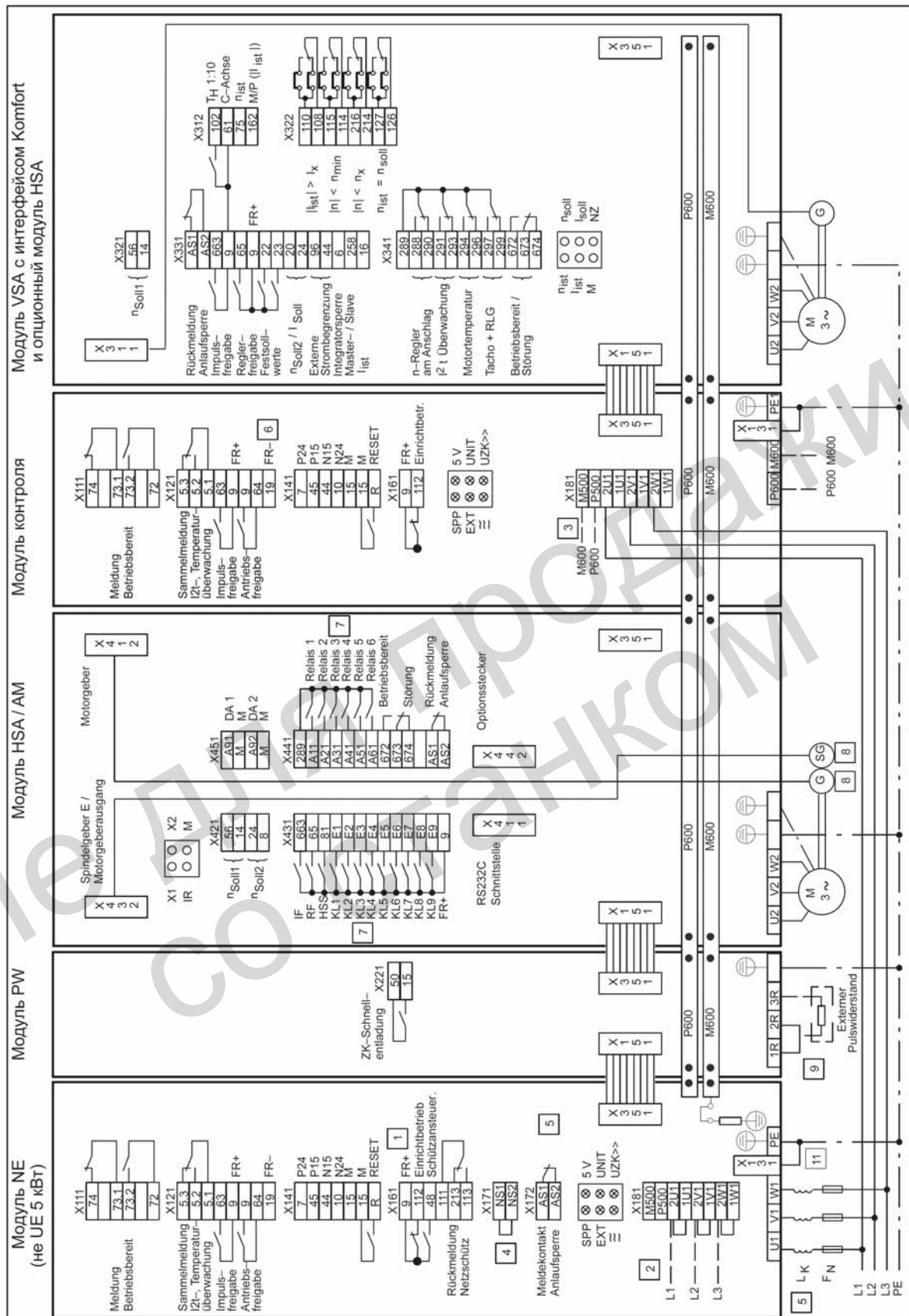


Рис. 11-3 Обзор клемм SIMODRIVE 611 analog

Рис. 12-1 Внутренний теплоотвод, 2GE.462008.9000.00 MB e, лист 1	12-361
Рис. 12-2 Модули 300 мм внутренний теплоотвод, 2GE.462008.9001.00 MB c, лист 1	12-362
Рис. 12-3 Воздуховодный теплоотвод, 1GE.462008.7017.00 MB ac, лист 1	12-363
Рис. 12-4 Воздуховодный теплоотвод, 2-х рядный, 1GE.462008.7018.00 MB ac, лист 1	12-364
Рис. 12-5 Меры ЭМС, 2GE.462008.9000.10 MB ad, лист 1	12-365
Рис. 12-6 Меры ЭМС, 2GE.462008.9000.10 MB ad, лист 2	12-366
Рис. 12-7 Сетевой фильтр 5 кВт, 4GE.581793 TA ab, лист 1	12-367
Рис. 12-8 Сетевой фильтр 10 кВт, 4GE.581785 TA ab, лист 2	12-368
Рис. 12-9 Сетевой фильтр 28 кВт, 3GE.585455 TA aa, лист 2	12-369
Рис. 12-10 3-х фазный сетевой фильтр 16кВт, 2GE.586867 TA aa, лист 2	12-370
Рис. 12-11 3-х фазный сетевой фильтр 36кВт, 2GE.586875 TA aa, лист 2	12-371
Рис. 12-12 3-х фазный сетевой фильтр 55кВт, 2GE.586883 TA aa, лист 2	12-372
Рис. 12-13 3-х фазный сетевой фильтр 80кВт, 2GE.586891 TA aa, лист 2	12-373
Рис. 12-14 3-х фазный сетевой фильтр 120кВт, 1GE.586909 TA aa, лист 2	12-374
Рис. 12-15 3-х фазный дроссель 16кВт, 3GE.586743 TA aa, лист 2	12-375
Рис. 12-16 3-х фазный дроссель 36кВт, 3GE.586750 TA aa, лист 2	12-376
Рис. 12-17 3-х фазный дроссель 55кВт, 3GE.586768 TA aa, лист 2	12-377
Рис. 12-18 3-х фазный дроссель 80кВт, 2GE.587022 TA ab, лист 2	12-378
Рис. 12-19 3-х фазный дроссель 120кВт, 2GE.587014 TA ab, лист 2	12-379
Рис. 12-20 3-х фазные сетевые/коммутирующие дроссели HFD	12-380
Рис. 12-21 3-х фазный дроссель типа HF, TA 585034, лист 2	12-381
Рис. 12-22 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 1	12-382
Рис. 12-23 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 2	12-383
Рис. 12-24 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 3	12-384
Рис. 12-25 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 4	12-385
Рис. 12-26 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 5	12-386
Рис. 12-27 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 6	12-387
Рис. 12-28 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 7	12-388
Рис. 12-29 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 8	12-389
Рис. 12-30 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 9	12-390
Рис. 12-31 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 10	12-391
Рис. 12-32 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 11	12-392
Рис. 12-33 Вентиляционный короб внешний теплоотвод, 1GE.462108.9000.50 Z aa, лист 1	12-393
Рис. 12-34 Вентиляционный короб внешний теплоотвод, 1GE.462108.9000.50 Z aa, лист 2	12-394
Рис. 12-35 Вентиляционный короб внешний теплоотвод, 1GE.462108.9000.50 Z aa, лист 3	12-395
Рис. 12-36 Вентиляционный короб внешний теплоотвод, 1GE.462108.9000.50 Z aa, лист 4	12-396
Рис. 12-37 Вентиляционный короб внешний теплоотвод, 1GE.462108.9000.50 Z aa, лист 5	12-397
Рис. 12-38 Модули 300 мм внешний теплоотвод, 2GE.462108.9001.00 MB ad, лист 1	12-398
Рис. 12-39 Модули 300 мм внешний теплоотвод, 2GE.462108.9001.00 MB ad, лист 2	12-399
Рис. 12-40 Монтажная рама уплотнительная плата 300 внешний теплоотвод, 1GE.462108.0028.00 Z aa,	12-400
Рис. 12-41 Воздушный канал внешний теплоотвод, 1GE.462108.0068.00 Z aa,	12-401
Рис. 12-42 Монтажная рама в комплекте уплотнительная плата 300 внешний теплоотвод, 1GE.462108.7015.00 Z aa	12-402
Рис. 12-43 Уплотнительная плата 501 внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0021.00 Z ab	12-403
Рис. 12-44 Уплотнительная плата 101 внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0022.00 Z ab	12-404
Рис. 12-45 Уплотнительная плата 102 внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0023.00 Z ab	12-405

Рис. 12-46 Уплотнительная плата 10п внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0024.00 Z ab	12-406
Рис. 12-47 Уплотнительная плата 151 внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0028.00 Z ab	12-407
Рис. 12-48 Уплотнительная плата 20п внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0029.00 Z ab	12-408
Рис. 12-49 Уплотнительная плата 502п внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0039.00 Z ab	12-409
Рис. 12-50 Усилитель сигнала датчика, 3GE.462250.9006.00 MB aa.	12-410
Рис. 12-51 Внешнее импульсное сопротивление, 3GE.577015 TA ab, лист 2	12-411
Рис. 12-52 Импульсное сопротивление для 28кВт, 3GE.585679 TA ab, лист 2	12-412
Рис. 12-53 Импульсное сопротивление (6SL3100-1BE22-5AA0) для 3-х фазной сети HFD/ коммутирующих дросселей	12-413
Рис. 12-54 Децентрализованные конденсаторные модули	12-414
Рис. 12-55 Адаптерный комплект ПК 50 мм ² для модулей p200 мм	12-415
Рис. 12-56 Адаптерный комплект ПК 95 мм ² для модулей 300 мм	12-416

