

Руководство по эксплуатации Версия 11/2004



sinamics

G110

SINAMICS G110

**SIEMENS**

## SINAMICS G110 Документация

---

### Краткое руководство "Первые шаги GSG"

В кратком руководстве Вы найдете всю базовую информацию, необходимую для быстрого монтажа и ввода в эксплуатацию SINAMICS G110



### Руководство по эксплуатации

Предоставляет информацию по монтажу, вводу в эксплуатацию, типам управления и структуре системных параметров SINAMICS G110, как и о возможностях диагностики и технических данных. Кроме этого, руководство по эксплуатации содержит информацию по опциям SINAMICS G110



### Список параметров

Список параметров содержит подробное описание всех параметров SINAMICS G110 в структурированной по функциям последовательности.



### Каталог

Каталог содержит заказные данные для выбора преобразователей и опций к серии преобразователей SINAMICS G110.

---

# SIEMENS

## SINAMICS G110 120 W - 3 kW

Руководство по эксплуатации  
Документация пользователя

Действительно для:

*Тип преобразователя  
SINAMICS G110*

*Версия  
микропрограммного  
обеспечения  
1.0 & 1.1 и 1.1  
(см. стр. 4)*

Обзор	1
Установка	2
Ввод в эксплуатацию	3
Использование SINAMICS G110	4
Системные параметры	5
Поиск и устранение ошибок	6
SINAMICS G110 Технические данные	7
Принадлежности	8
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	9
<b>Ошибка! Недопустимый результат для таблицы.</b>	<b>A B C D E F</b>
<b>Ошибка! Источник ссылки не найден.</b>	

Версия издания	Действительно для версии ПО	Состояние / изменения	Заказной номер преобразователя <b>6SL3 211-0xxxx-xxxx</b>
04/2003	1.0	Первое издание	Последняя позиция "0" <b>6SL3 211-0xxxx-xxx0</b>
11/2004	1.0  1.1	Добавлено: Управление через клеммную колодку (2-проводное/3-проводное управление) 4.3.4 Параметр P1234 для тормоза постоянного тока 4.3.5 Смешанный тормоз	Последняя позиция "0" <b>6SL3 211-0xxxx-xxx0</b>  Последняя позиция "1" <b>6SL3 211-0xxxx-xxx1</b>

ПО и обучение от Siemens проверены и соответствуют DIN ISO 9001, рег.- Nr. 2160-01.

Копирование, передача или использование настоящей документации или ее содержания разрешается только с письменного разрешения. Следствием нарушений является обязанность возместить убытки. Все права защищены, включая такие, которые возникают вследствие выдачи патента или регистрации промышленного образца или конструкции.

© Siemens AG 2004. Все права защищены.

SINAMICS® это зарегистрированный товарный знак Siemens AG

Могут быть доступны и другие функции, не описанные в настоящем документе. Это факт однако не является обязательством предоставления таких функций с новым контроллером или при ТО.

Соответствие содержания настоящего документа описываемому аппаратному и программному обеспечению было проверено. Но отклонения все же допускаются; мы не гарантируем полной тождественности. Содержащаяся в настоящей документации информация регулярно проверяется и возможно необходимые изменения включаются в следующее издание. Предложения по улучшению приветствуются.

Справочники Siemens печатаются на не содержащей хлора бумаге. Растворители в процессе печати и переплета не использовались.

Документация может быть изменена без предварительного уведомления.

Заказной номер: 6SL3298-0AA11-0AP0

AO Siemens.

## Важная информация



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Просьба перед монтажом и вводом в эксплуатацию преобразователя внимательно ознакомиться со всеми указаниями по безопасности и предупреждающими указаниями, а также со всеми размещенными на устройстве предупредительными надписями. Проследить за тем, чтобы предупредительные надписи находились бы на читабельном расстоянии и не удалялись.

### **Регламентированное использование**

Устройство может использоваться только для названных в руководстве задач, и только в комбинации с устройствами компонентами, рекомендованными или допущенными Siemens.

### **Дополнительную информацию можно получить:**

#### **Техническая поддержка Нюрнберг**

Тел.: +49 (0) 180 5050 222

Факс: +49 (0) 180 5050 223

Электронная почта: [adssupport@siemens.com](mailto:adssupport@siemens.com)

### **Адрес в Интернете**

Техническая и общая информация для клиентов доступна по адресу <http://www.siemens.de/sinamics-g110>

### **Адрес для связи**

Если при чтении настоящего руководства у Вас возникнут вопросы или трудности, просьба обращаться в Ваше представительство Siemens. Просьба использовать для этого формуляр, находящийся в конце данного руководства.

## Определения



### ОПАСНОСТЬ

означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер предосторожности **являются** смерть, тяжкие телесные повреждения и значительный материальный ущерб.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер предосторожности могут **стать** смерть, тяжкие телесные повреждения и значительный материальный ущерб.



### ОСТОРОЖНО

с предупреждающим треугольником означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер предосторожности может стать легкое телесное повреждение и материальный ущерб.

### ОСТОРОЖНО

без предупреждающего треугольника означает, что следствием несоблюдения соответствующих мер предосторожности может стать материальный ущерб.

### ВНИМАНИЕ

означает, что следствием несоблюдения соответствующего указания может стать нежелательный результат или состояние.

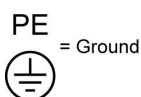
### УКАЗАНИЕ

означает важную информацию о продукте или выделение части документации, на которую следует обратить особое внимание.

### Квалифицированный персонал

Согласно настоящему руководству по эксплуатации и указаниям на самом продукте, квалифицированным персоналом являются лица, ознакомленные с установкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и управлением устройством, а также с сопряженными с этим опасностями, и имеющие квалификацию, соответствующую выполняемым ими работам, к примеру:

1. Обучение или инструктаж или право включения и выключения электрических цепей и устройств, их заземления и маркировки в соответствии с нормами техники безопасности.
2. Обучение и инструктаж по уходу и использованию соответствующего оборудования для обеспечения безопасности в соответствии с нормами техники безопасности.
3. Обучение по оказанию первой помощи.



PE – защитный провод использует защитный провод электрической цепи для коротких замыканий, хотя напряжение не увеличивается выше 50 Вольт. Это соединение обычно используется для заземления преобразователя.

- – Это соединение с землей, при этом опорный потенциал может совпадать с потенциалом земли. Это соединение обычно используется для заземления двигателя.

## Указания по безопасности

Следующие предупреждения, меры предосторожности и указания служат для Вашей безопасности и должны способствовать недопущению повреждения продукта или связанных с устройством компонентов.

Сгруппированные в этом разделе предупреждения и указания являются общими при обращении с преобразователями серии SINAMICS G110. Они подразделяются на **Общую информацию, Транспортировку & хранение, Ввод в эксплуатацию, Эксплуатацию, Ремонт и Демонтаж & утилизация.**

**Специфические предупреждения и указания**, относящиеся к определенным операциям, находятся в начале соответствующей главы и повторяются или дополняются в критических точках этой главы.

**Просьба внимательно ознакомиться с данной информацией, так она служит Вашей личной безопасности и кроме этого способствует увеличению срока службы Вашего SINAMICS G110, а также подключенных к нему устройств.**

### Общая информация



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Настоящее устройство проводит опасные напряжения и управляет вращающимися механическими компонентами, которые могут представлять опасность в определенных ситуациях. Следствием несоблюдения **предупреждений** или невыполнения содержащихся в данном руководстве указания могут стать смерть, тяжкие телесные повреждения или значительный материальный ущерб.
- На данном устройстве может работать только персонал с соответствующей квалификацией. Этот персонал должен быть подробно ознакомлен со всеми содержащимися в данном руководстве указаниями по технике безопасности, мероприятиями по установке, эксплуатации и сервисному обслуживанию. Условиями безаварийной и безопасной работы устройства являются надлежащее использование, правильные установка, управление и сервисное обслуживание.
- **Опасность поражения электрическим током.** Подключение к сети, двигателя и промежуточного контура и после отключения напряжения сети из-за конденсаторов промежуточного контура еще остаются под опасным напряжением. Поэтому после отключения всегда нужно обождать **5 минут**, чтобы могли разрядиться конденсаторы промежуточного контура, прежде чем выполнять какие-либо монтажные работы на устройстве. Кроме этого, особую осторожность следует проявлять при отсоединении от сети преобразователей, промежуточные контуры постоянного тока которых связаны, так как конденсаторы промежуточного контура других преобразователей могут стать причиной поражения электрическим током.
- Заданные мощности базируются на двигателях 1LA от Siemens и приводятся только для ориентации; они не соответствуют в должной мере заданным мощностям UL или NEMA.
- При установке преобразователей **запрещено** отклоняться от правил техники безопасности!

**ОСТОРОЖНО**

- Доступ детям и не авторизованным лицам в зону, непосредственно прилегающую к устройству, запрещен!
- Устройство может использоваться только с указанной изготовителем целью. Следствием недопустимых изменений и использования запасных частей и принадлежностей, не поставляемых или не рекомендованных изготовителем устройства, могут стать пожары, поражения электрическим током и телесные повреждения.

**УКАЗАНИЯ**

- Настоящее руководство по эксплуатации должно храниться в хорошо доступном месте вблизи от устройства и предоставляться всем пользователям.
- При необходимости выполнения измерений или проверок на устройстве под напряжением, соблюдать положения VBG 4.0, в частности § 8 "Допустимые отклонения при работе на находящихся под напряжением компонентах". Использовать подходящие электронные вспомогательные средства.
- Просьба перед монтажом и вводом в эксплуатацию внимательно ознакомиться со всеми указаниями по безопасности и предупреждающими указаниями, а также со всеми размещенными на устройстве предупредительными надписями. Проследить за тем, чтобы предупредительные надписи находились бы на читабельном расстоянии и не удалялись.

**Транспортировка & хранение****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Условием надежной и безопасной эксплуатации устройства является правильная транспортировка, квалифицированное хранение и монтаж, а также тщательное обслуживание и уход.

**ОСТОРОЖНО**

При транспортировке и хранении преобразователь должен быть защищен от механических толчков и вибраций. Защита от влаги (дождя) и недопустимых температур (см. раздел 2.3, на стр. 20), также должна быть обеспечена.



**Ввод в эксплуатацию****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Выполненные **неквалифицированным** персоналом работы на устройстве/системе или несоблюдение предупреждений могут привести к тяжким телесным повреждениям или значительному материальному ущербу. Работы на устройстве/ системе могут выполняться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и обученному устанавливать, монтировать, вводить в эксплуатацию и управлять продуктом.
- Разрешены только фиксированные подключения к сети. Устройство должно быть заземлено (IEC 536, класс 1, NEC и прочие действующие нормы).
- При использовании защитного устройства тока утечки (автомат защиты от тока утечки, другое название ELCB или RCCB), оно должно быть типа RCD B. Но при подключении преобразователей SINAMICS G110 к однофазной сети с заземленным нулевым проводником, разрешается и тип RCD A.
- Следующие клеммы могут находиться под опасными напряжениями, даже если преобразователь не работает:
  - ◆ клеммы подключения к сети L1 и L2/N.
  - ◆ клеммы подключения двигателя U, V, W и клеммы промежуточного контура DC+ и DC-.
- Запрещено использовать прибор в качестве 'Устройства аварийного отключения' (см. EN 60204, 9.2.5.4).

**ОСТОРОЖНО**

Подключить кабели питания, двигателя и управления согласно Рис. 2-8, на стр. 32. Только таким образом можно не допустить отрицательного воздействия индуктивных или емкостных помех на правильную работу преобразователя.

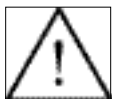
## Эксплуатация



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- SINAMICS G110-преобразователи работают под высоким напряжением.
- Во время эксплуатации электрических устройств некоторые из частей находятся под опасным напряжением.
- Устройства аварийного отключения согласно EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) должны сохранять работоспособность во всех режимах работы устройства управления. Сброс устройства аварийного отключения не должен приводить к неконтролируемому или неопределенному перезапуску.
- В случаях, когда ошибки, к примеру, короткие замыкания в устройстве управления, могут привести к значительному материальному ущербу или даже телесным повреждениям (т.е. потенциально опасные короткие замыкания), необходимо предусмотреть дополнительные внешние меры или устройства для обеспечения безопасной работы даже при возникновении короткого замыкания (к примеру, независимые конечные выключатели, механические блокировки и т.п.).
- Определенные установки параметров могут вызвать автоматический перезапуск преобразователя после отключения напряжения питания.
- Для безупречной защиты двигателя от перегрузки при частотах выше 5 Гц, параметры двигателя должны быть сконфигурированы точно.
- Устройство обеспечивает внутреннюю защиту от перегрузки двигателя согласно UL508C, раздел 42. См. P0610 и P0335. Контроль  $i^2t$  активен при заводской установке.
- Устройство может использоваться в цепях тока с симметричным током макс. в 10.000 А (эфф.) при макс. напряжении в 230 В, если оно защищено предохранителем типа Н или К, силовым выключателем или фидером двигателя с предохранителем.
- Запрещено использовать прибор в качестве 'Устройства аварийного отключения' (см. EN 60204, 9.2.5.4).

## Ремонт



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Ремонт устройства может осуществляться только ремонтными мастерскими, имеющими **допуск Siemens**, или авторизованным персоналом, подробно ознакомленным со всеми предупреждениями и методами управления согласно данному руководству.
- При необходимости заменить неисправные детали или компоненты на соответствующие, допущенные Siemens оригинальные части.
- **Опасность поражения электрическим током.** Перед началом работ по монтажу, после отключения устройства всегда необходимо обожждать 5 минут для разрядки конденсаторов промежуточного контура.

## Демонтаж & утилизация

---

### УКАЗАНИЯ

- Упаковка преобразователя пригодна для повторного использования. Просьба сохранить упаковку для использования в будущем.
  - Легко разъединяемые резьбовые и защелкивающиеся соединения позволяют разобрать устройство на отдельные детали. Эти детали могут быть возвращены в производственный цикл. Просьба осуществлять утилизацию **согласно местным правилам.**
-



# Содержание

<b>1</b>	<b>Обзор .....</b>	<b>17</b>
1.1	SINAMICS G110 .....	17
1.2	Свойства .....	18
<b>2</b>	<b>Установка.....</b>	<b>19</b>
2.1	Общая информация .....	20
2.2	Мощность потерь.....	20
2.3	Условия окружающей среды для эксплуатации .....	20
2.4	Гармоники тока .....	22
2.5	Понижение входного тока в зависимости от частоты модуляции.....	22
2.6	Перенапряжение и порог отключения.....	22
2.7	Отключение при перегрузке .....	22
2.8	Механический монтаж .....	23
2.9	Электрический монтаж .....	26
2.9.1	Общая информация .....	26
2.9.2	Подключение питания и двигателя.....	27
2.9.3	Недопущение электромагнитных помех (EMI).....	31
2.10	SINAMICS G110 с плоским радиатором .....	33
<b>3</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>37</b>
3.1	Блок-схема.....	38
3.2	Возможности по вводу в эксплуатацию .....	39
3.3	Стандартный ввод в эксплуатацию .....	40
3.3.1	Заводская установка .....	41
3.3.2	Ввод в эксплуатацию с опционной панелью управления BOP .....	43
3.4	Расширенный ввод в эксплуатацию .....	46
3.4.1	Режимы работы .....	46
3.4.2	Обзор возможностей ввода в эксплуатацию .....	51
3.4.3	Согласование с ном. частотой двигателя.....	52
3.4.4	Быстрый ввод в эксплуатацию (P0010=1).....	53
3.4.5	Сброс на заводскую установку.....	56
3.4.6	Внешняя защита двигателя от перегрева .....	56
3.4.7	Использование цифрового выхода.....	56
3.4.8	Копирование блоков параметров с помощью BOP .....	58
<b>4</b>	<b>Использование SINAMICS G110.....</b>	<b>60</b>
4.1	Заданное значение частоты (P1000) .....	60
4.2	Источники команд (P0700) .....	61
4.3	Метод управления через клеммную колодку.....	62
4.3.1	Стандартное управление Siemens (P0727=0) .....	63
4.3.2	2-проводное управление (P0727 = 1).....	65

4.3.3	3-проводное управление (P0727 = 2).....	66
4.3.4	3-проводное управление (P0727=3).....	68
4.4	Функции ВЫКЛ и торможения .....	69
4.4.1	ВЫКЛ1.....	69
4.4.2	ВЫКЛ2.....	69
4.4.3	ВЫКЛ3.....	69
4.4.4	Торможение на постоянном токе <sup>2</sup> .....	70
4.4.5	Смешанное торможение <sup>3</sup> .....	70
4.5	Типы управления (P1300).....	71
4.6	Ошибки и предупреждения .....	71
<b>5</b>	<b>Системные параметры .....</b>	<b>73</b>
5.1	Введение в системные параметры SINAMICS G110.....	73
5.1.1	Уровень (степени доступа).....	73
5.2	Обзор доступных параметров.....	74
<b>6</b>	<b>Поиск и устранение ошибок.....</b>	<b>75</b>
6.1	Поиск и устранение ошибок с помощью LED преобразователя .....	75
6.2	Поиск и устранение ошибок с помощью BOP.....	75
<b>7</b>	<b>SINAMICS G110 Технические данные.....</b>	<b>77</b>
<b>8</b>	<b>Принадлежности.....</b>	<b>83</b>
<b>9</b>	<b>Электромагнитная совместимость (ЭМС).....</b>	<b>85</b>
9.1	Электромагнитная совместимость (ЭМС) .....	85
9.1.1	Собственное подтверждение.....	85
9.1.2	Техническое описание конструкции.....	85
9.1.3	Соблюдение директив ЭМС по гармоническим токам .....	86
9.1.4	Три типичных случая нормирования ЭМС.....	87
<b>Указатель</b>	<b>.....</b>	<b>98</b>

**Список рисунков**

Рис. 2-1	Формовка, в зависимости от срока хранения .....	20
Рис. 2-2	Кривые ухудшения характеристик для тока и напряжения в зависимости от высоты места установки .....	21
Рис. 2-3	Размеры SINAMICS G110.....	24
Рис. 2-4	Монтажные зазоры для установки нескольких преобразователей SINAMICS G110. ...	25
Рис. 2-5	SINAMICS G110-соединительные клеммы .....	28
Рис. 2-6	SINAMICS G110-соединения DC .....	29
Рис. 2-7	Подключения питания и двигателя .....	30
Рис. 2-8	Правила электромонтажа для минимизации воздействия электромагнитных помех ...	32
Рис. 2-9	SINAMICS G110 с плоским радиатором .....	33
Рис. 3-1	Блок-схема - SINAMICS G110.....	38
Рис. 3-2	DIP-переключатель для ном. частоты двигателя и оконечной нагрузки шины .....	40
Рис. 3-3	Стандартный режим – аналоговый вариант и вариант USS .....	41
Рис. 3-5	Изменение параметров через BOP .....	44
Рис. 3-6	Пример шильдика двигателя.....	53
Рис. 3-7	Подключение РТС для защиты двигателя от перегрева .....	56
Рис. 3-8	Типичные конфигурации цифрового выхода.....	57
Рис. 4-1	Стандартное управление Siemens посредством ВКЛ/ВЫКЛ1 и команды REV .....	63
Рис. 4-2	Стандартное управление Siemens с ВКЛ/ВЫКЛ1 и ВКЛ_REV/ВЫКЛ1 .....	64
Рис. 4-3	2-проводное управление посредством ВКЛ_FWD и ВКЛ_REV .....	65
Рис. 4-4	3-проводное управление посредством FWDP, REVP и СТОП .....	67
Рис. 4-5	3-проводное управление посредством ВКЛ_ИМПУЛЬС, ВЫКЛ1/ОСТАНОВ и REV.....	68
Рис. 5-1	Обзор параметров .....	74

**Список таблиц**

Табл. 2-1	Размеры SINAMICS G110.....	23
Табл. 2-2	Моменты затяжки для крепежных винтов SINAMICS G110.....	25
Табл. 2-3	SINAMICS G110 Flat Plate Мощность потерь и тепловые параметры *) .....	34
Табл. 3-1	Заводские установки для работы с SINAMICS G110 – аналоговый вариант .....	41
Табл. 3-2	Заводские установки для работы с SINAMICS G110 - вариант USS.....	42
Табл. 3-3	Режимы работы .....	47
Табл. 3-4	Обзор ввода в эксплуатацию.....	51
Табл. 7-1	SINAMICS G110 рабочие характеристики .....	77
Табл. 7-2	Поперечные сечения кабелей для управляющих клемм (под зажим).....	78
Табл. 7-3	Моменты затяжки – силовые соединения .....	78
Табл. 7-4	Технические данные SINAMICS G110, исполнение А .....	78
Табл. 7-5	Технические данные SINAMICS G110, исполнения В и С.....	79
Табл. 7-6	Мощность потерь преобразователей SINAMICS G110 (230 В) *).....	80
Табл. 7-7	Гармонические токи, соединение 1AC 230 В.....	80
Табл. 7-8	Снижение мощности в зависимости от частоты модуляции .....	81
Табл. 9-1	Допустимые эмиссии гармонических токов .....	86
Табл. 9-2	Случай 1 – общее промышленное использование.....	87
Табл. 9-3	Случай 2 – для промышленного использования, с фильтром .....	87
Табл. 9-4	Случай 3 - с фильтром, для жилого, делового и коммерческого сектора .....	88
Табл. 9-5	Классификация моделей.....	89



# 1 Обзор

## 1.1 SINAMICS G110

Преобразователи частоты SINAMICS G110 служат для управления скоростью трехфазных двигателей в диапазоне мощностей от 120 Вт до 3,0 кВт в однофазных сетях.

Преобразователи оснащены микропроцессорным управлением и работают с современной технологией IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor, биполярный транзистор с изолированным управляющим электродом). Благодаря этому они являются надежными и многофункциональными. Специальный метод широтно-импульсной модуляции с выбираемой частотой модуляции обеспечивает малошумную работу двигателя. Кроме этого, предлагаются различные защитные функции для преобразователя и двигателя.

С заводскими предустановками SINAMICS G110 прекрасно подходит для множества простых управлений двигателями U/f.

Но благодаря различным дополнительным настраиваемым параметрам, SINAMICS G110 может быть адаптирован и к широкому спектру задач приводов.

Значения параметров могут изменяться для SINAMICS G110 по выбору через панель управления „BOP“ (Basic Operator Panel) или через интерфейс USS.

Существует два варианта SINAMICS G110 :

- вариант USS
  - аналоговый вариант
- соответственно с или без фильтра ЭМС и как исполнение с плоским радиатором.

SINAMICS G110 может использоваться как для индивидуальных задач, так и быть интегрирован в системы автоматизации.

## 1.2 Свойства

### Отличительные особенности SINAMICS G110

- Простая установка
- Простой ввод в эксплуатацию
  - ◆ Быстрый ввод в эксплуатацию
  - ◆ Функция „Сброс на заводскую установку“ (восстанавливает заводские настройки параметров)
- Прочная ЭМС-конструкция
- Возможна работа от сетей IT (для исполнений без фильтров)
- 1 цифровой выход – с потенциальной развязкой
- 3 цифровых входа – не изолированные
- 1 Аналоговый вход, ADC: 0 – 10 В (только у аналогового варианта) может использоваться как четвертый цифровой вход.
- Высокая частота модуляции для малошумной работы двигателя
- Информация о состоянии и предупреждения отображаются через опционную BOP (Basic Operator Panel)
- BOP с функцией копирования для блоков параметров
- Интерфейс RS485 (только у варианта USS)
- Опционный комплект для соединения PC/преобразователь (RS232)

### Характеристики SINAMICS G110

- Короткое время реагирования на управляющие сигналы
- Быстрое ограничение тока (Fast Current Limit, FCL); обеспечивает надежную работу без отключений из-за неполадок
- Встроенное торможение на постоянном токе
- Смешанное торможение
- Постоянные частоты
- Функция потенциометра двигателя
- Устанавливаемое время разгона и торможения с параметрируемым сглаживанием
- Многоточечная характеристика U/f
- 150 % перегрузка на 60 секунд
- 2-проводное / 3-проводное управление
- Автоматический перезапуск после отказа питания
- Перезапуск на ходу

### Свойства безопасности SINAMICS G110

- Защита от перенапряжения/пониженного напряжения
- Защита от перегрева для преобразователя
- Защита от замыкания на землю
- Защита от короткого замыкания
- $I^2t$  тепловая защита двигателя
- Защита от опрокидывания двигателя

## 2 Установка



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Выполненные **неквалифицированным** персоналом работы на устройстве/системе или несоблюдение предупреждений могут привести к тяжким телесным повреждениям или значительному материальному ущербу. Работы на устройстве/ системе могут выполняться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и обученному устанавливать, монтировать, вводить в эксплуатацию и управлять продуктом.
- Разрешены только фиксированные подключения к сети. Устройство должно быть заземлено (IEC 536, класс 1, NEC и прочие действующие нормы).
- Если будет использоваться защитный выключатель тока утечки (RCD), то он должен быть типа В. Но если SINAMICS G110 будет работать от однофазной сети с заземленным нулевым проводником, то допускается и защитный выключатель тока утечки типа А.
- Подключение к сети, двигателя и промежуточного контура и после отключения напряжения сети из-за конденсаторов промежуточного контура еще остаются под опасным напряжением. Поэтому после отключения всегда **нужно обождать** 5 минут, чтобы могли разрядиться конденсаторы промежуточного контура, прежде чем выполнять какие-либо монтажные работы на устройстве.
- Запрещено использовать прибор в качестве 'Устройства аварийного отключения' (см. EN 60204, 9.2.5.4).
- Поперечное сечение защитного провода должно как минимум соответствовать поперечному сечению внешнего провода сетевой подводки.
- При установке преобразователей **запрещено** отклоняться от правил техники безопасности!