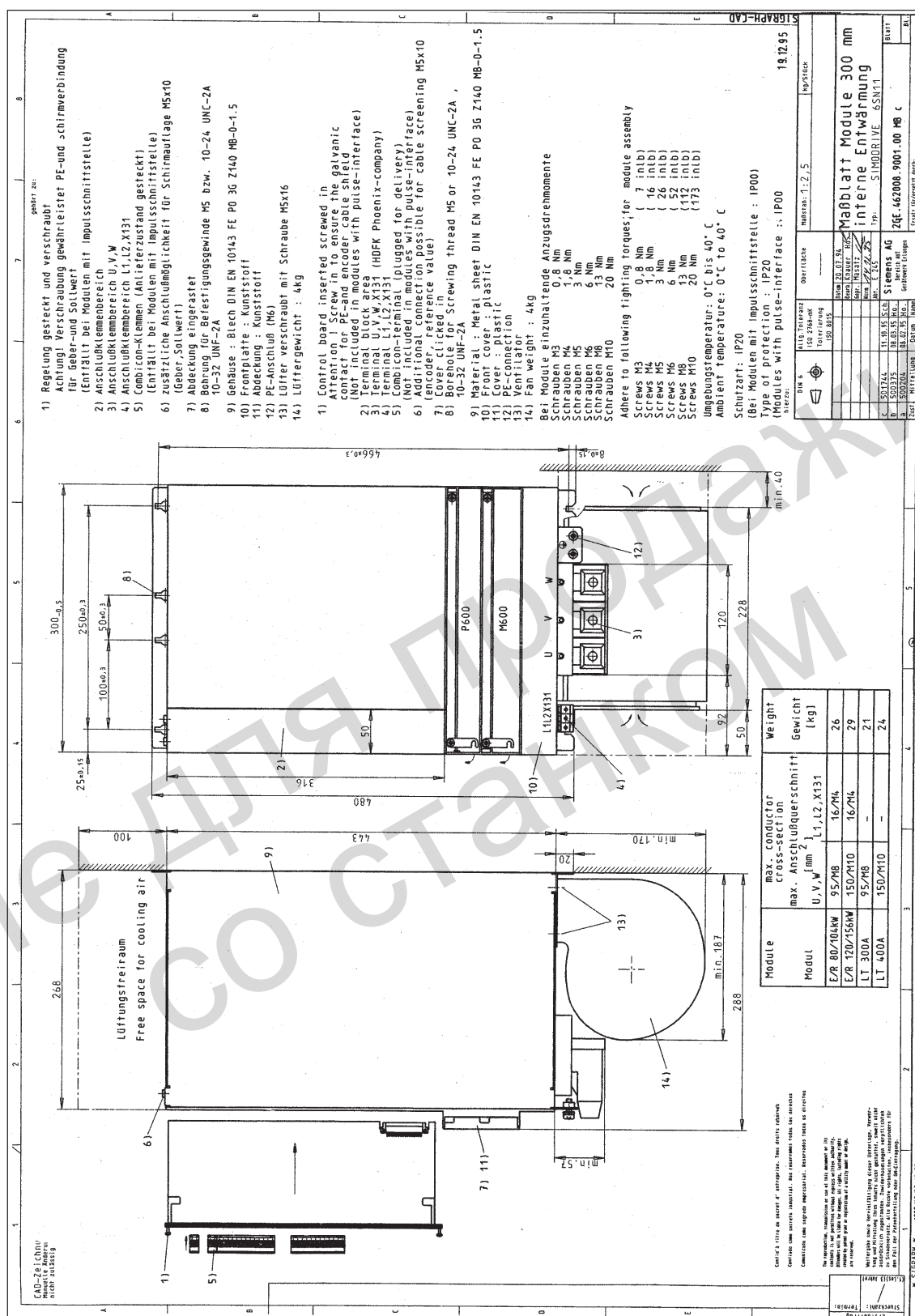


Рис. 12-2 Модули 300 мм внутренний теплоотвод, 2GE.462008.9001.00 MB с, лист 1

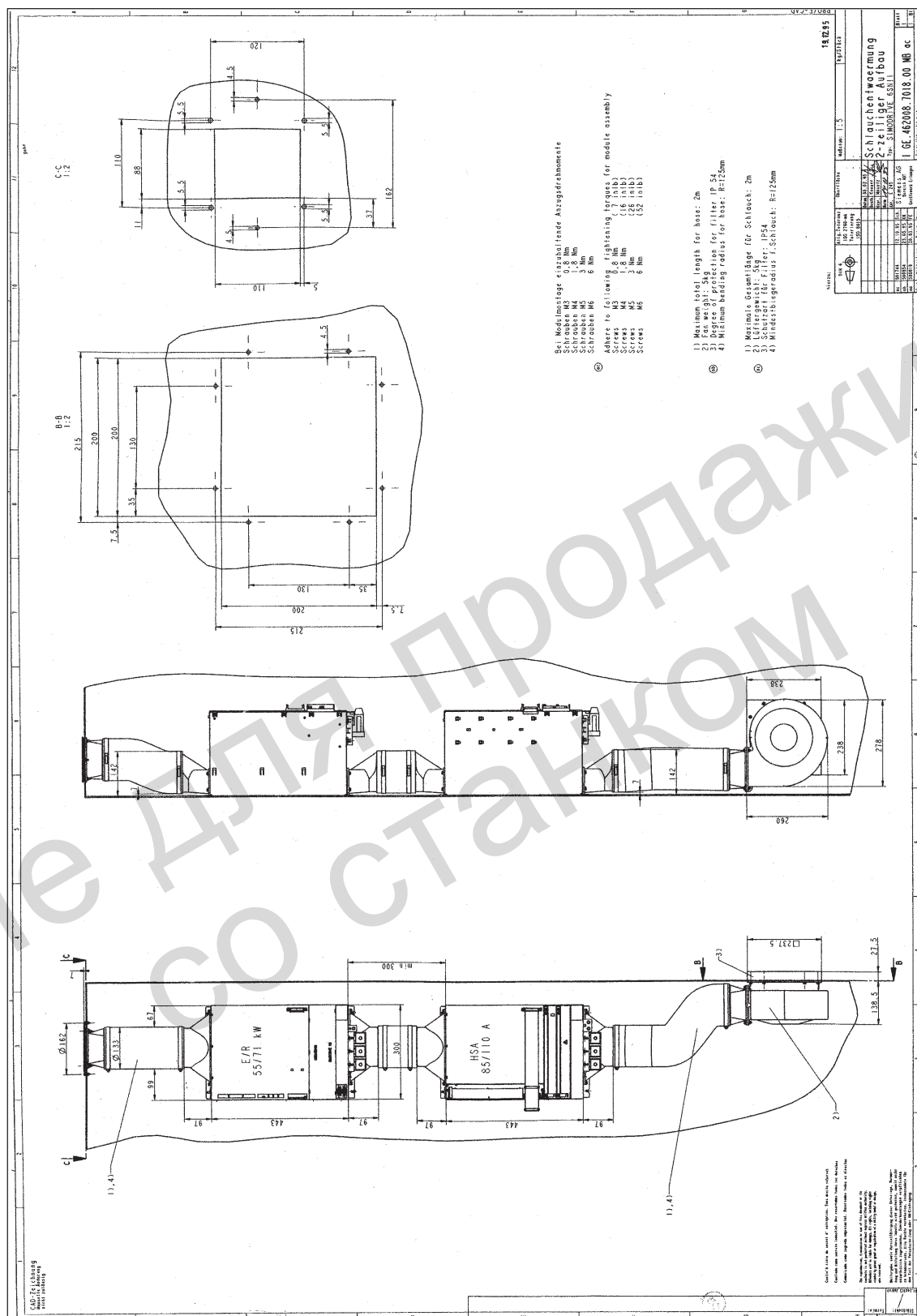


Рис. 12-4 Воздуховодный тепловод, 2-х рядный, 1GE.462008.7018.00 MB ac, лист 1

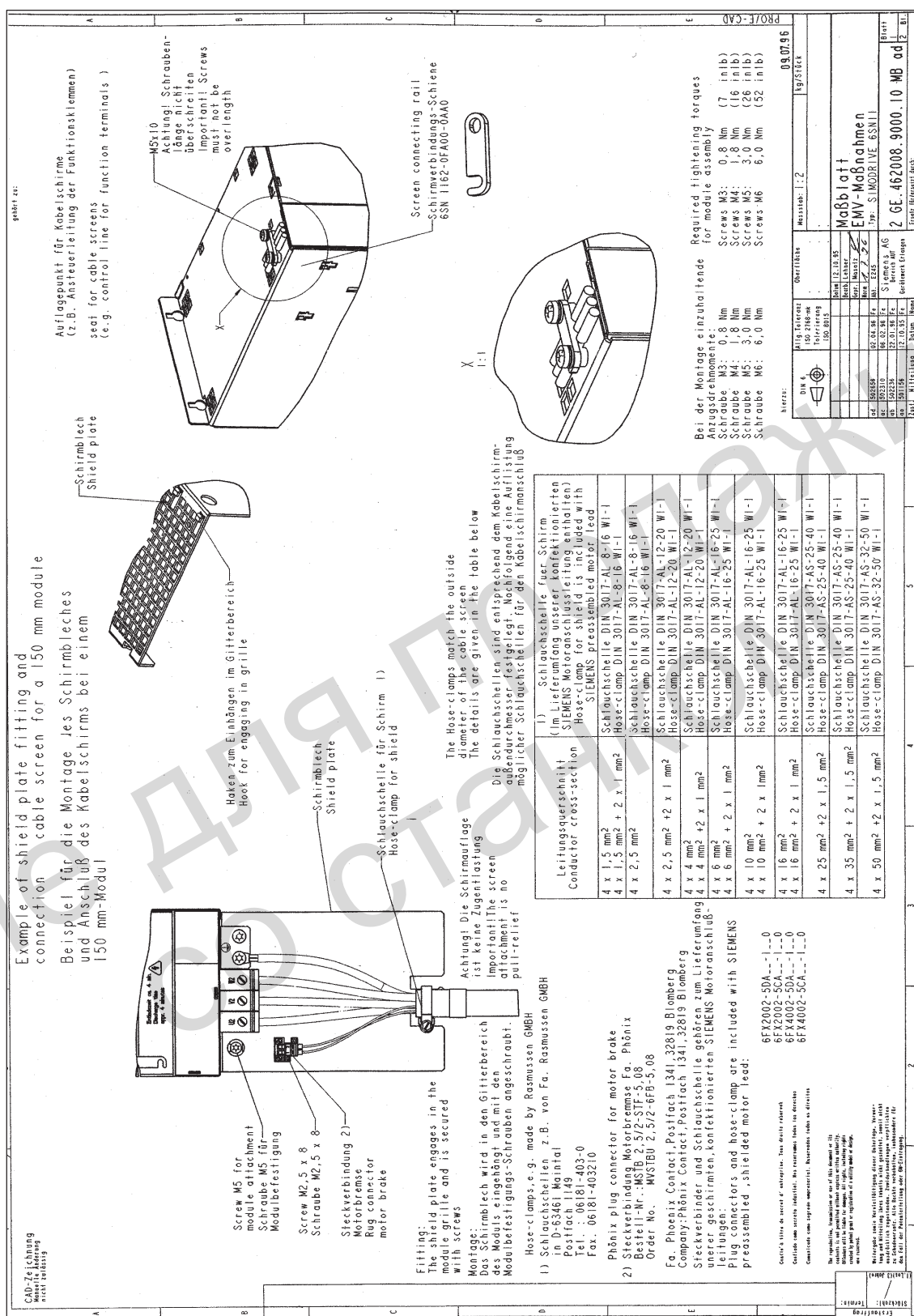


Рис. 12-5 Меры ЭМС, 2GE.462008.9000.10 MB ad, лист 1

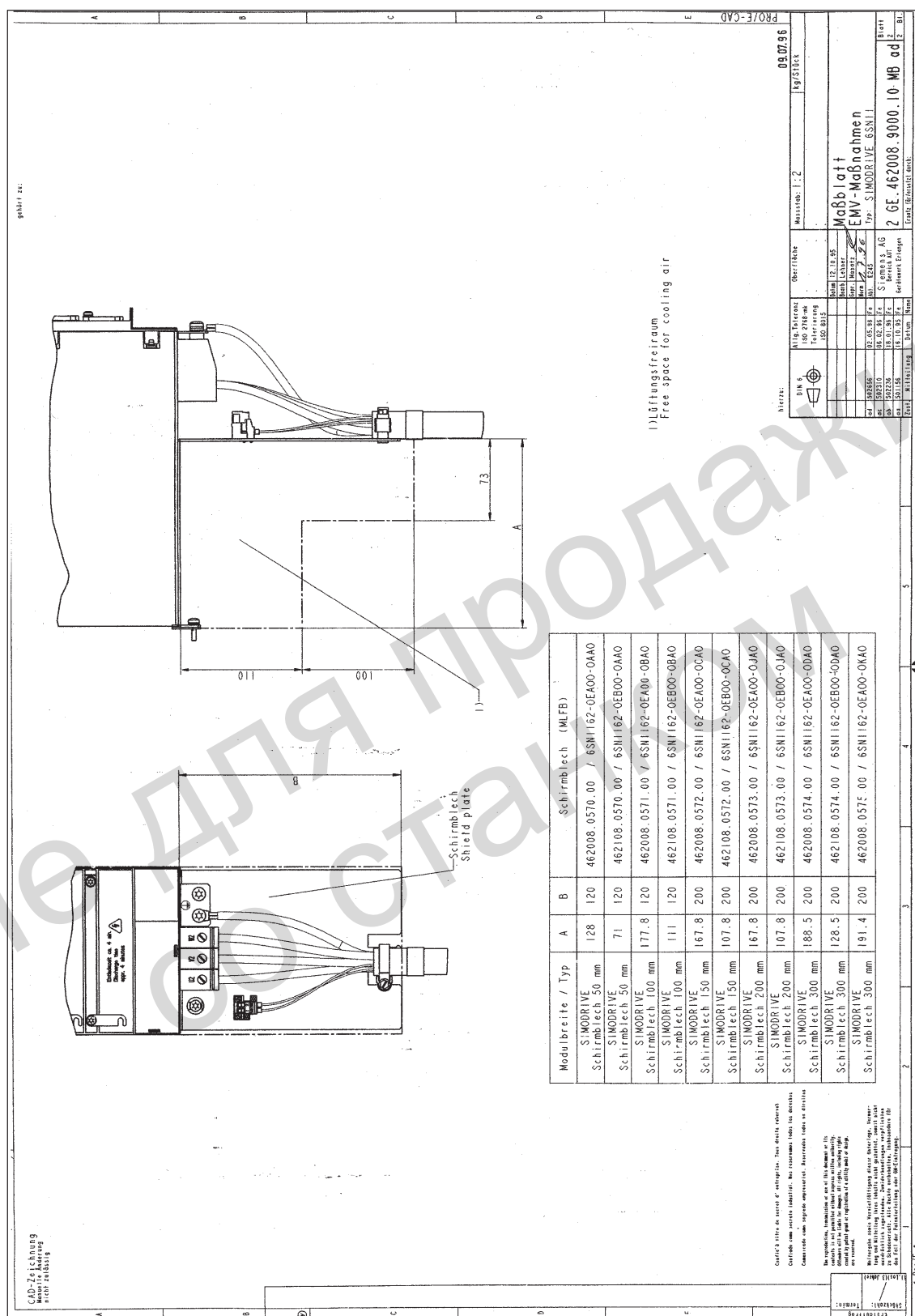


Рис. 12-6 Меры ЭМС, 2GE.462008.9000.10 MB ad, лист 2

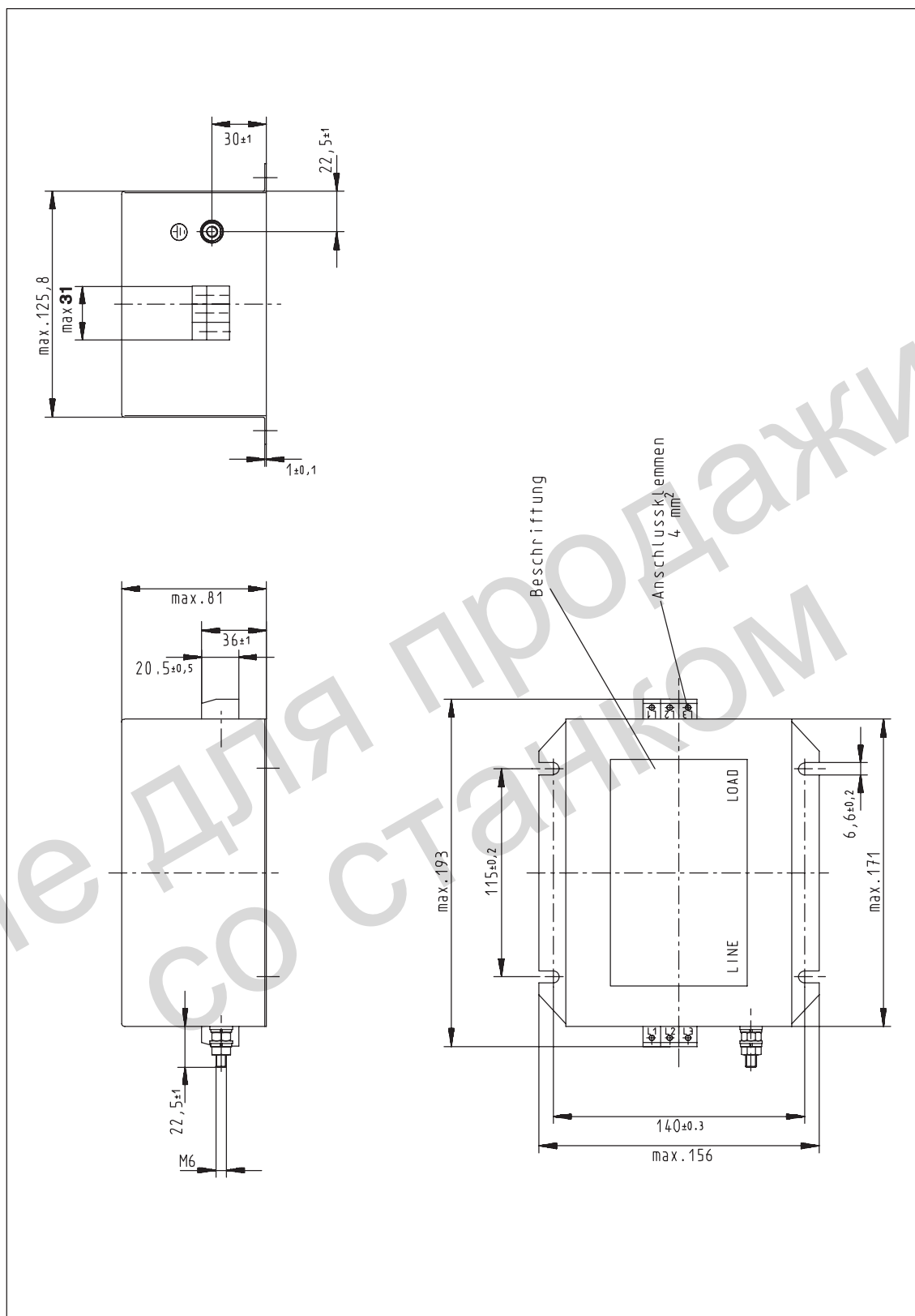


Рис. 12-7 Сетевой фильтр 5 кВт, 4GE.581793 TA ab, лист 1

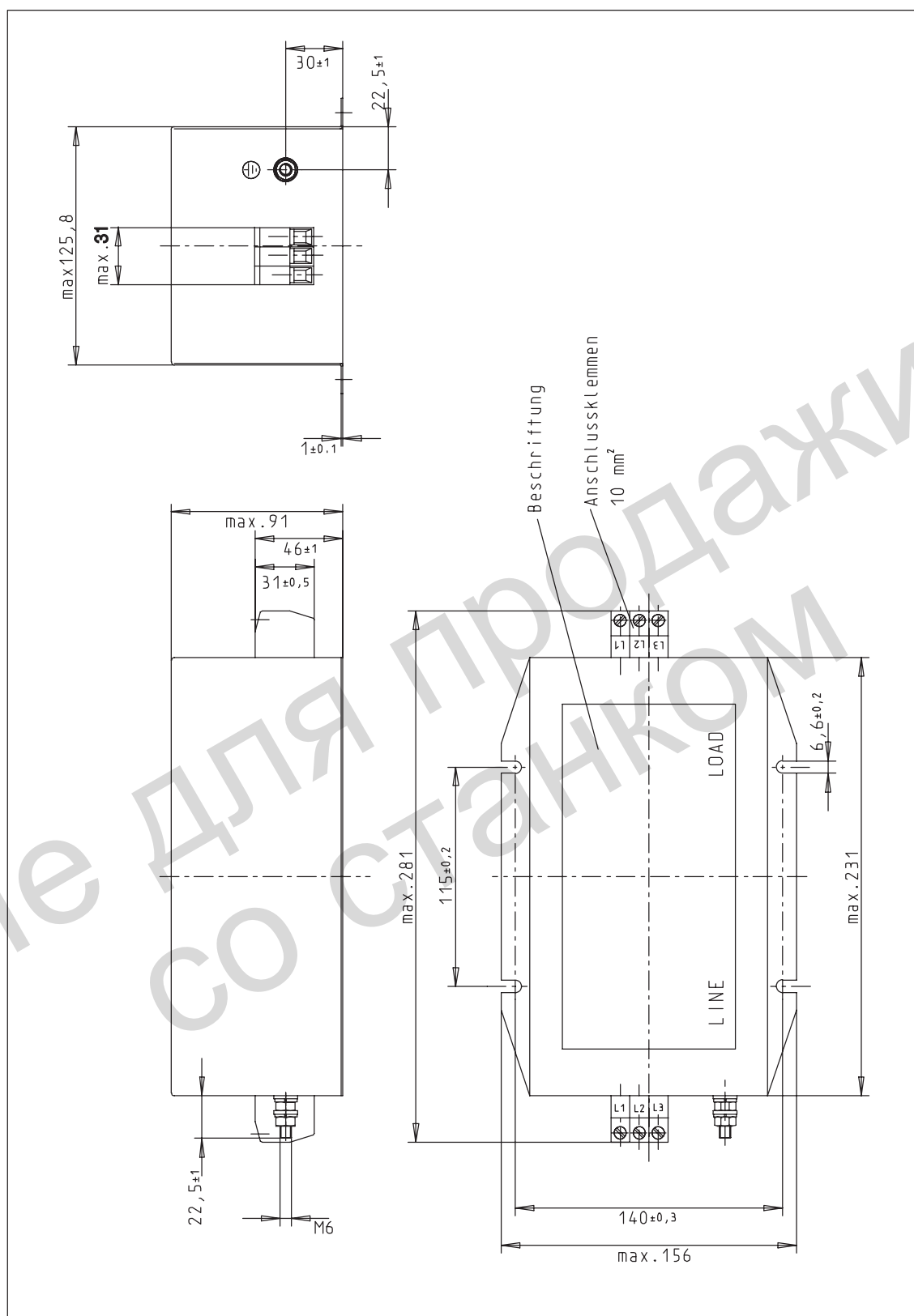


Рис. 12-8 Сетевой фильтр 10 кВт, 4GE.581785 TA ab, лист 2

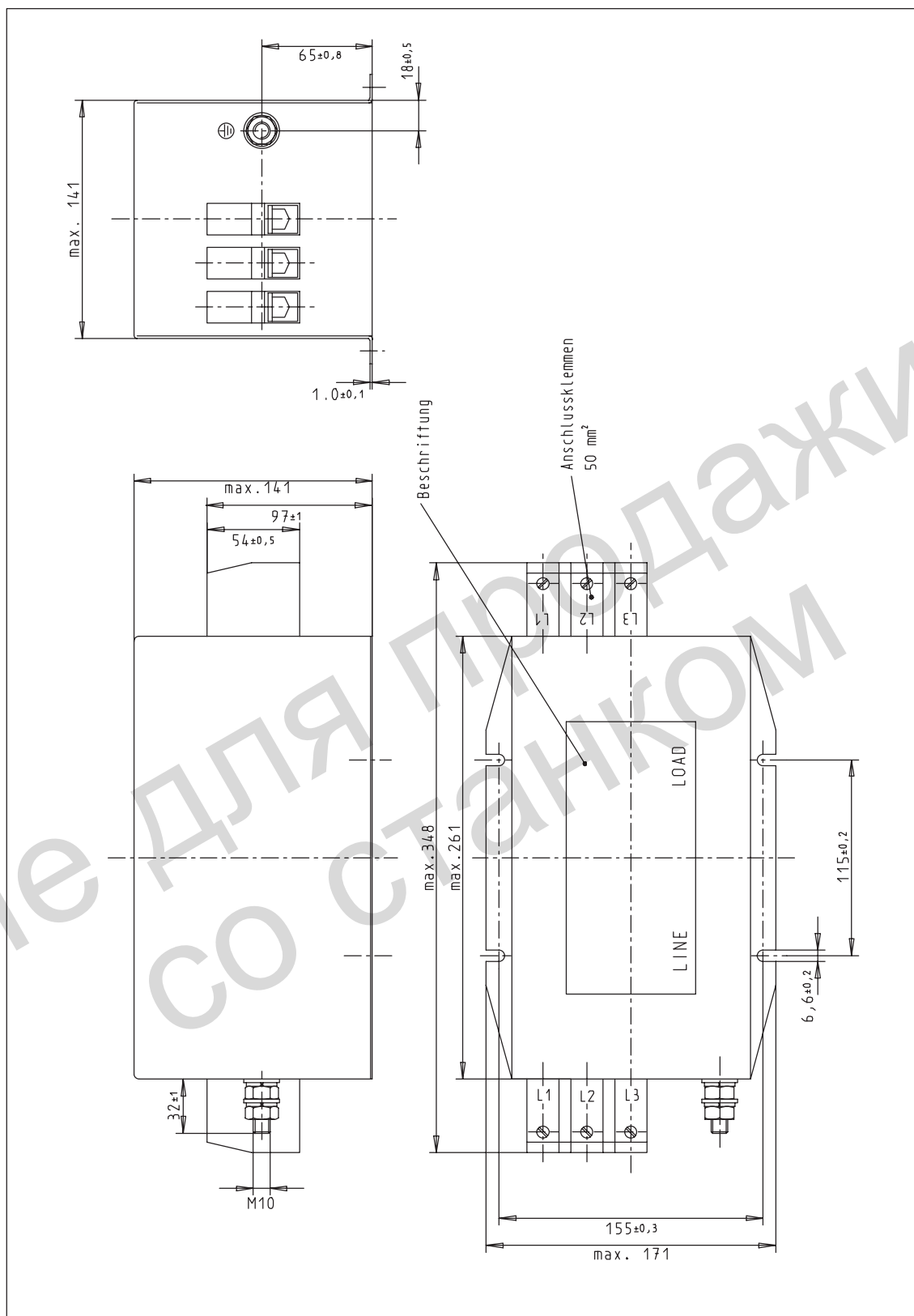


Рис. 12-9 Сетевой фильтр 28 кВт, 3GE.585455 TA aa, лист 2





© ООО Siemens 2003 Все права защищены
SIMODRIVE 611 руководство по проектированию (PJU) – выпуск 02.03





© ООО Siemens 2003 Все права защищены
SIMODRIVE 611 руководство по проектированию (PJU) – выпуск 02.03



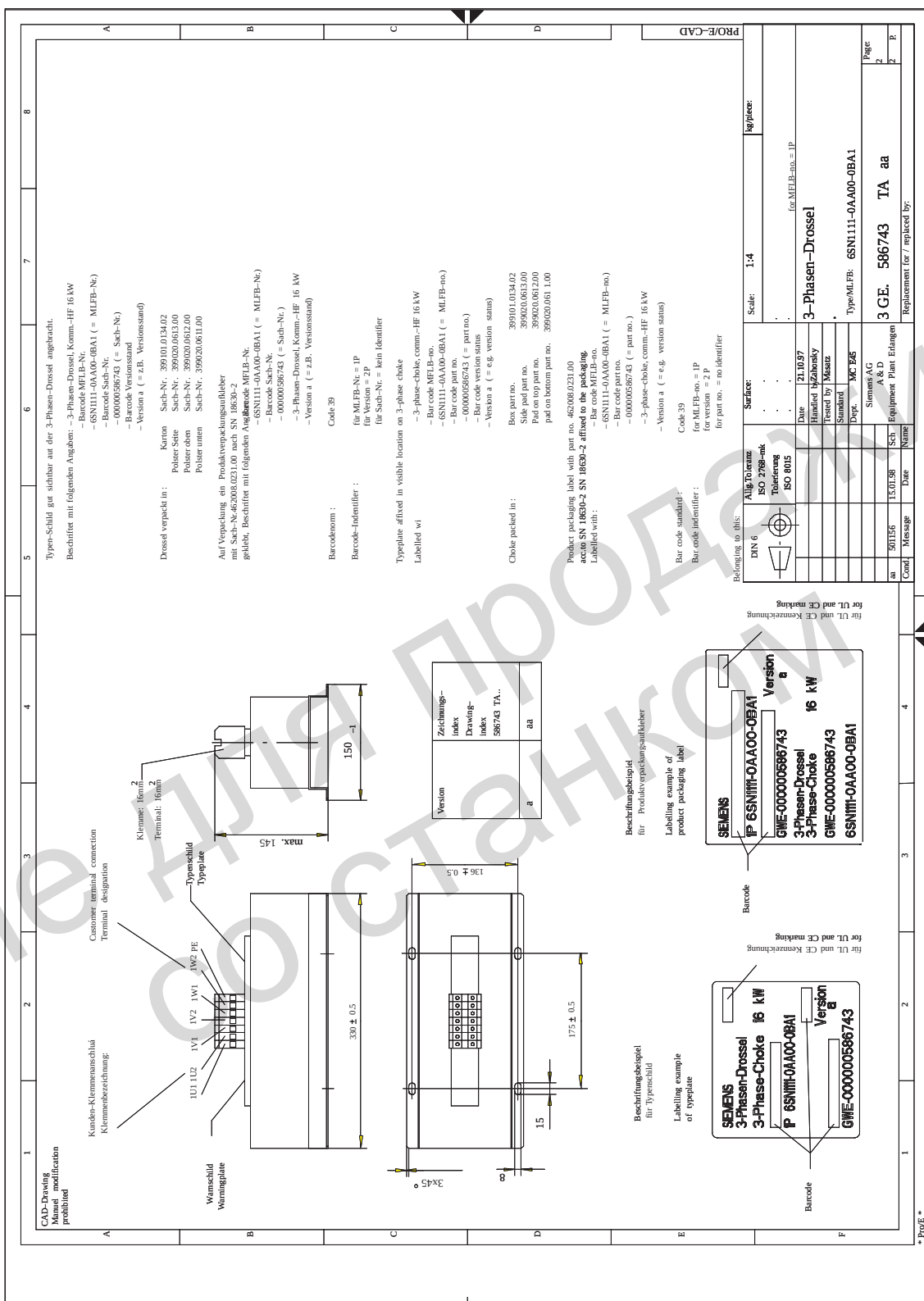


Рис. 12-15 3-х фазный дроссель 16кВт, 3GE.586743 TA aa, лист 2

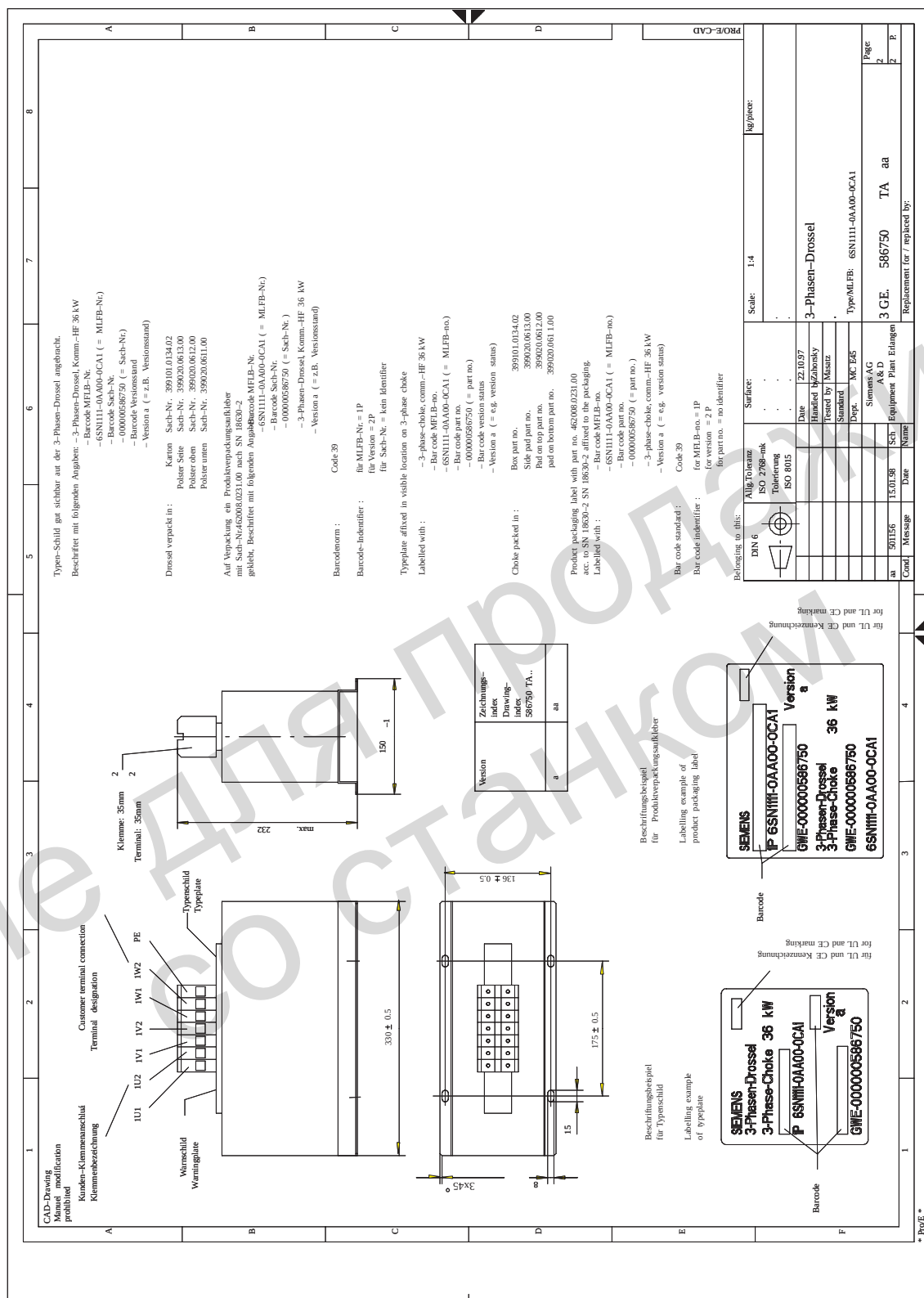


Рис. 12-16 3-х фазный дроссель 36кВт, 3GE.586750 TA aa, лист 2



© ООО Siemens 2003 Все права защищены
SIMODRIVE 611 руководство по проектированию (PJU) – выпуск 02.03



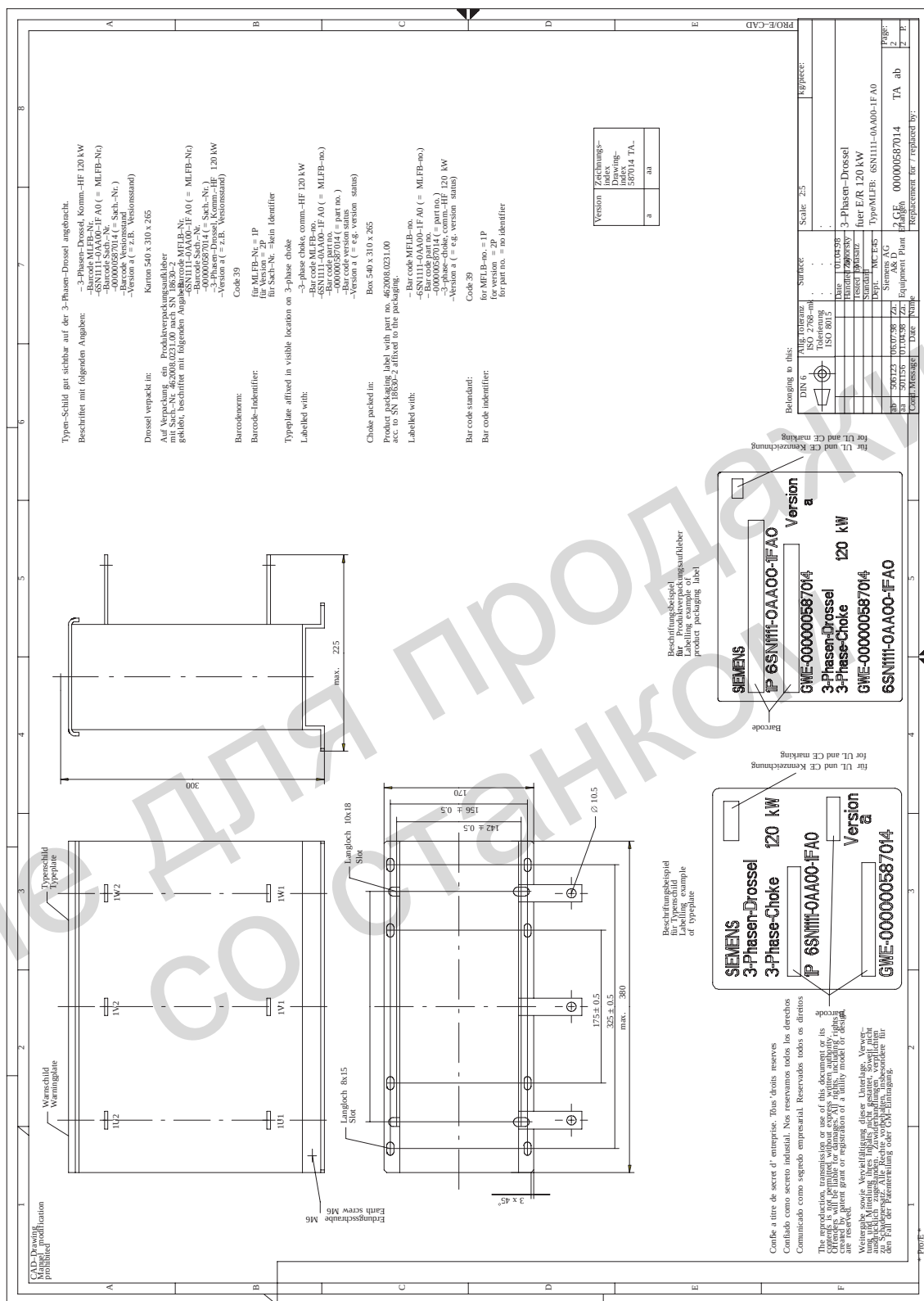


Рис. 12-19 3-х фазный дроссель 120кВт, 2GE.587014 TA ab, Blatt 2

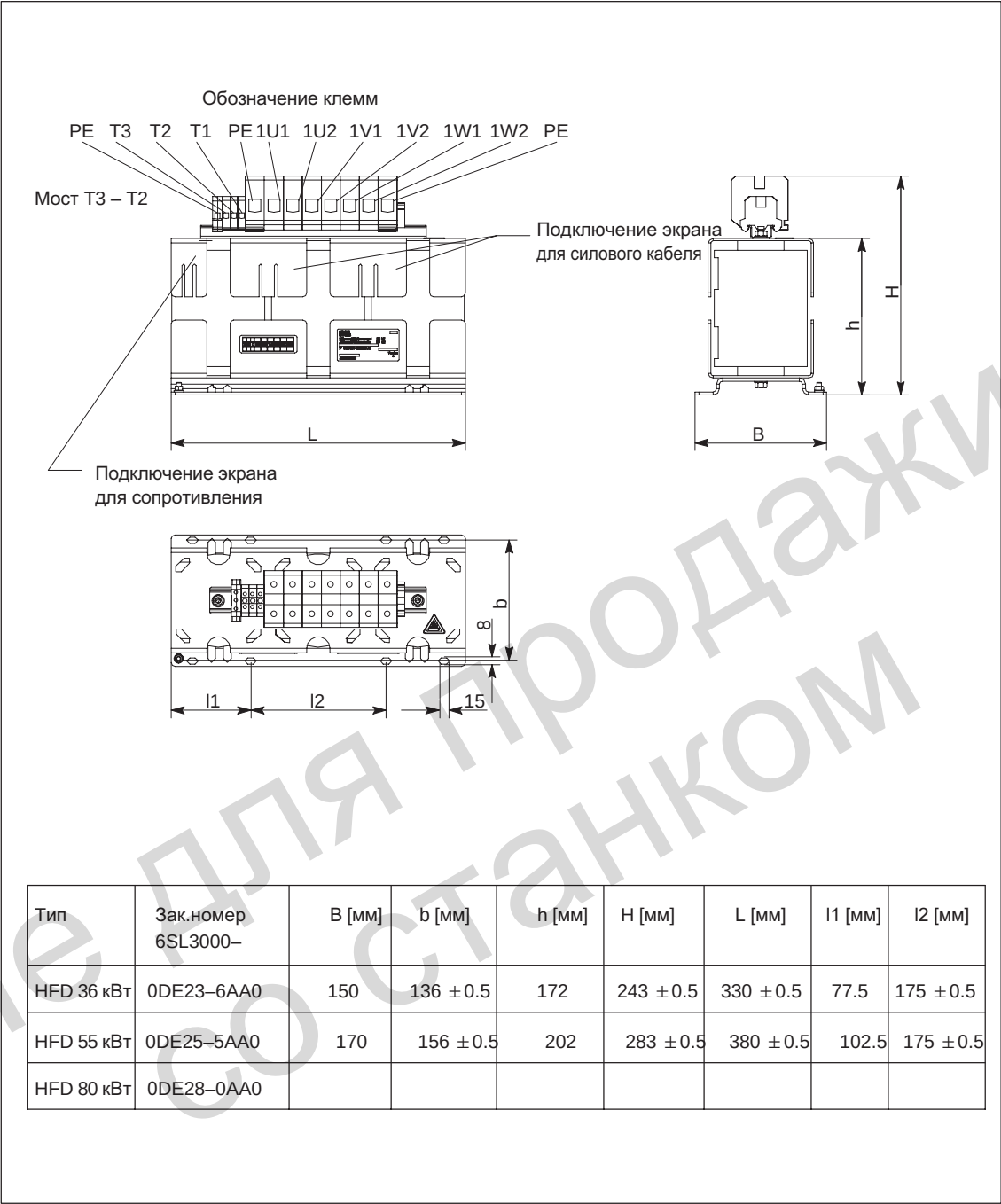


Рис. 12-20 3–х фазные сетевые/коммутирующие дроссели HFD

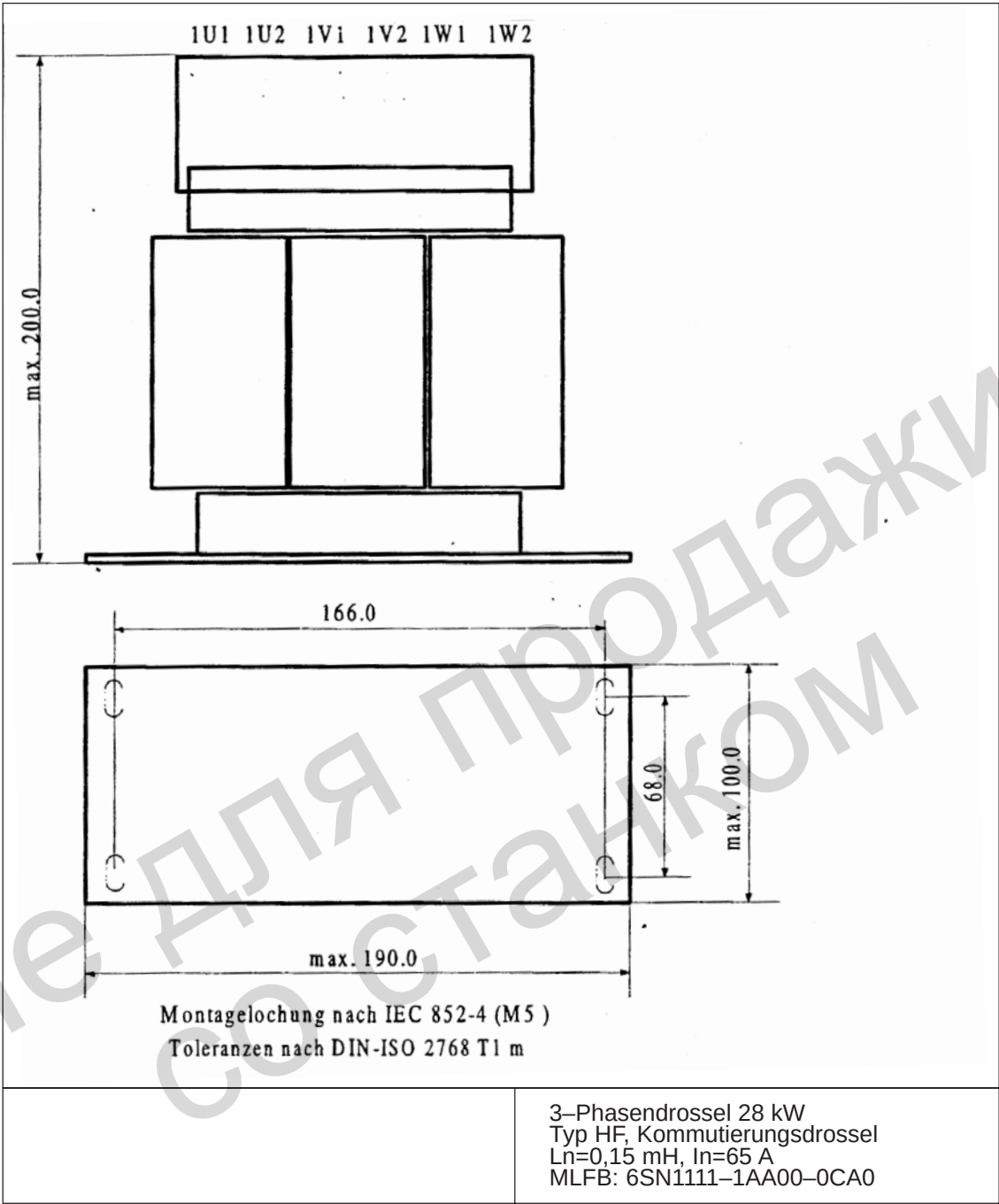
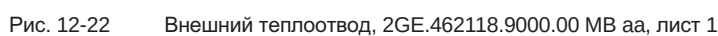


Рис. 12-21 3-х фазный дроссель, тип HF, TA 585034, лист 2



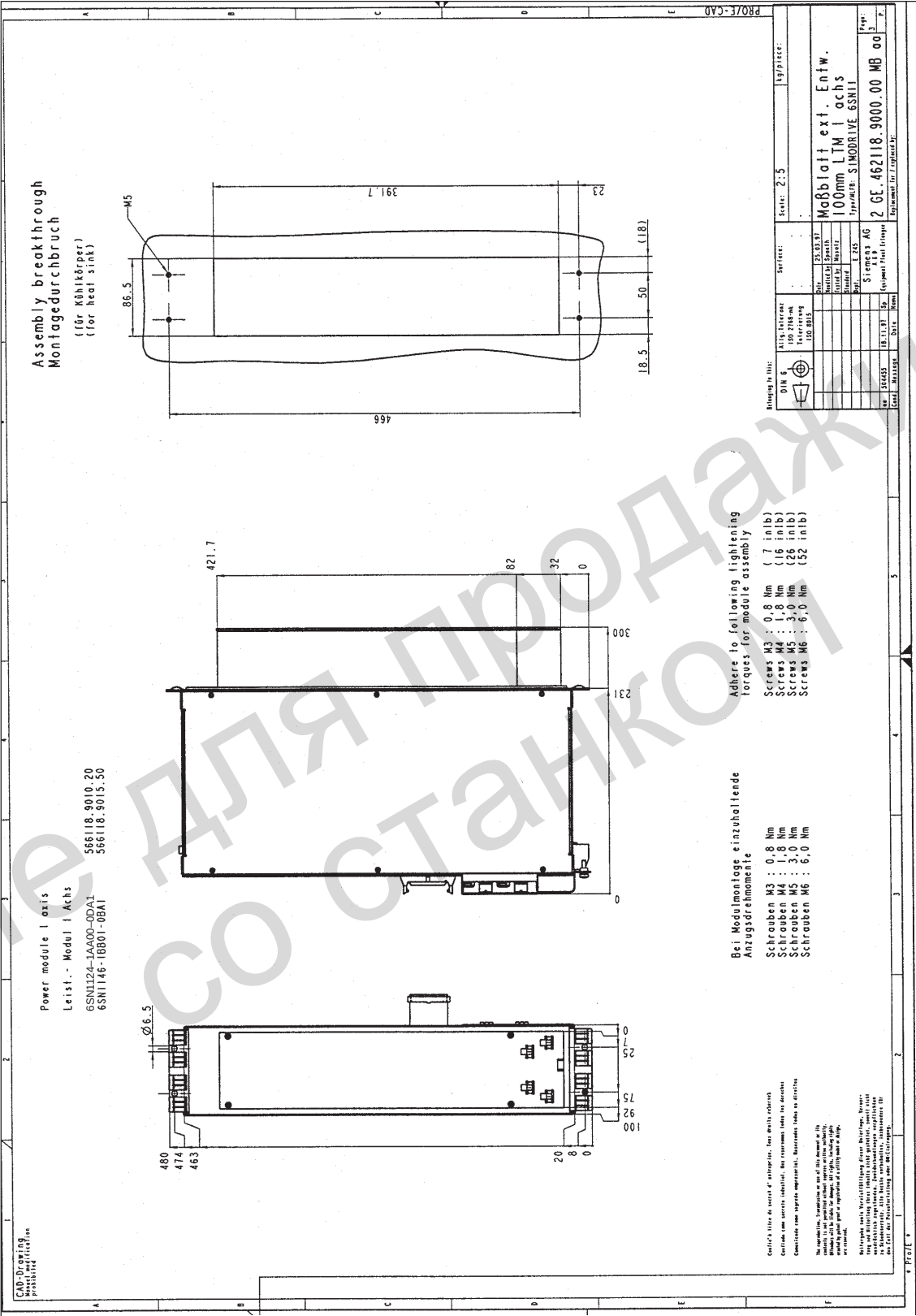


Рис. 12-24 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 3

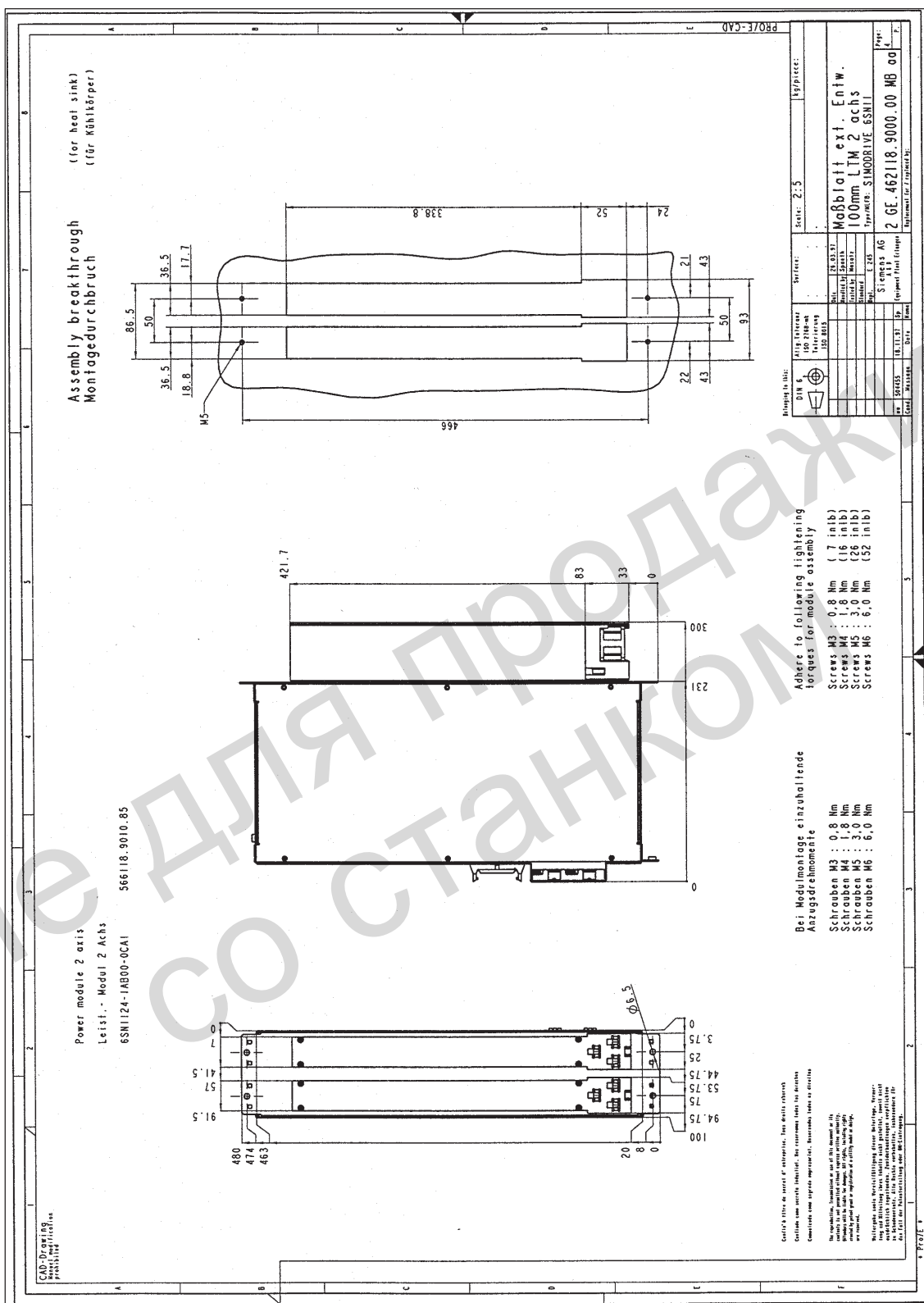
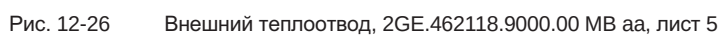


Рис. 12-25 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 4



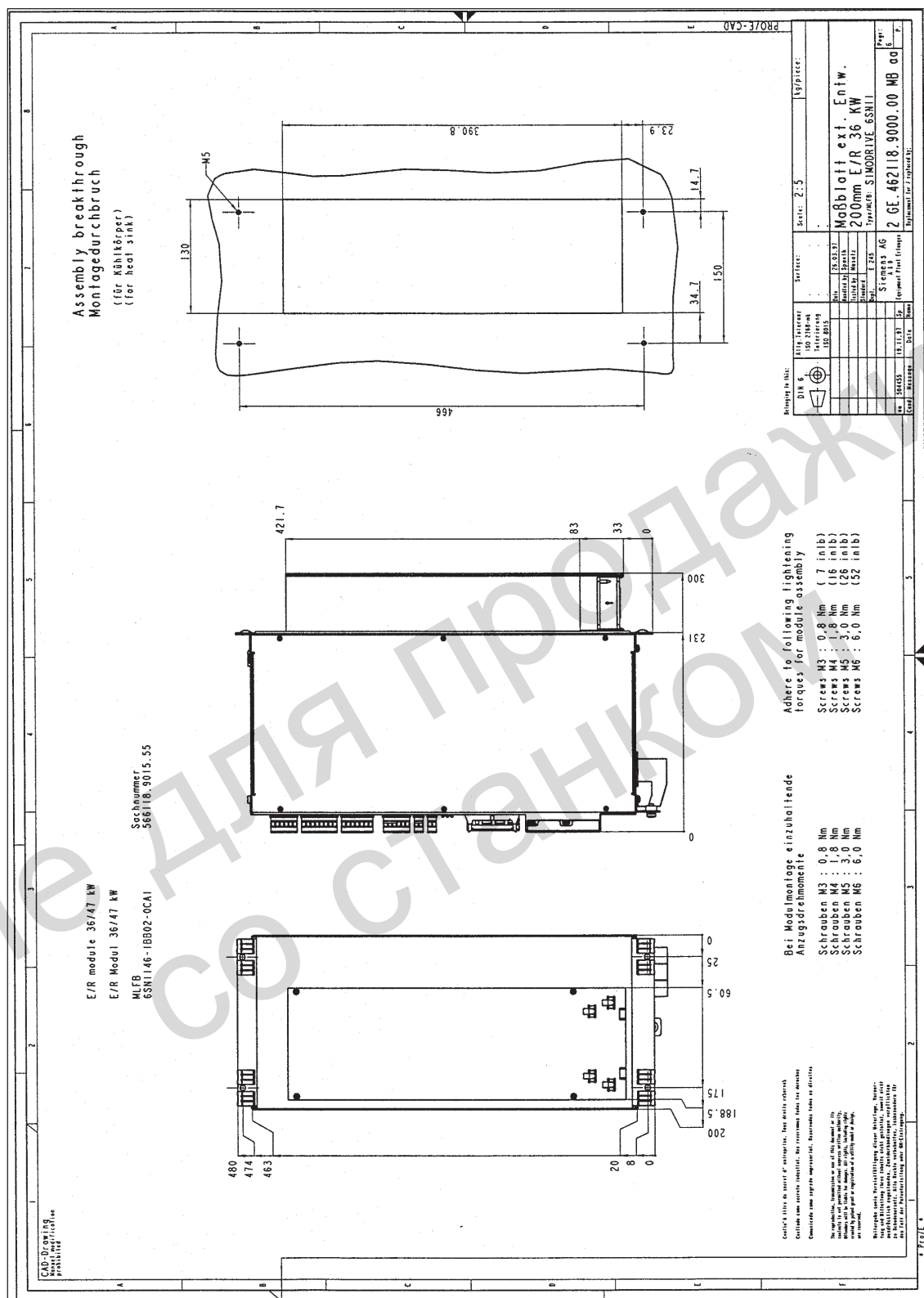
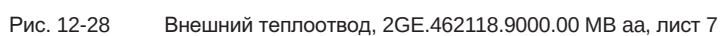