---

### ОСТОРОЖНО

Подключить кабели питания, двигателя и управления согласно Рис. 2-8, на стр. 32. Только таким образом можно не допустить отрицательного воздействия индуктивных или емкостных помех на правильную работу преобразователя.

---

## 2.1 Общая информация

### Установка после длительного хранения

После длительного хранения требуется формовка конденсаторов преобразователя. Учитывать, что время хранения рассчитывается с даты изготовления, а не с даты поставки. Требования перечислены ниже.

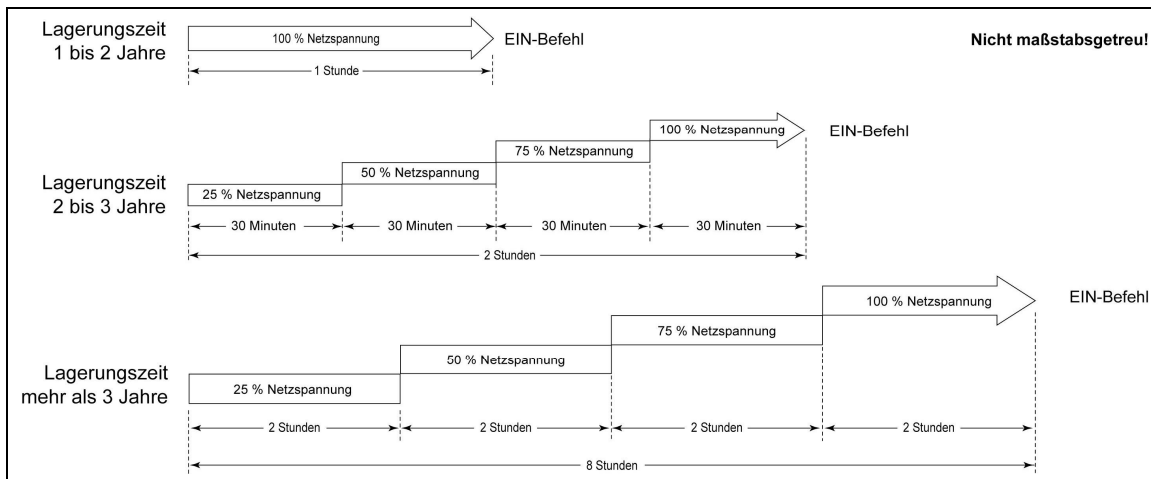


Рис. 2-1 Формовка, в зависимости от срока хранения

Серийные номера состоят из 13 символов и содержат дату изготовления, к примеру: XAP214-123456

XAP214-123456	Символы 1 и 2:	место изготовления
XAP214-123456	Символ 3:	год изготовления, к примеру: R = 2003
XAP214-123456	Символ 4:	месяц изготовления: (1 - 9 = январь - сентябрь, O = октябрь, N = ноябрь, D = декабрь)
XAP214-123456	Символы 5 и 6:	день изготовления
XAP214-123456	Символ 7:	разделительный символ
XAP214-123456	Символы 8 до 13:	серийный номер: 1 – 999999

## 2.2 Мощность потерь

Данные по мощности потерь можно найти в Табл. 7-5 на стр. 23

## 2.3 Условия окружающей среды для эксплуатации

### Температура

-10 °C до +50 °C (14 °F до 122 °F) Другие данные по коэффициентам понижения можно найти в Табл. 7-7 на стр. 80.

### Влажность воздуха

Относительная влажность воздуха  $\leq 95\%$ , образование конденсата не допускается.

## Высота места установки

Для высот места установки > 1000 м и от 2000 м над уровнем моря действуют кривые ухудшения характеристик по Рис. 2-2 :

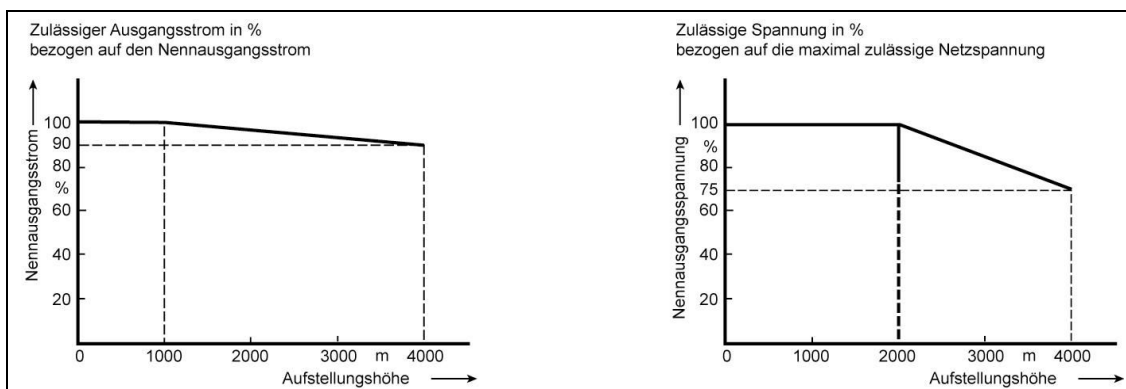


Рис. 2-2 Кривые ухудшения характеристик для тока и напряжения в зависимости от высоты места установки

## Толчки и вибрации

Запрещено бросать преобразователь или подвергать его внезапным толчкам. Не монтировать преобразователь в местах, где он может быть подвергнут постоянной вибрации.

Механическая прочность по EN 60721-3-3

- Отклонение: 0,075 мм (10 Гц до 58 Гц)
- Ускорение: 10 м/с<sup>2</sup> (58 Гц до 200 Гц)

## Электромагнитное излучение

Не монтировать преобразователь вблизи от источников электромагнитного излучения.

## Загрязнения воздуха

Не монтировать преобразователь в окружении, содержащем загрязнения воздуха, к примеру, пыль, коррозионные газы и т. п..

## Вода и влажность

Помнить, что нельзя монтировать преобразователь в местах возможного возникновения повышенной влажности и конденсата, к примеру, под водопроводными трубами.

## Установка и охлаждение



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для обеспечения требуемого охлаждения, преобразователь **должен** монтироваться вертикально и фронтально.

Убедиться, что ребра охлаждения преобразователя не закрыты и не забиты. Требуемые монтажные зазоры можно найти в Рис. 2-4, на стр. 25.

## 2.4 Гармоники тока

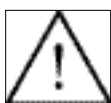
Данные по гармоникам тока можно найти в Табл. 9-1, на стр. 23.

## 2.5 Понижение входного тока в зависимости от частоты модуляции

Данные по понижению входного тока можно найти в Табл. 7-7, на стр. 23.

## 2.6 Перенапряжение и порог отключения

Преобразователь через отключение защищает себя от перенапряжения и пониженного напряжения в сети.



---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Хотя при правильном вводе в эксплуатацию преобразователь защищен от перенапряжения, возможно его разрушение из-за подключения к очень высоким напряжениям. Кроме этого, в этом случае возможны тяжкие телесные повреждения.

---

## 2.7 Отключение при перегрузке

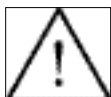
Преобразователь защищен от межфазных коротких замыканий двигателя и замыканий фаз двигателя на землю. Также он защищен от высоких токов, которые могут возникнуть из-за перегрузки двигателя.

## 2.8 Механический монтаж



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Условием надежной работы преобразователя является его установка и ввод в эксплуатацию квалифицированным персоналом, и при полном соблюдении всех перечисленных в настоящем руководстве по эксплуатации предупреждений.
- Прежде всего требуется соблюдение общих и региональных правил монтажа и безопасности при работах на установках с опасными напряжениями (к примеру, EN 50178), так и правил, относящихся к технически правильному использованию инструментов и применению индивидуальных средств защиты.
- На кабелях, подключенных к преобразователю, запрещено выполнять высоковольтное испытание изоляции.
- Подключение к сети, двигателя и промежуточного контура и после отключения напряжения сети из-за конденсаторов промежуточного контура еще остаются под опасным напряжением. Поэтому после отключения всегда нужно обождать **5 минут**, чтобы могли разрядиться конденсаторы промежуточного контура, прежде чем выполнять какие-либо монтажные работы на устройстве.



### ОСТОРОЖНО

Сетевые кабели и кабели двигателя должны прокладываться отдельно от управляющих кабелей. Запрещено прокладывать их в том же кабельном/инсталляционном канале.

Табл. 2-1 Размеры SINAMICS G110

Исполнение	Выходная мощность	Габариты В x Ш x Г	Глубина с подключенной ВОР	Размеры для сверления Н1 x В2
<b>мм</b>				
A	120 Вт – 370 Вт	150 x 90 x 116	124	140 x 79
A	550 Вт – 750 Вт	150 x 90 x 131	139	140 x 79
A (плоский радиатор)	120 Вт – 750 Вт	150 x 90 x 101	109	140 x 79
B	1.1 кВт - 1,5 кВт	160 x 140 x 142	150	135 x 127
C	2.2 кВт - 3 кВт	181 x 184 x 152	160	140 x 170
<b>дюймов</b>				
A	120 Вт – 370 Вт	5.91 x 3.54 x 4.57	4.88	5.51 x 3.11
A	550 Вт – 750 Вт	5.91 x 3.54 x 5.16	5.47	5.51 x 3.11
A (плоский радиатор)	120 Вт – 750 Вт	5.91 x 3.54 x 4.01	4.29	5.51 x 3.11
B	1.1 кВт – 1,5 кВт	6.30 x 5.51 x 5.59	5.90	5.31 x 5.0
C	2.2 кВт - 3 кВт	7.13 x 7.24 x 5.98	6.29	5.51 x 6.70

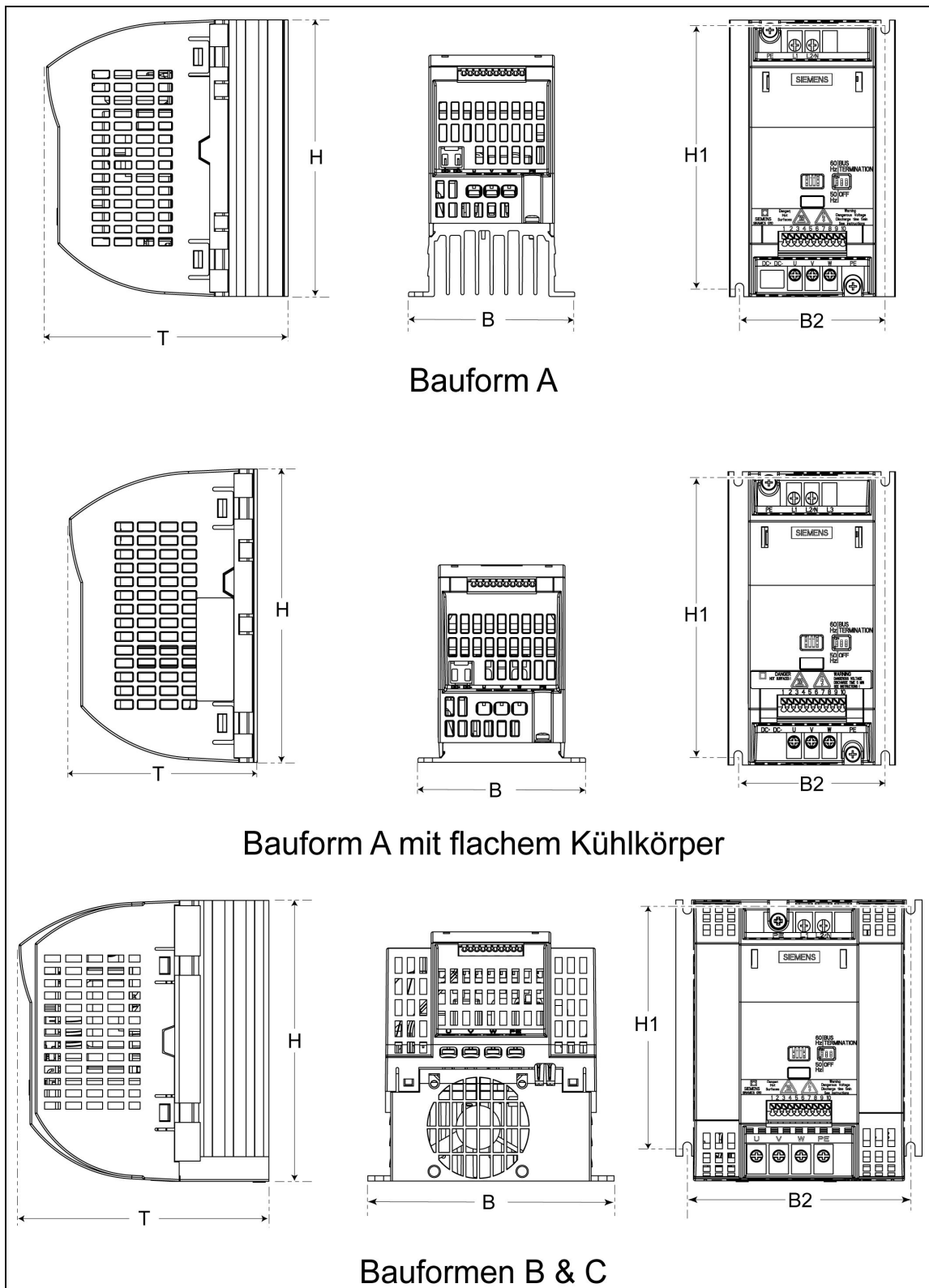


Рис. 2-3 Размеры SINAMICS G110



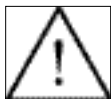


Рис. 2-4 Монтажные зазоры для установки нескольких преобразователей SINAMICS G110.

Табл. 2-2 Моменты затяжки для крепежных винтов SINAMICS G110

Исполнение	Крепежные винты (не входят в объем поставки)		
	Размер	Количество	Моменты затяжки
A	M4	2	2.5 Нм (22.12 фунт-сила-дюйм) с шайбами
B	M4	4	
C	M5	4	4.0 Нм (35.40 фунт-сила-дюйм) с шайбами

## 2.9 Электрический монтаж



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Условием надежной работы преобразователя является его установка и ввод в эксплуатацию квалифицированным персоналом, и при полном соблюдении всех перечисленных в настоящем руководстве по эксплуатации предупреждений.
- На кабелях, подключенных к преобразователю, запрещено выполнять высоковольтное испытание изоляции.
- Прежде всего требуется соблюдение общих и региональных правил монтажа и безопасности при работах на установках с опасными напряжениями (к примеру, EN 50178), так и правил, относящихся к технически правильному использованию инструментов и применению индивидуальных средств защиты.
- Подключение к сети, двигателя и промежуточного контура и после отключения напряжения сети из-за конденсаторов промежуточного контура еще остаются под опасным напряжением. Поэтому после отключения всегда нужно обождать **5 минут**, чтобы могли разрядиться конденсаторы промежуточного контура, прежде чем выполнять какие-либо монтажные работы на устройстве.
- Для монтажа нескольких преобразователей друг рядом с другом обязательно соблюдать требуемые интервалы (см. Рис. 2-4 на стр. 25).



### ОСТОРОЖНО

Сетевые кабели и кабели двигателя должны прокладываться отдельно от управляющих кабелей. Запрещено прокладывать их в том же кабельном/инсталляционном канале.

### 2.9.1 Общая информация

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Преобразователь обязательно должен быть заземлен.** Следствием неправильного заземления может стать разрушение преобразователя и возникновение опасных высоких напряжений для персонала. Это же относится и к работе от незаземленных сетей.

#### Работа от незаземленных сетей (сети IT)

- **SINAMICS G110-преобразователи с фильтром ЭМС** не могут работать от незаземленных сетей.
- **SINAMICS G110-преобразователи, исполнения А без фильтра**, могут работать от сетей IT. Следствием замыкания на землю выходной фазы может стать отключение из-за перегрузки (F001).
- **SINAMICS G110-преобразователи, исполнения В и С без фильтра**, могут работать от сетей IT. Для этого надо удалить Y-конденсатор (см. приложение А, на стр. 90). Следствием замыкания на землю выходной фазы может стать отключение из-за перегрузки (F001).

### Работа с защитным устройством тока утечки

Если установлено защитное устройство тока утечки (автомат защиты от тока утечки, другое название ELCB или RCCB), то преобразователь при следующих условиях работает без нежелательного отключения:

- Используется автомат защиты от тока утечки типа В.
- Если преобразователь SINAMICS G110 работает от однофазной сети с заземленным нулевым проводником, то можно использовать и автомат защиты от тока утечки типа А.
- Порог отключения автомата защиты от тока утечки составляет 30 мА.
- Нулевой проводник сети заземлен.
- Каждый преобразователь защищен отдельным автоматом защиты от тока утечки.
- Выходные кабели короче 25 м [82.02 футов] (экранированные) или 50 м [164.04 футов] (не экранированные).

### Работа с длинными кабелями



---

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Преобразователь обязательно должен быть заземлен.** Неправильное заземление преобразователя может привести к очень опасным состояниям внутри устройства и, при определенных обстоятельствах, иметь серьезные последствия.

---



---

#### ОСТОРОЖНО

Кабели управления, сети и двигателя **должны** прокладываться отдельно. Запрещено прокладывать их в том же кабельном/инсталляционном канале.

---

Эксплуатация без ограничений возможна при следующих условиях:

- Экранированные кабели: 25 м (82.02 футов) (для исполнения А с фильтром: 10 м (32.81 футов))
- Не экранированные кабели: 50 м (164.04 футов)

### 2.9.2 Подключение питания и двигателя



---

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Перед началом любых работ на разъемах, отсоединить устройство от сети.
  - Проверить, подходит ли преобразователь для имеющегося напряжения сети: SINAMICS G110-преобразователи предназначены для напряжения 1 AC 230 В и не могут подключаться к более высоким напряжениям сети.
-

**УКАЗАНИЕ**

- Убедиться, что между сетью и преобразователем подключены подходящие защитные выключатели/предохранители, рассчитанные на указанный ном. ток (см. главу 7, на стр. 77).
- Использовать только медные кабели класса 1, 75 °C с поперечным сечением как в Табл. 7-4 или Табл. 7-5, стр. 78 и 79 (как минимум AWG 16 для соблюдения требований UL). Допустимые моменты затяжки см. Табл. 7-2 на стр. 78.
- Для затяжки силовых соединений использовать отвертку Pozidrive (4 – 5 мм).
- Для выполнения требований UL, управляющие клеммы преобразователя SINAMICS G110 согласно положениям UL могут подключаться только с помощью однопроводных кабелей.
- Для выполнения требований UL, сертифицированный UL обжимной кабельный наконечник с кольцом должен использоваться для следующих соединений PE SINAMICS G110:  
 Исполнение А: Соединение PE со стороны сети и двигателя.  
 Исполнения В и С: Соединение PE со стороны сети.

**Доступ к клеммам питания и двигателя**

Рис. 2-5 ниже показывает расположение соединений управления, питания и двигателя преобразователя SINAMICS G110.

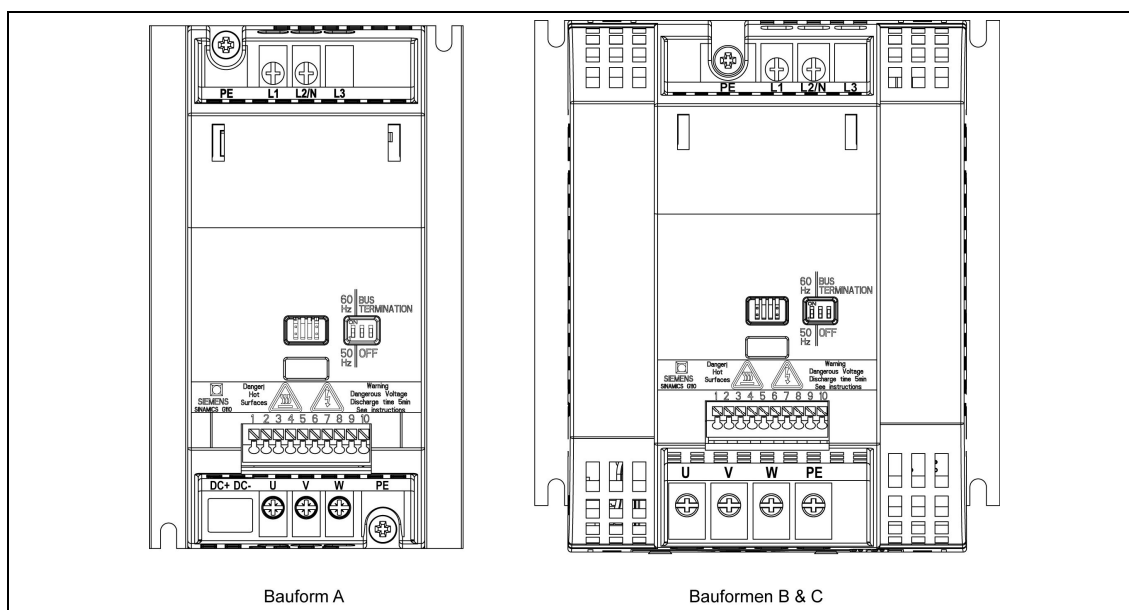


Рис. 2-5 SINAMICS G110-соединительные клеммы

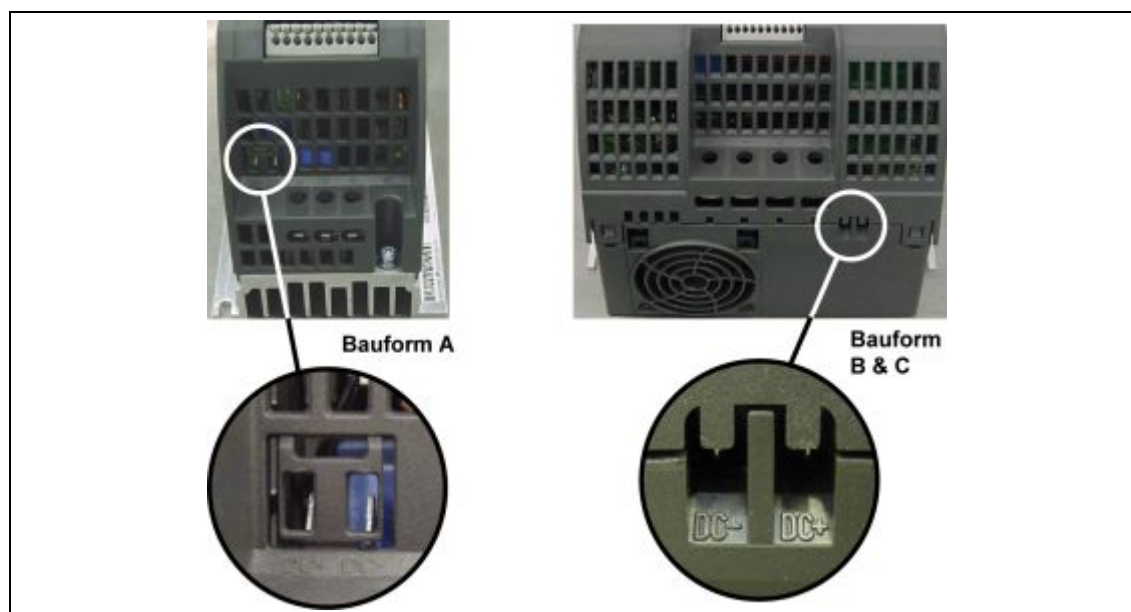


Рис. 2-6 SINAMICS G110-соединения DC

### Подключение промежуточного контура

Для доступа к клеммам промежуточного контура (DC+/DC-) у **исполнения А**, удалить перфорированные заглушки с помощью тонких кусачек-бокорезов, при этом проследить, чтобы части не попали внутрь преобразователя (см. Рис. 2-6). Клеммное соединение состоит из двух плоских штекеров, 6,3 мм x 8 мм. Если перфорированные заглушки удалены, а промежуточный контур не подключен, то преобразователь имеет только степень защиты IP00.

Клеммы промежуточного контура (DC+/DC-) у **исполнений В и С** находятся на нижней стороне преобразователя (см. Рис. 2-6). Для получения доступа к этим клеммам, необходимо удалить оба верхних пластмассовых выступа с помощью тонких кусачек-бокорезов, при этом проследить, чтобы части не попали внутрь преобразователя.

Соединение промежуточных контуров двух преобразователей предназначено только для очень простых задач, к примеру, намоточно-размоточного устройства, у которого питание обоих преобразователей осуществляется из одной сети и из одной фазы.

#### ОСТОРОЖНО

1. Клемма DC+ одного преобразователя должна быть соединена с клеммой DC+ другого преобразователя, как и оба разъема DC-. Из-за неправильного соединения разъемов промежуточного контура оба преобразователя могут быть разрушены.
2. Питание обоих преобразователей должно осуществляться из одной сети и одной фазы.
3. При коротком замыкании в одном из двух преобразователей, оба преобразователя могут быть разрушены.
4. Преобразователи должны быть установлены как можно ближе друг к другу, чтобы соединительный кабель промежуточных контуров был бы как можно короче.

При соблюдении следующих инструкций, соответствие преобразователя требованиям UL сохраняется.

Если это необходимо для соединений промежуточного контура постоянного напряжения, то рекомендуются следующие (или соответствующие) кабельные наконечники:

- Исполнение А – кабельный наконечник Molex 19003-0001, обжимные щипцы Molex 19285-0036
- Исполнение В – кабельный наконечник Molex 19017-0037, обжимные щипцы Molex 19285-0037 или 64001-0200
- Исполнение С – кабельный наконечник Molex 19017-0037, обжимные щипцы Molex 19285-0020 или 64001-0200

Для обеспечения надежного и правильного соединения необходимо использовать подходящий обжимной инструмент для обжатия кабельного наконечника на кабеле.

Указанные выше кабельные наконечники и инструменты могут быть приобретены у любого оптового поставщика электрической соединительной техники. Этих поставщиков также можно найти в Интернете через указание артикульного номера.

Для соединений промежуточного контура необходимо использовать кабели со следующими минимальными поперечными сечениями:

- Исполнение А –  $0,5 \text{ мм}^2$  (20 AWG)
- Исполнение В –  $1,5 \text{ мм}^2$  (16 AWG)
- Исполнение С –  $2,5 \text{ мм}^2$  (12 AWG)

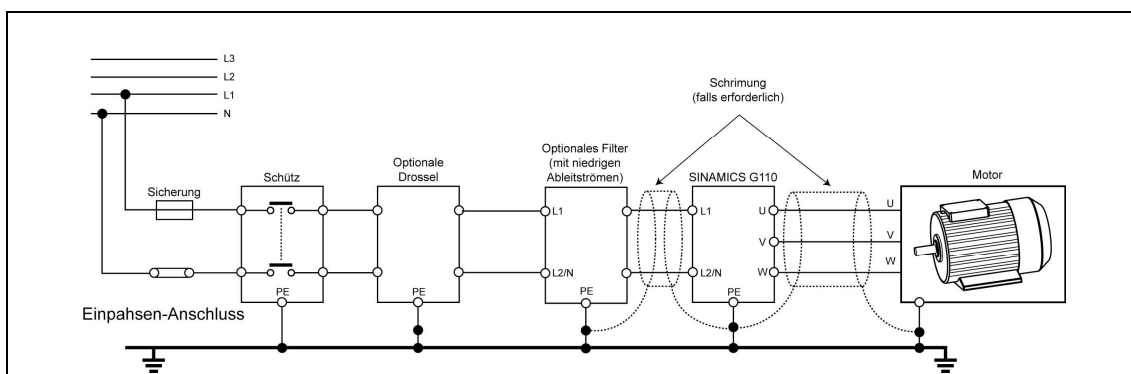


Рис. 2-7 Подключения питания и двигателя

### 2.9.3 Недопущение электромагнитных помех (EMI)

Преобразователи предназначены для работы в промышленном окружении, где возможны сильные электромагнитные помехи. В общем и целом, правильная установка обеспечивает надежную работу без помех. При возникновении трудностей, следовать инструкциям ниже.

#### Необходимые мероприятия

- Убедиться в наличии хорошего проводящего соединения между преобразователем и (заземленной) монтажной панелью.
- Убедиться, что все устройства в шкафу заземляются через короткие кабели заземления, имеющие большое поперечное сечение и подключенный к общей точке заземления или заземляющей шине.
- Убедиться, что каждое подключенное к преобразователю устройство управления (к примеру, контроллер), через короткий кабель с большим поперечным сечением подключено к тому же заземлению или той же точке заземления, что и преобразователь.
- Подключить защитный провод двигателя к заземляющему соединению (PE) соответствующего преобразователя.
- Предпочтительными являются плоские заземляющие провода, т.к. они при высоких частотах имеют более низкое общее сопротивление.
- Правильно изолировать концы кабелей, при этом проследить, чтобы не экранированные кабели по возможности были бы короткими.
- Управляющие кабели - по возможности - должны прокладываться отдельно от силовых кабелей в отдельных инсталляционных каналах. Силовые и управляющие кабели должны пересекаться под углом 90°.
- По возможности использовать экранированные управляющие кабели.
- Убедиться, что контакторы в шкафу защищены от помех; либо через RC-помехоподавляющие устройства для контакторов переменного тока, или через 'обратные' диоды для контакторов постоянного тока, при этом средства подавления помех должны быть размещены на катушках. Варисторные ограничители перенапряжения также действуют.
- Использовать экранированные или нормированные кабели для соединений двигателя, заземлить экран с помощью скобы для крепления кабеля как со стороны преобразователя, так и со стороны двигателя.
- Касательно электропроводки по правилам ЭМС с „Набором проводников для DIN-рейки“, см. приложение В, на стр. 91 .

Рис. 2-8 показывает возможности экранирования преобразователя.

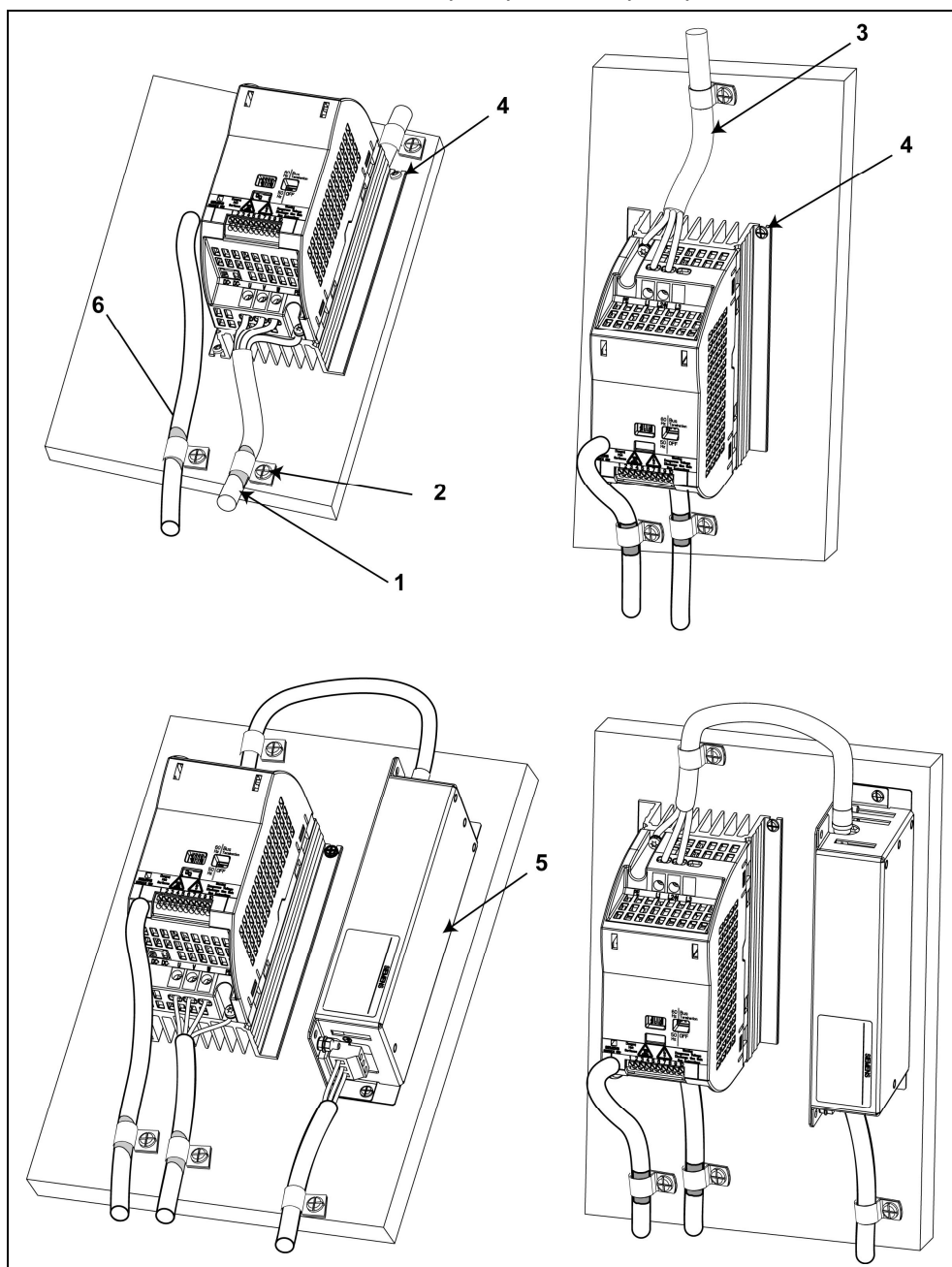


Рис. 2-8 Правила электромонтажа для минимизации воздействия электромагнитных помех

**Экспликация**

- |   |                            |   |                                     |
|---|----------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Кабель двигателя           | 3 | Кабель сетевого питания             |
| 2 | Скобы для крепления экрана | 4 | Крепежные винты для преобразователя |
|   |                            | 5 | Сетевой дроссель                    |
|   |                            | 6 | Управляющий кабель                  |

**УКАЗАНИЕ**

Использовать подходящие скобы, чтобы надежно соединить экраны кабеля сетевого питания, кабеля двигателя и управляющего кабеля с металлической монтажной стенкой.



## 2.10 SINAMICS G110 с плоским радиатором

Вариант SINAMICS G110 с плоским радиатором предлагает для опытных пользователей обширные возможности установки как в качестве отдельного устройства, так и части системы автоматизации.

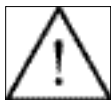
Для этого преобразователя обязательно необходимо предпринять меры для теплоотвода, к примеру, через внешний радиатор вне электрошкафа.

Информацию по выбору параметров см. Табл. 2-3, на стр. 34.

Механический и электрический монтаж - до указаний в следующей части этого раздела - должен осуществляться аналогично монтажу SINAMICS G110, начиная с на стр. 19. Также обеспечить соблюдение указаний по безопасности из соответствующих разделов.



Рис. 2-9 SINAMICS G110 с плоским радиатором



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Эксплуатация со входным напряжением ниже 230 В и 50 Гц или с частотой модуляции выше 8 кГц создает дополнительную тепловую нагрузку на преобразователь.

Эти особенности должны быть учтены при планировании электромонтажа и проверены через практическое испытание под нагрузкой.

### Требования к охлаждению

1. Получить информацию о правильном выборе размеров электрошкафа у изготовителя шкафа, и учитывать его техническую документацию.
2. Для правильного определения параметров внешнего радиатора, просьба учитывать данные из Табл. 2-1, на стр. 23.
3. Монтажная панель при обычной эксплуатации должна выдерживать температуры минимум до 95 °С и тепловую нагрузку при полной нагрузке и при макс. допустимой температуре окружающей среды [-10 °С до + 50 °С (14 °F до 122 °F)]. Дополнительную информацию см. Табл. 2-3, на стр. 34.
4. Обязательно выдерживать мин. интервалы по 30 мм сбоку и 100 мм сверху и снизу преобразователя.
5. Площадь для внешнего радиатора на монтажной панели как минимум должна быть равна площади основания самого преобразователя.
6. Монтаж нескольких преобразователей друг рядом с другом или друг над другом для SINAMICS G110 с плоским радиатором запрещен.

### Установка

1. Подготовить монтажную поверхность для SINAMICS G110 Flat Plate согласно размерам из Табл. 2-1, на стр. 23
2. Убедиться, что отверстия не имеют заусенцев.
3. Убедиться, что плоский радиатор преобразователя не содержит пыли и обезжирен.

4. Монтажная поверхность для плоского радиатора преобразователя и возможно имеющегося внешнего радиатора, должна отвечать следующим критериям:
  - ◆ чистая, без пыли и обезжиренная.
  - ◆ полированная
  - ◆ без царапин и отверстий
  - ◆ металлическая (сталь или алюминий).
  - ◆ не окрашенная
  - ◆ без ржавчины или ее следов
5. Нанести на радиатор преобразователя слой теплопроводящей пасты.
6. Убедиться, что слой нанесен равномерно.
7. Закрепить преобразователь четырьмя винтами М4.
8. Убедиться, что преобразователь смонтирован точно и винты М4 затянуты с правильным моментом 2.5 Нм (22.13 фунт-сила-дюйм).
9. При необходимости смонтировать внешний радиатор на обратной стороне монтажной панели преобразователя и убедиться, что слой теплопроводящей пасты нанесен равномерно.
10. После завершения монтажа необходимо проверить эффективность охлаждения через испытание под нагрузкой.
11. Проверить, не происходит ли отключения с F0004 (перегрев).

Табл. 2-3 SINAMICS G110 Flat Plate Мощность потерь и тепловые параметры \*)

	120 Вт	250 Вт	370 Вт	550 Вт	750 Вт
Диапазон рабочих температур [°C]	-10 до +50	-10 до +50	-10 до +50	-10 до +50	-10 до +40
Суммарные потери [Вт]	22	28	36	43	54
Потери со стороны сети и потери электроники управления [Вт]	9	10	12	13	15
Рекомендуемое тепловое сопротивление радиатора [K/Вт]	3.0	2.2	1.6	1.2	1.2
Рекомендуемый выходной ток с внешним радиатором [A]	0.9	1.7	2.3	3.2	3.9

\*) Указанные в Табл. 2-3 потери относятся к устройствам с экранированными соединительными кабелями до 25 м.





## 3 Ввод в эксплуатацию

Настоящая глава описывает различные возможности по вводу в эксплуатацию и различные режимы работы SINAMICS G110. Условием для ввода в эксплуатацию и эксплуатации является завершение работ по механическому и электрическому монтажу согласно главе 2.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- SINAMICS G110-преобразователи работают под высоким напряжением.
- Во время эксплуатации электрических устройств некоторые из частей находятся под опасным напряжением.
- Устройства аварийного отключения согласно EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) должны сохранять работоспособность во всех режимах работы устройства управления. Сброс устройства аварийного отключения не должен приводить к неконтролируемому или неопределенному перезапуску.
- В случаях, когда ошибки, к примеру, короткие замыкания в устройстве управления, могут привести к значительному материальному ущербу или даже телесным повреждениям (т.е. потенциально опасные короткие замыкания), необходимо предусмотреть дополнительные внешние меры или устройства для обеспечения безопасной работы даже при возникновении короткого замыкания (к примеру, независимые конечные выключатели, механические блокировки и т.п.).
- Определенные установки параметров могут вызвать автоматический перезапуск преобразователя после отключения напряжения питания.
- Для безупречной защиты двигателя от перегрузки при частотах выше 5 Гц, параметры двигателя должны быть сконфигурированы точно.
- Устройство обеспечивает внутреннюю защиту от перегрузки двигателя согласно UL508C, раздел 42. См. P0610 и P0335. Контроль  $i^2t$  активен при заводской установке.
- Устройство может использоваться в цепях тока с симметричным током макс. в 10.000 А (эфф.) при макс. напряжении в 230 В, если оно защищено предохранителем типа Н или К, силовым выключателем или фидером двигателя с предохранителем.
- Запрещено использовать прибор в качестве 'Устройства аварийного отключения' (см. EN 60204, 9.2.5.4).

### ОСТОРОЖНО

Внесение изменений в установки через панели управления может осуществляться только квалифицированным персоналом. Особое внимание обратить на соблюдение всех указаний по безопасности.

### УКАЗАНИЯ

- SINAMICS G110 не имеет главного выключателя и находится под напряжением сразу же после подключения электропитания. Преобразователь ожидает в состоянии "Готовность к работе" с запертыми импульсами подачи команды ВКЛ (к примеру, через клавишу ВКЛ на панели управления или через клемму 3).
- Двигатель выключается и включается через управляющие сигналы преобразователя.

### 3.1 Блок-схема

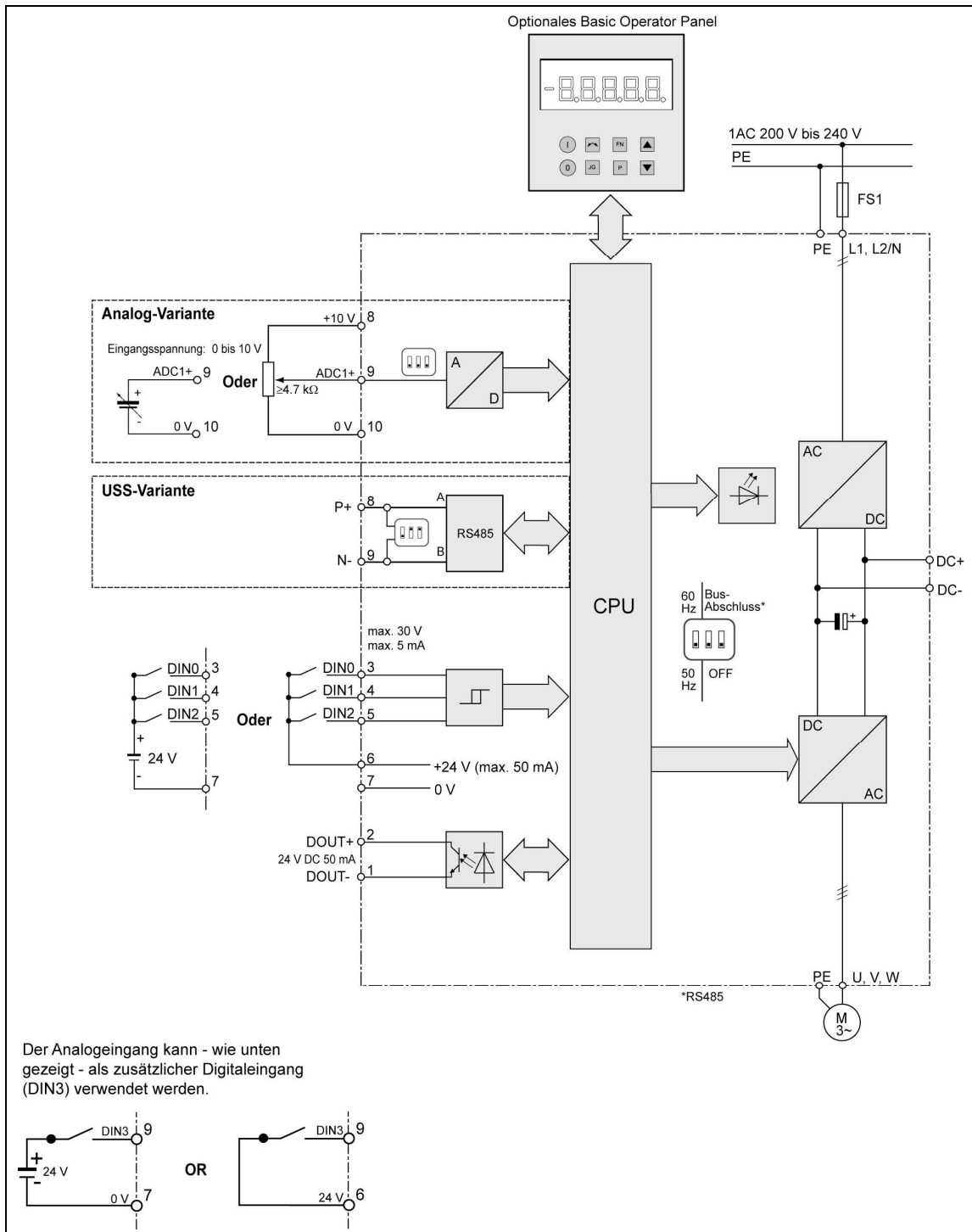


Рис. 3-1 Блок-схема - SINAMICS G110

## 3.2 Возможности по вводу в эксплуатацию

**Стандартный ввод в эксплуатацию** для SINAMICS G110 можно выполнить по одному из описанных ниже методов. Он подходит для большинства задач.

- Использование преобразователя с заводскими предустановками, подача заданных значений и команд через аналоговые и цифровые входы или через интерфейс RS485. См. раздел 3.3.1, на стр. 41.
- С опционной панелью управления BOP (Basic Operator Panel), см. раздел 3.3.2, на стр. 43.

**Расширенный ввод в эксплуатацию** позволяет пользователю настроить SINAMICS G110 на специфическую задачу. Дополнительную информацию по следующим пунктам можно найти в разделе 3.4.

- Для коммуникации SINAMICS G110 с контроллером через протокол USS. (см. раздел 3.4.1, на стр. 46)
- Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER Компьютерная программа ввода в эксплуатацию через протокол USS (см. раздел 3.4.1, на стр. 46).
- Оптимальная настройка SINAMICS G110 через установку параметров с помощью функции „Quick-Commissioning“ (см. раздел 3.4.4, на стр. 53).
- Сброс SINAMICS G110 на заводскую установку (см. раздел 3.4.5, на стр. 56).
- Подключение датчика PTC к SINAMICS G110 (см. раздел 3.4.6, на стр. 56).
- Копирование блока параметров с BOP (см. раздел 3.4.7, на стр. 56).

---

### УКАЗАНИЕ

Если используется интерфейс USS, то необходим общий потенциал 0 В для всех компонентов на шине USS. Это можно реализовать через клемму 10 панели управляющих клемм.

---

SINAMICS G110 поставляется в двух исполнениях:

#### 1. Аналоговый вариант

Он подходит для индивидуальных задач. Подача команд и заданного значения осуществляется с помощью внешних коммутационных устройств и потенциометра через цифровые входы и аналоговый вход SINAMICS G110. Коммутационные устройства и потенциометр не входят в объем поставки.

#### 2. Вариант USS

Он подходит для объединенных в сеть преобразователей. Подача команд и заданного значения осуществляется через интерфейс RS485 с протоколом USS. В этом случае несколько SINAMICS G110 может работать на одной шине

Отдельные исполнения различаются по заказному номеру (см. шильдик на преобразователе). См. Табл. 7-4 на стр. 78 и Табл. 7-5, на стр. 79.

Для обеих исполнений SINAMICS G110 существуют различные возможности по вводу в эксплуатацию. Они описаны в следующих разделах.

### 3.3 Стандартный ввод в эксплуатацию

SINAMICS G110 поставляется с предустановленными на заводе значения параметров, которые подходят для работы со следующими требованиями:

- Номинальные параметры двигателя; напряжение, ток и частота уже введены в преобразователь, чтобы убедиться в совместимости двигателя и преобразователя. (Рекомендуется стандартный двигатель Siemens).
- Линейная скорость  $U/f$  двигателя, управляемая через аналоговый потенциометр в аналоговом варианте или через интерфейс RS485 у варианта USS.
- Макс. скорость  $3000 \text{ мин}^{-1}$  для двухполюсного двигателя при 50 Гц ( $3600 \text{ мин}^{-1}$  при 60 Гц); возможность управления через потенциометр на аналоговом входе преобразователя (аналоговый вариант) или через интерфейс RS485 (вариант USS).
- Время разгона/торможения по рампе = 10 сек.

#### Адаптация к 60 Гц-приложениям

Преобразователи SINAMICS G110 предустановлены для двигателей с номинальной частотой 50 Гц. Для двигателей, которые рассчитаны на ном. частоту в 60 Гц, преобразователи SINAMICS G110 могут быть настроены на эту частоту через DIP-переключатель, находящийся на лицевой стороне преобразователя.

Для изменения установки DIP-переключателя необходима маленькая плоская отвертка .

DIP-переключатель 1 используется для согласования с приложениями 50 Гц / 60 Гц. В заводской установке переключатель находится в положении 50 Гц. В этом положении выходная мощность отображается в кВт (если BOP вставлена в преобразователь). Расчет спец. параметров двигателя осуществляется на основе 50 Гц.

Через перестановку DIP-переключателя на позицию 60 Гц преобразователь SINAMICS G110 согласуется с приложениями 60 Гц. Перестановка DIP-переключателя должна быть выполнена до подачи напряжения сети. При подключении напряжения положение DIP-переключателя считывается и вычисляются следующие спец. параметры двигателя:

- Ном. частота двигателя (P0310)
- Макс. частота двигателя (P1082)
- Опорная частота (P2000)



Рис. 3-2 DIP-переключатель для ном. частоты двигателя и оконечной нагрузки шины



### 3.3.1 Заводская установка

Преобразователь SINAMICS G110 предустановлен на заводе для стандартных приложений U/f с 4-полюсным трехфазным асинхронным двигателем с рабочими характеристиками, идентичными преобразователю.

Управление скоростью двигателя осуществляется через аналоговые входы у аналогового варианта (коммутационные устройства и потенциометр не входят в объем поставки преобразователя) или через интерфейс RS485 у варианта USS ( см. Рис. 3-3).

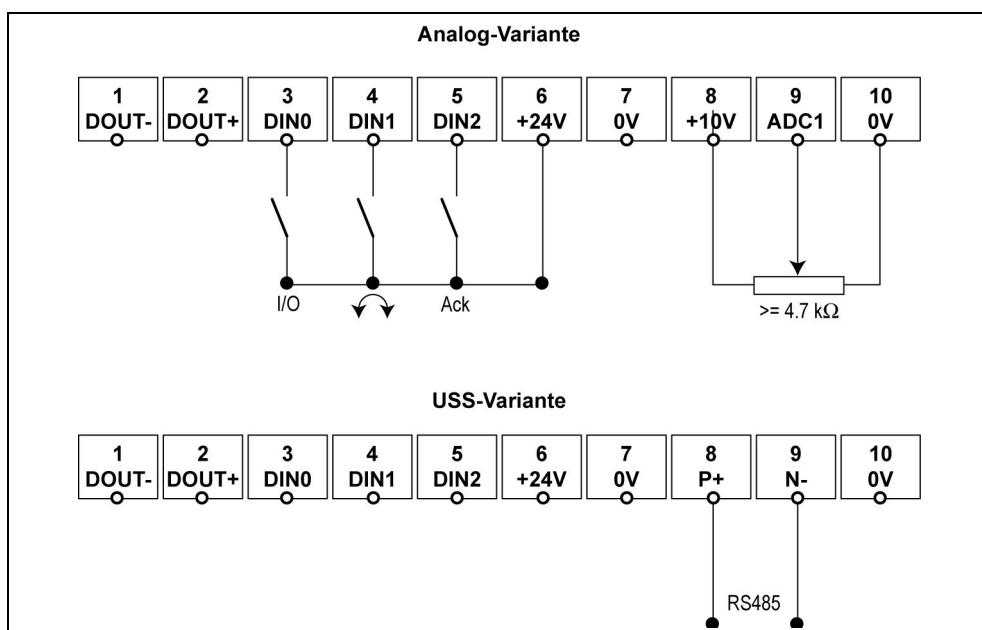


Рис. 3-3 Стандартный режим – аналоговый вариант и вариант USS

Даже с заводскими установками преобразователь может использоваться для решения множества задач. Заводские установки для аналогового варианта представлены в Табл. 3-1, для варианта USS в Табл. 3-2. Расположение клемм показывает Рис. 3-3.

#### УКАЗАНИЕ

Может потребоваться, как описано на на стр. 40, настроить преобразователь на приложения 50 / 60-Гц.