Рис. 12-27 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 6



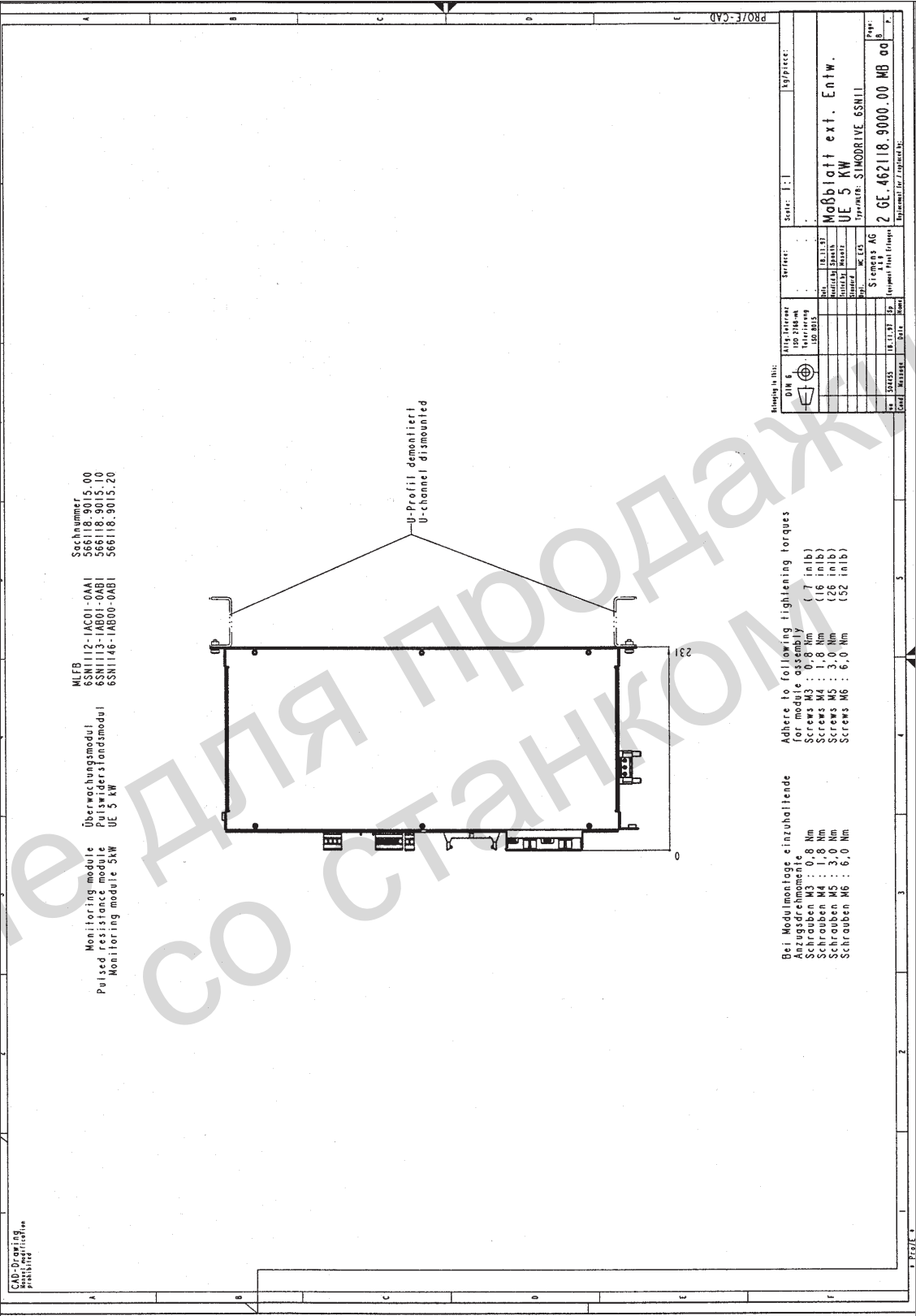


Рис. 12-29 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 8

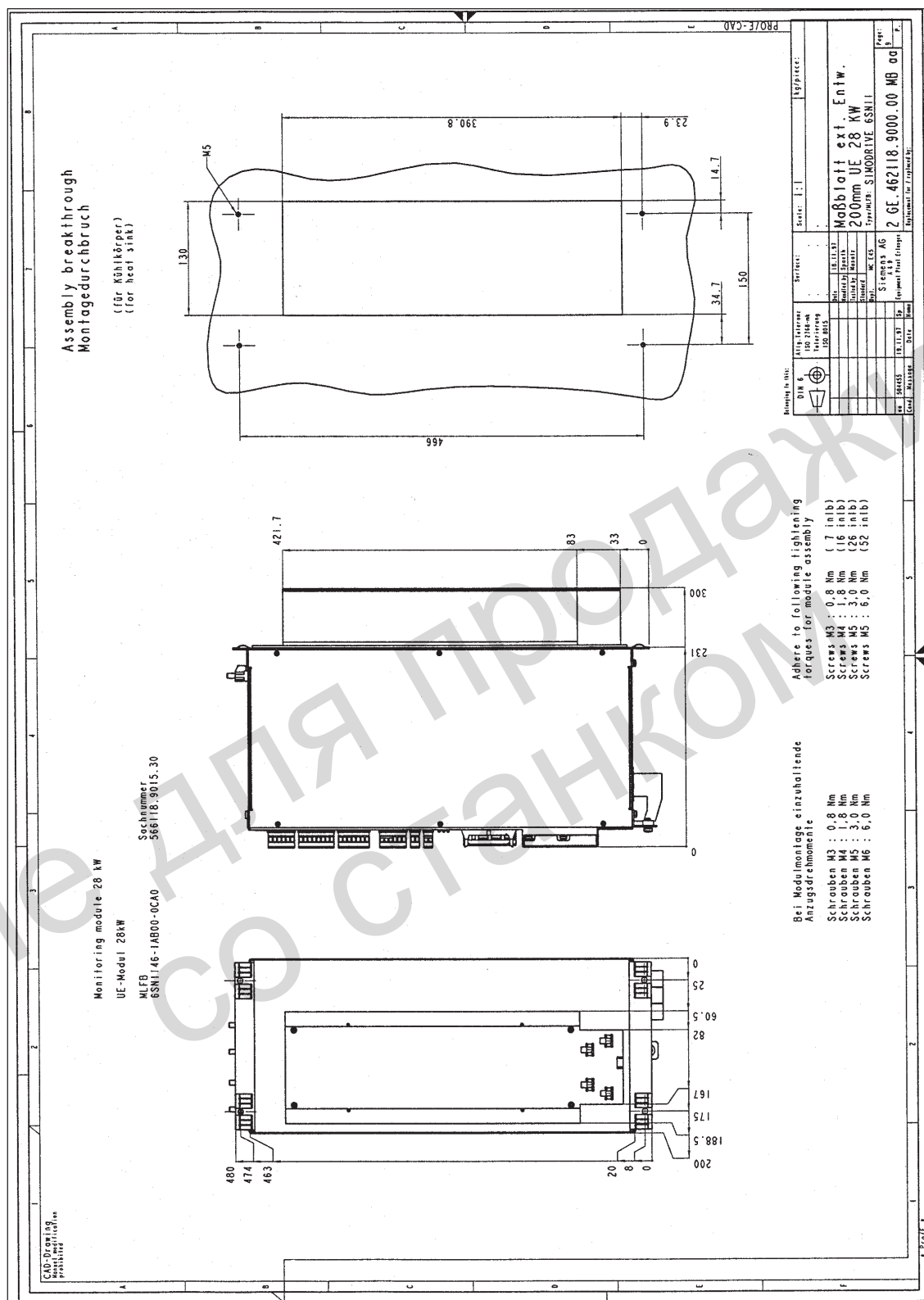


Рис. 12-30 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 9

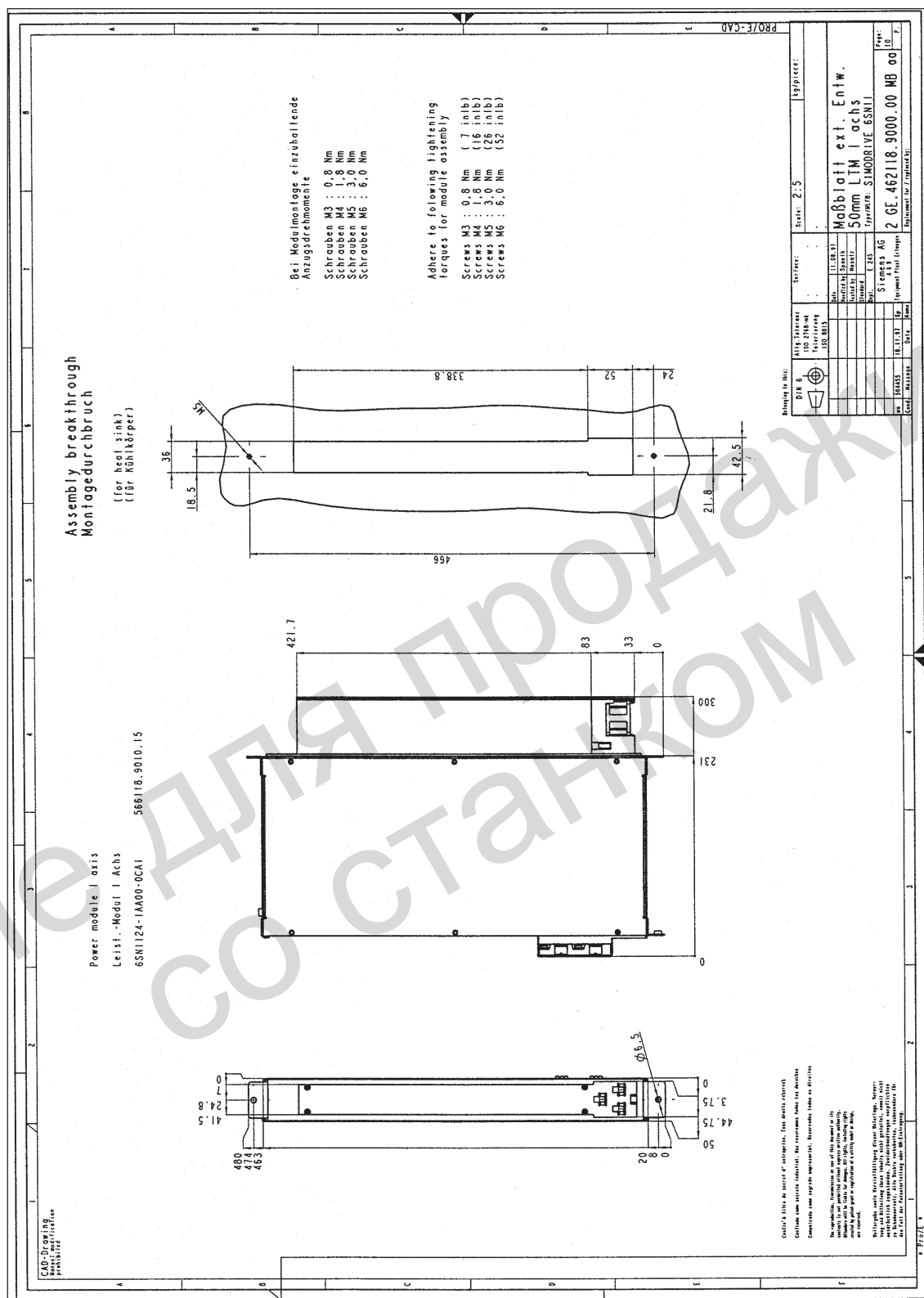


Рис. 12-31 Внешний теплоотвод, 2GE.462118.9000.00 MB aa, лист 10

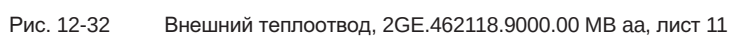




Рис. 12-33 Вентиляционный короб внешний теплоотвод, 1GE.462108.9000.50 Z aa, лист 1



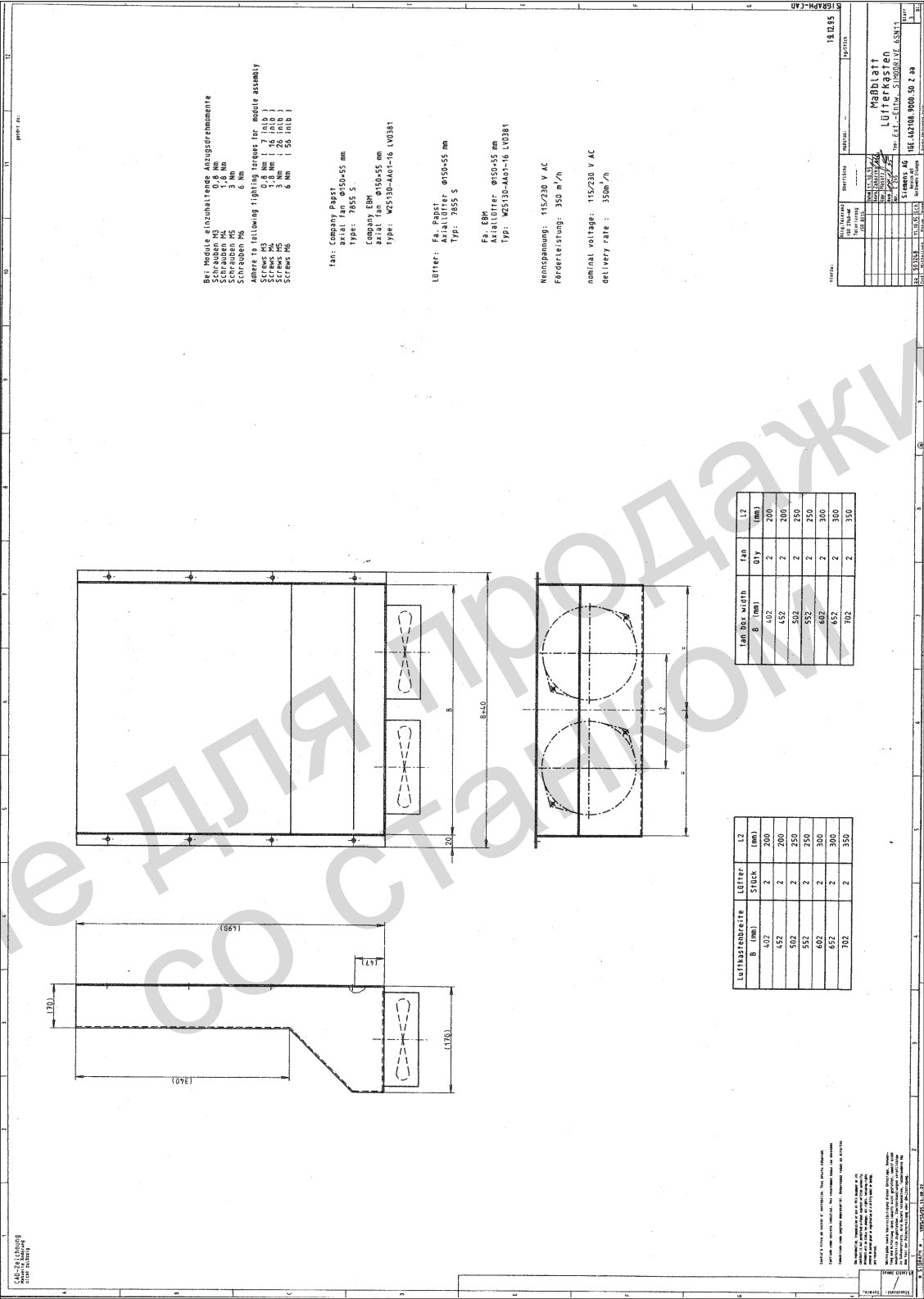


Рис. 12-35 Вентиляционный короб внешний теплоотвод, 1GE.462108.9000.50 Z aa, лист 3