Табл. 3-1 Заводские установки для работы с SINAMICS G110 – аналоговый вариант

Описание	Клемма	Заводская установка параметра	Функция
Источник заданного значения частоты	9	P1000 = 2	Аналоговый вход
Источник команд	3,4 & 5	P0700 = 2	(см. ниже)
Цифровой вход 0	3	P0701 = 1	ВКЛ/ВЫКЛ1
Цифровой вход 1	4	P0702 = 12	Реверсирование
Цифровой вход 2	5	P0703 = 9	Квитирование ошибок
Метод управления	-	P0727 = 0	Стандартное управление Siemens

С заводской установкой для аналогового варианта возможны следующие функции:

- Команды Вкл и Выкл для двигателя (DIN0 через внешнее коммутационное устройство)
- Переключение левого/правого вращения двигателя (DIN1 через внешнюю коммутационное устройство)
- Квитирование ошибок (DIN2 через внешнее коммутационное устройство).

Управление скоростью двигателя для аналогового варианта может осуществляться через потенциометр ( $\geq 4,7 \text{ к}\Omega$ ) на аналоговом входе (внешние коммутационные устройства и потенциометр не входят в объем поставки), для варианта USS через интерфейс RS485 (см. Рис. 3-3).

Табл. 3-2 Заводские установки для работы с SINAMICS G110 - вариант USS

Описание	Клемма	Заводская установка параметра	Функция
Адрес USS	8/9	P2011 = 0	Адрес USS = 0
Скорость передачи USS	8/9	P2010 = 6	Скорость передачи USS = 9600 бод
Длина USS-PZD	8/9	P2012 = 2	Два 16-битных слова находятся в части PZD телеграммы USS. (PZD = данные процесса)
Заданное значение частоты	8/9	P1000 = 5	Задача частоты через протокол USS (HSW = главное заданное значение)
Источник команд	8/9	P0700 = 5	Через протокол USS (STW = управляющее слово)

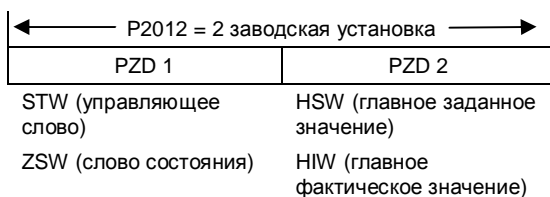
Управление скоростью двигателя с вариантом USS SINAMICS G110 осуществляется через интерфейс RS485. Соединение как показано на Рис. 3-3 на на стр. 41. (USS-Master или программные инструменты не входят в объем поставки SINAMICS G110).

При управлении SINAMICS G110 вариант USS, происходит постоянный обмен данными процесса между Master и Slave.

Часть данных процесса телеграммы USS используется для главного заданного значения (HSW) и для управления преобразователем.

В зависимости от направления коммуникации (данные процесса -> (<-) интерфейс USS), данные процесса передают

- либо одно управляющее слово (STW) и одно главное заданное значение (HSW) ->
- либо одно слово состояния (ZSW) и одно главное фактическое значение (HIW) <-



### Диагностические сообщения на преобразователе

LED отображает как рабочее состояние, так и предупреждения и ошибки преобразователя. Состояния преобразователя, отображаемые через LED, объясняются в разделе 6.1, на стр. 75,.

### Оконечная нагрузка шины - вариант USS

Вариант USS SINAMICS G110 использует протоколы RS485 для коммуникации между контроллером и другими преобразователями на шине.

Для последнего преобразователя на шине необходим терминатор. Для активации терминатора DIP-переключатели 2 и 3 (Рис. 3-2, на стр. 40) на лицевой стороне SINAMICS G110 переводятся в положение „Bus-Termination“. Для изменения установки DIP-переключателя необходима маленькая плоская отвертка.

### 3.3.2 Ввод в эксплуатацию с опционной панелью управления BOP

С помощью доступной в качестве опции BOP, управляющие команды и заданные значения скорости могут вводиться простым нажатием соответствующей клавиши. BOP также обеспечивает простой доступ к параметрам SINAMICS G110.

В этом разделе описывается, как без особых затрат с помощью BOP можно ввести в эксплуатацию и запустить преобразователь.

#### Расширенные функции BOP

BOP предлагает возможность выполнения полного ввода в эксплуатацию. См. раздел 3.4, на стр. 48.

По функции "Копирование блоков параметров с BOP" см. раздел 3.4.7, на стр. 56.

Инструкция по подключению BOP к SINAMICS G110 находится в приложении С, на стр. 93.

Значение клавиш BOP объясняется в приложении D, на стр. 95.

- BOP подключается напрямую к преобразователю. Подключение через кабель не предусмотрено.
- BOP может вставляться и удаляться под напряжением.
- SINAMICS G110 распознает, когда BOP вставлена. Со вставленной BOP можно обращаться к параметрам. Для управления преобразователем через BOP (ВКЛ-ВЫКЛ, заданное значение), параметры P0700 (источник команд для ВКЛ/ВЫКЛ, реверсирования, периодического режима работы) и P1000 (заданное значение частоты) должны быть установлены на 1. В качестве альтернативы возможна и установка P0719 = 11, описание см. на стр. 44.

---

#### УКАЗАНИЕ

Может потребоваться, как описано на на стр. 40 , настроить преобразователь на приложения 50 / 60-Гц.

---

### Изменение параметров с помощью BOP

В примерах ниже описывается, как выбирать параметры и изменять значения с BOP. По этой схеме можно настроить преобразователь таким образом, чтобы режим преобразователя управлялся через BOP (старт/стоп, подача заданного значения частоты через BOP).

#### Изменение P0003 – степень доступа

Шаг	Результат на индикации
1 Нажать <b>P</b> , чтобы обратиться к параметру	r0000
2 Нажимать <b>▲</b> до появления P0003	P0003
3 Нажать <b>P</b> для перехода на уровень значения параметра	1
4 Нажимать <b>▲</b> или <b>▼</b> , чтобы получить требуемое значение (установить значение 3)	3
5 Нажать <b>P</b> , чтобы подтвердить и сохранить значение	P0003
6 Теперь установлена степень доступа 3 и могут быть выбраны все параметры степеней доступа 1 до 3.	

#### Изменение индексированного параметра P0719 – выбор BOP как источника команд/заданного значения

Шаг	Результат на индикации
1 Нажать <b>P</b> , чтобы обратиться к параметру	r0000
2 Нажимать <b>▲</b> до появления P0719	P0719
3 Нажать <b>P</b> для перехода на уровень значения параметра	r0000
4 Нажать <b>▲</b> или <b>▼</b> , чтобы выбрать индекс 1	r0001
5 Нажать <b>P</b> , чтобы показать актуальное установленное значение	0
6 Нажать <b>▲</b> или <b>▼</b> , чтобы получить требуемое значение	11
7 Нажать <b>P</b> , чтобы подтвердить и сохранить значение	P0719
8 Нажимать <b>▼</b> до появления P0000	r0000
9 Нажать <b>P</b> , чтобы вернуться к рабочей индикации (как определено пользователем)	

Рис. 3-4 Изменение параметров через BOP

**УКАЗАНИЕ**

Иногда при изменении значений параметров на индикации ВОР появляется **buSY**. Это означает, что преобразователь занят задачами более высокого приоритета.

**Изменение отдельных позиций значений параметров**

Для быстрого изменения значения параметра, можно изменить отдельные цифры индикации следующим образом:

Убедиться, что Вы находитесь на уровне изменения значения параметра (см. "Изменение параметров с ВОР").

1. Нажать **Fn** (функциональная клавиша) – крайняя правая позиция мигает.
1. Изменить значение этой позиции нажатием **▲** / **▼**.
2. Повторное нажатие (функциональной клавиши) **Fn** вызывает мигание следующей позиции.
3. Повторять шаги 2 до 4 до отображения требуемого значения.
4. Нажать клавишу **P**, чтобы выйти из уровня изменения значения параметра.

**УКАЗАНИЕ**

Функциональная клавиша **Fn** может использоваться и для квитирования неисправности.

**Ввод в эксплуатацию функции „Потенциометр двигателя“**

Простое управление скоростью может быть достигнуто через функцию „Потенциометр двигателя“ (MOP) опционной ВОР (дополнительные детали по функции потенциометра двигателя см. также P1031 и P1040 в списке параметров).

Функция потенциометра двигателя с ВОР в заводской установке отключена. Поэтому для возможности управления двигателем через ВОР необходимо установить следующие параметры (см. также раздел 0, на стр. 44)

- P0719 = 11 (разрешение для команды ВКЛ/ВЫКЛ через ВОР и заданных значений MOP через ВОР).

Разрешение ВКЛ/ВЫКЛ и заданных значений MOP через ВОР как альтернатива может быть установлено следующим образом

- ◆ P0700 = 1 (разрешение для ВКЛ/ВЫКЛ через ВОР).
- ◆ P1000 = 1 (разрешение для заданных значений MOP через ВОР).

1. Нажать клавишу **I** для запуска двигателя.
2. Нажать **▲** при вращении двигателя. Скорость двигателя увеличивается до 50 Гц.
3. Нажать **▼** при достижении преобразователем 50 Гц. Скорость двигателя и отображенное значение уменьшаются.
4. Переключение направления вращения осуществляется через **↺**.
5. Нажатие **○** останавливает двигатель.

Если ВОР установлена как источник команд для управления двигателем (P0700 = 1 или P0719 = 10 - 15), то двигатель при отключении ВОР сразу же останавливается.

---

**УКАЗАНИЕ**

Отображаемая на BOP скорость является правильной для 4-полюсного стандартного асинхронного двигателя 3AC от Siemens. В случае иных двигателей, необходимо согласовать уже введенную в преобразователе ном. скорость двигателя (см. раздел 3.4.4, на стр. 53).

---

**Диагностические сообщения**

Если BOP вставлена, то в случае ошибки или предупреждения отображается зафиксированный в параметрах индикации r0947 или r2110 номер ошибки/предупреждения.

Подробности см. Список параметров.

### 3.4 **Расширенный ввод в эксплуатацию**

Этот раздел описывает расширенный ввод в эксплуатацию, позволяющий пользователю оптимально настроить преобразователь на двигатель и приложение. Кроме этого, здесь описывается управление SINAMICS G110 в специальном режиме работы.

Для расширенного ввода в эксплуатацию пользователю необходим прямой доступ к параметрам преобразователя - либо через USS-Master (к примеру, контроллер), либо через панель управления (BOP), либо через ПО для ввода в эксплуатацию „STARTER“, см. также Табл. 3-3 на стр. 47.

Как следствие этого имеется несколько возможностей ввода в эксплуатацию (см. Табл. 3-4, на стр. 51).

#### 3.4.1 **Режимы работы**

Существуют различные способы подключения SINAMICS G110 и различные режимы его работы. Обзор см. Табл. 3-3, на стр. 47. Различные режимы работы подробно описаны в следующих разделах.

---

**УКАЗАНИЕ**

SINAMICS G110 может быть подключен одновременно для нескольких режимов работы, к примеру, BOP вставлена, USS используется, клеммы для цифровых входов заняты коммутационными устройствами.

---

Табл. 3-3 Режимы работы

Режим работы	Аналоговый вариант	Вариант USS	Объяснение (требуемые опционные компоненты)
Клеммы	✓ (необходимы коммутационные устройства и потенциометр)	✓ (аналоговый вход не поддерживается, но источник команд возможен через внешнее коммутационное устройство)	① = BOP ② = комплект для соединения PC – преобразователь ③ = ПО STARTER  ✓ = поддерживается
Последовательный интерфейс (USS-RS485)	<b>Не поддерживается</b>	✓	
Последовательный интерфейс (USS-RS232)	✓ ②	✓ ②  (USS-RS232 и USS-RS485 не могут использоваться одновременно)	
BOP	✓ ①	✓ ①	
STARTER	✓ ② ③	✓ (③ либо с интерфейсным преобразователем RS485 на клеммах x8/x9, либо с ②)	

**Примеры для Табл. 3-3:**

- Аналоговый вариант может работать через клеммы. Работа через клеммы описана в разделе 3.3.1. Вариант USS также может работать через клеммы. Но т.к. аналоговый вход в этом варианте отсутствует, заданное значение частоты должно быть получено из другого режима работы.
- Вариант USS может работать напрямую через последовательный интерфейс (USS-RS485). Режим USS с аналоговым вариантом невозможен.

**УКАЗАНИЕ**

- Для обоих вариантов для работы через последовательный интерфейс (USS- RS232) необходим ② (комплект для соединения PC – преобразователь)
- Требуемое для режима работы „последовательный интерфейс (USS232)“ опционное аппаратное обеспечение, может использоваться и для режима работы „Starter“ (дополнительно необходимо ПО STARTER ③!).

Для управления преобразователем SINAMICS G110 существуют следующие возможности:

### Клеммы

Управление через клеммы предлагает простой метод управления преобразователем через коммутационное устройство и потенциометр; оно возможно только с аналоговым вариантом. Ввод в эксплуатацию описан в разделе 3.3.1, на стр. 41. Расширенный ввод в эксплуатацию невозможен!

### Последовательный интерфейс

Протокол USS может использоваться как через интерфейс RS232, так и через интерфейс RS485, для ввода в эксплуатацию, параметрирования и для работы преобразователя. Интерфейс RS485 имеется только у варианта USS (см. раздел 3.3.1) и может быть подключен напрямую к шине преобразователя или к USS-Master (к примеру, контроллеру). Интерфейс RS232 имеется как у варианта USS, так и у аналогового варианта, но в обоих случаях необходим опционный "Комплект для соединения PC-преобразователь"

Условием использования последовательных интерфейсов является установка скорости передачи и адреса шины перед каждым вводом в эксплуатацию или параметрированием.

Дополнительную информацию можно получить из следующих параметров. Подробности касательно заводской установки можно найти в разделе 3.3.1.

- P2010 – скорость передачи в бодах
- P2011 – адрес шины
- P2012 – длина PZD

Параметры могут быть изменены с помощью опционной BOP. Изменение через протокол USS также возможно, но после USS-Master с новыми установками снова должен быть подключен к преобразователю.

Список параметров содержит информацию по другим параметрам и по установке телеграммы USS.

Заводские установки для параметров P2010, P2011 и P2012 можно найти в Табл. 3-2, на стр. 42.

Установить P0719 = 55 или как альтернативу источник команд P0700 = 5 и источник заданного значения частоты P1000 = 5 для всего управления преобразователем через последовательный интерфейс.

### BOP

Если заводская установка преобразователя не подходит для приложения, то с помощью опционной BOP можно согласовать преобразователь с приложением.

BOP позволяет пользователю напрямую обращаться к параметрам SINAMICS G110.

Если BOP вставлена в SINAMICS G110, то могут выполняться следующие функции:

- Изменение значений параметров
- Отображение специальных параметров
- Передача блоков параметров из одного SINAMICS G110 в другой SINAMICS G110. Преимущества этого особенно видны тогда, когда необходимо параметризовать большое число преобразователей варианта USS (см. раздел 3.4.7 на стр. 56).



ВОР можно использовать для настройки нескольких SINAMICS G110. При этом с помощью ВОР устанавливаются требуемые параметры преобразователя. После завершения этой установки, ВОР может быть снята и использована для другого SINAMICS G110.

ВОР имеет пятипозиционную индикацию, с помощью которой можно как считывать, так и изменять значения параметров.

Полное описание по использованию и подключению ВОР можно найти в приложении С и D, начиная на 93.

Дополнительную информацию по использованию ВОР можно найти в разделе 3.3.2, на стр. 43.

Если ВОР вставлена и индикация выходной частоты настроена ( $P0005 = 21$ ), то соответствующее заданное значение – если преобразователь остановлен – отображается приблизительно раз в секунду.

Установить  $P0719 = 11$  или как альтернативу источник команд  $P0700 = 1$  и источник заданного значения частоты  $P1000 = 1$  для всего управления преобразователем через ВОР (см. также  $P1031$  и  $P1040$ ).

## ПО STARTER



---

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При загрузке параметров в преобразователь с помощью программного инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER возможна кратковременная установка/сброс цифрового выхода.

Перед загрузкой в преобразователь обязательно убедиться, что возможные подвешенные грузы зафиксированы, к примеру, внешним тормозом, или груз опущен на землю и закреплен.

---

В качестве поддержки для быстрого и эффективного параметрирования и ввода в эксплуатацию можно использовать программный инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER. Этот программный инструмент находится на CD-ROM с документацией и программами (заказывается отдельно) для SINAMICS G110, или может быть загружен через Интернет.

STARTER предлагает пользователю графический интерфейс управления, обеспечивающий простой доступ к параметрам преобразователя. При этом можно выбирать между экспертным списком и управляемым вводом в эксплуатацию.

ПО для ввода в эксплуатацию STARTER работает на следующих операционных системах:

- Windows NT
- Windows 2000
- Windows XP Professional

ПО STARTER просто в использовании и имеет дополнительную интерактивную помощь.

Для возможности использования ПО STARTER, для обеих вариантов SINAMICS G110 необходим опционный "Комплект для соединения PC-преобразователь".

У варианта USS, PC кроме этого может быть подключен через клеммы 8 и 9, при этом потребуется интерфейсный преобразователь RS485/232.

Установить P0719 = 55 или как альтернативу источник команд P0700 = 5 и источник заданного значения частоты P1000 = 5 для всего управления преобразователем через STARTER.

---

**УКАЗАНИЯ**

Если с использованием ПО для ввода в эксплуатацию STARTER загружаются блоки параметров, относящиеся к разным версиям микропрограммного обеспечения, то учитывать, что для новых параметров установлены значения по умолчанию.






---

### 3.4.2 Обзор возможностей ввода в эксплуатацию

В зависимости от варианта преобразователя и желаемого режима работы (см. Табл. 3-3, на стр. 47) существуют различные возможности расширенного ввода в эксплуатацию. Табл. 3-4 дает обзор

- изменений ном. частоты двигателя
- установки источника заданного значения частоты и команд

Табл. 3-4 Обзор ввода в эксплуатацию

Режим работы	Изменение ном. частоты двигателя (раздел 3.4.3)	Стандартный режим (разделы 4.1 и 4.2)	Расширенный ввод в эксплуатацию
Клеммы	Только через DIP-переключатель, см. раздел 3.3	<p>a. <b>Заданное значение частоты:</b> Потенциометр на клемме 9.</p> <p>b. <b>Источник команд:</b> Коммутационное устройство на клеммах 3 – 6.</p>	Невозможно
Последовательный интерфейс	<p>a. DIP-переключатель или</p> <p>b. P0100, или</p> <p>c. Ручной ввод данных</p>	<p>a. <b>Заданное значение частоты:</b> Подключить USS к клеммам 8 &amp; 9.</p> <p>b. <b>Источник команд:</b> Подключить USS к клеммам 8 &amp; 9. После перепараметрирования, можно использовать клеммы 3 – 6 и как источник команд.</p> <p><b>Указание: заглушка шины должна быть в наличии!</b></p>	<p>a. Быстрый ввод в эксплуатацию, см. раздел 3.4.4</p> <p>b. Заводская установка, см. раздел 3.4.5</p> <p>c. Внешняя защита от перегрева двигателя, см. раздел 3.4.6</p>
ВОР	<p>a. DIP-переключатель или</p> <p>b. P0100, или</p> <p>c. Ручной ввод данных</p>	<p>a. <b>Заданное значение частоты:</b> с помощью клавиш  /  (MOP)</p> <p>b. <b>Источник команд:</b> с помощью клавиш ,  и .</p> <p><b>УКАЗАНИЕ:</b> Дополнительную информацию по ВОР см. 3.3.2 и 3.4, на стр. 48.</p>	<p>a. Быстрый ввод в эксплуатацию, см. раздел 3.4.4</p> <p>b. Заводская установка, см. раздел 3.4.5</p> <p>c. Внешняя защита от перегрева двигателя, см. раздел 3.4.6</p> <p>d. Копирование параметров, см. раздел 3.4.7</p>
STARTER	<p>a. DIP-переключатель или</p> <p>b. P0100, или</p> <p>c. Ручной ввод данных</p>	<p>a. <b>Заданное значение частоты:</b> см. интерактивную помощь STARTER</p> <p>b. <b>Источник команд:</b> см. интерактивную помощь STARTER. После перепараметрирования, можно использовать клеммы 3 – 6 и как источник команд.</p>	<p>a. Быстрый ввод в эксплуатацию, см. раздел 3.4.4</p> <p>b. Заводская установка, см. раздел 3.4.5</p> <p>c. Внешняя защита от перегрева двигателя, см. раздел 3.4.6</p> <p>d. Параметры могут быть сохранены в файл их записаны в другой преобразователь. См. документацию STARTER</p>

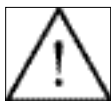
**УКАЗАНИЯ**

- Источник заданного значения частоты (P1000) и источник команд (P0700) для работы SINAMICS G110 должны быть установлены правильно. В качестве альтернативы через P0719 можно установить определенный источник заданного значения частоты и определенный источник команд.
- Источник заданного значения частоты и источник команд могут происходить из разных режимов работы (к примеру, заданное значение частоты через ВОР с P1000 = 1, а источник команд через клеммы с P0700 = 2).

**3.4.3 Согласование с ном. частотой двигателя**

Заводская установка SINAMICS G110 для ном. частоты двигателя это 50 Гц. Для переключения на ном. частоту двигателя в 60 Гц существует три возможности:

- Через DIP-переключатель на лицевой стороне преобразователя (см. раздел 3.3, на стр. 40)
- Через установку P0100 согласно описанию ниже.
- Ручной ввод данных с шильдика двигателя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- После отключения и подключения напряжения сети, ном. частота двигателя считывается на основе положения DIP-переключателя. Другие возможные установки P0100 заменяются.
- Если P0100 спараметрирован на 0 или 1, то положения DIP-переключателя считываются и имеют приоритет перед программными установками. Если P0100 = 2, то это положение имеет приоритет перед DIP-переключателем. В том случае, когда действительно необходим двигатель 50 Гц, это может привести к нестабильной работе преобразователя.

**Изменение ном. частоты двигателя через DIP-переключатель**

Ном. частота двигателя может быть изменена через DIP-переключатель на лицевой стороне преобразователя (см. раздел 3.3, на стр. 40).

**Установка параметра ном. частоты двигателя (P0100)**

Ном. частота двигателя может быть установлена через параметр P0100 следующим образом:

- P0100 = 0 (кВт, 50 Гц) заводская установка
- P0100 = 1 (лс, 60 Гц)
- P0100 = 2 (кВт, 60 Гц)

Для измерения P0100 через ПО действовать следующим образом:

1. Остановить преобразователь
2. Установить P0010 = 1 (быстрый ввод в эксплуатацию).
3. Установить P0100 на требуемое значение.
4. Установить P3900 = 1.

Изменение P0100 сбрасывает все ном. параметры двигателя, а также все другие параметры, зависящие от ном. параметров двигателя.

### 3.4.4 Быстрый ввод в эксплуатацию (P0010=1)

Быстрый ввод в эксплуатацию это простой способ согласования SINAMICS G110 с определенным двигателем. Параметры двигателя, считанные с шильдика двигателя, вводятся в преобразователь и он вычисляет зависящие от них параметры управления и защиты.

Альтернативой быстрому вводу в эксплуатацию является копирование блоков параметров (см. на стр. 56). Оно может использоваться прежде всего тогда, когда необходимо согласовать несколько преобразователей с одним типом двигателя.

#### УКАЗАНИЕ

Параметры двигателя могут изменяться только при установке P0010 = 1 (быстрый ввод в эксплуатацию).

**Важно**, чтобы P0010 использовался для ввода в эксплуатацию, а P0003 для выбора числа параметров, к которым требуется доступ. P0003 позволяет выбрать группу параметров, обеспечивающих быстрый ввод в эксплуатацию. К ним относятся и установки двигателя и рампа разгона и торможения.

В завершении быстрого ввода в эксплуатацию необходимо выбрать P3900. P3900 = 1 выполняет требуемые вычисления для двигателя и сбрасывает все остальные параметры, не содержащиеся в P0010 = 1, на заводскую установку. Это осуществляется только в режиме ввода в эксплуатацию "Быстрый ввод в эксплуатацию".

Параметр P0010 автоматически устанавливается на значение 0, если быстрый ввод в эксплуатацию завершается с установкой P3900 > 0. Работа преобразователя возможна только при P0010 = 0.

#### УКАЗАНИЕ

Мы рекомендуем выполнять ввод в эксплуатацию по этой схеме. Само собой, опытный пользователь может выполнить ввод в эксплуатацию и на основе параметра фильтрации P0004.

### Данные двигателя для параметрирования

Рис. 3-5, ниже показывает, где соответствующие данные находятся на шильдике двигателя. Рис. 3-5 является лишь примером. Фактические данные для ввода в преобразователь находятся на шильдике Вашего двигателя.

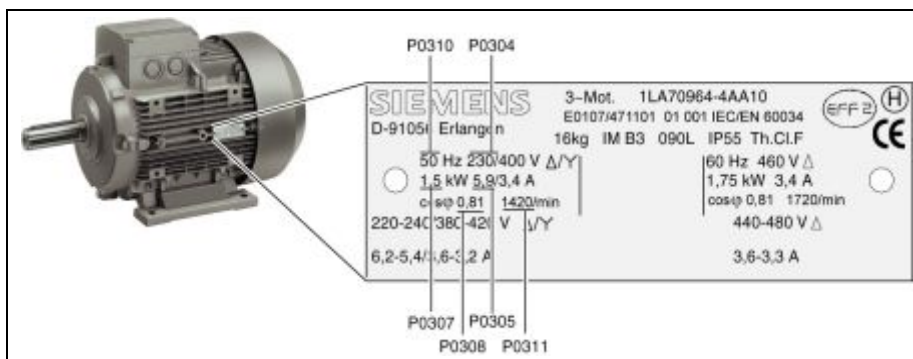


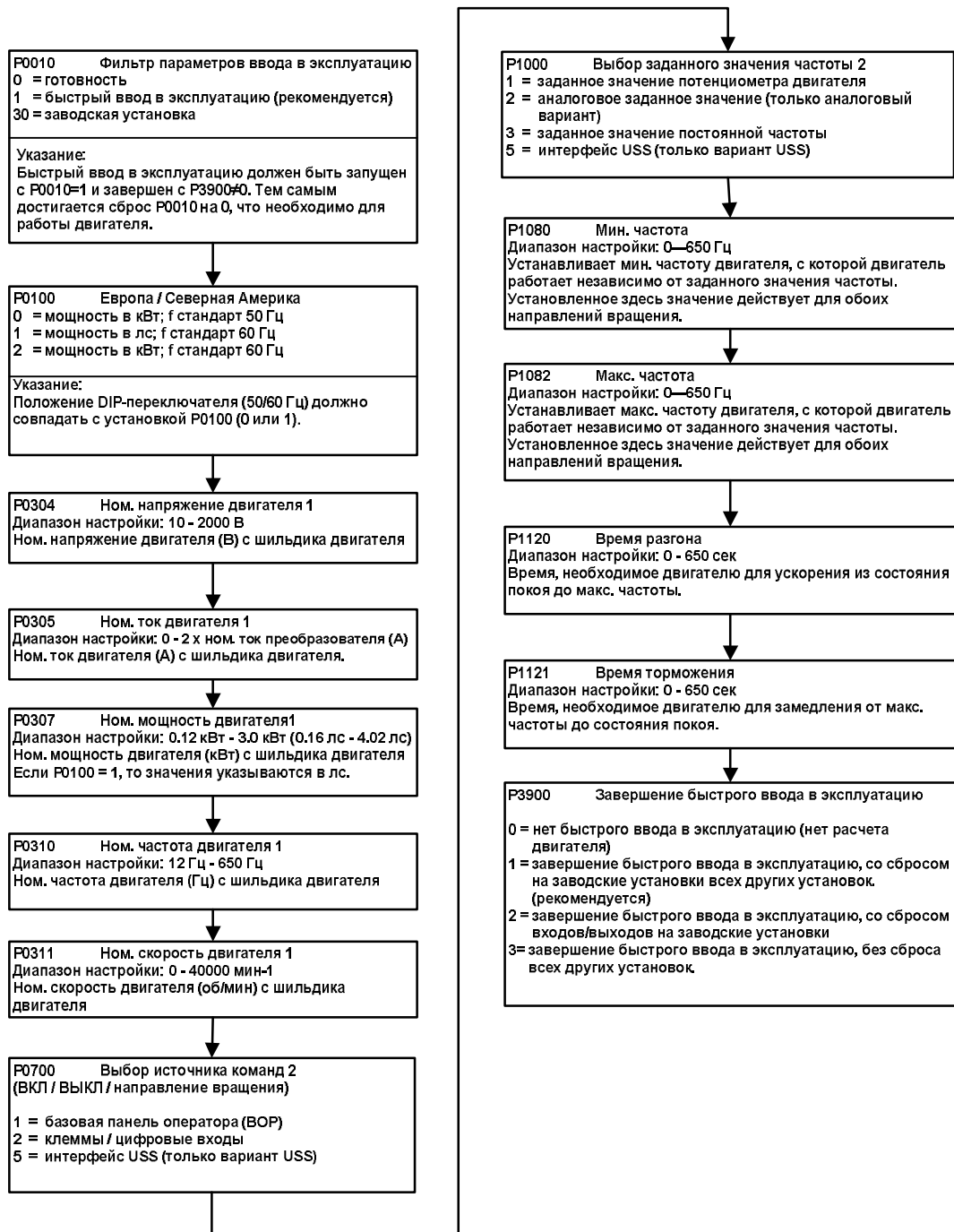
Рис. 3-5 Пример шильдика двигателя

---

**УКАЗАНИЯ**

- P0308 или P0309 видны только при P0003 = 3. Прочие подробности см. Список параметров.
  - P0307 обозначает кВт или лс, в зависимости от установки P0100. Подробности см. Список параметров.
  - Изменение параметров двигателя возможно только при P0010 = 1.
  - Убедиться, что двигатель правильно сконфигурирован для преобразователя (в примере выше соединение треугольником с 230 В).
-

## Блок-схема быстр. ввода в эксплуат. (только степень доступа 1 - P0003=1)



1. Спец. параметры двигателя – берутся с шильдика двигателя.
2. У этих параметров имеется больше возможностей настройки, чем перечислено здесь. Дополнительные возможности настройки см. Список параметров

### 3.4.5 Сброс на заводскую установку

Для сброса всех параметров на заводские предустановки, выполнить следующие установки параметров:

1. Установить P0010 = 30.
2. Установить P0970 = 1.

#### ВНИМАНИЕ

Процесс сброса может занять до 3 минут.

### 3.4.6 Внешняя защита двигателя от перегрева

При работе ниже ном. скорости охлаждающий эффект размещенного на валу двигателя вентилятора уменьшается. Поэтому для большинства двигателей в непрерывном режиме при низких частотах требуется снижение мощности. Чтобы обеспечить защиту двигателей от перегрева в этих условиях, необходимо установить датчик температуры PTC на двигатель и обрабатывать его данные. Для этого подключить датчик температуры к управляющим клеммам преобразователя согласно Рис. 3-6.

Для разрешения функции отключения, установить один из цифровых входов, P0701 (DIN0) или P0702 (DIN1) или P0703 (DIN2), на 29.

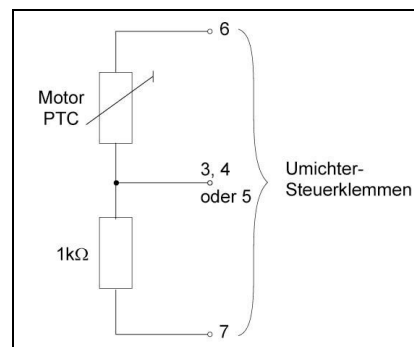


Рис. 3-6 Подключение PTC для защиты двигателя от перегрева

#### УКАЗАНИЕ

Проводка соединительных кабелей PTC из-за излучения электромагнитных помех должна быть выполнена параллельно кабелям двигателя, а не кабелям управления преобразователя.

### 3.4.7 Использование цифрового выхода

Цифровой выход состоит из транзистора NPN с оптической изоляцией для 24 В, 50 мА.

Обычно для отображения неполадки, предупреждения или схожих состояний используется оптопара. С помощью параметра P0731 она может быть запрограммирована для различных целей. Подробности см. Список параметров.

Оптопара подключается к клеммной колодке преобразователя следующим образом:

- Клемма Nr. 2 = цифровой выход +
- Клемма Nr. 1 = цифровой выход –

Если оптопара интегрируется в систему управления верхнего уровня, к примеру, PLC или релейный контроллер, необходимо соблюдать направление тока (от минуса к плюсу) в оптопаре.

Она может использоваться для управления сигнальной лампочкой (LED), см. рисунок 3-8 (B) или вспомогательным реле, см. рисунок 3-8 (A) – при условии, что суммарная мощность не будет превышена.



Если оптопара используется для управления вспомогательным реле, проследить, чтобы на вспомогательном реле было бы реле или схожий компонент для поглощения индуктивной энергии.

При управлении LED необходимо установить добавочный резистор для ограничения тока.

Т.к. цифровой вход PLC является высокоомным, цифровой выход преобразователь может быть подключен к PLC с использованием внутреннего питания от клеммы 6 (см. рисунок 3-8 (D)).

Также можно использовать внешний источник питания 24 В (см. рисунок 3-8).

Если цифровой выход подключается к PLC с цифровыми входами для 'high aktiv' при 24 В – к примеру, Simatic PLC или Logo!Logikmodul – то можно действовать согласно следующей схеме соединений:

- Клемма 6 (24 В преобразователя) подключается к клемме 2 (цифровой выход+).
- Клемма 1 (цифровой выход –) подключается к клемме цифрового входа (к примеру, IO.1) PLC.
- Клемма 7 (опорный потенциал 0 В преобразователя) подключается к массе электроники PLC (к примеру, 1M).

Значение коммутации оптикоэлектронного переключателя (контакты разомкнуты / замкнуты) – или активны „high“ или активны „low“ зависит от выбранного с параметром P0731 сигнала. P0731 = 4 означает: 'Привод работает' согласно 'high aktiv' – см. описание в Списке параметров. Значение коммутации оптопары может быть инвертировано с помощью параметра P0748.

Рисунок 3-8 ниже показывает несколько типичных конфигураций.

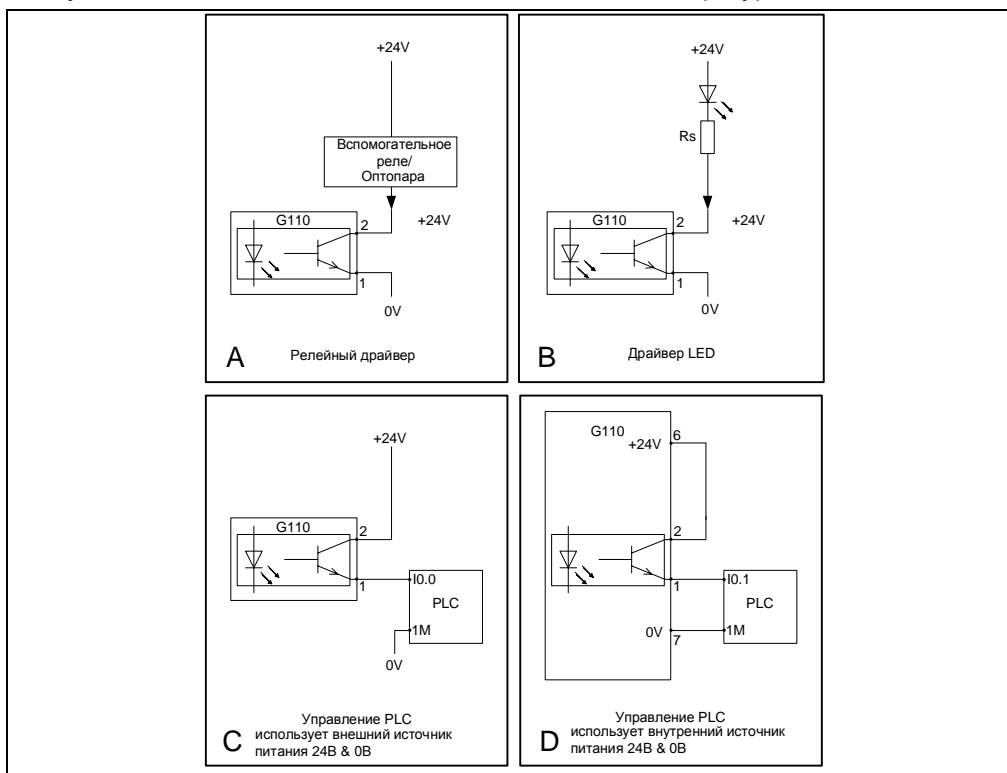


Рис. 3-7 Типичные конфигурации цифрового выхода

### 3.4.8 Копирование блоков параметров с помощью BOP



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При загрузке параметров из BOP в преобразователь возможна кратковременная установка/сброс цифрового выхода.

Перед загрузкой в преобразователь обязательно убедиться, что возможные подвешенные грузы зафиксированы, к примеру, внешним тормозом, или груз опущен на землю и закреплен.

Блок параметров может быть загружен из SINAMICS G110 в BOP и сохранен (выгрузка) и после записан в другой SINAMICS G110 (загрузка). Для копирования блока параметров из одного SINAMICS G110 в другой необходимо выполнить следующие действия:

1. Вставить BOP в SINAMICS G110, параметры которого необходимо копировать.
2. Убедиться, что преобразователь может быть остановлен
3. Остановить преобразователь
4. Установить P003 = 3
5. Установить P0010 = 30 (режим копирования)
6. Установить параметр P0802 = 1, чтобы запустить выгрузку из преобразователя в BOP.  
При выгрузке выводится сообщение "BUSY".  
При выгрузке ни BOP, ни преобразователь не реагируют на ввод.
7. После успешной выгрузки BOP возвращается к обычной индикации; преобразователь переходит в состояние "Готовность к работе".
8. Если выгрузка не удалась:
  - a. повторить попытку выгрузки
  - b. или выполнить „Сброс на заводскую установку"
9. Теперь можно снять BOP с преобразователя.
10. Вставить BOP в SINAMICS G110, в который необходимо записать блок параметров.
11. Убедиться в наличии напряжения питания в преобразователе.
12. Установить P003 = 3
13. Установить P0010 = 30 (режим копирования)
14. Установить P0803 = 1, чтобы запустить загрузку из BOP в SINAMICS G110.
15. При загрузке выводится сообщение "BUSY".
16. При загрузке ни BOP, ни преобразователь не реагируют на ввод.
17. После успешной загрузки BOP возвращается к обычной индикации; преобразователь переходит в состояние "Готовность к работе".
18. Если загрузка не удалась:
  - a. повторить попытку загрузки
  - b. или выполнить „Сброс на заводскую установку"
19. Теперь можно снять BOP с преобразователя.

Просьба учитывать следующие важные ограничения при выгрузке и загрузке блоков параметров:

- Только актуальный блок данных загружается в ВОР
- Процесс копирования не может прерываться.
- Можно копировать блоки параметров из преобразователей различных напряжений и мощностей.
- Если при загрузке распознаются несовместимые данные, то этим параметрам присваиваются заводские установки преобразователя.
- При выгрузке блока параметров в ВОР, уже имеющиеся в ВОР данные заменяются.
- После неудачной выгрузки или загрузки, правильность работы преобразователя не гарантируется.

---

#### **УКАЗАНИЕ**

1. После копирования параметров между различными вариантами SINAMICS G110 (т.е. аналоговый -> USS или USS -> аналоговый), необходимо проверить следующие параметры:

P0719 - выбор источника команд/заданного значения

- P1000 - выбор источника заданного значения частоты

2. При загрузке параметров, относящихся к различным версиям микропрограммного обеспечения, необходимо помнить, что для новых параметров установлены значения по умолчанию.

---

## 4 Использование SINAMICS G110



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Во время эксплуатации электрических устройств некоторые из частей находятся под опасным напряжением.
- Устройства аварийного отключения согласно EN 60204 IEC 204 (VDE 0113) должны сохранять работоспособность во всех режимах работы устройства управления. Сброс устройства аварийного отключения не должен приводить к неконтролируемому или неопределенному перезапуску.
- В случаях, когда ошибки, к примеру, короткие замыкания в устройстве управления, могут привести к значительному материальному ущербу или даже телесным повреждениям (т.е. потенциально опасные короткие замыкания), необходимо предусмотреть дополнительные внешние меры или устройства для обеспечения безопасной работы даже при возникновении короткого замыкания (к примеру, независимые конечные выключатели, механические блокировки и т.п.).
- SINAMICS G110-преобразователи работают под высоким напряжением.
- Определенные установки параметров могут вызвать автоматический перезапуск преобразователя после отключения напряжения питания.
- Для безупречной защиты двигателя от перегрузки при частотах выше 5 Гц, параметры двигателя должны быть сконфигурированы точно.
- Устройство обеспечивает внутреннюю защиту от перегрузки двигателя согласно UL508C, раздел 42. См. P0610 и P0335. Контроль  $i^2t$  активен при заводской установке.
- Устройство может использоваться в цепях тока с симметричным током макс. в 10.000 А (эфф.) при макс. напряжении в 230 В, если оно защищено предохранителем типа Н или К, силовым выключателем или фидером двигателя с предохранителем.
- Запрещено использовать прибор в качестве 'Устройства аварийного отключения' (см. EN 60204, 9.2.5.4).

### 4.1 Заданное значение частоты (P1000)

С помощью этого параметра определяется источник заданного значения частоты. SINAMICS G110 имеет по одной собственной заводской установке для аналогового варианта и варианта USS.

#### Аналоговый вариант

- Заводская установка: 2 – клемма 9, (ADC, 0...10 В)
- Другие установки: см. P1000 в Списке параметров

#### Вариант USS

- Заводская установка: 5 – клеммы 8 и 9, (RS485, протокол USS)
- Другие установки: см. P1000 в Списке параметров

## 4.2 Источники команд (P0700)

С помощью этого параметра определяется источник для команды старт/стоп и направления вращения. SINAMICS G110 имеет по одной собственной заводской установке для аналогового варианта и варианта USS (см. „Блок-схема быстр. ввода в эксплуат“, на стр. 55).

---

### ВНИМАНИЕ

Время разгона/торможения и функция рампы сглаживания сказываются на характеристике запуска/остановки двигателя. Дополнительную информацию по этим функциям можно найти в Списке параметров в параметрах P1120, P1121 и P1130 .

---

### Запустить двигатель

#### Аналоговый вариант

- Заводская установка: 2 – клемма 3 (DIN 0, high)
- Другие установки: см. P0701 до P0704 в Списке параметров

#### Вариант USS

- Заводская установка: 5 – клеммы 8 и 9 (RS485)
- Другие установки: см. P0701 до P0703 в Списке параметров

### Остановить двигатель

Существует несколько возможностей остановки двигателя: (детали ВЫКЛ1 до ВЫКЛ 3 см. на стр. 69):

---

### УКАЗАНИЕ

Все команды ВЫКЛ активны „low“.

---

#### Аналоговый вариант

- Заводская установка: 2 – клемма 3 (DIN 0, low)
  - ◆ ВЫКЛ1 2 – клемма 3 (DIN 0, low)
  - ◆ ВЫКЛ2 Клавиша ВЫКЛ на BOP, удерживать (две секунды) или нажать два раза
  - ◆ ВЫКЛ3 нет стандартной установки
- Другие установки: см. P0700 до P0704 в Списке параметров

#### Вариант USS

- Заводская установка: 5 – клеммы 8 и 9 (RS485)
  - ◆ ВЫКЛ 1 управляющее слово 1 (r0054), бит 00
  - ◆ ВЫКЛ 2 Клавиша ВЫКЛ на BOP, удерживать (две секунды) или нажать два раза; управляющее слово 1 (r0054), бит 01
  - ◆ ВЫКЛ 3 управляющее слово 2 (r0054), бит 02

**Реверсирование двигателя****Аналоговый вариант**

- Заводская установка: 2 – клемма 4 (DIN 1, high)
- Другие установки: см. P0701 до P0704 в Списке параметров

**Вариант USS**

- Заводская установка: 5 –клеммы 8&9 (RS485); управляющее слово 1 (r0054), бит 11

**4.3 Метод управления через клеммную колодку<sup>1</sup>****УКАЗАНИЕ**

В заводской установке автоматика повторного включения (P1210) отключена. Если автоматика повторного включения необходима, то она должна быть целенаправленно активирована пользователем. Другие подробности см. Список параметров.

Различные методы управления разрешаются через параметр P0727 со следующими опциями:

**Заводская установка:**

- P0727 = 0: стандартное управление Siemens (ВКЛ / ВЫКЛ1, REV)

**Другие установки:**

- P0727 = 1: 2-проводное управление (ВКЛ\_FWD, ВКЛ\_REV)
- P0727 = 2: 3-проводное управление (FWDP, REVP, СТОП)
- P0727 = 3: 3-проводное управление (ВКЛ\_ИМПУЛЬС, REV, ВЫКЛ1/ОСТАНОВ)

Если одна из функций управления выбирается с параметром P0727, установки цифровых входов (P0701 до P0704) переопределяются согласно Табл. 4-1 ниже.

Табл. 4-1 Переопределенные цифровые входы

Установки P0701 – P0704	P0727=0 (стандартное упр. Siemens)	P0727=1 (2-проводное упр.)	P0727=2 (3-проводное упр.)	P0727=3 (3-проводное упр.)
1	ВКЛ/ВЫКЛ1	ВКЛ_FWD	СТОП	ВКЛ_ИМПУЛЬС
2	ВКЛ_REV/ВЫКЛ1	ВКЛ_REV	FWDP	ВЫКЛ1/ОСТАНОВ
12	REV	REV	REVP	REV

"P" означает "Импульс", "FWD" означает "Вперед или вправо", "REV" означает "Назад или влево"

Отдельные режимы управления поясняются в Табл. 4-1.

<sup>1</sup> действительно для микропрограммного обеспечения 1.1

### 4.3.1 Стандартное управление Siemens (P0727=0)

Если выбрано P0727 = 0, то существует две возможности управления со следующими сигналами:

1. ВКЛ/ВЫКЛ1 и REV
2. ВКЛ/ВЫКЛ1 и ВКЛ REV/ВЫКЛ1

#### 4.3.1.1 ВКЛ/ВЫКЛ1 и REV

##### Обзор

При этом методе преобразователь может включаться/выключаться с помощью команд ВКЛ/ВЫКЛ1, а изменение направления вращения возможно через команду REV. Эти команды через параметры P0701 до P0704 могут быть назначены любому из цифровых входов.

Команда REV может быть подана в любое время независимо от актуальной выходной частоты преобразователя.

##### Функция

Описание ниже относится к рисунку 4-1.

Если преобразователь получает команду ВКЛ/ВЫКЛ1, то двигатель запускается, к примеру, с правовращающимся полем и ускоряется до заданного значения скорости.

Если подается команда REV, то выходная частота через 0 Гц изменяется на противоположное направление. Отмена команды REV вызывает увеличение выходной частоты через 0 Гц до прямого направления до достижения двигателем заданного значения скорости.

Если команда ВКЛ/ВЫКЛ1 отменяется, то преобразователь останавливает двигатель с ВЫКЛ1.

Только командой REV двигатель не может быть запущен.

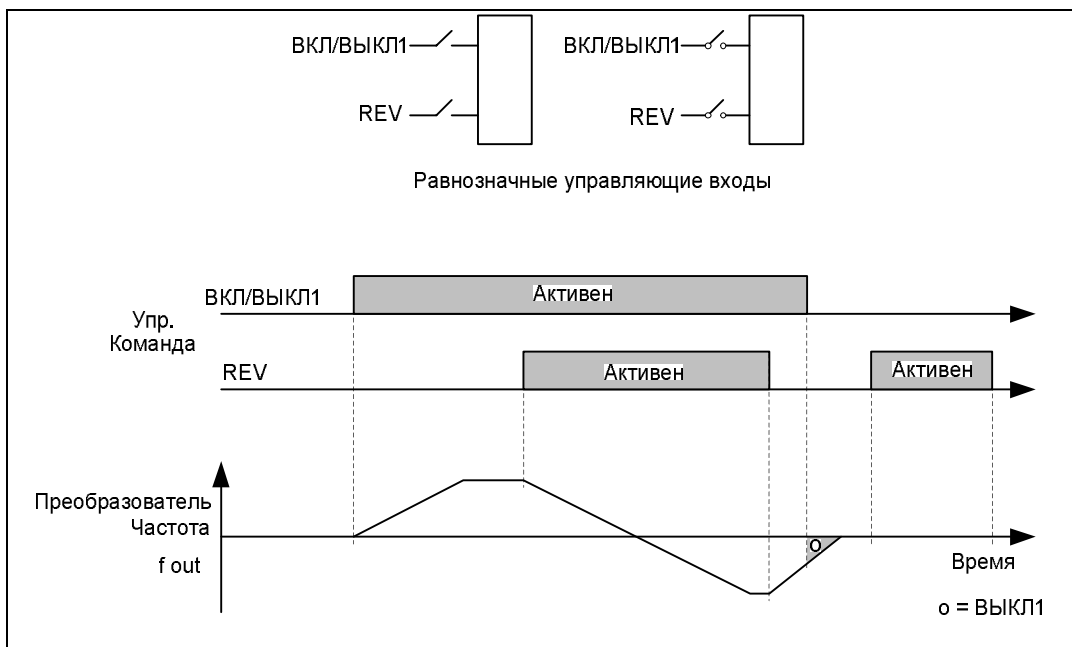


Рис. 4-1 Стандартное управление Siemens посредством ВКЛ/ВЫКЛ1 и команды REV

### 4.3.1.2 ВКЛ/ВЫКЛ1 и ВКЛ\_REV/ВЫКЛ1

#### Обзор

С помощью этого метода преобразователь может, к примеру, с помощью команды ВКЛ/ВЫКЛ1 запустить двигатель вперед (правовращающееся поле) - а с помощью команды ВКЛ\_REV/ВЫКЛ1 назад – (левовращающееся поле).

Для реверсирования привод сначала должен быть остановлен с ВЫКЛ1. Только после достижения 0 Гц может быть подан сигнал реверсирования.

#### Функция

Описание ниже относится к рисунку 4-2.

Остановка может быть отменена командой пуска в том же направлении: если привод вращается вперед и подается команда ВЫКЛ1, то команда ВКЛ/ВЫКЛ1 принимается и привод снова ускоряется до заданного значения скорости. Это же относится к противоположному направлению и ВКЛ\_REV/ВЫКЛ1.

Если команда пуска подается для противоположного направления вращения, в то время как выходная частота преобразователя снижается до 0, то привод игнорирует новую команду и затормаживается до 0 Гц и останавливается на 0.

Без команды привод затормаживается до 0 Гц и останавливается на 0 Гц.