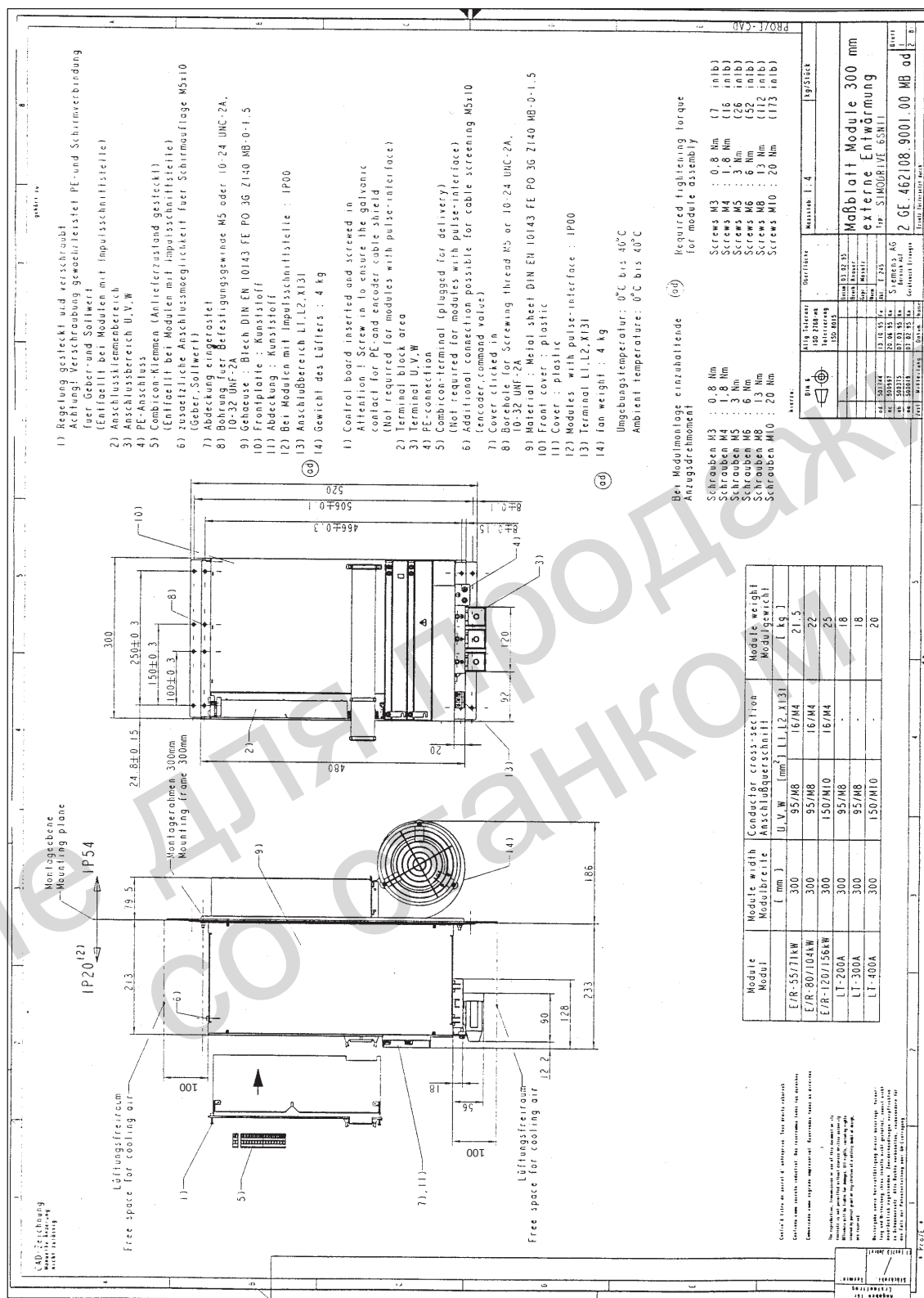


Рис. 12-38 Модули 300 мм внешний теплоотвод, 2GE.462108.9001.00 MB ad, лист 1

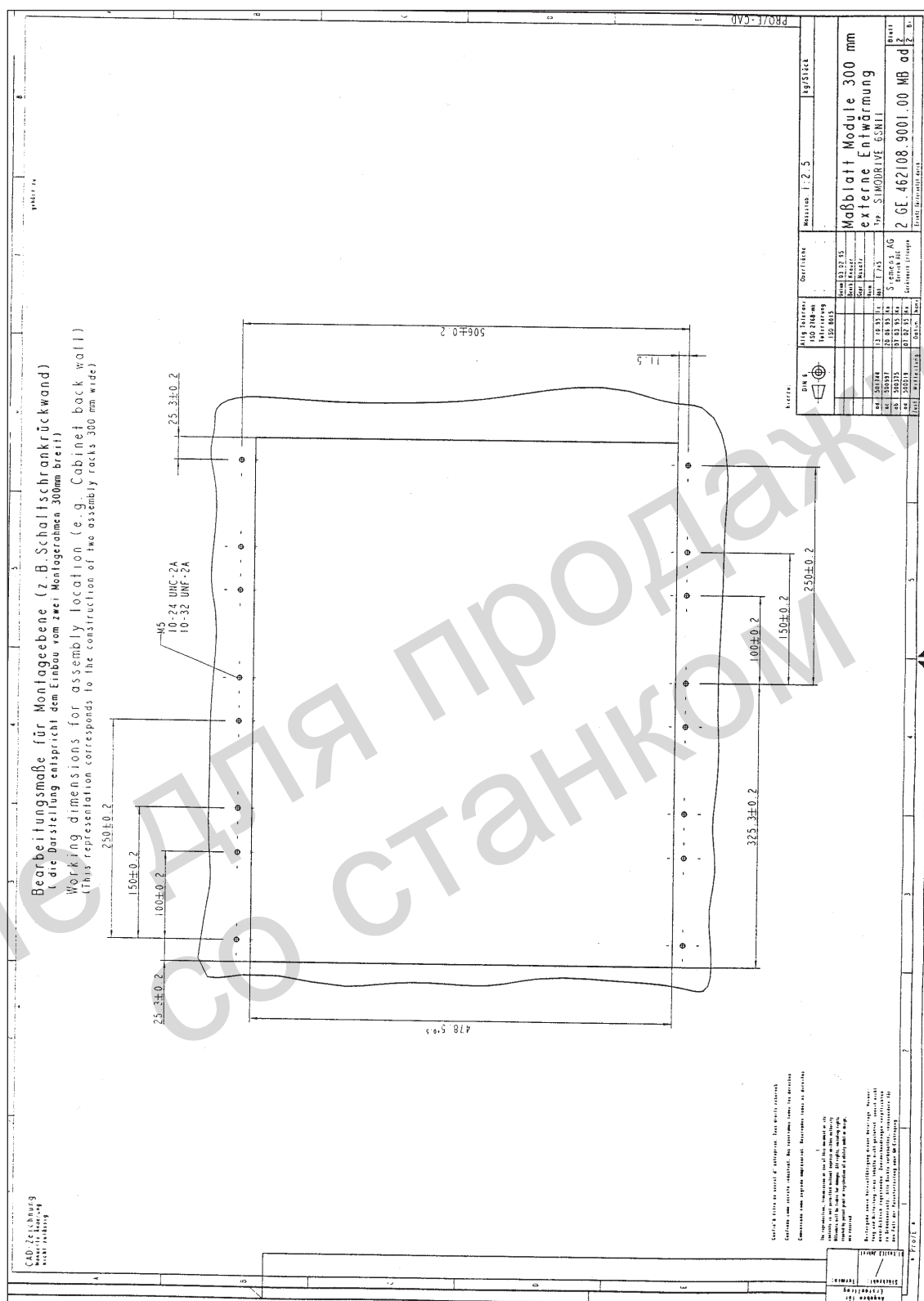


Рис. 12-39 Модули 300 мм внешний теплоотвод, 2GE.462108.9001.00 MB ad, лист 2

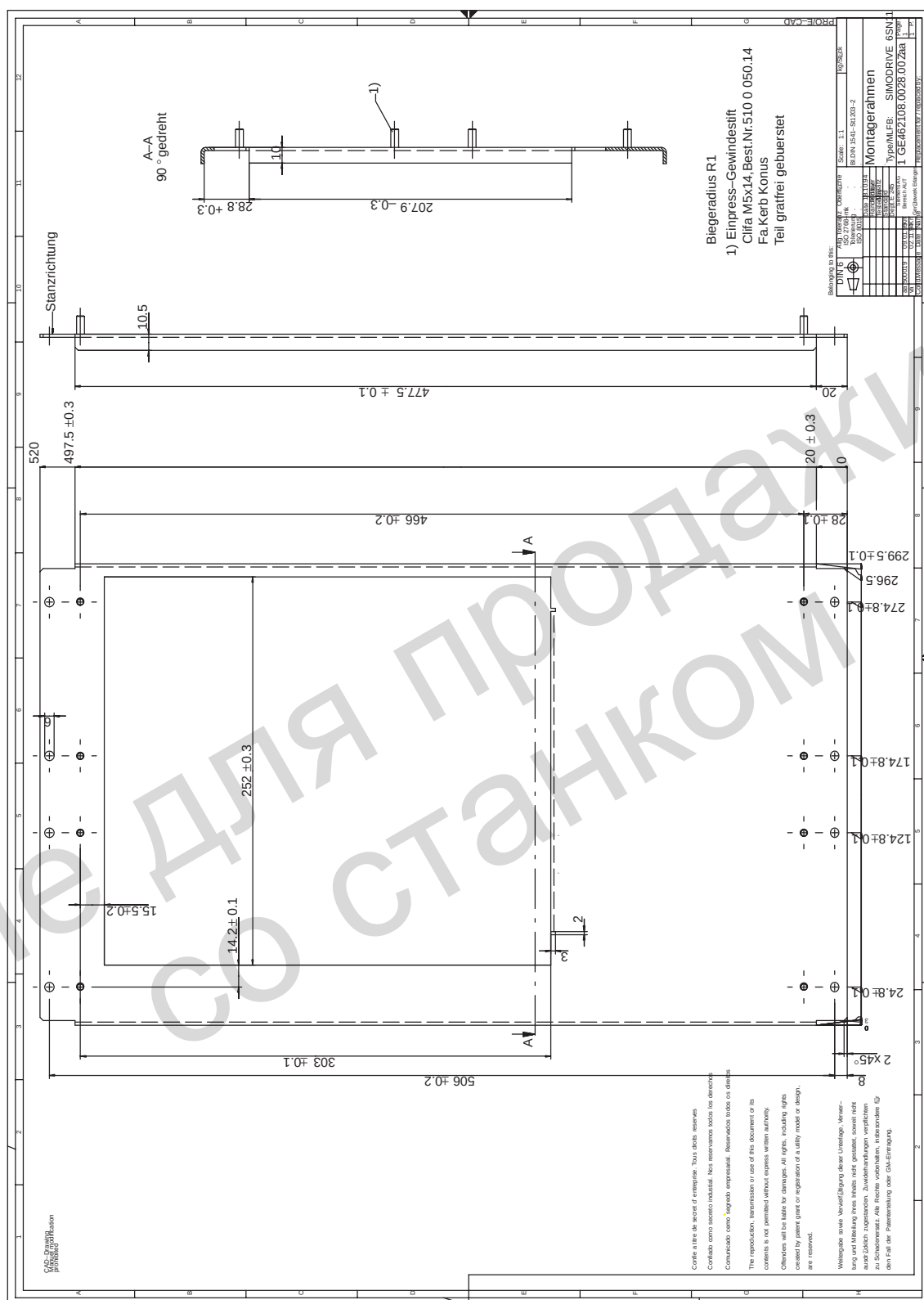


Рис. 12-40 Монтажная рама уплотнительная плата 300 внешний теплоотвод, 1GE.462108.0028.00 Z aa,



© ООО Siemens 2003 Все права защищены
SIMODRIVE 611 руководство по проектированию (PJU) – выпуск 02.03



© ООО Siemens 2003 Все права защищены
SIMODRIVE 611 руководство по проектированию (PJU) – выпуск 02.03



© ООО Siemens 2003 Все права защищены
SIMODRIVE 611 руководство по проектированию (PJU) – выпуск 02.03

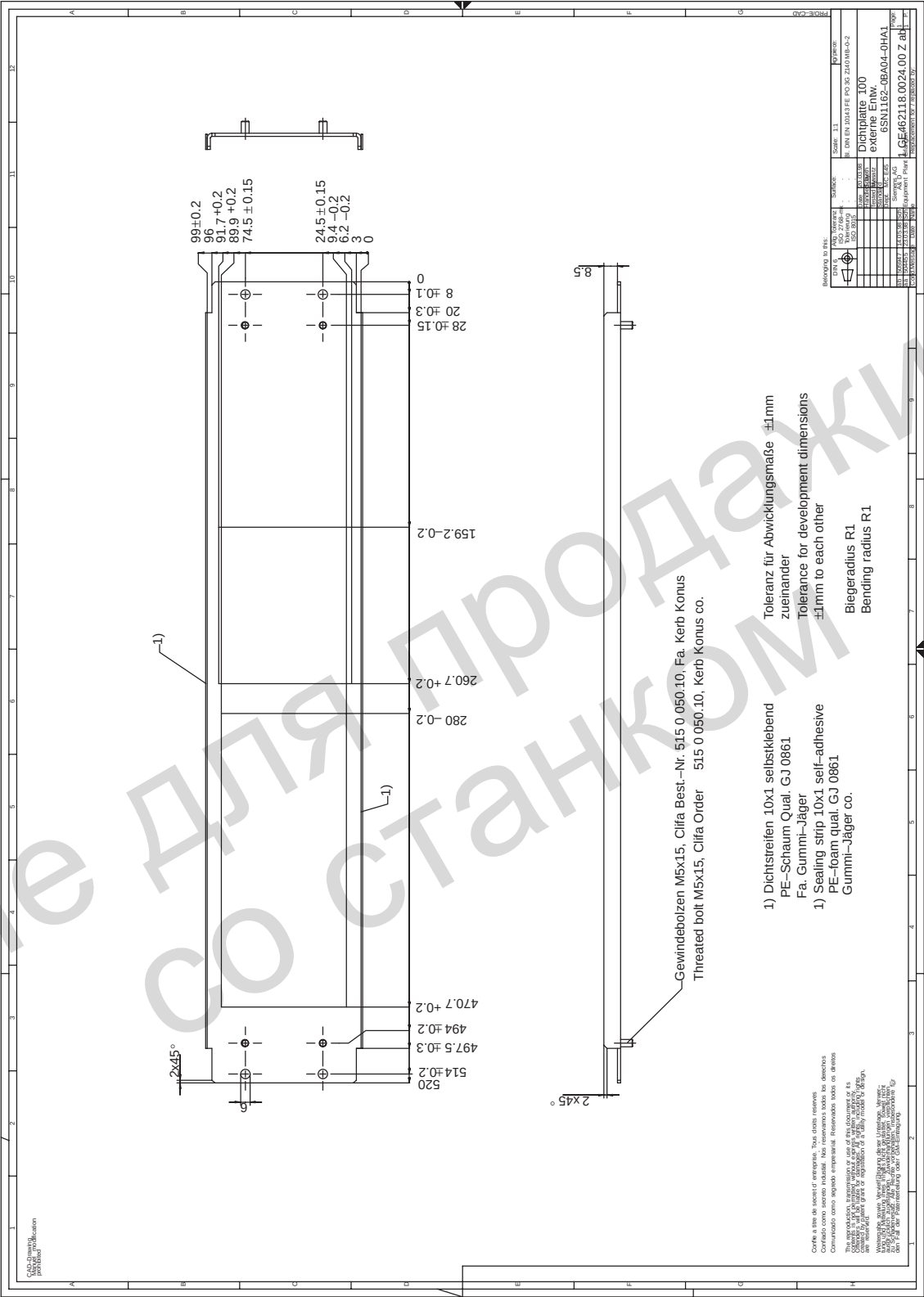


Рис. 12-46 Уплотнительная плата 10n внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0024.00 Z ab

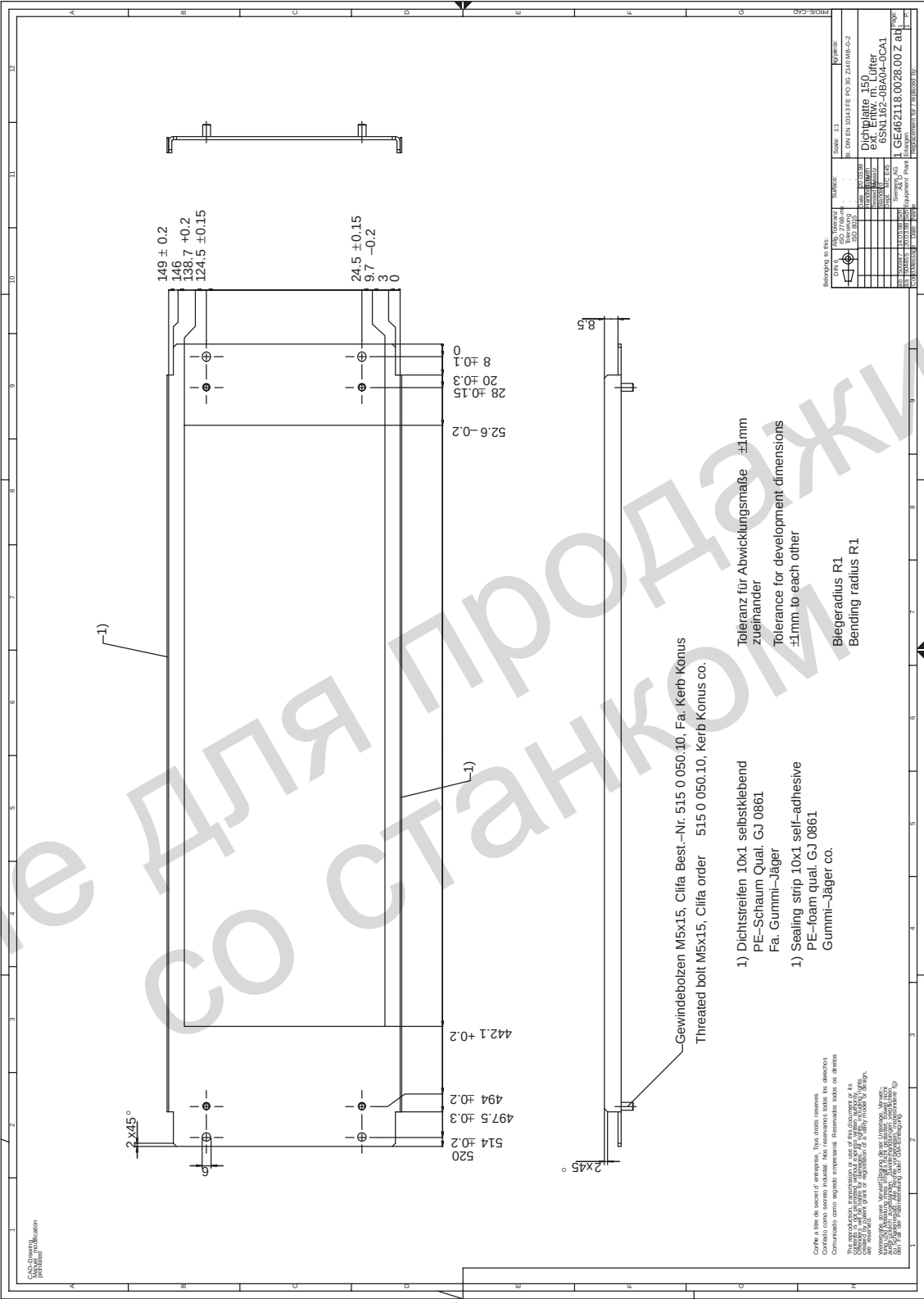
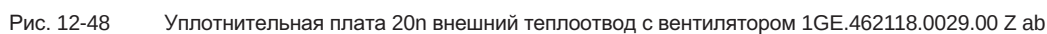


Рис. 12-47 Уплотнительная плата 151 внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0028.00 Z ab



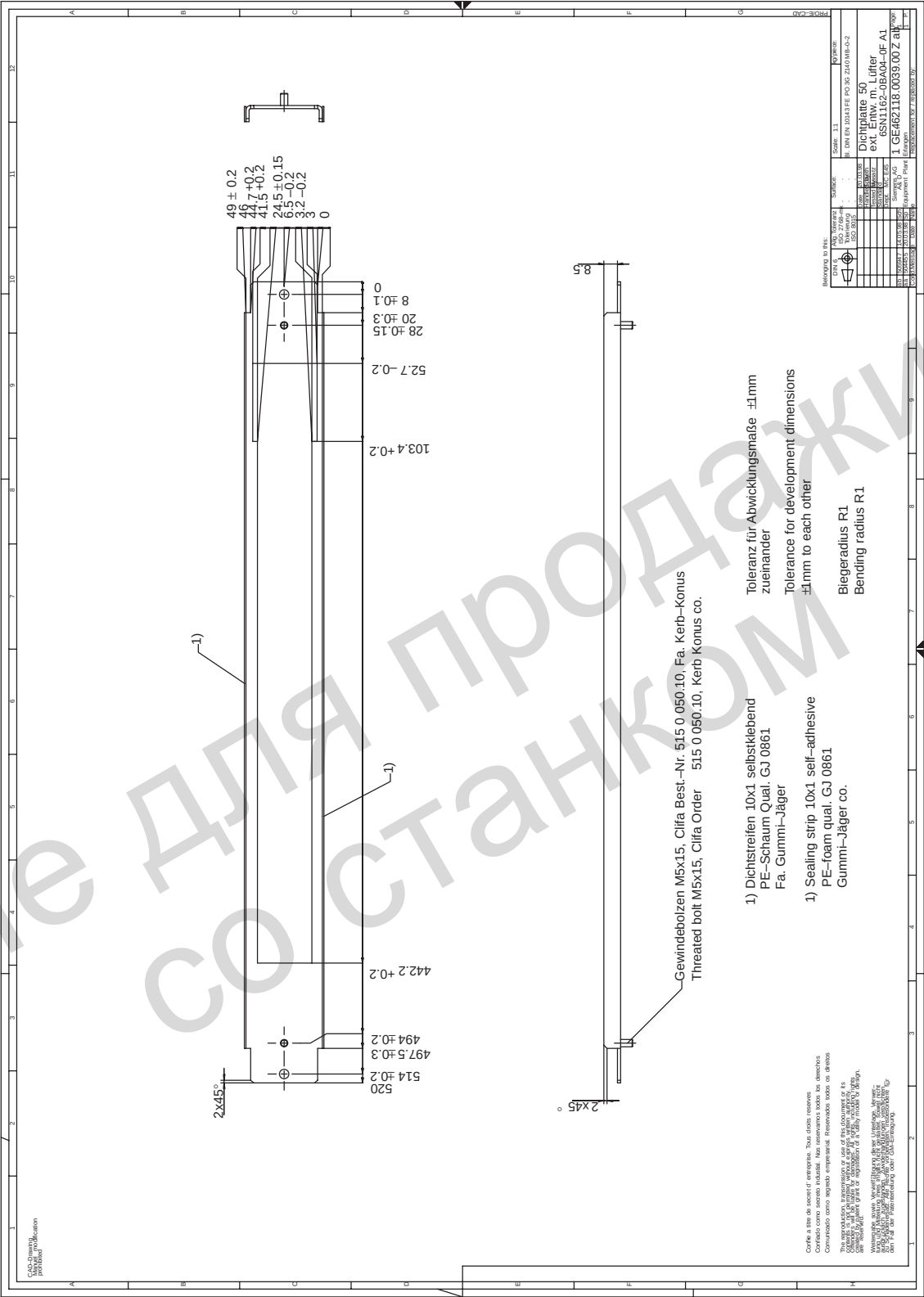


Рис. 12-49 Уплотнительная плата 502p внешний теплоотвод с вентилятором 1GE.462118.0039.00 Z ab