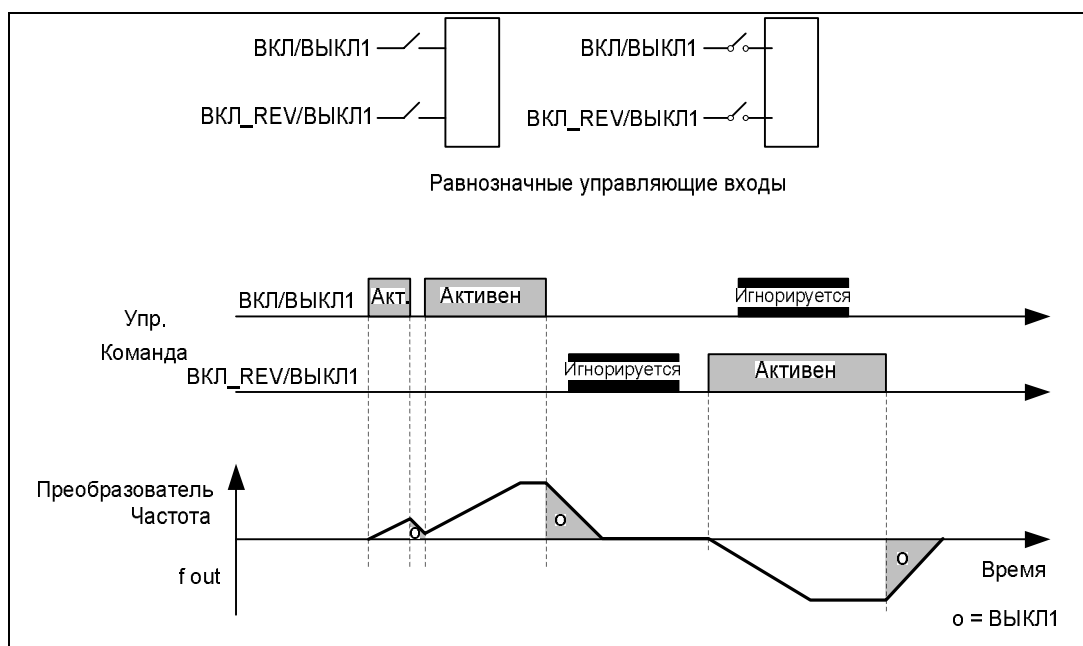


Рис. 4-2 Стандартное управление Siemens с ВКЛ/ВЫКЛ1 и ВКЛ\_REV/ВЫКЛ1



### 4.3.2 2-проводное управление (P0727 = 1)

#### Обзор

При этом методе используется два незатухающих сигнала ВКЛ\_FWD и ВКЛ\_REV, которые запускают привод и задают направление вращения двигателя.

Преимуществом этого метода является то, что ВКЛ\_FWD и ВКЛ\_REV могут быть выбраны в любое время – в зависимости от заданного значения или выходной частоты или направления вращения – и что двигатель перед подачей команды не должен быть заторможен до 0 Гц.

#### Функция

Описание ниже относится к рисунку 4-3.

Если контакт ВКЛ\_FWD замкнут и остается замкнутым, то привод включен и вращается, к примеру, вперед.

Если подается только команда ВКЛ\_REV (и контакт остается замкнутым), то привод включен и вращается в противоположном направлении.

Если поданы обе команды (контакты замкнуты), то привод затормаживается с ВЫКЛ1 и останавливается на 0 Гц.

Если обе команды отменены, то привод остается в состоянии ВЫКЛ1.

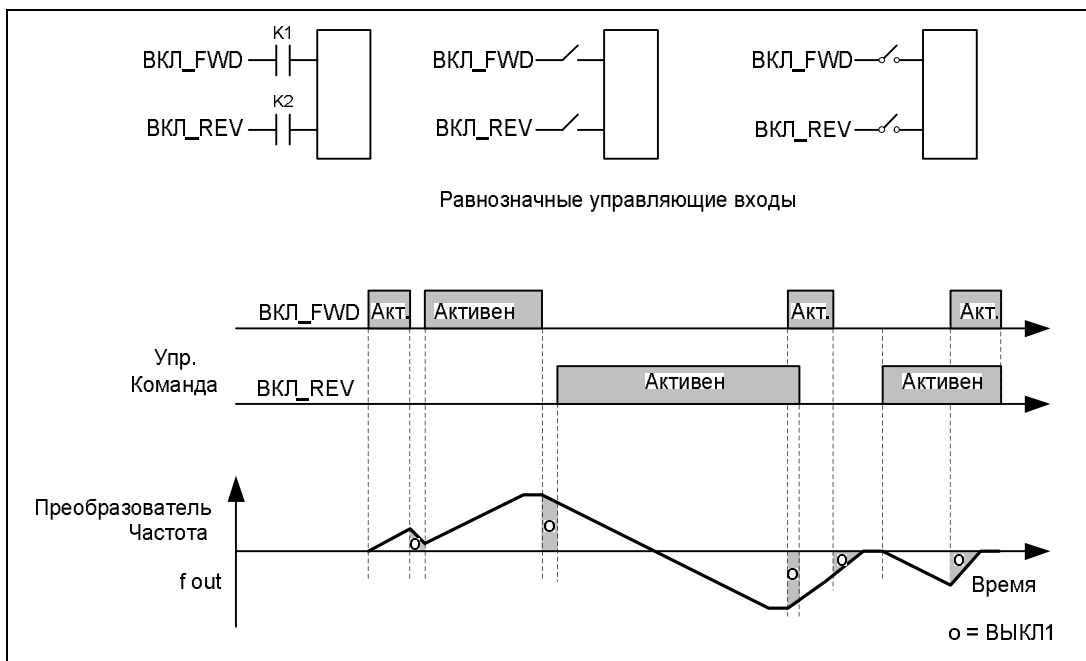


Рис. 4-3 2-проводное управление посредством ВКЛ\_FWD и ВКЛ\_REV

### 4.3.3 3-проводное управление (P0727 = 2)

#### Обзор

При этом методе управления двигателем используется три команды:

1. СТОП – вызывает исполнение преобразователем команды ВЫКЛ1
2. FWDP – вызывает вращение двигателя, к примеру, вперед (вправо)
3. REVP – вызывает вращение двигателя в противоположном направл. (влево)

#### Функция

Описание ниже относится к рисунку 4-4.

Сигнал СТОП работает с отрицательной логикой: размыкание контакта и его разомкнутое состояние вызывает условие ВЫКЛ1 и привод останавливается. Для запуска и работы привода сигнал СТОП должен быть отменен (контакт замкнут и остается замкнутым).

После привод может быть запущен с кратковременным замыканием/импульсом (положительный фронт) контакта FWDP или REVP.

Кратковременное замыкание/импульс (положительный фронт) контакта FWDP определяет, к примеру, вращение привода вперед.

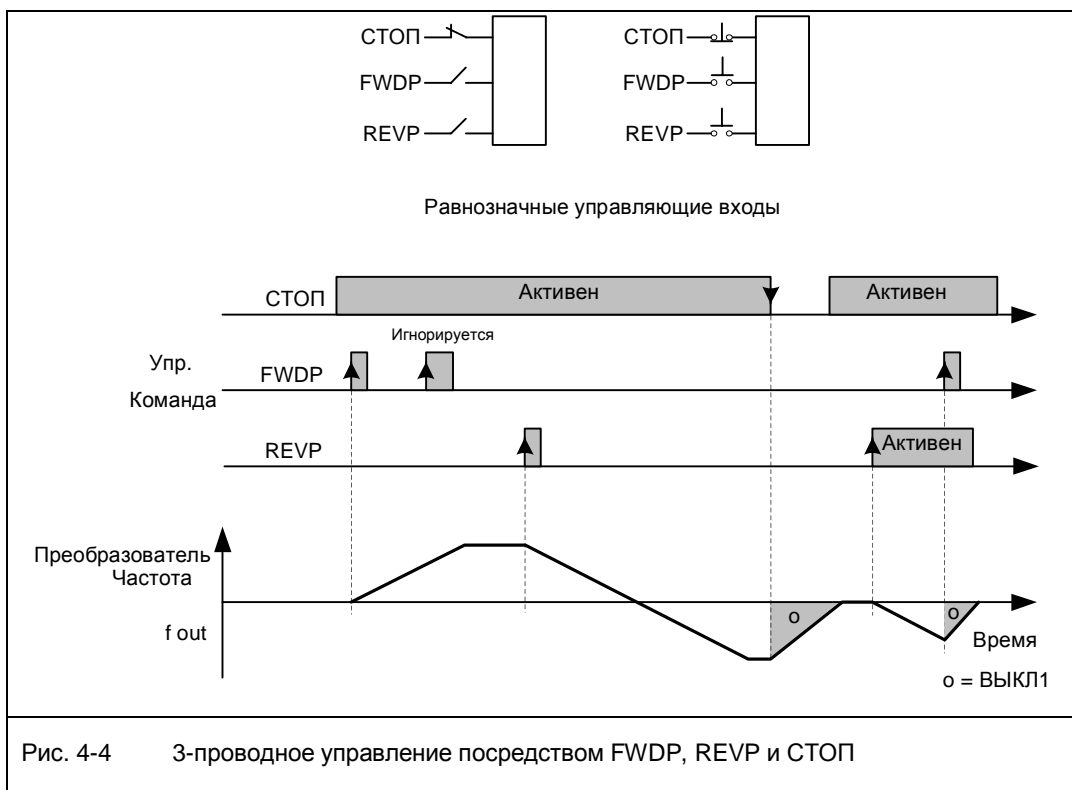
Кратковременное замыкание/импульс (положительный фронт) контакта REVP вызывает изменение направления вращения на противоположное.

Замыкание **обеих** контактов FWDP и REVP вызывает СТОП (ВЫКЛ1).

Одним единственным импульсом FWDP **или** REVP остановка может быть прервана.

Кратковременное замыкание/импульс контактов FWDP или REVP не приводит к изменениям, если привод уже вращается в соответствующем направлении.

За исключением случая одновременной подачи FWDP и REVP, обычно привод останавливается только через размыкание контакта СТОП.



#### 4.3.4 3-проводное управление (P0727=3)

##### Обзор

Для этой функции используется три команды:

1. ВЫКЛ1/ОСТАНОВ – При размыкании длительно замкнутого контакта привод отключается (ВЫКЛ1) и затормаживается до частоты 0 Гц.
2. ВКЛ\_ИМПУЛЬС – запускает двигатель, к примеру, вперед (вправо).
3. REV – реверсирует направление вращения (левое вращение)

##### Функция

Описание ниже относится к рисунку 4-5.

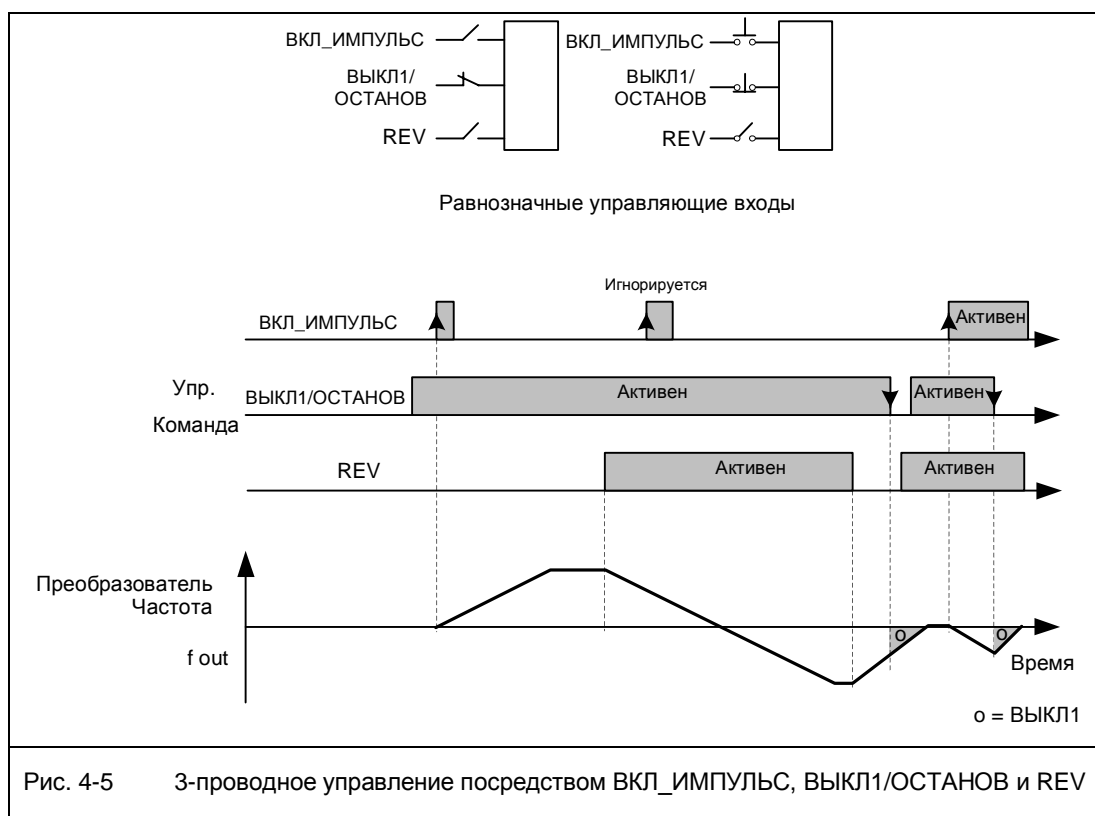
Контакт ВЫКЛ1/ОСТАНОВ работает с отрицательной логикой: для включения или запуска привода контакт должен оставаться замкнутым.

Если прежде привод был в состоянии ВЫКЛ, то через кратковременное замыкание/импульс (положительный фронт) контакта ВКЛ\_ИМПУЛЬС он запускается.

Направление вращения определяется командой REV и может быть изменено в любое время.

При работе размыкание или замыкание контакта ВКЛ\_ИМПУЛЬС не действует.

Только с ВЫКЛ1/ОСТАНОВ (размыкание контакта) работа отменяется и привод останавливается.



## 4.4 Функции ВКЛ и торможения

### 4.4.1 ВЫКЛ1

Следствием этой (возникшей из-за отмены команды ВКЛ) команды является достижение приводом состояния покоя за выбранное время торможения.

Параметры для изменения времени торможения: см. P1121

---

#### **ВНИМАНИЕ**

- Команда ВКЛ и следующая команда ВЫКЛ1 должны быть из одного источника.
  - Если команда ВКЛ/ВЫКЛ1 устанавливается более чем для одного цифрового входа, то активен только последний установленный цифровой вход.
  - ВЫКЛ1 может комбинироваться с торможением на постоянном токе или смешанным торможением.
- 

### 4.4.2 ВЫКЛ2

Эта команда вызывает свободный выбег двигателя до состояния покоя (запирание импульсов).

---

#### **УКАЗАНИЕ**

Команда ВЫКЛ2 может быть подана из любого возможного источника одновременно

---

### 4.4.3 ВЫКЛ3

Команда ВЫКЛ3 вызывает быстрое торможение двигателя

- Время торможения: см. P1135

---

#### **УКАЗАНИЕ**

ВЫКЛ3 может комбинироваться с торможением на постоянном токе или смешанным торможением.

---

#### 4.4.4 Торможение на постоянном токе<sup>2</sup>



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При торможении на постоянном токе кинетическая энергия от двигателя и рабочего механизма преобразуется в двигателе в тепло. Если мощность потерь очень высока или продолжительность торможения слишком большая, то это может вызвать перегрев двигателя!

Торможение на постоянном токе возможно вместе с ВЫКЛ1 и ВЫКЛ3. Подается постоянный ток, который быстро затормаживает двигатель и после завершения установленного времени торможения удерживает вал в его позиции. Для правильной работы торможения на постоянном токе, необходимо ввести значение сопротивления статора в P0350.

- Активация торможения на постоянном токе: см. P0701 до P0704
- Установка времени торможения DC: см. P1233
- Установка тормозного тока DC: см. P1232
- Стартовая частота торможения на постоянном токе: см. P1234

##### ВНИМАНИЕ

Если ни один из цифровых входов не установлен на торможение на постоянном токе и если P1233  $\neq$  0, то торможение на постоянном токе активно после каждой команды ВЫКЛ1/ВЫКЛ3 с установленным в P1233 временем, как только выходная частота (f out) опускается ниже установленной в параметре P1234 стартовой частоты для торможения на постоянном токе.

#### 4.4.5 Смешанное торможение<sup>3</sup>



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При смешанном торможении на торможение на постоянном токе накладывается рекуперация энергии. Это означает, что кинетическая энергия от двигателя и рабочего механизма преобразуется в двигателе в тепло. Если мощность потерь очень высока или продолжительность торможения слишком большая, то это может вызвать перегрев двигателя!

Смешанное торможение разрешается с параметром P1236. На торможение на постоянном токе наложена рекуперация энергии, при этом двигатель выполняет торможение по рампе, рекуперирова энергию в промежуточный контур постоянного напряжения. При превышении напряжением промежуточного контура порога включения для смешанного торможения, то как функция P1236 подается постоянный ток.

Установка тормозного тока см. P1236

<sup>2</sup> действительно для версии микропрограммного обеспечения 1.1

<sup>3</sup> действительно для версии микропрограммного обеспечения 1.1

---

#### УКАЗАНИЕ

Смешанное торможение не действует, если:

- ◆ 'рестарт на лету' активен
  - ◆ торможение на постоянном токе активно
- 

## 4.5 Типы управления (P1300)

Различные типы управления SINAMICS G110 регулируют отношение между частотой двигателя и подаваемым преобразователем напряжением. Отдельные типы управления перечислены ниже.

- **Линейное управление U/f, P1300 = 0**  
Может использоваться для задач с переменным и постоянным моментом вращения (к примеру, подъемно-транспортного оборудования и положительных плунжерных насосов).
- **Квадратичное управление U/f P1300 = 2**  
Этот тип управления может использоваться для переменных нагрузок по моменту, к примеру, вентиляторов и насосов.
- **Многопозиционное управление U/f P1300 = 3**  
Этот тип управления может использоваться для адаптации управления U/f к специальным характеристикам момента вращения/скорости двигателя (к примеру, для синхронного двигателя).

## 4.6 Ошибки и предупреждения

### Стандартный преобразователь

Ошибки и предупреждения отображаются через LED на преобразователе; подробности см. раздел 6.1, на стр. 75.

### Базовая панель оператора подключена

Если ВОР вставлена, то в случае ошибки или предупреждения отображаются зафиксированные в параметрах индикации r0947 или r2110 номера ошибок/предупреждений. Дополнительную информацию по этой теме можно найти в Списке параметров.





## 5 Системные параметры

### 5.1 Введение в системные параметры SINAMICS G110

Установки параметров могут изменяться только через опционную ВОР или последовательный интерфейс.

Можно устанавливать и изменять параметры с помощью ВОР, чтобы настраивать свойства преобразователя, к примеру, время разгона и торможения, макс. и мин. частоты и т.п., по желанию. Выбранные номера параметров и установка значений параметров отображаются на 5-позиционном LCD-индикаторе.

- Параметры индикации представляются с gxxxx, настраиваемые параметры с Pxxxx.
- P0010 запускает "быстрый ввод в эксплуатацию".
- Преобразователь запускается только в том случае, если после обращения P0010 устанавливается на 0. Эта функция выполняется автоматически при P3900 > 0.
- P0004 действует как фильтр и обеспечивает доступ к параметрам согласно их функциональности.
- При попытке изменения параметра, который в актуальном состоянии не может быть изменен (т.к. он, к примеру, не может быть изменен при работе или может быть изменен только при быстром вводе в эксплуатацию), то отображается -----.
- **Сообщение busy**  
В некоторых случаях при изменении значений параметров на индикации ВОР появляется сообщение bU5y. Это означает, что преобразователь занят задачами более высокого приоритета.

#### 5.1.1 Уровень (степени доступа)

Пользователю предлагается три степени доступа: стандартная, расширенная и экспертная. Степень доступа устанавливается через параметр P0003. Для большинства задач достаточно стандартного и расширенного уровня.

Число параметров, появляющихся внутри каждой группы функций (выбор через P0004), зависит от установленной в параметре P0003 степени доступа. Дополнительную информацию по параметрам см. Список параметров.

## 5.2 Обзор доступных параметров

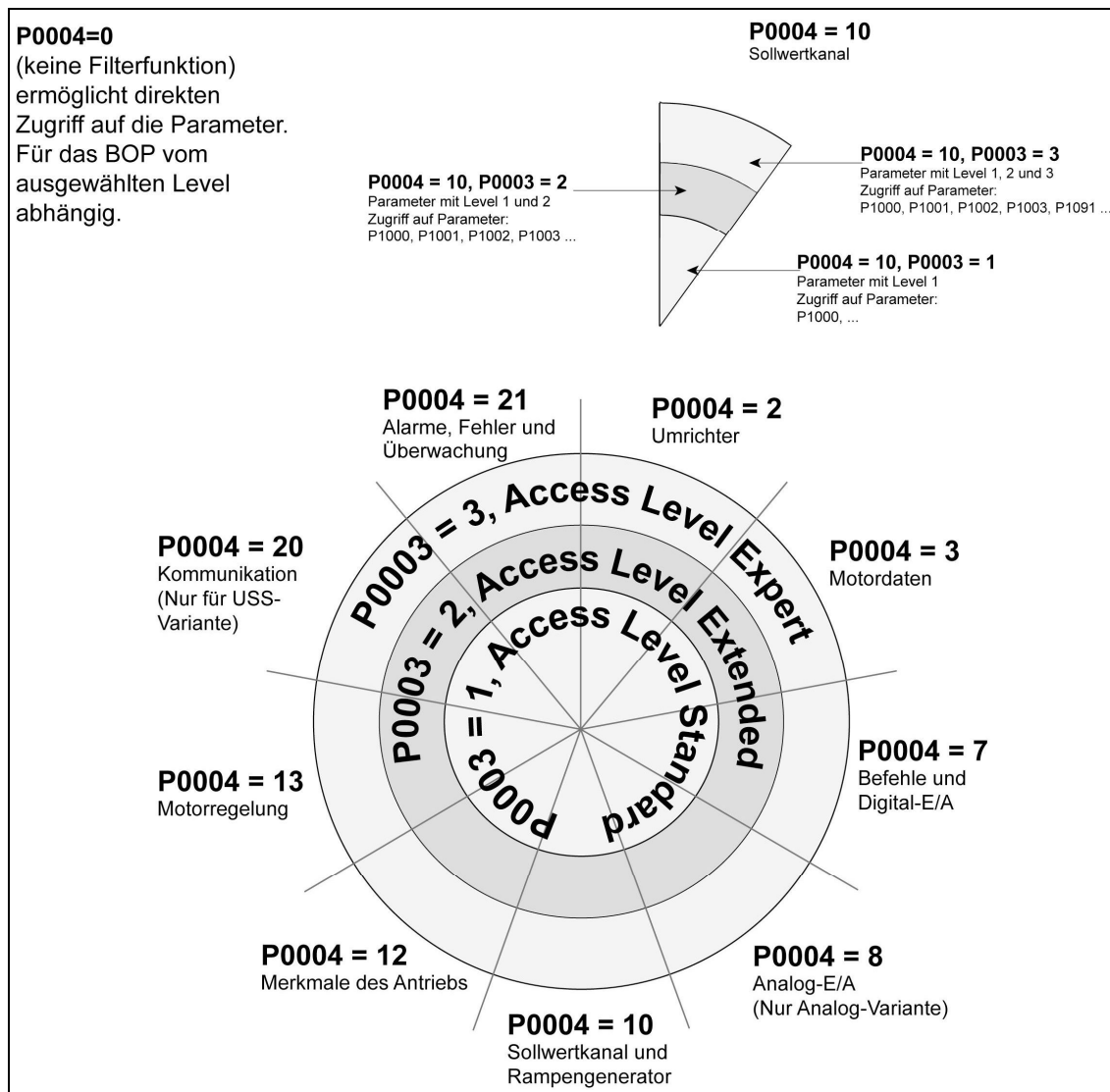
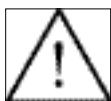


Рис. 5-1 Обзор параметров

Подробное описание всех параметров можно найти в Списке параметров SINAMICS G110.

## 6 Поиск и устранение ошибок



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Ремонт устройства может осуществляться только ремонтными мастерскими, имеющими **допуск Siemens**, или авторизованным персоналом, подробно ознакомленным со всеми предупреждениями и методами управления согласно данному руководству.
- При необходимости заменить неисправные детали или компоненты на соответствующие, допущенные Siemens оригинальные части.
- **Опасность поражения электрическим током.** Перед началом работ по монтажу, после отключения устройства всегда необходимо обожждать 5 минут для разрядки конденсаторов промежуточного контура.

### 6.1 Поиск и устранение ошибок с помощью LED преобразователя

Ниже следует объяснение различных состояний LED:

- Преобразователь выкл/нет напряжения сети: ..... LED не светится
- Включен/готов: ..... 1000 мсек вкл / 1000 мсек выкл
- Преобразователь работает: ..... LED светится постоянно
- Общее предупреждение: ..... 500 мсек вкл / 200 мсек выкл
- Ошибка: ..... 100 мсек вкл / 100 мсек выкл

### 6.2 Поиск и устранение ошибок с помощью BOP

При появлении на BOP сообщения об ошибке или предупреждения, обратиться к Списку параметров SINAMICS G110, глава „Ошибки и предупреждения“. Там можно найти пояснения ко всем сообщениям, которые могут появиться на BOP.

Если двигатель не запускается после подачи команды ВКЛ:

- Проверить, является ли P0010 = 0.
- Проверить, имеется ли действительный сигнал ВКЛ.
- Убедиться, что
  - P0700 = 1 (для управления через BOP) или
  - P0700 = 2 (для управления через цифровой вход) или
  - P0700 = 5 (для управления через интерфейс USS – только у варианта USS)
 P0719 установлен на правильные источники команд и заданных значений.
- Проверить, имеется ли заданное значение (0 до 10В на клемме 9) или было ли заданное значение введено в правильный параметр - в зависимости от источника заданного значения (P1000). Дополнительную информацию по данной теме см. Список параметров.

Если двигатель после исправления этих параметров не работает, то выполнить следующие шаги:

1. Установить P0010 = 30
2. Установить P0970 = 1

3. Нажать **P**, чтобы сбросить преобразователь на предустановленные на заводе значения параметров.
4. Включить преобразователь коммутационным устройством между клеммами **3** и **6**.
5. Теперь преобразователь должен разогнаться до заданного значения, которое либо устанавливается через аналоговый вход, либо передается через интерфейс USS.