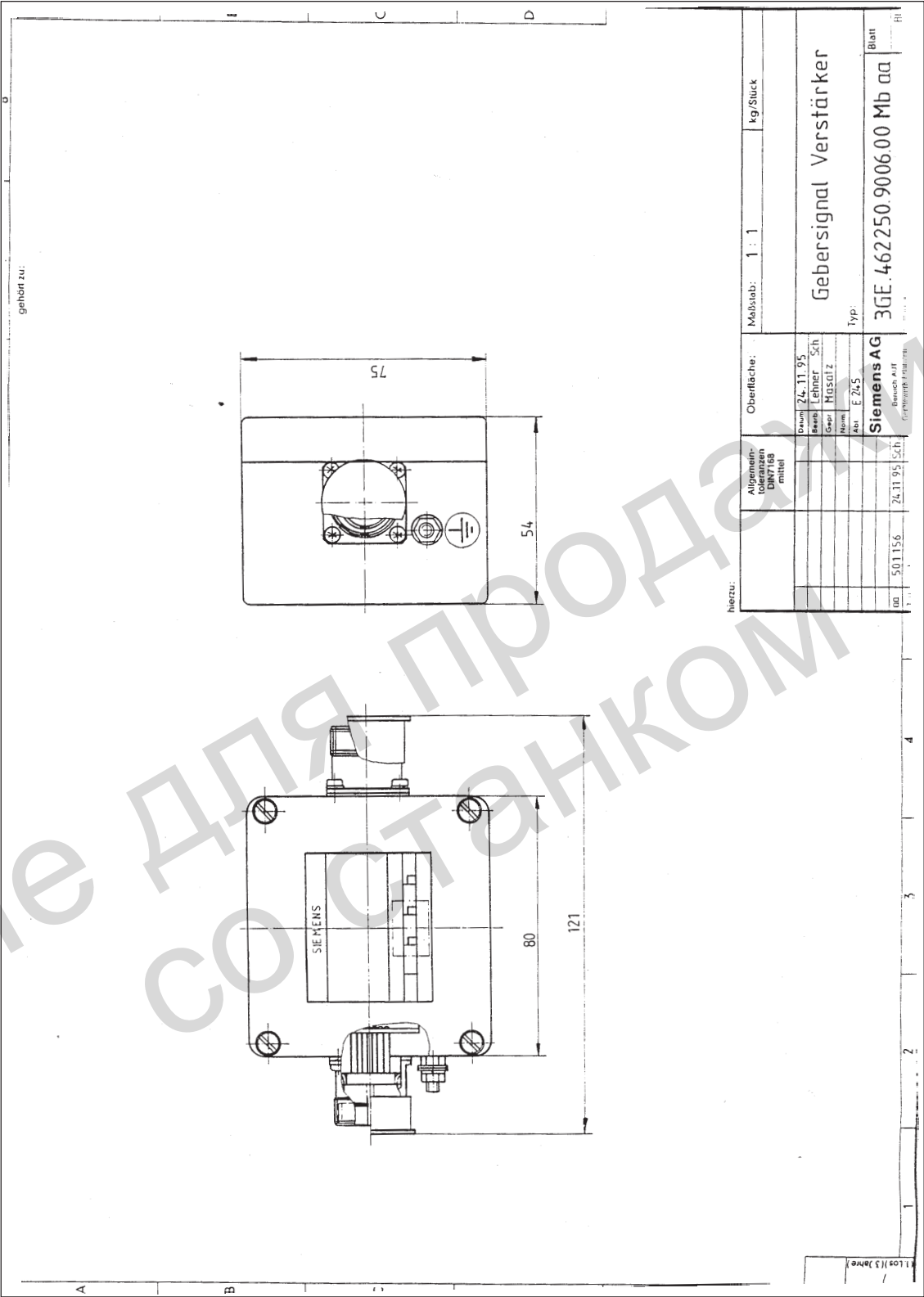


Рис. 12-50 Усилитель сигнала датчика, 3GE.462250.9006.00 MB aa

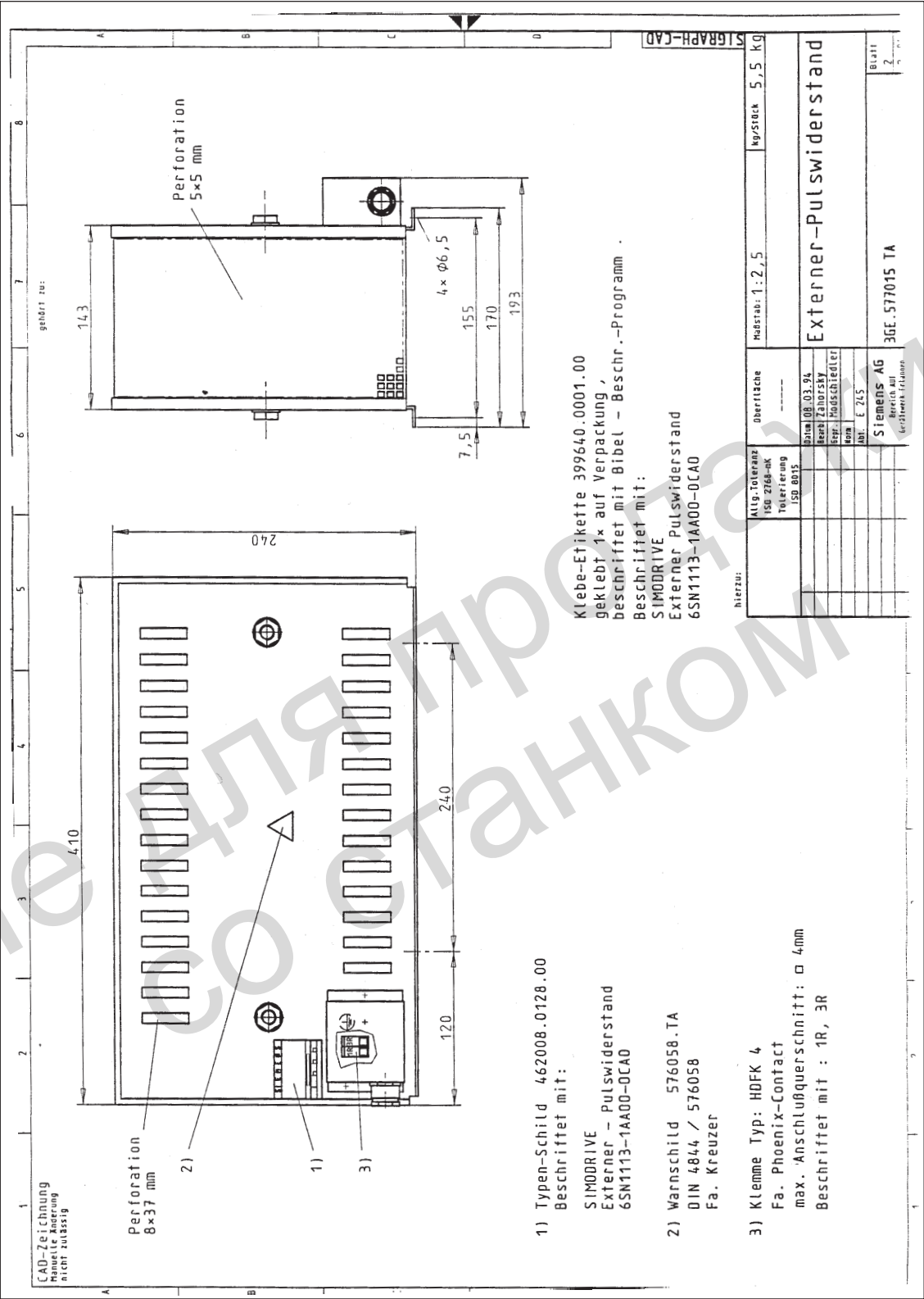


Рис. 12-51 Внешнее импульсное сопротивление, 3GE.577015 TA ab, лист 2

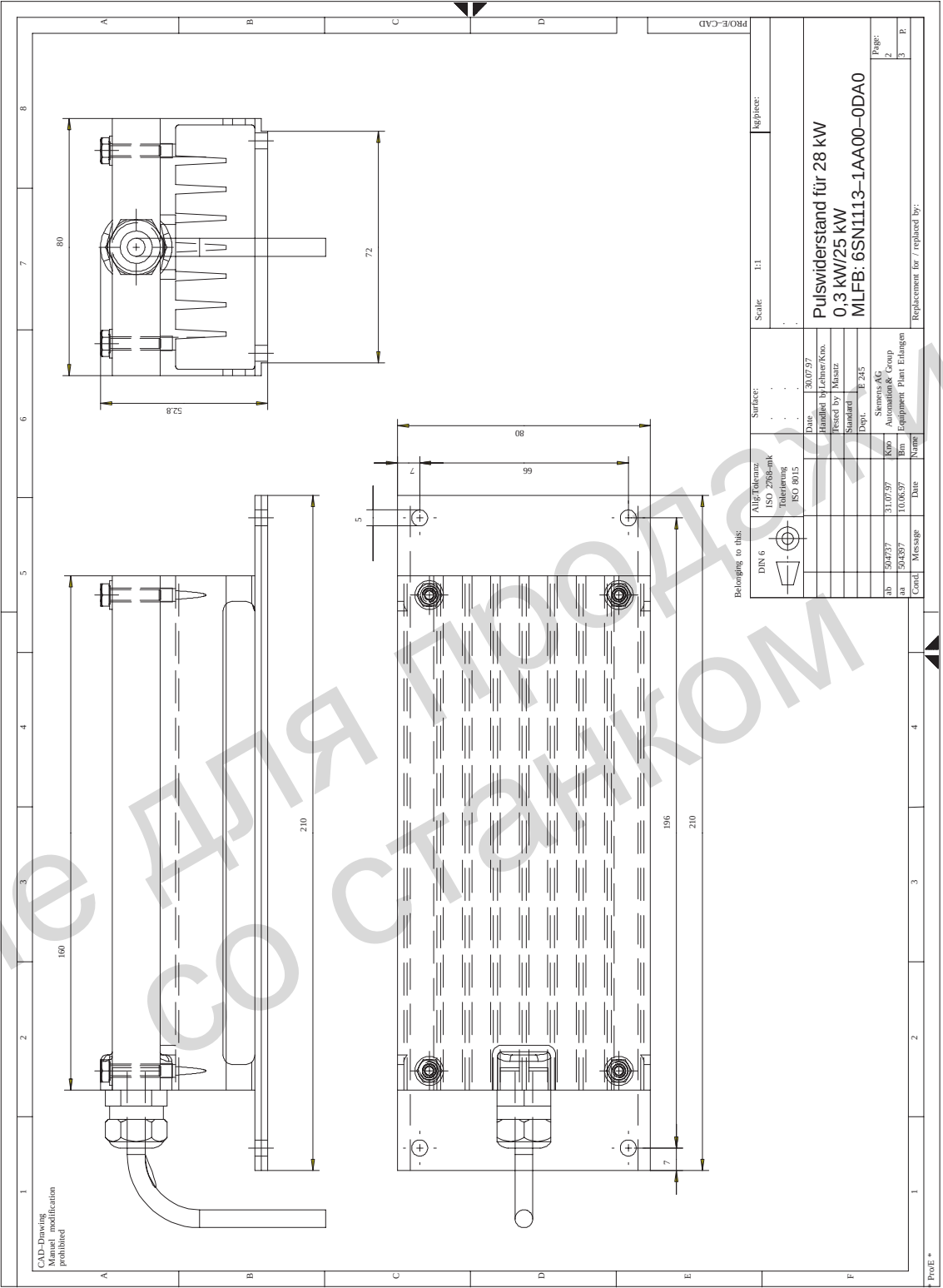


Рис. 12-52 Импульсное сопротивление для 28 кВ, 3GE.585679 TA ab, лист 2

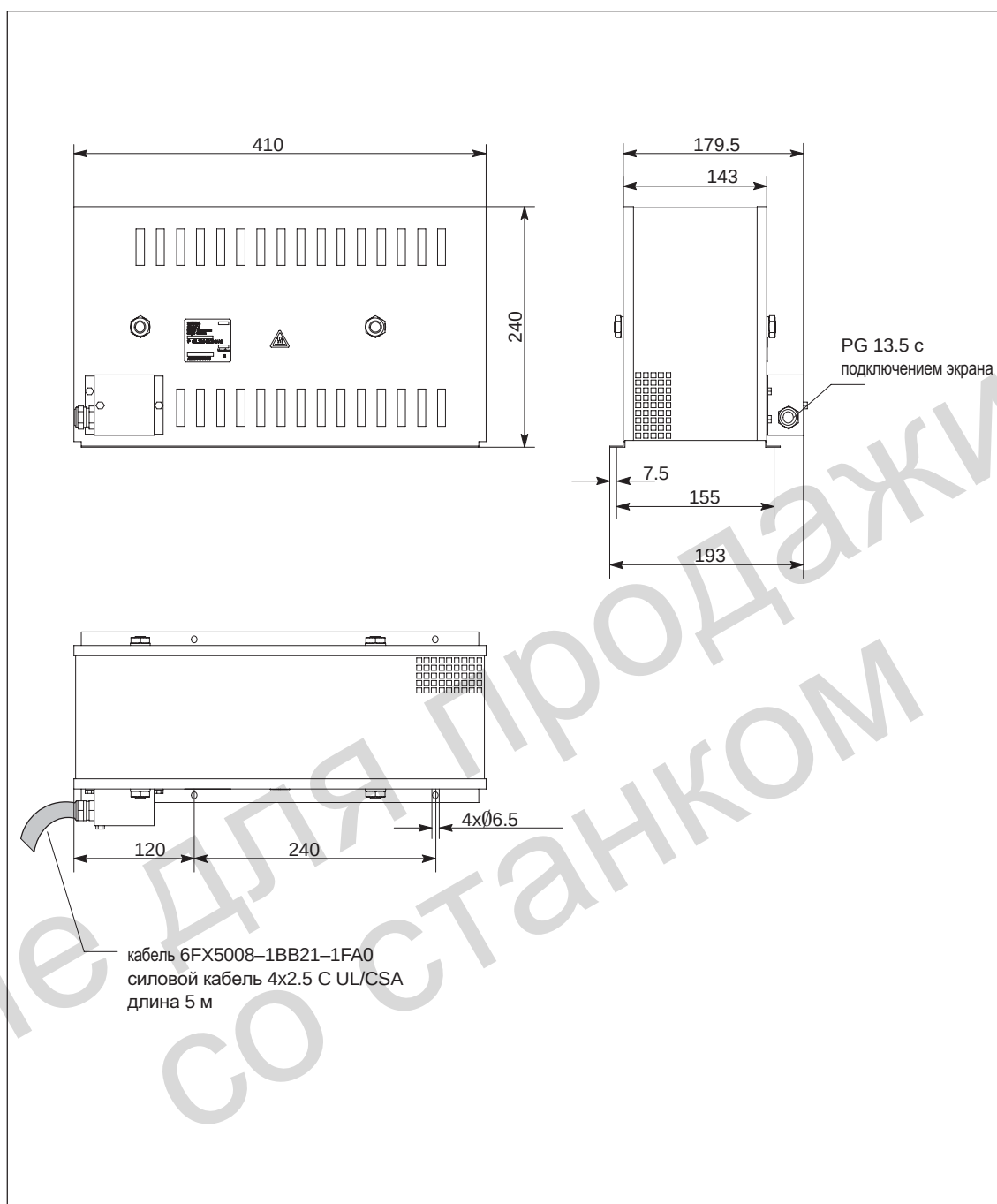


Рис. 12-53 Импульсное сопротивление (6SL3100-1BE22-5AA0) для 3-х фазного сетевого/коммутирующего дросселя HFD

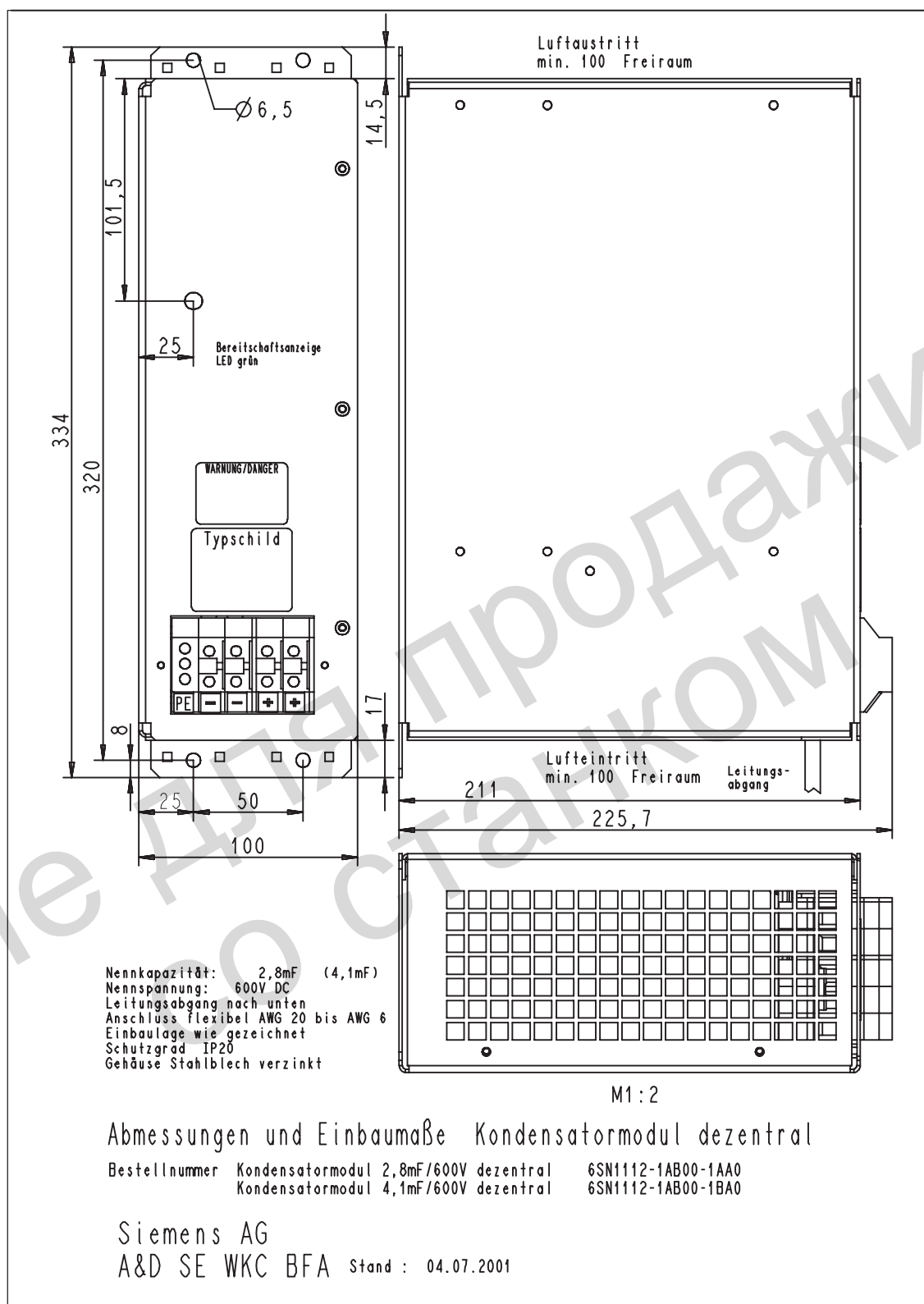


Рис.12-54 Децентрализованные конденсаторные модули

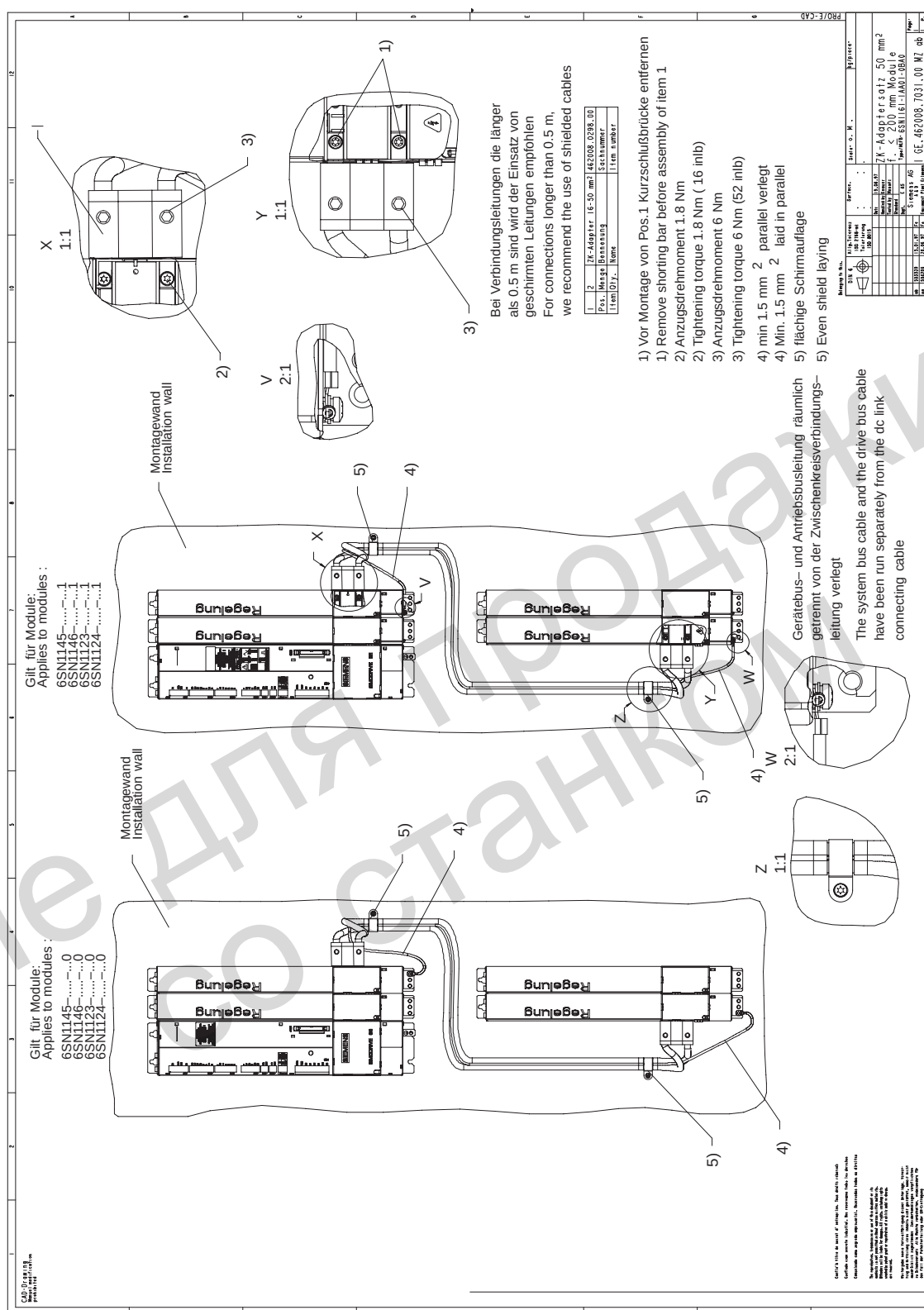
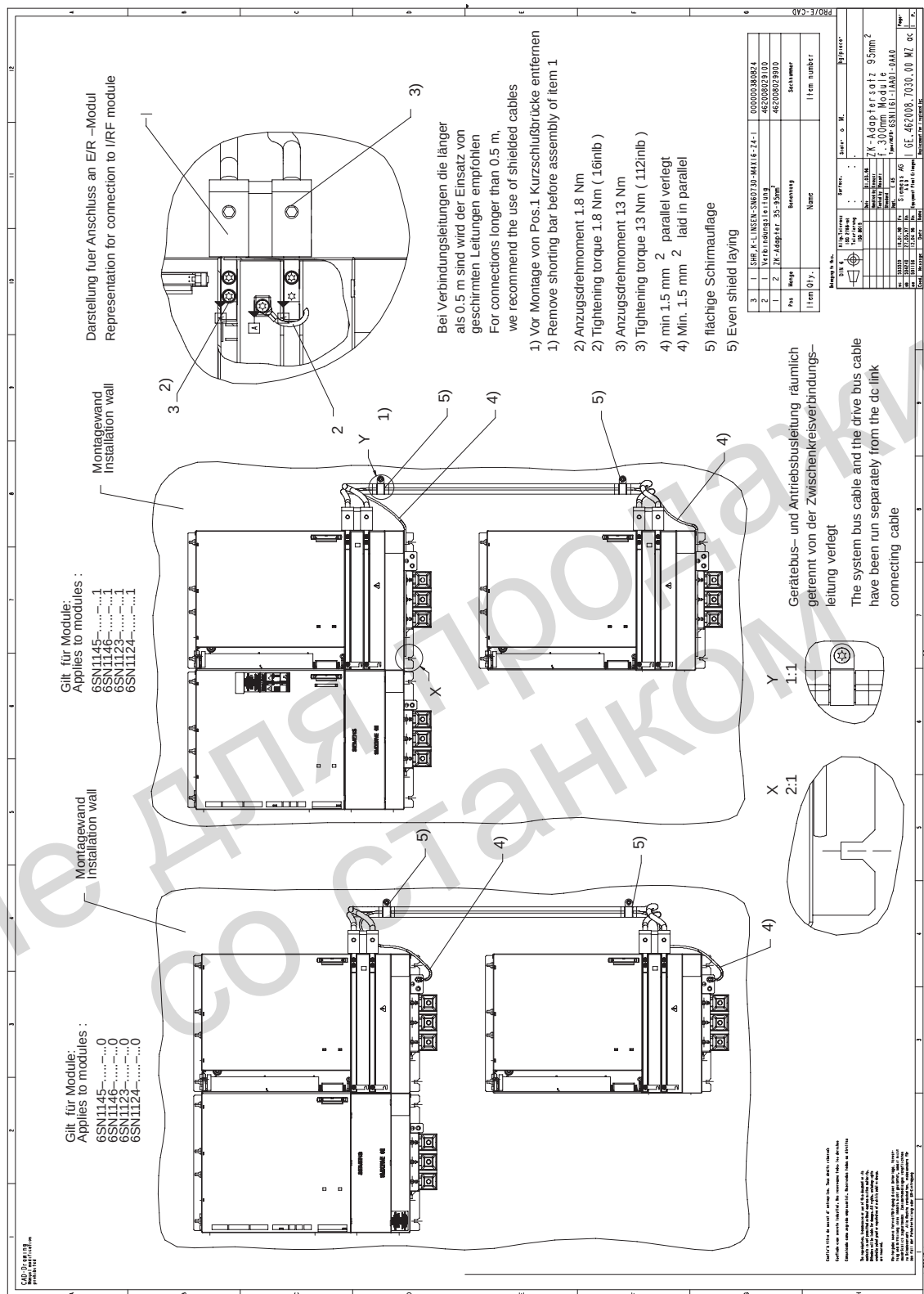


Рис. 12-55 Адаптерный комплект ПК 50 мм² для модулей ≤ 200 мм



Свидетельство о соответствии ЕС

A

Указание

Ниже приводится выдержка из свидетельства о соответствии ЕС №. 002 V 18/10/95. Все свидетельство о соответствии ЕС находится в брошюре "Руководства по ЭМС для СЧПУ SINUMERIK и SIROTEC".

Не для продажи
со станком

A

SIEMENS

EG-Konformitätserklärung

EC Declaration of Conformity

No. E002 Version 02/01/10

Hersteller: SIEMENS AG
Manufacturer:

Anschrift: SIEMENS AG; A&D MC
Address: Frauauracherstraße 80
91056 Erlangen

Produkt- **SINUMERIK** 802D, 802S, 805, 805SM-P, 805SM-TW, 810, 810D
bezeichnung: 820, 840C, 840CE, 840D, 840DE, 840Di, FM NC
Product **SIMOTION** C230, C230-2, P350
description **SIMATIC** FM 353, FM 354, FM 357
SIROTEC RCM1D, RCM1P
SIMODRIVE 610, 611, MCU, FM STEPDRIVE, POSMO A / SI / CA / CD

Die bezeichneten Produkte stimmen in den von uns in Verkehr gebrachten Ausführungen mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie überein:

The products described above in the form as delivered is in conformity with the provisions of the following European Directives:

89/336/EWG Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (geändert durch 91/263/EEG, 92/31/EEG, 93/68/EEG und 93/97/EEG).

Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (amended by 91/263/EEG, 92/31/EEG, 93/68/EEG and 93/97/EEG).

Die Einhaltung dieser Richtlinie setzt einen EMV-gerechten Einbau der Produkte gemäß EMV-Aufbau-richtlinie für SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE (Best. Nr. 6FC 5297-0AD30-0AP0) in die Gesamtanlage voraus. Anlagenkonfigurationen, bei der die Einhaltung dieser Richtlinie nachgewiesen wurde, sowie angewandte Normen, siehe:

For keeping the directive, it is required to install the products according to "EMC Mounting regulation for SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE" (Order No. 6FC 5297-0AD30-0AP0). For details of the system configurations, which meet the requirements of the directives, as well as for the standards applied see:

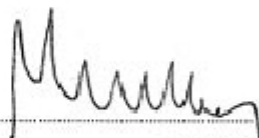
- Anhang A (Anlagenkonfigurationen) - Annex A (system configurations) : Version 02/01/10
- Anhang B (Komponenten) - Annex B (components) : Version 00/01/14
- Anhang C (Normen) - Annex C (standards) : Version 00/11/27

Erlangen, den / the 10.01.2002

Siemens AG

R. Möller
Entwicklungsleitung

Name, Funktion
Name, function


Unterschrift
signature

K. Krause
Qualitätsmanagement

Name, Funktion
Name, function

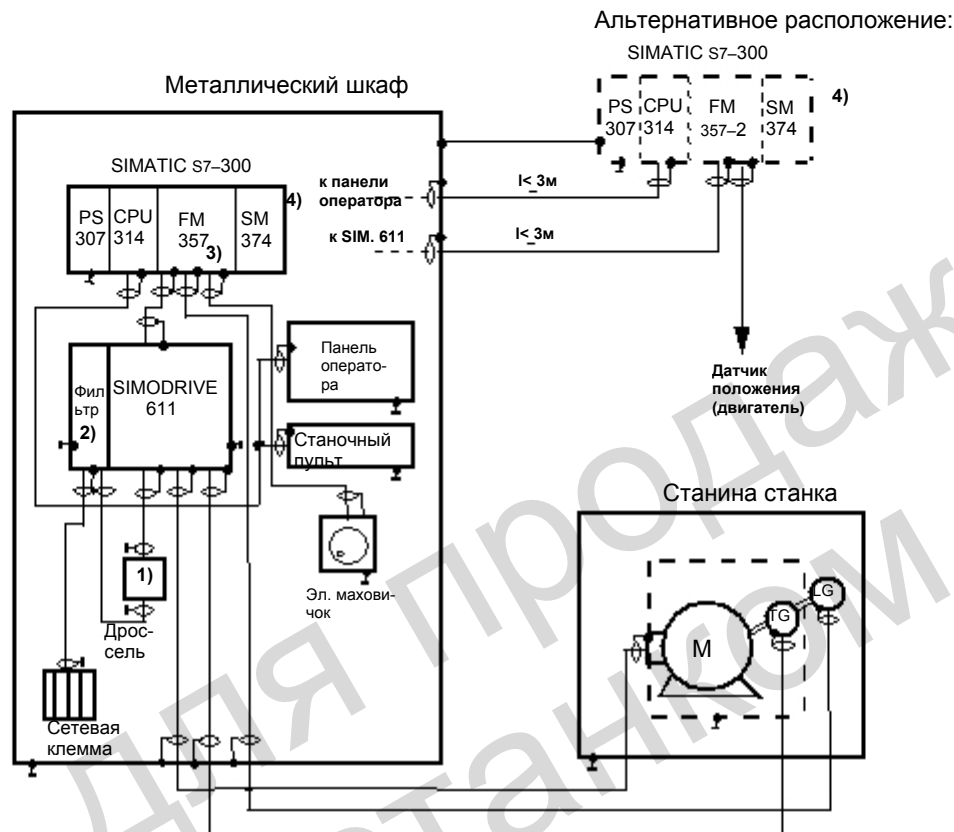

Unterschrift
signature

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.
*This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties.
The safety documentation accompanying the product shall be considered in detail.*

Приложение А к свидетельству о соответствии ЕС Nr. E002

А8: типичная конфигурация установки

SIMATIC FM 357 (SINUMERIK FM NC) / SIMODRIVE 611 с аналоговым интерфейсом заданного значения



- 1) для модуля E/R и модуля UE 28 кВт
- 2) фильтр на модульной структуре или отдельно
- 3) или FM NC
- 4) При использовании FM 357-2 и новых компонентов допускается расположение компонентов SIMATIC и вне шкафа (длина кабеля между шкафом и компонентами SIMATIC < 3 м).

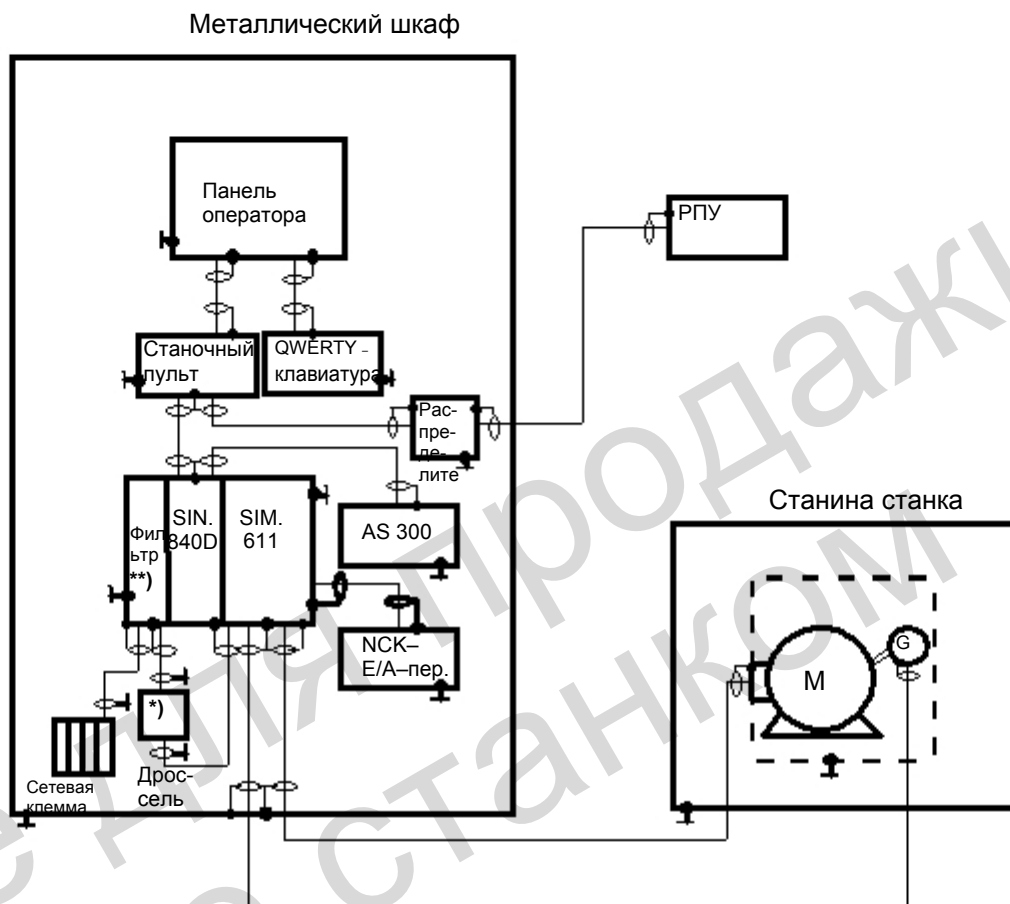
Все компоненты, допущенные согласно заказным данным для структуры установки SIMATIC FM 357, SINUMERIK FM NC и SIMODRIVE 611A, выполняют в структуре требования руководства 89/336/EWG

Соответствие нормам см. приложение С

Указание:

На схеме конфигурации установки показаны только основополагающие меры для обеспечения соблюдения руководства 89/336/EWG типичной конфигурации установки. Дополнительно, особенно при отклонениях от этой конфигурации установки, необходимо учитывать указания по монтажу для конструкции установки согласно требованиям ЭМС производственной документации и руководство по конструированию для SINUMERIK; SIROTEC, SIMODRIVE (заказной номер: 6FC 5297-0AD30-0APX).

Приложение А к свидетельству о соответствии ЕС Nr. E002

**A9: типичная конфигурация установки
SINUMERIK 840D / SIMODRIVE 611 с цифровым интерфейсом заданного значения**

*) у модуля E/R и модуля UE 28кВт

**) Фильтр в модульной структуре или отдельно

Все компоненты, допущенные согласно заказным данным для структуры установки SINUMERIK 840D и SIMODRIVE 611D, выполняют в структуре требования руководства 89/336/EWG

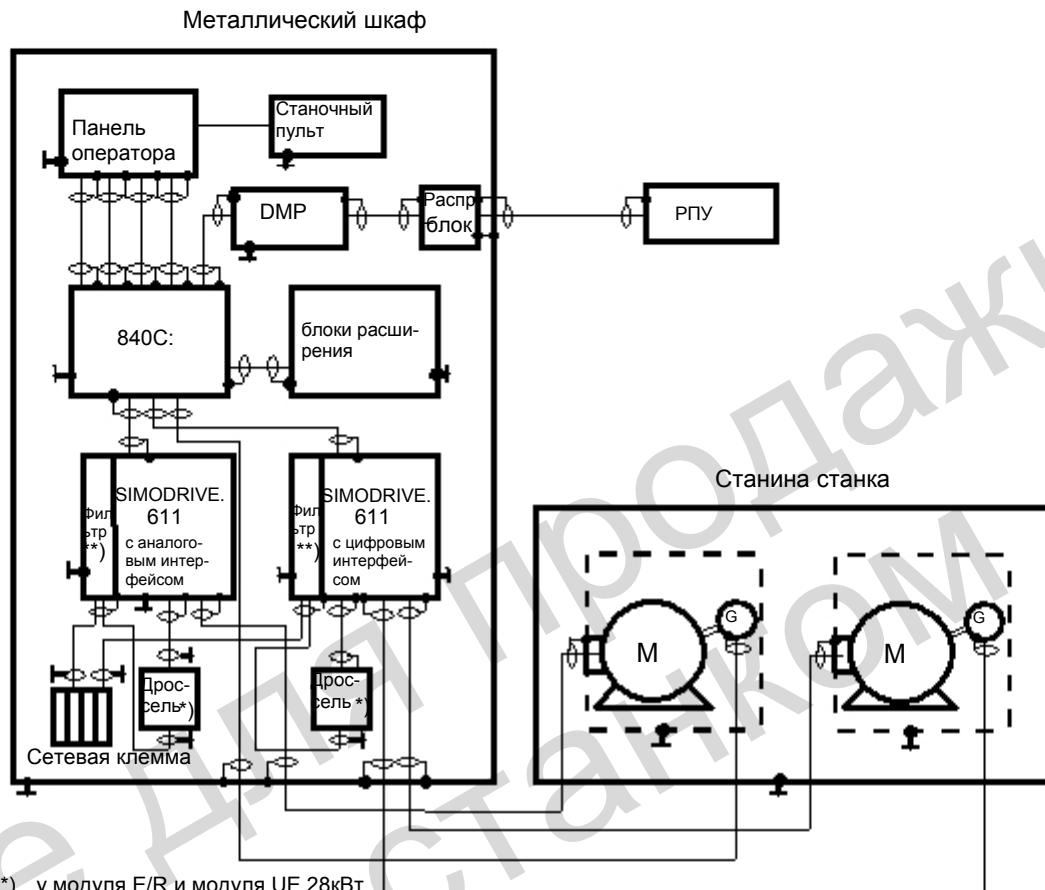
Соответствие нормам см. приложение С

Указание:

На схеме конфигурации установки показаны только основополагающие меры для обеспечения соблюдения руководства 89/336/EWG типичной конфигурации установки. Дополнительно, особенно при отклонениях от этой конфигурации установки, необходимо учитывать указания по монтажу для конструкции установки согласно требованиям ЭМС производственной документации и руководство по проектированию для SINUMERIK; SIROTEC, SIMODRIVE (заказной номер: 6FC 5297-0AD30-0APX).

Приложение А к свидетельству о соответствии ЕС Nr. E002

A10: типичная конфигурация установки SINUMERIK 840C / SIMODRIVE 611 с аналоговым и цифровым интерфейсом заданного значения



*) у модуля E/R и модуля UE 28кВт

**) Фильтр в модульной структуре или отдельно

Все компоненты, допущенные согласно заказным данным для структуры установки SINUMERIK 840C и SIMODRIVE 611A / D, выполняют в структуре требования руководства 89/336/EWG

Соответствие нормам см. приложение С

Указание:

На схеме конфигурации установки показаны только основополагающие меры для обеспечения соблюдения руководства 89/336/EWG типичной конфигурации установки. Дополнительно, особенно при отклонениях от этой конфигурации установки, необходимо учитывать указания по монтажу для конструкции установки согласно требованиям ЭМС производственной документации и руководство по конструированию для SINUMERIK; SIROTEC, SIMODRIVE (заказной номер: 6FC 5297-0AD30-0APX).

для продажи
со станком

Сокращения и понятия

611 A	A для Analog
611 D	D для Digital
611 U	U для Universal
611 UE	UE для Universal Eco
AM	Асинхронный двигатель
Приводной модуль Аналоговое управление ARM	Общее понятие для модуля главного движения и модуля подачи Модуль управления с аналоговым интерфейсом Асинхронный круговой двигатель
ASM	Асинхронный двигатель
BT-SS	Интерфейс панели оператора
Цифровое управление DMS	Модуль управления с цифровым интерфейсом Прямая измерительная система
EP	Поправочный коэффициент электроники
EnDat	Интерфейс Датчик - Данные (двухнаправленный синхронно-последовательный интерфейс)
Внешний теплоотвод	Модули с радиатором для сквозного монтажа, теплоотвод обеспечивается пользователем
Модуль E/R	Модуль питания/рекуперации с регулируемым напряжением промежуточного контура
HGL	Фактическое значение положения с высоким разрешением
Опция HSA	Опционный модуль опций главного движения для модуля VSA
Модуль HSA	Модуль главного движения
Внутренний теплоотвод	Модули с интегрированным радиатором, частично с подключением воздуховода
Модуль LT	Силовой модуль
L2DP	L2 децентрализованная периферия
MCU	Блок Motion-Control (одноосевой модуль позиционирования)
MLFB	Считываемое машиной обозначение изделия

MPI	Многоточечный интерфейс
NCU	Numeric–Control–Unit
Модуль NE	Модуль сетевого питания (общее понятие для модуля UE и E/R)
PELV	Protective Extra Low Voltage
PPU	Protected Power Unit
Модуль PW	Модуль импульсного сопротивления
SLM	Синхронный линейный двигатель
SRM	Синхронный круговой двигатель
SSI	Синхронный последовательный интерфейс
SVE	Электроника усиления тока
Модуль UE	Модуль питания с нерегулируемым напряжением промежуточного контура и импульсным сопротивлением
UMодуль W	Модуль контроля
U_{zk}	Напряжение промежуточного контура
VE	Упаковочная единица
Модуль VSA	Модуль подачи
WSG	Интерфейс углового датчика перемещения
ZK	Промежуточный контур постоянного напряжения

Список литературы

Общая документация

/NC60/ SINUMERIK 840D/840Di/810D/802S,C,D
Заказная техническая документация
Каталог NC 60
Заказной номер: E86060-K4460-A101-A9
Заказной номер: E86060-K4460-A101-A9-7600 (английский)
Каталог NC 60 2004 RUS (на русском языке)

/NCZ/ MOTION-CONNECT
Соединительная техника и системные компоненты
SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE
Каталог NC Z
Заказной номер: E86060-K4490-A001-A8
Заказной номер: E86060-K4490-A001-A8-7600 (английский)

/NSK/ Низковольтная коммутационная техника
Автоматизация и привода
Каталог NS K
Заказной номер: E86060-K1002-A101-A1

Документация в электронном виде

/CD6/ Система SINUMERIK (издание 09.03)
DOC ON CD
(со всей документацией SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC- и SIMODRIVE)
Заказной номер: 6FC5 298-6CA00-0AG4

Документация пользователя

/PI / PCIN 4.4
Программное обеспечение для передачи данных в/из MMC-модуля
Заказной номер: 6FX2060-4AA00-4XB0 (нем., англ., франц.)
Место заказа: WK Фюрт

Документация изготовителя / по сервису**a) Список**

/LIS/ SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC
SIMODRIVE 611D
Список (Издание 11.02)
Заказной номер: 6FC5 297-6AB70-0AP3

/ASI/ Руководство по применению Safety Integrated
Заказной номер: E20001-A110-M103

b) Аппаратные средства

/BNA/ SIMODRIVE Sensor
Справочник пользователя **Сенсорный датчик абсолютного значения с Profibus-DP** (Издание 02.99)
Заказной номер: 6SN1197-0AB10-0YP1

/EMV/ **SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE**
Руководство по проектированию **EMV-руководство по установке** (Издание 06.99)
Заказной номер: 6FC5297-0AD30-0AP1

/PHD/ SINUMERIK 840D
Справочник **Проектирование NCU(HW)** (Издание 11.02)
Заказной номер: 6FC5297-6AC10-0AP2

/PMH/ SIMODRIVE **Sensor**
Руководство по проектированию/монтажу **Измерительная система с полым валом SIMAG H** (Издание 07.02)
Заказной номер: 6SN1197-0AB30-0AP1

**с) Программное
обеспечение**

/FBAN/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital Описание функций ANA-Modul Заказной номер: 6SN1 197-0AB80-0AP0	(Издание 02.00)
/FBHLA/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital Описание функций HLA-Modul Заказной номер: 6SN1 197-0AB60-0AP3	(Издание 11.02)
/FBSI/	SINUMERIK 840D / SIMODRIVE 611 digital Описание функций SINUMERIK Safety Integrated Заказной номер: 6FC5 297-6AB80-0AP1	(Издание 07.02)
/FBU/	SIMODRIVE 611 universal Описание функций Платы управления по скорости и положению Заказной номер: 6SN1 197-0AB20-0AP7	(Издание 02.03)
/PFK6/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Трехфазные серводвигатели для приводов подачи 1FK6 Заказной номер: 6SN1 197-0AD05-0AP0	(Издание 03.03)
/PFK7/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Трехфазные серводвигатели для приводов подачи 1FK7 Заказной номер: 6SN1 197-0AD06-0AP0	(Издание 03.03)
/PFT5/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Трехфазные серводвигатели для приводов подачи 1FK6 Заказной номер: 6SN1 197-0AD01-0AP0	(Издание 03.03)
/PFT6/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Трехфазные серводвигатели для приводов подачи 1FT6 Заказной номер: 6SN1 197-0AD02-0AP0	(Издание 03.03)
/PJAL/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Трехфазные серводвигатели Общая часть для 1FT/1FK двигателей Заказной номер: 6SN1 197-0AD07-0AP0	(Издание 01.03)