---

#### УКАЗАНИЕ

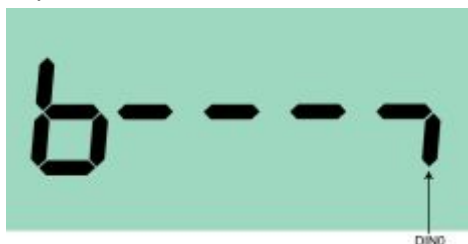
Параметры двигателя должны соответствовать диапазону мощностей и напряжению преобразователя.

---

#### Проверить команду Вкл

Если, к примеру, DIN0 на клемме 3 спараметрирован как источник для команды ВКЛ, то с помощью описанных ниже действий можно проверить, имеется ли команда ВКЛ.

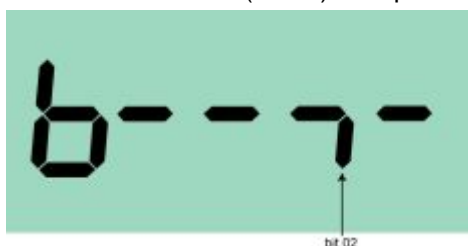
1. Убедиться, что ВОР вставлена в преобразователь.
2. Установить P0003 = 3.
3. Выбрать параметр индикации r0722.
4. Семи-сегментная индикация отображает активные биты следующим образом



5. Бит внизу справа в правом символе индикации обозначает DIN0 „aktiv high“, т.е. имеется команда ВКЛ.

Если бит “aktiv high” не отображается, то из этого следует, что команда ВКЛ отсутствует. В этом случае необходимо проверить аппаратную структуру, чтобы убедиться, что DIN0 действительно был предусмотрен для команды ВКЛ.

При ВКЛ/ВЫКЛ через RS485 (интерфейс USS) релевантный бит (bit02) из слова состояния 1 (r0052) отображается на следующей позиции.



## 7 SINAMICS G110 Технические данные

Табл. 7-1 SINAMICS G110 рабочие характеристики

Показатель	Технические данные
Напряжение сети и диапазоны мощностей	200 В до 240 В ( $\pm 10\%$ ) 1AC      120 Вт до 3,0 кВт
Частота сети	47 до 63 Гц
Выходная частота	0 Гц до 650 Гц
Косинус фи	$\geq 0,95$
КПД преобразователя	90% до 94%      для устройств < 750 Вт $\geq 95\%$ для устройств $\geq 750$ Вт
Допустимая перегрузка	Ток перегрузки = 1,5 x ном. выходной ток (т.к. 150 % перегрузка) в течение 60 сек, после 0,85 x ном. выходной ток в течение 240 сек, цикл 300 секунд
Выходные напряжения для пользователя	24 В на клеммах 6 и 7 (50 мА нерегулируемый); 10 В на клеммах 8 и 10 (5 мА)
Ток подзарядки	Меньше ном. входного тока
Метод управления	Линейное U/f; квадратичное U/f; многопозиционное U/f (параметрируемое)
Частота модуляции	8 кГц (стандарт); 2 кГц до 16 кГц (с шагом в 2 кГц)
Постоянные частоты	3, параметрируемые
Пропускаемый диапазон частот	1, параметрируемый
Разрешение заданного значения	0,01 Гц цифр., 0,01 Гц послед., 10 бит аналог. (потенциометр двигателя 0,1 Гц)
Цифровые входы	3, параметрируемые, не изолированные; PNP, совместимые с SIMATIC, low < 5, high > 10 В, макс. входное напряжение 30 В
Аналоговый вход (аналоговый вариант)	1, для заданного значения (0 В до 10 В, масштабируемый или может использоваться как 4-ый цифровой вход)
Цифровой выход	1, выход оптопары с гальванической развязкой (DC 24 В, 50 мА омическая нагрузка), тип транзистора NPN
Последовательный интерфейс (вариант USS)	RS485, для работы через протокол USS
Длина кабеля двигателя	макс. 25 м (экранированный)      макс. 50 м (не экранированный)
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Все устройства со встроенным ЭМС-фильтром для приводных систем в категории C2-Инсталляции (ограниченная доступность). Предельное значение соответствует EN55011, класса А, группа 1. Кроме этого, все устройства с фильтрами при использовании экранированных кабелей с макс. длиной в 5 м отвечают требованиям для предельных значений из EN55011, класс В.
Торможение	Смешанное торможение (только версия микропрограммного обеспечения 1.1), смешанное торможение
Степень защиты	IP20
Рабочая температура	-10 °C до +40 °C (до +50 °C со снижением мощности)
Температура хранения	-40 °C до +70 °C
Влажность воздуха	95 % (конденсат не допускается)
Высота места установки	До 1000 м над уровнем моря без снижения мощности
Защитные функции преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пониженное напряжение</li> <li>• короткое замыкание</li> <li>• перенапряж.</li> <li>• защита от опрокидывания двигателя</li> <li>• тепловая защита двигателя I2t</li> <li>• перегрев преобразователя</li> <li>• замыкание на землю</li> <li>• перегрев двигателя</li> </ul>
Соответствие стандартам	UL, cUL, CE, c-tick
Маркировка CE	Согласно Директиве по низким напряжениям EC 73/23/EWG

Табл. 7-1 SINAMICS G110 рабочие характеристики

Размеры и вес (без опций)	Исполнение (FS)	В x Ш x Г мм (дюймов)	Вес около кг (фунтов)	
			Без фильтра	С фильтром
	A до 370Вт	150 x 90 x 116 (5,9 x 3,5 x 4,6)	0,7 (1,5)	0,8 (1,7)
	A 550 & 750Вт	150 x 90 x 131 (5,9 x 3,5 x 5,2)	0,8 (1,8)	0,9 (2,0)
	A Flat Plate до 370Вт	150 x 90 x 101 (5,9 x 3,5 x 3,9)	0,6 (1,3)	0,7 (1,5)
	A Flat Plate 550 Вт & 750 Вт	150 x 90 x 101 (5,9 x 3,5 x 3,9)	0,7 (1,5)	0,8 (1,8)
	B 1,1 кВт & 1,5 кВт	160 x 140 x 142 (6,3 x 5,5 x 5,6)	1,4 (3,1)	1,5 (3,3)
	C 2,2 кВт	181 x 184 x 152 (7,1 x 7,2 x 6,0)	1,9 (4,2)	2,1 (4,6)
	C 3,0 кВт	181 x 184 x 152 (7,1 x 7,2 x 6,0)	2,0 (4,4)	2,2 (4,9)

Табл. 7-2 Поперечные сечения кабелей для управляющих клемм (под зажим)

Мин. сечение кабеля	[мм <sup>2</sup> ]	1
	[AWG]	18
Макс. сечение кабеля	[мм <sup>2</sup> ]	1,5
	[AWG]	16

Табл. 7-3 Моменты затяжки – силовые соединения

Исполнение	Винт	Силовые & PE- соединения	
		Нм	фунт-сила-дюйм
A	M3.5	0,96	8,50
B	M4	1,50	13,30
C	M5	2,25	19,91

Табл. 7-4 Технические данные SINAMICS G110, исполнение A

Входное напряжение		1 AC 200 В – 240 В, ± 10 %				
Диапазон мощностей		120 Вт - 750 Вт				
Исполнение		A	A	A	A	A
Номинальная мощность двигателя	[кВт]	0,12	0,25	0,37	0,55	0,75
	[лс] <sup>1</sup>	0,16	0,33	0,5	0,75	1,0
Заказной номер		6SL3211-				
Без фильтра	Аналоговый	0AB11-2UA0*	0AB12-5UA0*	0AB13-7UA0*	0AB15-5UA0*	0AB17-5UA0*
	USS	0AB11-2UB0*	0AB12-5UB0*	0AB13-7UB0*	0AB15-5UB0*	0AB17-5UB0*
	Flat Plate, аналоговый	0KB11-2UA0*	0KB12-5UA0*	0KB13-7UA0*	0KB15-5UA0*	0KB17-5UA0*
	Flat Plate, USS	0KB11-2UB0*	0KB12-5UB0*	0KB13-7UB0*	0KB15-5UB0*	0KB17-5UB0*
Со встроенным ЭМС-фильтром	Аналоговый	0AB11-2BA0*	0AB12-5BA0*	0AB13-7BA0*	0AB15-5BA0*	0AB17-5BA0*
	USS	0AB11-2BB0*	0AB12-5BB0*	0AB13-7BB0*	0AB15-5BB0*	0AB17-5BB0*
	Flat Plate, аналоговый	0KB11-2BA0*	0KB12-5BA0*	0KB13-7BA0*	0KB15-5BA0*	0KB17-5BA0*
	Flat Plate, USS	0KB11-2BB0*	0KB12-5BB0*	0KB13-7BB0*	0KB15-5BB0*	0KB17-5BB0*

Выходной ток <sup>2</sup>	[A]	0,9	1,7	2,3	3,2	3,9 (40°C)
Входной ток <sup>3</sup>	[A]	2,3	4,5	6,2	7,7	10,0
Рекомендуемые предохранители	[A]	10,0 3NA3803	10,0 3NA3803	10,0 3NA3803	10,0 3NA3803	16,0 3NA3805
Сечения для входных кабелей (сеть)	[мм <sup>2</sup> ] [AWG]	1,0 – 2,5 16 – 12	1,0 – 2,5 16 – 12	1,0 – 2,5 16 – 12	1,0 – 2,5 16 – 12	1,5 – 2,5 14 – 12
Сечения для выходных кабелей (двигатель)	[мм <sup>2</sup> ] [AWG]	1,0 – 2,5 16 – 12	1,0 – 2,5 16 – 12	1,0 – 2,5 16 – 12	1,0 – 2,5 16 – 12	1,0 – 2,5 16 – 12

<sup>1</sup> Заданная мощность в лс действительна для двигателей 1LA7 от Siemens, но не для двигателей с заданной мощностью по NEMA/UL.

<sup>2</sup> Если не указано иначе, то токи действуют для температуры окружающей среды в 50 °C

<sup>3</sup> Значения относятся к ном. напряжению сети в 230 В.

\* последняя позиция заказного номера может изменяться в зависимости от изменений аппаратных или программных свойств продукта

Табл. 7-5 Технические данные SINAMICS G110, исполнения В и С

Входное напряжение	1 AC 200 В – 240 В, ± 10 %				
Диапазон мощностей	1.1 кВт - 3.0 кВт				
Исполнение	В	В	С	С	
Номинальная мощность двигателя	[кВт] [лс] <sup>1</sup>	1,1 1,5	1,5 2,0	2,2 3,0	3,0 4,0
Заказной номер	6SL3211-				
Без фильтра	Аналоговый	0AB21-1UA0*	0AB21-5UA0*	0AB22-2UA0*	0AB23-0UA0*
	USS	0AB21-1UB0*	0AB21-5UB0*	0AB22-2UB0*	0AB23-0UB0*
Со встроенным ЭМС-фильтром	Аналоговый	0AB21-1AA0*	0AB21-5AA0*	0AB22-2AA0*	0AB23-0AA0*
	USS	0AB21-1AB0*	0AB21-5AB0*	0AB22-2AB0*	0AB23-0AB0*
Выходной ток <sup>2</sup>	[A]	6,0	7,8 (40°C)	11,0	13,6 (40°C)
Входной ток <sup>3</sup>	[A]	14,7	19,7	27,2	32,0
Рекомендуемые предохранители	[A]	20,0 3NA3807	25,0 3NA3810	35,0 3NA3814	50,0 3NA3820
Сечения для входных кабелей (сеть)	[мм <sup>2</sup> ] [AWG]	2,5 – 6,0 12 – 10	2,5 – 6,0 12 – 10	4,0 – 10 11 – 8	6,0 – 10 10 – 8
Сечения для выходных кабелей (двигатель)	[мм <sup>2</sup> ] [AWG]	1,5 – 6,0 14 – 10	1,5 – 6,0 14 – 10	2,5 – 10 12 – 8	2,5 – 10 12 – 8

<sup>1</sup> Заданная мощность в лс действительна для двигателей 1LA7 от Siemens, но не для двигателей с заданной мощностью по NEMA/UL.

<sup>2</sup> Если не указано иначе, то токи действуют для температуры окружающей среды в 50 °C

<sup>3</sup> Значения относятся к ном. напряжению сети в 230 В.

\* последняя позиция заказного номера может изменяться в зависимости от изменений аппаратных или программных свойств продукта

Табл. 7-6 Мощность потерь преобразователей SINAMICS G110 (230 В) \*)

Исполнение	Выходная мощность (кВт)	Потери (Вт)
A	0,12	22
A	0,25	28
A	0,37	36
A	0,55	43
A	0,75	54
B	1,1	86
B	1,5	118
C	2,2	174
C	3	210

\*) Указанные в Табл. 7-6 потери относятся к устройствам с экранированными соединительными кабелями до 25 м.

Табл. 7-7 Гармонические токи, соединение 1AC 230 В

Выходная мощность кВт	Основная гармоника А	Высшая гармоника					
		3.	5.	7.	9.	11.	13.
0,12	1,18	1,05	0,9	0,76	0,58	0,568	0,508
0,25	2,26	2,06	1,77	1,50	1,32	1,20	1,02
0,37	3,19	2,26	2,26	2,12	1,83	1,56	1,22
0,55	4,28	3,86	3,18	2,44	1,82	1,42	1,12
0,75	4,52	4,51	3,98	2,98	2,42	1,90	1,44
1,1	8,12	7,80	5,92	4,12	2,96	2,20	1,52
1,5	11,0	9,04	6,4	4,08	2,92	2,16	1,48
2,2	15,7	12,6	8,56	4,56	3,00	2,44	1,28
3,0	19,1	14,4	7,8	3,6	3,28	2,36	0,88



Табл. 7-8 Снижение мощности в зависимости от частоты модуляции

Выходная мощность [кВт]	Ном. выходной ток* [А] при частоте модуляции в [кГц]							
	2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
0,12	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
0,25	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
0,37	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
0,55	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	2,7	2,5	2,2
0,75 (40°C)	3,9	3,9	3,9	3,9	3,6	3,3	3,0	2,7
0,75	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	2,7	2,5	2,2
1,1	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4
1,5 (40°C)	7,8	7,8	7,8	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0
1,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4
2,2	11,0	11,0	11,0	11,0	10,8	10,5	10,2	9,9
3,0 (40°C)	13,6	13,6	13,6	13,6	13,3	12,9	12,6	12,3
3,0	11,0	11,0	11,0	11,0	10,8	10,5	10,2	9,9

\* Если не указано иначе, коэффициенты понижения относятся к рабочей температуре в 50 °С.



## 8 Принадлежности

Следующие принадлежности предлагаются для SINAMICS G110 как опция. Дополнительную информацию можно получить из каталога. Если Вам потребуется помощь, просьба обращаться в Ваше местное отделение сбыта Siemens.

### Специфические принадлежности для преобразователя

- Дополнительный ЭМС-фильтр, класс В
- ЭМС-фильтр с низкими токами утечки, класс В
- Сетевой дроссель

### Не зависящие от преобразователя принадлежности

- Базовая панель оператора (BOP)
- Переходник для монтажа на DIN-рейку
- Комплект соединений РС - преобразователь
- ПО для ввода в эксплуатацию "STARTER"



## 9 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

### 9.1 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Все предприятия-изготовители/сборочные предприятия электрических устройств, которые "имеют полную, самостоятельную стандартную функциональность и выводятся на рынок как отдельное, предназначенное конечному пользователю устройство", должны выполнять требования Директивы по конструированию систем электромагнитной совместимости EWG/89/336.

Для предприятий-изготовителей/сборочных предприятий существует два пути подтверждения соответствия. К ним относятся:

#### 9.1.1 Собственное подтверждение

Декларация изготовителя о том, что все европейские нормы, действующие для электрического окружения, для которого предусмотрено устройство, соблюдаются. В декларации изготовителя могут быть указаны только нормы, официально опубликованные в официальной бюллетени ЕС.

#### 9.1.2 Техническое описание конструкции

Для устройства может быть составлен акт от технической конструкции, описывающий его параметры ЭДС. Этот акт должен быть одобрен 'официальной испытательной лабораторией', заказанной соответствующей европейской правительственной организацией. Такой механизм позволяет использовать нормы, которые еще только подготавливаются.

---

#### УКАЗАНИЕ

Но SINAMICS G110 это устройство, предусмотренное для использования по прямому назначению компетентными в области ЭМС специалистами, а не дилетантами.

Как изготовитель устройства мы в любом случае указывает в руководстве по эксплуатации достаточную информацию, чтобы конечный пользователь на основе своих специальных знаний мог бы предпринять меры, чтобы со своей стороны обеспечить электромагнитную совместимость.

---

### 9.1.3 Соблюдение директив ЭМС по гармоническим токам

Начиная с 1 января 2001 года, все электрические приборы, подпадающие под директиву ЭМС, должны выполнять требования EN 61000-3-2 "Предельные значения для гармонических токов (входной ток устройства  $\leq 16$  А на фазу)".

Все преобразователи частоты SINAMICS G110 от Siemens, классифицированные как "Профессиональное оборудование" согласно норме, отвечают требованиям нормы.

Особые аспекты относятся к приводам 120 Вт до 550 Вт с электропитанием 1 АС 230 В, которые используются для не промышленных задач. Для устройств в этом диапазоне напряжения и мощности действует следующее предупреждающее указание:

*"Этому устройству для подключения к коммунальным сетям требуется разрешение энергетической компании."*

Дополнительную информацию см. EN 61000-3-12, раздел 5.3 и 6.4. Для устройств, подключаемых к промышленным сетям<sup>1)</sup>, разрешения на подключение (см. EN 61800-3, раздел 6.1.2.2) не требуется.

Эмиссии гармонических токов этих продуктов приведены в таблице ниже:

Табл. 9-1 Допустимые эмиссии гармонических токов

Ном. мощность	Типичный гармонический ток (А)					Типичный гармонический ток (%)					Типичное искажение напряжения		
											Ном. мощность распределительного трансформатора		
	3.	5.	7.	9.	11.	3.	5.	7.	9.	11.	10 кВа	100 кВа	1 МВа
											THD* (%)	THD* (%)	THD* (%)
120 Вт 230 В 1АС	1,05	0,9	0,76	0,58	0,57	89	76	64	49	48	0,631	0,063	0,0063
250 Вт 230 В 1АС	2,06	1,77	1,50	1,32	1,20	91	78	66	58	53	1,297	0,13	0,013
370 Вт 230 В 1АС	2,26	2,26	2,12	1,83	1,56	71	71	66	57	49	1,673	0,167	0,0167
550 Вт 230 В 1АС	3,86	3,18	2,44	1,82	1,42	90	74	57	43	33	1,85	0,185	0,0185

\* THD total harmonic distortion (коэффициент гармоник)

Допустимые гармонические токи для "Устройств для профессионального использования" с входной мощностью  $> 1$  кВт еще не определены. По этой причине для всех электрических устройств, содержащих в.у. приводы и имеющие входную мощность  $> 1$  кВт, разрешения на подключение не требуется.

В качестве альтернативы получению обязательного разрешения на подключение может быть установка входных дросселей, рекомендуемых в техническом каталоге (за исключением устройств 550 Вт 230 В 1 АС).

<sup>1)</sup> В качестве промышленных сетей определены такие сети, которые не обеспечивают электропитанием используемые для жилья здания.

## 9.1.4 Три типичных случая нормирования ЭМС

### Случай 1: общее промышленное использование

Соблюдение Европейского стандарта EN 61800-3 (стандарт ЭМС для приводных систем) для использования во **втором окружении (промышленность) и ограниченной доступности.**

Табл. 9-2 Случай 1 – общее промышленное использование

Эффект ЭМС		Стандарт	Предельное значение
Излучение помех	Излучение	EN 55011	Предельное значение группы 1, класс А
	Эмиссии от кабелей	EN 61800-3	Предельные значения соответствуют EN55011, класса А, группа 2
Помехозащитность:	Электростатический разряд	EN 61000-4-2	8 кВ, разряд в воздухе
	Мешающие импульсы	EN 61000-4-4	Силовой кабель 2 кВ (уровень 3), кабель управления 1-кВ- (уровень 3)
	Высокочастотное электромагнитное поле	EN 61000-4-3	26 - 1000 МГц, 10 В/м

### Случай 2: промышленное использование с фильтром

В этой модификации ЭМС предприятие-изготовитель/сборочное предприятие имеет право самостоятельно сертифицировать свои устройства касательно соблюдения директивы ЭМС для промышленного окружения, в том что касается характеристики ЭМС приводной системы. Предельные значения соответствуют стандартам EN 50081-2 и EN 61000-6-2 для базовых эмиссий и помехозащитности в промышленной зоне.

Табл. 9-3 Случай 2 – для промышленного использования, с фильтром

Эффект ЭМС		Стандарт	Предельное значение
Излучение помех	Излучение	EN 55011	Предельное значение группы 1, класс А
	Эмиссии от кабелей	EN 61800-3	Предельные значения соответствуют EN55011, класса А, группа 2
Помехозащитность:	Искажение напряжения сети	EN 61000-2-4	
	Колебания напряжения, провалы, несимметрия, колебания частоты	EN 61000-2-1	
	Электростатический разряд	EN 61000-4-2	8 кВ, разряд в воздухе
	Мешающие импульсы	EN 61000-4-4	Силовой кабель 2 кВ (уровень 3), кабель управления 2-кВ- (уровень 4)
	Высокочастотное электромагнитное поле, модулированное по амплитуде	EN 61000-4-3	80 – 1000 МГц, 10 В/м, 80 % АМ, силовой кабель и кабель управления

**Случай 3: с фильтром, для жилого, делового и коммерческого сектора,**

В этой модификации ЭМС предприятие-изготовитель/сборочное предприятие имеет право самостоятельно сертифицировать свои устройства касательно соблюдения директивы ЭМС для жилого, делового и коммерческого сектора, в том что касается характеристики ЭМС приводной системы. Предельные значения соответствуют стандартам EN 50081-1 и EN 50082-1-2 для базовых эмиссий и помехозащищенности в жилом секторе.

Табл. 9-4 Случай 3 - с фильтром, для жилого, делового и коммерческого сектора

Эффект ЭМС		Стандарт	Предельное значение
Излучение помех	Излучение*	EN 55011	Предельное значение для оборудования класса В
	Эмиссии от кабелей	EN 61800-3	Категория С1: предельное значение соответствует EN 55011 класс В Категория С2: предельное значение соответствует EN 55011 класс А
Помехозащита	Искажение напряжения сети	EN 61000-2-4	
	Колебания напряжения, провалы, несимметрия, колебания частоты	EN 61000-2-1	
	Электростатический разряд	EN 61000-4-2	8 кВ, разряд в воздухе
	Мешающие импульсы	EN 61000-4-4	Силовой кабель 2 кВ (уровень 3), кабель управления 2-кВ- (уровень 4)

\* Определяющей для этих предельных значений является правильная установка преобразователя в металлический электрошкаф. Без установки преобразователя в корпус предельные значения не достигаются.

**УКАЗАНИЕ**

Для соблюдения этих предельных значений, запрещено превышать предустановленную частоту модуляции.



Табл. 9-5 Классификация моделей

Модель	Примечания
<b>Случай 1 – общее промышленное использование</b>	
6SL3211-0****-U*0	Устройства без фильтра, все напряжения и мощности. Стандарт EN 61800-3 +A11 für „Электрические приводы с регулируемой скоростью, часть 3: стандарт ЭМС вкл. специальный метод испытания“ специфицирует предельные значения для эмиссий от кабелей, не выдерживаемые преобразователями без фильтров во 2-ом окружении. Для приводных систем в СЗ <sup>2</sup> -инсталляциях, должны быть установлены преобразователи с фильтрами (как описано в случае 2). Использование преобразователей без фильтров в промышленном окружении допускается только в том случае, если они являются частью системы, оснащенной сетевыми фильтрами на стороне питания верхнего уровня.
<b>Случай 2 – с фильтром, для промышленного использования</b>	
6SL3211-0****-A*0 6SL3211-0****-B*0	Все преобразователи со встроенными фильтрами для экранированных кабелей двигателя с длинами до: 10 м (32.80 фута)                      Класс А – исполнение А 25 м (82.02 фута)                      Класс А – исполнения В и С
<b>Случай 3 - с фильтром для жилого, делового и коммерческого сектора</b>	
6SL3211-0****-A*0 6SL3211-0****-B*0	Категория С2 <sup>3</sup> : Все преобразователи со встроенными фильтрами для экранированных кабелей двигателя с длинами до 10 м (32.80 фута)                      Класс А – исполнение А 25 м (82.02 фута)                      Класс А – исполнения В и FSC Для приводных систем категории С2-Инсталляции требуется следующее предупреждающее указание: „Это продукт с ограниченной доступностью согласно IEC61800-3. В жилом секторе этот продукт может стать причиной радиопомех. В этом случае эксплуатирующая организация должна предпринять соответствующие меры.“ Кроме этого, все преобразователи со встроенными фильтрами с кабелями двигателя длиной до 5 м (16.40 футов) ft соответствуют предельным значениям из EN55011 класса В.
* Подстановочные символы для соответствующих букв и цифр.	

**УКАЗАНИЕ**

Преобразователи без фильтров могут использоваться для приводных систем в категории С1<sup>4</sup>-Инсталляции (общая доступность), если применяется ЭМС-фильтр с низкими токами утечки и преобразователь дополнительно монтируется в металлический корпус.

Кроме этого, для исполнений В и С необходимо помнить, что запрещено удалять конденсатор "Y" и что преобразователь должен работать с частотой модуляции в 16 кГц.

<sup>2</sup> Категория СЗ: приводная система (PDS) с напряжением сети < 1000В.  
Для использования во 2-ом окружении.