/PJFE/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Синхронные встроенные двигатели 1FE1 Трехфазные двигатели для при- (Издание 02.03) водов главного шпинделя Заказной номер: 6SN1 197-0AC00-0AP4
/PJLM/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Линейные двигатели 1FN1, 1FN3 (Издание 06.02) ALL Общие сведения по линейным двигателям 1FN1 Трехфазный линейный двигатель 1FN1 1FN3 Трехфазный линейный двигатель 1FN CON Техника присоединения Заказной номер: 6SN1 197-0AB70-0AP4
/PJM/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Двигатели Трехфазные серводвигатели для приводов подачи и (Издание 12.02) главного шпинделя Заказной номер: 6SN1 197-0AC20-0AP0
/PJTM/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Встраиваемые круговые двигатели 1FW6 (Издание 01.03) Заказной номер: 6SN1 197-0AD00-0AP1
/PMS/	SIMODRIVE Руководство по проектированию ЕСО-моторшпиндель для приводов главного шпинделя (Издание 02.03) Заказной номер: 6SN1 197-0AD04-0AP0
/PPH/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Двигатели 1PH2/1PH4/1PH7 Трехфазные асинхронные двигатели главного шпинделя (Издание 12.01) Заказной номер: 6SN1 197-0AC60-0AP0
/PPM/	SIMODRIVE Руководство по проектированию Двигатели с полым валом для приводов главного шпинделя 1PM4 и 1PM6 (Издание 11.01) Bestellnummer: 6SN1 197-0AD03-0AP0
/SP/	SIMODRIVE 611-A/611-D, SimoPro 3.1 Программа для проектирования приводов станков Заказной номер: 6SC6 111-6PC00-0AA- Место заказа: WK Фюрт

d) Ввод в эксплуатацию**/IAA/****SIMODRIVE 611A**

Руководство по вводу в эксплуатацию

(Издание 10.00)

Заказной номер: 6SN 1197-0AA60-0AP6

/IAD/**SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D**

(Издание 11.02)

Руководство по вводу в эксплуатацию

(включая описание ПО ввода в эксплуатацию SIMODRIVE 611D)

Заказной номер: 6FC5 297-6AB10-0AP2

Не для продажи
со станком

для продажи
со станком

Указание

Ниже приводятся выдержки из сертификации организации пользователей PROFIBUS e.V. и сертификации функции “Безопасный останов”

Всю сертификацию функции “Безопасный останов” см.:

Литература: /PJU/ SIMODRIVE 611 Руководство по проектированию преобразователей

Не для продажи
со станком



ZERTIFIKAT

Die PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. erteilt der

Siemens AG, A&D MC E21
Frauenauracher Str. 80; D-91056 Erlangen
das Zertifikat Nr.: **Z00531**
für folgendes Produkt:

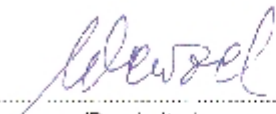
Name: SIMODRIVE 611U MC, POSMO SI/CA/CD
Modell: Antrieb
Version: 04.00; SW: V4.01

Das Zertifikat bestätigt, daß das oben genannte Produkt die Prüfungen auf Konformität für PROFIBUS-DP Slave-Geräte erfolgreich bestanden hat.

Die Prüfungen erfolgten gemäß „Test Specifications for PROFIBUS-DP Slaves, Version 2.0 from February 2000“ in dem von der PNO-autorisierten Prüflabor bei der Siemens AG in Fürth. Prüfungsfang und Prüfergebnis sind im Prüfbericht Nr. 249-3 protokolliert.

Dieses Zertifikat wird erteilt aufgrund der PNO-Richtlinie für Prüfen und Zertifizieren (PRZ) vom 1.1.1993 und ist gültig für einen Zeitraum von 3 Jahren bis zum 08. August 2004.

Karlsruhe, den 23.08.2001



(Bearbeiter)

Der Vorstand der PROFIBUS Nutzerorganisation:


(Prof. K. Bender)

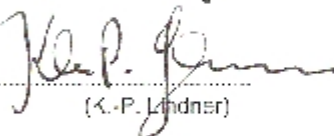

(K.-P. Lindner)

Рис. D-1 Сертификат PROFIBUS

Fachauschuß Eisen und Metall II
Prüf- und Zertifizierungsstelle
im BG-PRÜFZERT

Hauptverband der gewerblichen
Berufsgenossenschaften

BG-Prüfbescheinigung

01007

Bescheinigungs-Nummer

Name und Anschrift des
Bescheinigungsinhabers: Siemens AG Automatisierungs- und Antriebstechnik
(Auftraggeber): Frauenaurecher Str. 80, D-91056 Erlangen

Name und Anschrift des
Herstellers: siehe oben

Zeichen des Auftraggebers:

Zeichen der Prüf- und Zertifizierungsstelle:
612.17-EM II

Ausstellungsdatum:
28.09.2001

Produktbezeichnung: Anlaufsperre für Antriebsregelgeräte

Typ: SIMODRIVE 611 U

Bestimmungsgemäße
Verwendung: Verhinderung von unerwartetem Anlauf, Kräfte los schalten des Antriebs

Prüfgrundlage:	DIN EN 60204-1	"Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen"	11.98
	DIN EN 954-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen Teil 1 - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze	03.97
	Nr. 1	Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Be- und Verarbeitungsmaschinen	05.01

Bemerkungen: Prüfbericht Nr.: 2012-4/01
Die Anlaufsperre für Antriebsregelgeräte genügt den Anforderungen von DIN EN 954-1, Kat. 3 und kann in Verbindung mit Maschinensteuerungen, die Kat. 3 genügen, eingesetzt werden.

Das geprüfte Baumuster entspricht der oben angegebenen Prüfgrundlage.

Der Bescheinigungsinhaber ist berechtigt, das umseitig abgebildete BG-PRÜFZERT-Zeichen an den mit dem geprüften Baumuster übereinstimmenden Produkten anzubringen, und zwar mit dem unter 'Bemerkungen' genannten Hinweis.

Diese Bescheinigung wird spätestens ungültig am:

30.09.2006

Weiteres über die Gültigkeit, eine Gültigkeitsverlängerung und andere Bedingungen regelt die Prüf- und Zertifizierungsordnung vom Oktober 1997.

Unterschrift (Körner)

P2566
12.98

Postadresse:
Postfach 37 80
55027 Mainz

Hausadresse:
Wilh Theodor-Römhild-Str. 15
55130 Mainz

Tel: 06131/802-0
Fax: 06131/802-223

Рис. D-2 Сертификат функции "Безопасный останов" (немецкий)



Fachverband Eisen und Metall II
Prüf- und Zertifizierungsatelle
 im BG-PRÜFZERT

Hauptverband der gewerblichen
 Berufsgenossenschaften

BG Test Certificate

01007

no. of certificate

Translation

Name and address of the holder of the certificate: Siemens AG Automatisierungs- und Antriebstechnik
 (customer): Frauenaurecher Str. 80, D-91056 Erlangen

Name and address of the manufacturer: see above

Ref. of customer:	Ref. of Test and Certification Body: 612.17-EM II	Date of issue: 28.08.2001

Product designation: Anlaufperme für Antriebssysteme (Starting inhibit circuit for drives)

Type: SIMODRIVE 614 U

Intended purpose: Prevention of uncontrolled start-up; De-energizing of drives

Testing based on:	EN 60204-1: Electrical equipment of machines Part 1 - General requirements	1997
	EN 954-1: Safety of machinery - Safety related parts of control systems - Part 1 General principles for design	1998
	No. 1: Test principles for the testing and certification of machine tools and processing machinery	05.01

Remarks: Test report no. 3012-401
 The starting inhibit circuit for drives is in compliance with the requirements of EN 954-1 cat. 3 and may be applied with category 3 machine control systems

The type tested complies with the test basis specified above.
 The holder of the certificate is entitled to affix the BG-PRÜFZERT mark shown overleaf to the products complying with the type tested, including the specification given under the heading 'remarks'.
 The present certificate will become invalid at the latest on:

30.09.2006

Further provisions concerning the validity, the extension of the validity and other conditions are laid down in the Rules of Procedure for Testing and Certification of October 1997.



72800
13.00

Postal address:
Postfach 37 93
55027 Mainz

Office:
Willy Theodor-Römhild-Str. 15
55130 Mainz

Signature (Können)

Phone: 06131/812-0
Fax: 06131/802-220

In any case, the German original shall prevail.

Рис. D-3 Сертификат функции "Безопасный останов" (английский)

Указатель

Числа

1-о осевое приводное управление, 5-130
Двигатели 1FK, 5-116
Двигатели 1FT5, 5-107, 5-113
Двигатели 1FT6, 5-130
Двигатели 1PH, 5-120, 5-130
2-х осевое приводное управление
Performance, 5-130
Standard, 5-130
2-х рядная установка конструкция распределителя,
10-348
соединительный кабель, 8-246

A

Сокращения, В-423
Короткое замыкание якоря, 9-313
Блокировка пуска, 5-140, 9-268
Расположение модулей, 2-24
Возможности расположения, 2-23
Конфигурация соединения, 1-22
Правила подключения, 10-339
Приводная шина, 5-130
Приводное управление, 5-130
Приводная структура, 2-23
Момент затяжки для винтов электрических
соединений, 2-23
Асинхронный двигатель
для 611 digital/611 universal, 9-326
переключение двигателя, 9-325
параллельный режим, 9-323
Управление асинхронного двигателя, 5-124
Время зарядки, 6-216
Высота установки, 2-27, 4-99
Выбор компонентов, 1-22

B

Понятия, В-423
Пример
параллельный режим двигателя, 9-323
переключение двигателя, 9-325
примеры подключения, 9-284
режим звезды - треугольника, 9-319
Указания по заказу, 1-21
Работа при отключении сети, 9-327
Готов к работе, 9-259

C

Режим оси C, 3-84
CD, 5-139

D

Носитель данных, 5-139
Разводка DAU, 5-168
Определение
нагрузочных циклов, 4-102
мощностей, 4-94
токов, 4-94
Прямая регистрация положения, 3-62
Трехфазный вентилятор, 6-194
Регулятор числа оборотов на установочном
модуле, 5-108

E

Модуль E/R, 6-177
сетевой фильтр, 7-243
автотрансформатор, 7-229
технические параметры, 6-187
трансформатор, 7-232
Свидетельство о соответствии ЕС, D-431
Одноосевое приводное управление, 5-130
Условия монтажа, 10-343
Режим отладки, 9-259
Модули питания, 1-18, 6-177
Установочный модуль, 5-107, 5-108
акон ЭМС, 7-241
Меры ЭМС
заземление масса электроники, 10-350
наложение экрана, 10-350
Руководства ЭМС, 10-339
Интерфейс EnDat, 5-130
Напряжение разрядки, 6-216
Время разрядки, 6-216
Типы теплоотвода, 1-20, 2-42
Компоненты теплоотвода, 6-193
Отсутствие замыкания на землю, 6-189
Внешние импульсные сопротивления, 6-219
Внешний теплоотвод, 2-45

F

Область ослабления поля, 5-129
Фильтровальные модули, эксплуатацион-
ные условия, 7-242

G

Кабель датчика, указания по заказу, 3-86
Питание датчика
 измерительная система двигателя, 3-68
 датчик SSI, 3-71
Гарантия, 1-20

H

Стояночный тормоз, 3-61, 9-313
Главный выключатель, 7-234, 9-247
Привод главного движения
 Master-привод, 9-318
 Slave-привод, 9-318
Модуль главного движения, режим звезды - треугольника, 9-319
Управление главного движения, с аналоговым интерфейсом заданного значения, 5-120
Управление главного движения аналоговое, клеммы выбора, 5-121
Коммутирующий дроссель HF, 2-49, 7-226
Указания по выбору двигатель-преобразователь управление ASM, 4-99
Указания по выбору двигатель-преобразователь управление HSA Digital, 4-98
Указания по выбору двигатель-преобразователь управление VSA Digital, 4-97
Модуль HLA
 конфигурация соединения, 5-162
 системные компоненты, 5-161, 5-170
Положение с высоким разрешением
 принцип действия, 3-82
 разводка штекера, 3-83
 системные конфигурации, 3-84
 технические параметры, 3-82
Высоковольтное испытание, 10-351
Опция HSA
 монтаж, 5-111
 обзор интерфейсов, 5-112

I

Разрешение импульсов, 9-262
Косвенная регистрация положения, 3-62
Внутренний теплоотвод, 2-44, 10-343

K

Обзор клемм
 SIMODRIVE 611 analog, 11-357, 11-358
 SIMODRIVE 611 digital, 11-354, 11-355
Коммутирующий дроссель, 7-226, 7-227
Конденсаторный модуль, 1-18, 6-209
 время зарядки/разрядки, 6-216
 проектирование, 6-214
 технические параметры, 6-212

Конфигуратор, 1-21
Свидетельство о соответствии,
D-431

L

Регистрация положения, 2-30, 3-73
 прямая, 3-62
 с высоким разрешением, 3-82
 косвенная, 3-62
Регистрация положения прямая, 3-62
Определения нагрузочного цикла, 4-102
Силовые кабели, 10-341
Силовой модуль, 4-87
 внутренний теплоотвод, 4-88
 внутренний теплоотвод, 2-33
 технические параметры, 4-89
Силовые модули, 1-18
Уменьшение мощности, 6-192
Управление мощностью, 10-340
Экран кабеля, 10-341
Литература, C-425
Вентилятор, 6-194

M

Габаритные чертежи, 12-359
Режим Master/Slave, 5-114, 5-117, 9-318
Мин. поперечные сечения для PE, 7-240
Модули
 модуль ANA, 5-169
 модуль питания, 1-18
 модуль HLA, 5-159
 конденсаторный модуль, 1-18, 6-209
 силовой модуль, 1-18, 4-87
 модуль импульсного сопротивления, 1-18, 6-218
 модуль ограничения перенапряжения, 2-47, 6-218
 модуль контроля, 1-18, 6-200
Монтаж модулей, 2-26
Правила монтажа, 10-339
Двигатель
 выбор, 2-29, 3-61
 датчик, 3-62
 со стояночным тормозом, 3-61
 выбор двигатель-преобразователь, 4-96
 контактор, 3-61
 обзор, 1-19
Регистрация числа оборотов двигателя, 3-62
Датчик двигателя, 3-62
Датчик двигателя, 5-110
Регистрация положения ротора двигателя, 3-62
Переключение двигателя, 5-129

N

Конфигуратор NCSD, 1-21
 Модуль NE
 блок-схема, 6-180
 установки, 6-181
 коммутирующие дроссели, 7-227
 ном. нагрузочные циклы, 6-189
 обзор интерфейсов, 6-195
 технические параметры, 6-189
 Ном. нагрузочные циклы
 HSA/AM, 4-102
 VSA, 4-102
 Сетевое соединение, 1-18, 2-49
 Сетевое соединение, 5-163, 5-172, 7-241
 Отключение сети, 9-259
 пример подключения, 9-332
 принцип действия, 9-327
 Сетевой дроссель, 7-227
 Сетевое питание, 6-177
 Сетевой фильтр, 2-49, 7-241
 комплект адаптеров, 7-244
 пакет, 7-244
 Формы сети, 2-50
 сеть IT, 2-53
 сеть TN-C, 2-51
 сеть TT, 2-52
 Сетевые предохранители, 7-225
 Стандартные асинхронные двигатели, 5-124

O

Опционный модуль функций главного движения, 5-111
 Опционный модуль
 KLEMMEN, 5-139
 PROFIBUS-DP, 5-139

P

Параллельный режим, 5-129, 9-323
 PC-Tools, 1-21
 Позиционирование, 3-62
 PROFIBUS-DP
 Когда могут использоваться модули?, 5-146
 Какие модули существуют?, 5-139, 5-145
 Проектирование
 выбор, 1-22
 описание, 1-20
 фазы, 1-22
 принцип действий, 1-21
 Шаги проектирования, 1-21
 Модуль импульсного сопротивления, 6-218, 6-220
 Модуль PW, 6-177
 типы подключения, 6-222
 технические параметры, 6-189

R

Центробежный вентилятор, 6-193
 Модуль управления
 1-о осевой для резольвера, 5-139
 2-х осевой для датчика с $\sin/\cos$ 1Vpp, 5-142
 2-х осевой для резольвера, 5-139, 5-142
 Платы управления, 1-19, 5-105
 модуль ANA, 5-169
 приводное управление цифровое, 5-130
 управление асинхронного двигателя, 5-124
 управление главного движения аналоговое, 5-120
 модуль HLA, 5-159
 Резольверное управление с интерфейсом Standard analog, 5-116
 SIMODRIVE 611 universal, 5-138 SIMODRIVE 611 universal E, 5-151
 обзор, 5-105
 управление подачей с интерфейсом Komfort analog, 5-107
 Управление подачей с интерфейсом Standard analog, 5-113
 Режим Remote/Sense, 3-68
 Резольвер, 5-116
 Резольверное управление, 5-116, 5-117
 обзор интерфейсов, 5-118

S

Safety Integrated, 9-336
 Коммутирующий элемент, 7-235
 Распредшкаф, 1-20
 Примеры подключения
 с SIMODRIVE 611 analog, 9-284
 с SIMODRIVE 611 digital, 9-316
 с SIMODRIVE 611 universal, 9-317
 шестипроводное соединение, 9-335
 Пластина для подключения экрана, 10-342
 Экранирование, 10-341
 Шина для соединения экрана, 8-246
 Воздуховодный пакет, 6-193
 Обзор интерфейсов, шинные интерфейсы, 5-176
 Безопасная блокировка пуска, 5-140
 Безопасный останов, 5-140, 9-268
 Сигнальные кабели, 10-340
 Электроника усиления сигнала, 8-245
 SIMODRIVE 611 universal, 5-138
 SIMODRIVE 611 universal E, 5-151
 SINUMERIK, 5-130
 Автотрансформатор, 7-229
 Датчик SSI, 3-71
 Режим звезды-треугольника, 9-319
 Уменьшение тока, 4-94, 4-99
 Регулятор тока на установочном модуле, 5-108
 SVE (электроника усиления сигнала), указания по заказу, 3-86

Конструкция системы, 1-17, 2-23, 2-23

T

Контроль температуры, 5-110
Toolbox, 5-139
Трансформаторы, 2-56

U

Защита от перегрузки, 9-326
Обзор, 1-17
Модуль ограничения перенапряжения, 6-218
Модуль контроля, 1-18, 6-200
Модуль UE, 6-177
 5 кВт, 6-198
 коммутирующий дроссель, 7-227
 сетевой дроссель, 7-227
 сетевой фильтр, 7-244
 технические параметры, 6-189
Внешние условия, 2-27
Модуль UW, 6-177
 принцип работы, 6-202
 индикация LED, 6-202
 технические параметры, 6-189

V

Варианты
 опционных модулей, 5-139
 модуля управления, 5-139
Соединительный кабель 2-х рядная конструкция, 8-246
Проводка распределительного шкафа, 10-339
Список
 сокращений, В-423
 понятий, В-423
 литературы, С-425
 габаритных чертежей, 12-359
Опережающий контакт, 7-235
Управление подачей
 с интерфейсом Komfort, 5-107
 с интерфейсом Standard, 5-113

W

Функции клемм выбора, 5-125
 режим управления моментом вращения, 5-121
 блокировка интегратора регулятора числа оборотов, 5-121
 режим M19, 5-121
 позиционирование, 5-121
 контроль пробуксовки, 5-121
 режим звезды-треугольника, 5-121

Функции реле выбора, 5-122, 5-126
Такт инвертора, 4-94
Интерфейс WSG, 5-116

X

X101, 5-164, 5-172
X102, 5-164, 5-172
X111, 5-165, 5-173
X112, 5-165, 5-173
X121, 5-166, 5-174
X122, 5-166, 5-174
X141, 5-176
X151, 5-176
X181, 10-339
X302, 5-142, 5-153
X341, 5-176
X431, 5-167, 5-175
X432, 5-167, 5-175

Z

Датчик с шестерней, указания по заказу, 3-86
Дополнительные компоненты, технические параметры, 6-193
Двухосевое приводное управление
 Performance, 5-130
 Standard, 5-130
Промежуточный контур
 адаптерные клеммы, 8-246
 время зарядки/разрядки, 6-216
 энергетический баланс, 9-334
 внешние импульсные сопротивления, 6-219
 конденсаторный модуль, 6-209
 модуль импульсного сопротивления, 6-218
 поддержка, 9-333
 модуль ограничения перенапряжения, 6-218,
Напряжение промежуточного контура, 9-259

Для
ООО «СИМЕНС»

A&D MC

Москва

Факс: +7 (095) 737-24-90

E-Mail: mcsupport.ru@siemens.com

Предложения

Исправления

Для издания:

Преобразователи SIMODRIVE 611
Руководство по проектированию

Документация производителя/сервиса

Отправитель
Имя:

Заказной номер: 6SN1197-0AA00-0PP6

Издание: 02.2003

Фирма/Отдел

Название: _____

Город: _____ Адрес: _____

Телефон: _____ / _____

Факс: _____ / _____

Для сообщения об ошибке или
исправления, заполните, пожалуйста,
эту форму и пришлите ее по факсу,
указанному в заголовке листа. Мы
также будем благодарны за Ваши
предложения по улучшению.

Предложения и/или исправления

Не для продажи
со станком

Siemens AG

Automatisierungs- und Antriebstechnik
Motion Control Systems
Postfach 3180, D – 91050 Erlangen
Bundesrepublik Deutschland

ООО СИМЕНС

Automation and Drives
Motion Control Systems
113114 РФ, Москва,
ул. Летниковская, д.11/10, стр.2-302

**ООО СИМЕНС
Siemens AG**

ООО СИМЕНС 2004 Siemens AG 2004

Содержимое изменяется без предварительного уведомления

Заказной номер: 6SN1197-0AA00-0PP6
Отпечатано в Российской Федерации
или
Printed in the Federal Republic of Germany