<sup>3</sup> Категория С2: приводная система (PDS) с напряжением сети < 1000В.  
При использовании в 1-ом окружении установка и ввод в эксплуатацию только силами специалистов по ЭМС.

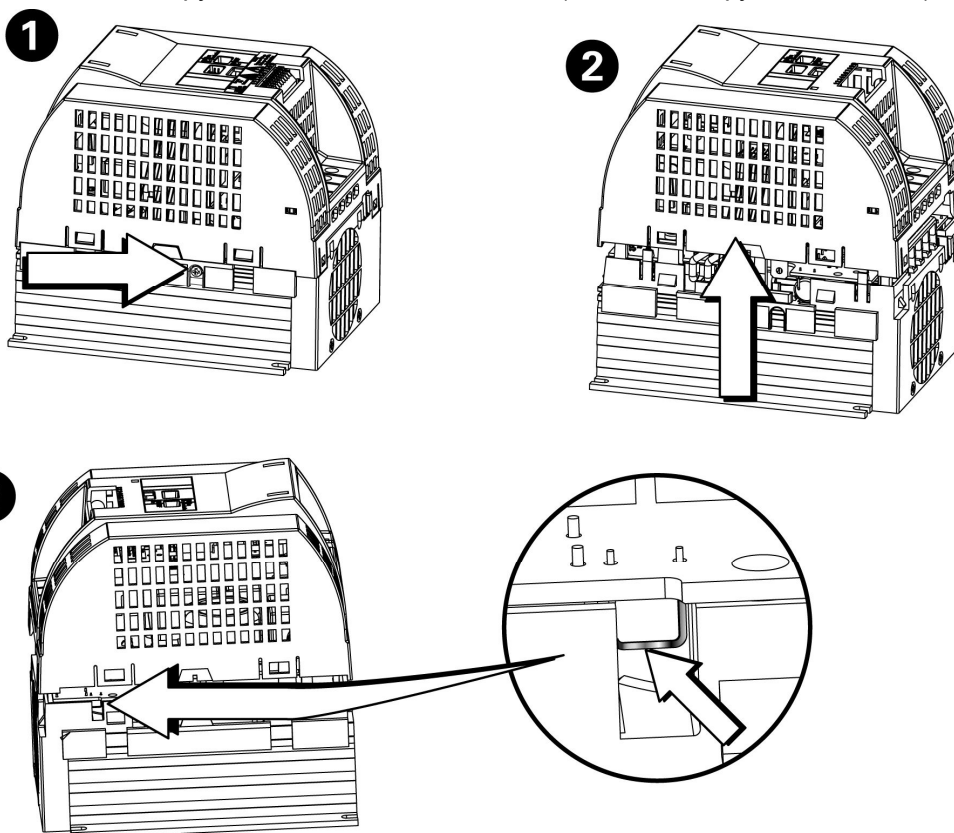
<sup>4</sup> Категория С1: приводная система (PDS) с напряжением сети < 1000В.  
Для использования в 1-ом окружении.

## Приложение

### A Удаление соединительной перемычки □Y'-конденсатора

Для использования SINAMICS G110 исполнений В и С в незаземленных сетях, необходимо удалить соединительную перемычку к Y-конденсатору.

1. Убедиться, что преобразователь отсоединен от сети.
2. Обожждать пять минут после отключения напряжения сети перед тем, как снять корпус, чтобы конденсаторы промежуточного контура могли бы разрядиться.
3. Удалить винт заземления ЭМС как показано на **1**
4. Снять корпус, как показано на **2**.
5. Найти Y-конденсатор, как показано на **3**.
6. Перекусить проволочную перемычку с помощью подходящих кусачек-бокоров
7. Убедиться, что перерезанные концы проволоки находятся на расстоянии минимум в 2 мм друг от друга.
8. Снова надеть корпус – проследить, чтобы кабель не был перегнут или поврежден иным способом.
9. Снова закрутить винт заземления ЭМС (0.8 Нм/7.08 фунт-сила-дюйм)



## **В**      **Переходник для монтажа на DIN-рейку**

С помощью комплекта переходников для монтажа на DIN-рейку преобразователи SINAMICS G110 исполнений А и В могут монтироваться на DIN-рейки. Он заказывается отдельно по следующему заказному номеру:

Для FSA:    6SL3261-1BA00-0AA0

Для FSB:    6SL3261-1BB00-0AA0.

Комплект состоит из следующих компонентов:

- 1 x металлическое основание
- 6 x FSA, 8 x FSB – винты М4 (макс. момент затяжки 2,0 Нм [17.7 фунт-сила-дюйм])
- 2 x зажимы
- 1 x FSA, 2 x FSB – крепежные болты для DIN-рейки.

### **Монтаж переходника для монтажа на DIN-рейку**

---

#### **УКАЗАНИЕ**

Описание монтажа переходника на DIN-рейку относится к рисунку В-1, на стр. 92. Оно является обзорным. Подробное описание прилагается к переходнику для монтажа на DIN-рейку.

---

Для установки переходника для монтажа на DIN-рейку и монтажа преобразователя на DIN-рейку выполнить следующие инструкции:

1. Установить крепежный болт DIN-рейки (❶).
2. Убедиться, что крепежный болт правильно вставлен в направляющие (❷).
3. Закрепить переходник для монтажа на DIN-рейку двумя или четырьмя винтами М4 на преобразователе (❸).
4. Защелкнуть преобразователь верхним выступом переходника для монтажа на DIN-рейку в направлении стрелки 1 (❹) на DIN-рейку.
5. Нажать на преобразователь в направлении стрелки 2 (❺) до фиксации переходника для монтажа на DIN-рейку на DIN-рейке.
6. Проверить, правильно ли установлен преобразователь.
7. Подготовить кабели и соединения согласно ❹ и убедиться, что изоляция удалена, чтобы обеспечить хорошее заземление экрана через зажимы - если заземление выполняется через них.
8. Использовать четыре винта М4, чтобы зафиксировать кабель на металлическом основании как показано на ❻ с помощью зажимов.

### **Снятие преобразователя с DIN-рейки**

Механизм для освобождения преобразователя с DIN-рейки находится на нижнем конце металлического основания ❻, прямо над зажимами (см. рис В-1).

Для снятия преобразователя с DIN-рейки понадобится плоская отвертка 6 мм (¼").

Выполнить следующие шаги:

1. Убедиться, что преобразователь отключен.
2. Удерживать преобразователь одной рукой
3. Вставить отвертку в механизм отпирания и нажать ее вниз.

4. Освободить преобразователь, сняв его сначала вперед, а после вверх с DIN-рейки.

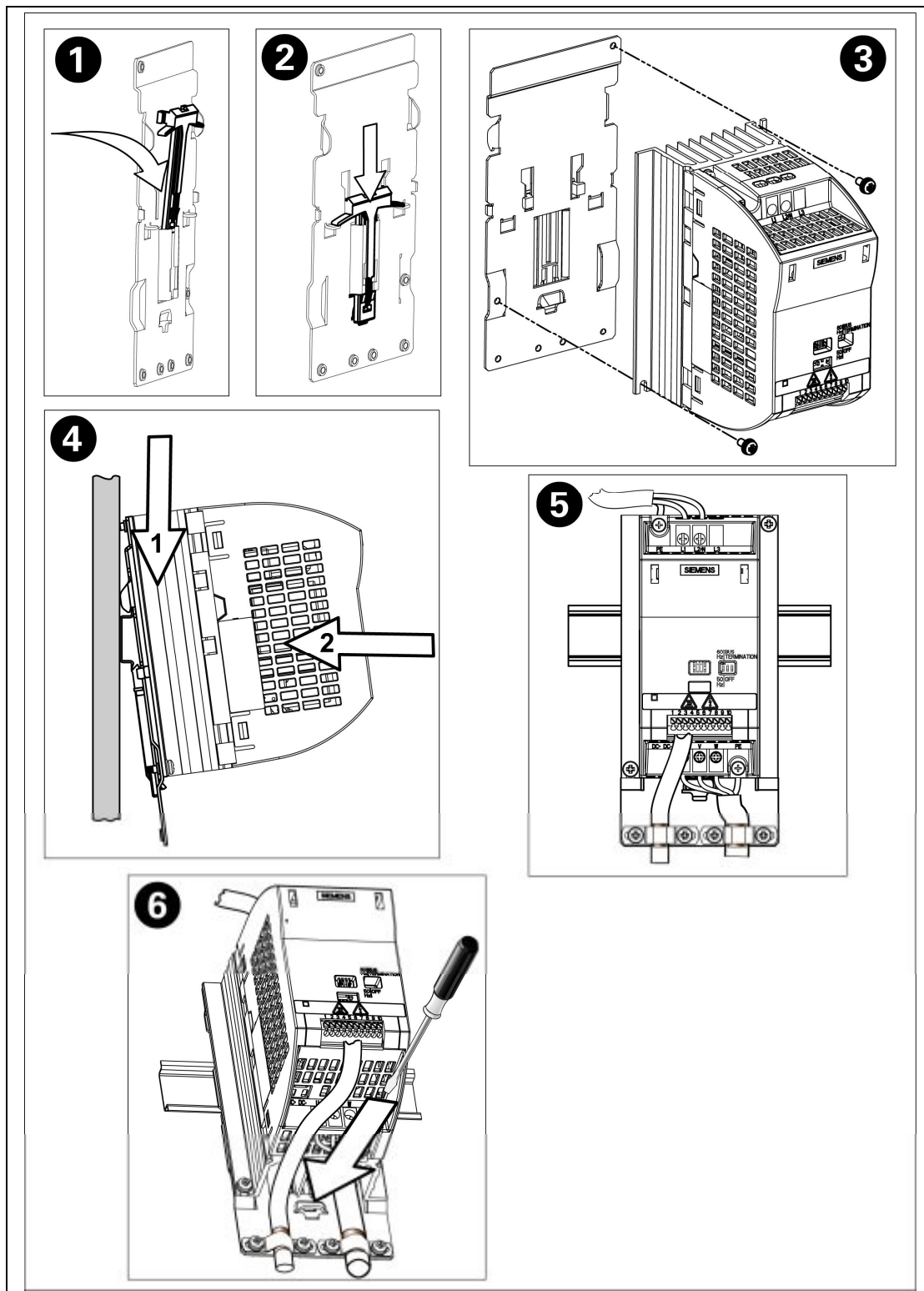
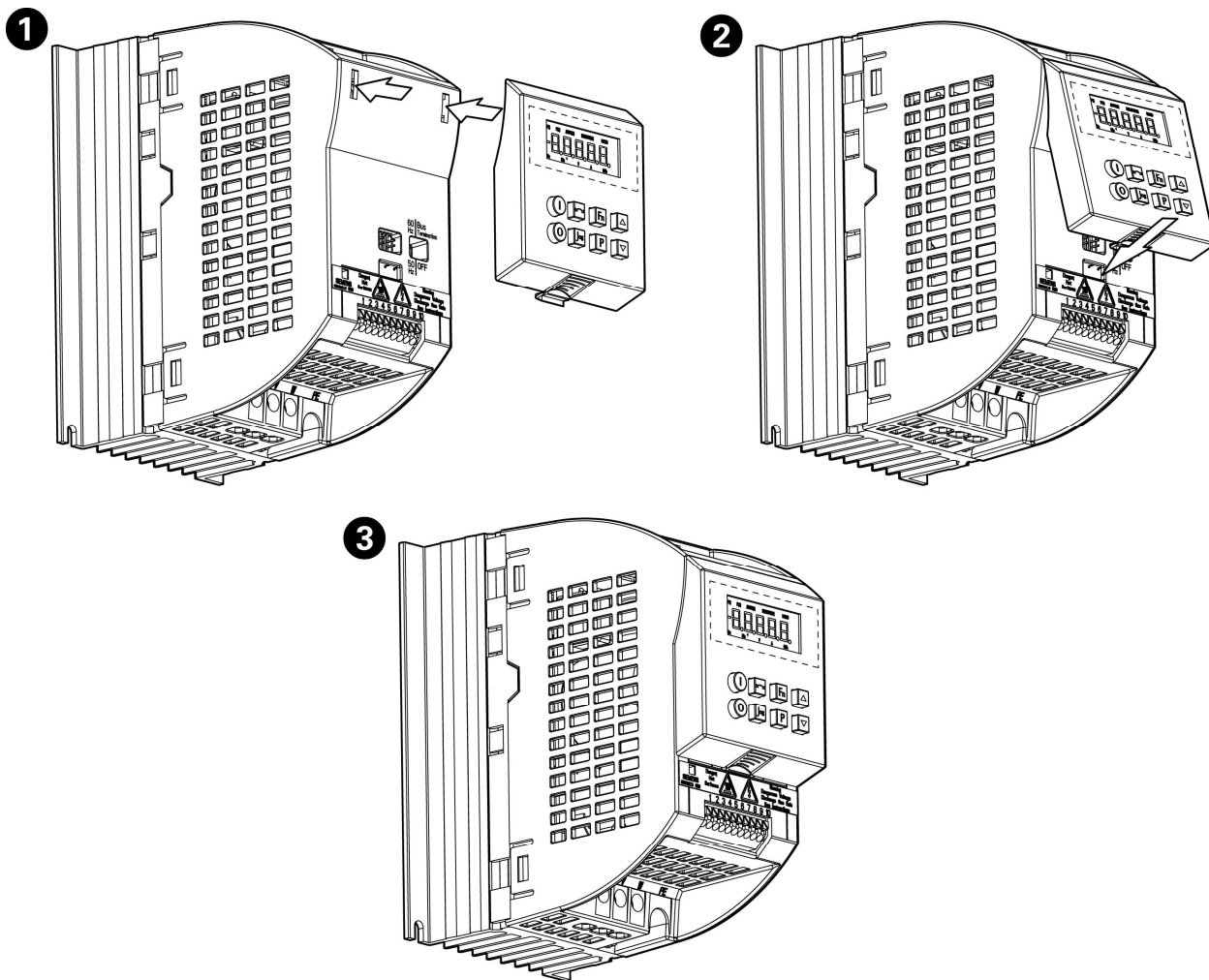











Рис. В-1 Монтаж преобразователя с переходником для монтажа на DIN-рейку (FSA)

## С Вставка ВОР





## D Описание ВОР

Панель управления/ клавиша	Функция	Действия
	Индикация-состояния	LCD показывает установки, с которыми преобразователь работает в настоящий момент.
	Запустить двигатель	Нажатием этой клавиши запускается преобразователь. В предустановке эта клавиша деактивирована. Для активации клавиши установить P0700 = 1
	Остановить двигатель	ВЫКЛ1 Нажатие этой клавиши вызывает остановку двигателя до состояния покоя в течение выбранного времени торможения. В предустановке деактивирована, для активации установить P0700 = 1. ВЫКЛ2 Двукратное нажатие (или однократное длительное нажатие) клавиши вызывает свободный выбег двигателя до состояния покоя. Эта функция активирована всегда.
	Реверсирование	Нажать эту клавишу для изменения направления вращения двигателя. Противоположное направление отображается знаком минус (-) или мигающей десятичной точкой. В предустановке деактивирована, для активации установить P0700 = 1.
	Периодический режим работы двигателя	При отсутствии команды ВКЛ на преобразов., нажатие этой клавиши вызывает запуск и вращение двигателя с предустановл. частотой шага. При отпускании клавиши двигатель останавливается. Нажатие этой клавиши при вращающемся двиг. остается без последствий.
	Функции	Эта клавиша может использоваться для отображения дополн. информации. Если при работе, независимо от соответств. параметра, нажимать клавишу в течение двух секунд, то отображается следующая информация: 1. Напряжение промежуточного контура (обозначено через d - единица В). 2. Выходное напряж. (обозначено через o - единица В). 3. Выходная частота (Гц) 4. Выбранное в P0005 значение При дальнейшем нажатии последовательно сменяются представленные выше индикации. <b>Функция перехода</b> Находясь на любом параметре (rXXXX oder PXXXX) посредством короткого нажатия клавиши Fn можно сразу же перейти на r0000. После этого при необходим. можно изменить следующий параметр. После возврата на r0000 нажатие клавиши Fn вызывает возврат на исх. точку.
	Доступ к параметрам	Нажатием этой клавиши можно обращаться к параметрам.
	Увеличить значение	Нажатие клавиши увеличивает показанное значение.
	Уменьшить значение	Нажатие клавиши уменьшает показанное значение.

## Е Действующие нормы



### Европейская Директива по низким напряжениям

Семейство продуктов SINAMICS G110 отвечает требованиям Директивы по низким напряжениям 73/23/EWG, дополненной Директивой 98/68/EWG.

Устройства сертифицированы согласно следующим нормам:

EN 50178 Электронное оборудование, используемое в силовых установках

EN 60204-1 Безопасность станков - электрическое оборудование станков

### Европейская Директива по конструированию систем электромагнитной совместимости (директива ЭМС)

При монтаже и выборе согласно рекомендациям в настоящем руководстве, SINAMICS G110 отвечает всем требованиям Директивы ЭМС согласно определению стандарта ЭМС для приводных систем EN 61800-3.

### Лаборатория по технике безопасности - организация UL США

ДОПУЩЕННЫЕ СОГЛАСНО UL и CUL ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТОКА 5В33 для использования при степени загрязнения 2.



### ISO 9001

Siemens plc использует систему управления качеством, отвечающую требованиям ISO 9001.

### УКАЗАНИЕ:

#### **Директива по машинному оборудованию**

Устройства пригодны для монтажа в станки. Согласно Директиве по машинному оборудованию 89/392/ЕС, требуется отдельное свидетельство о соответствии.

Это свидетельство должно быть предоставлено монтажником установки или поставщиком станка.



## F Список сокращений

AC	Переменный ток	JOG	Толчковая подача
AD	Аналого-цифровой преобразователь	LCD	Жидкокристаллическая индикация
ADC1	Аналоговый вход 1	LED	Светодиод (LED)
AIN	Аналоговый вход	MOP	Потенциометр двигателя
BOP	Базовая панель оператора	NPN	n-p-n-транзистор
CP	Преобразователь с плоским радиатором (Flat Plate)	OPI	Руководство по эксплуатации (Operating instructions)
CPM	Управляемая силовая часть	рас	Приводная система (Power Drive System)
CT	Ввод в эксплуатацию, готовность к работе	PLC/SPS	Контроллер
CT	Постоянный момент вращения	PLI	Список параметров
CUT	Ввод в эксплуатацию, работа, готовность к работе	PNP	p-n-p-транзистор
DC	Постоянный ток	PTC	Датчик температура (с положительным температурным коэффициентом)
DIN	Цифровой вход	QC	Быстрый ввод в эксплуатацию
DIP	DIP-переключатель	RCCB	Защитный выключатель тока утечки
DOUT	Цифровой выход	RCD	Защитный выключатель тока утечки
EC	Европейское сообщество	RFG	Задатчик интенсивности (RFG)
ELCB	Защитный выключатель тока утечки	RFI	Высокочастотная помеха
EMC	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	RPM	Оборотов в минуту (об/мин)
EMI	Электромагнитная помеха	USS	Универсальный последовательный интерфейс
FAQ	Часто задаваемые вопросы	VT	Переменный момент вращения
FCL	Быстрое ограничение тока	Сеть IT	Незаземленная сеть
FF	Постоянная частота		
Fn	Функциональная клавиша		
FS	Исполнение (формат)		
GSG	Первые шаги, краткое руководство		
I/O	Вход/выход		
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor		

## Указатель

- 2-проводное управление, 65
- 3-проводное управление, 66, 68
- ВОР, 48, 93
- DIP-переключатель, 52
- SINAMICS G110**
  - общая, 17
  - Отличительные особенности, 18
  - Свойства безопасности, 18
  - Характеристики, 18
- SINAMICS G110 с плоским радиатором**, 33
- Y'-конденсатор, 90
- Адаптация двигателей 60 Гц, 40
- Адрес в Интернете, 5
- Адрес для связи, 5
- Аналоговый вариант, 39
- Блок-схема, 38
- Быстрый ввод в эксплуатацию, 53
- Важная информация, 5
- Вариант USS, 39
- Ввод в эксплуатацию, 37
- Ввод в эксплуатацию функции**, 45
- Вибрации, 21
- Влажность воздуха**, 20
- Внешняя защита двигателя от перегрева, 56
- Вода и влажность**, 21
- Вставка ВОР**, 93
- Высота места установки**, 21
- Действующие нормы**, 96
  - ISO 9001, 96
  - Европейская Директива по конструированию систем электромагнитной совместимости (директива ЭМС), 96
  - Европейская Директива по низким напряжениям, 96
  - лаборатория по технике безопасности - организация UL США, 96
- Диагностические сообщения**, 46
- Диагностические сообщения на преобразователе**, 43
- Длинный кабель, 27
- Допустимые эмиссии гармонических токов, 86
- Зависящие от варианта опции**, 83
- Заводская установка, 41
- Заводские установки, 41, 42
- Загрязнения воздуха**, 21
- Заданное значение частоты (P1000)**, 60
- Защитное устройство тока утечки**
  - Работа с, 27
- Изменение ном. частоты двигателя, 52
- Изменение отдельных позиций значений параметров**, 45
- Изменение параметров с помощью ВОР**, 44
- Использование SINAMICS G110**, 60
- Использование цифрового выхода, 56
- Источники команд (P0700)**, 61
- Квадратичное управление U/f, 71
- Квалифицированный персонал, 6
- Клемма**, 48
- Копировать блоки параметров, 58
- Линейное управление U/f, 71
- Механический монтаж**, 23
- Многопозиционное управление U/f, 71
- Моменты затяжки, 78
- Мощности потерь**, 20
- Не зависящие от варианта опции**, 83
- Недопущение электромагнитных помех (EMI)**, 31
- Обзор**, 17
- Обзор ввода в эксплуатацию, 51
- Обзор возможностей ввода в эксплуатацию, 51
- Обзор параметров**, 74
- Общая информация**, 20
- Оконечная нагрузка шины**, 43
- Определения
  - квалифицированный персонал, 6
- Определения, 6
- Опции**, 83
- Отключение при перегрузке**, 22
- Отличительные особенности**, 18
- Ошибки и предупреждения**, 71
  - Стандартный преобразователь**, 71
- Панель оператора**, 48
- Панель оператора подключена**, 71
- Параметр**
  - Системные параметры**, 73
- Параметры двигателя**, 53
- Перенапряжение**, 22
- ПО STARTER**, 49
- Подключения двигателя**, 27, 30
- Подключения к сети**, 27, 30
- Поиск и устранение ошибок**, 75
- Поиск и устранение ошибок с помощью ВОР**, 75
- Поиск и устранение ошибок с помощью LED преобразователя**, 75

- Понижение входного тока в зависимости от частоты модуляции**, 22
- Поперечные сечения кабелей, 78
- Порог отключения**, 22
- Последовательный интерфейс**, 48
- Работа с длинными кабелями, 27
- Размеры, 23
- Расширенный ввод в эксплуатацию, 39, 46
- Режимы работы**, 46, 47
- Сброс на заводскую установку, 56
- Свойства**, 18
- Свойства безопасности**, 18
- Свойства среды эксплуатации вибрации, 21
- Силовые соединения**, 27
  - Смешанное торможение, 70
- Снижение мощности в зависимости от частоты модуляции, 81
- Список сокращений**, 97
- Стандартное управление Siemens**, 63
- Стандартный ввод в эксплуатацию, 39, 40
- Температура**, 20
- Техническая поддержка**, 5
- Технические данные, 77
- Типичные случаи нормирования ЭМС класс 3**
  - с фильтром, для жилого, делового и коммерческого сектора**, 88
  - общее промышленное использование**, 87
  - промышленное использование с фильтром**, 87
- Типичные случаи нормирования ЭМС**, 87
- Типы управления (P1300)**, 71
- Толчки и вибрации**, 21
- Торможение на постоянном токе**, 70
- Указания по безопасности**
  - Демонтаж & утилизация**, 11
- Указания по безопасности, 7
  - Ввод в эксплуатацию**, 9
  - Общая информация**, 7
  - Ремонт**, 10
  - Транспортировка & хранение**, 8
  - Эксплуатация**, 10
- Уровень (степени доступа)**, 73
- Условия окружающей среды для эксплуатации**, 20
- Установка**, 19
- Установка и охлаждение**, 21
- Установка после длительного хранения**, 20
- Функции ВЫКЛ и торможения**, 69
- Характеристики**, 18
  - цифрового выхода, 56
- Электрический монтаж**, 26
- Электромагнитная совместимость**
  - соблюдение директив ЭМС касательно гармонических токов**, 86
  - собственное подтверждение**, 85
  - техническое описание конструкции**, 85
- Электромагнитная совместимость (ЭМС)**, 85
- Электромагнитное излучение**, 21
- ЭМС**, 85



Предложения и/или исправления

<b>To:</b> Siemens AG Automation & Drives SD SM 5 Postfach 3269 D-91050 Erlangen Bundesrepublik Deutschland		<b>Suggestions</b> <hr/> <b>Corrections</b> Для документации/руководства: <b>SINAMICS G110</b> <b>Руководство по эксплуатации</b>
Электронная почта: <a href="mailto:documentation.sd@siemens.com">documentation.sd@siemens.com</a>		Документация пользователя
<b>от</b> Фамилия: <b>Фирма/</b> Адрес:    Телефон: Факс:		Заказной номер: 6SL3298-0AA11-0AP0  Версия:      Версия 11/2004
		Если при чтении настоящей документации Вам встретились опечатки, просьба сообщить нам об этом на данном бланке. Кроме этого, мы будем благодарны за Ваши замечания и предложения по улучшению.

Siemens AG  
Automation & Drives  
Standard Drives  
Postfach 3269, D – 91050 Erlangen  
Germany

[www.siemens.com](http://www.siemens.com)

© Siemens AG 2004  
Subject to change without prior notice  
6SL3298-0AA11-0AP0

Printed in Germany