

Обзор системы

1

Представители семейства приводов SINAMICS

Обзор

SINAMICS G – эффективные преобразователи

SINAMICS G110



Универсальные индивидуальные приводы для низких мощностей

SINAMICS G120C



Компактный привод с высокой удельной мощностью

SINAMICS G120P



Специальный преобразователь для насосов, вентиляторов и компрессоров

SINAMICS G120



Модульный индивидуальный привод для низких и средних мощностей

Основная область применения

Машины и установки в промышленности и малом бизнесе

Для машиностроителей и дистрибьюторов в промышленности и малом бизнесе (вспомогательный привод в производственных машинах или универсальное использование в ЖКХ, автомобильной промышленности)

Машины и установки в промышленности и малом бизнесе (отопление, климатизация, вентиляция, ЖКХ, непрерывное производство, пищевая промышленность)

Машины и установки в промышленности и малом бизнесе (машиностроение, автомобильная промышленность, текстиль, химия, печать, сталь)

Примеры использования

- простые насосы и вентиляторы
- вспомогательные приводы
- подъемно-транспортное оборудование
- поворотные рекламные щиты
- приводы ворот

- мешалки
- экструдеры
- простые насосы, вентиляторы, компрессоры
- простые двигатели для привода вибратора
- станы для волочения проволоки

- насосы и вентиляторы
- компрессоры

- насосы и вентиляторы
- компрессоры
- центрифуги
- подъемно-транспортное оборудование

Отличительные особенности

- компактность
- гибкая совместимость с различными приложениями
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию
- легко доступные соединительные клеммы
- оптимальное взаимодействие с SIMATIC и LOGO!

- компактность
- высокая удельная мощность
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию
- USB-разъем для параметрирования
- вставные клеммы
- серийный ввод в эксплуатацию с SD-картой
- оптимальное взаимодействие с SIMOTION и SIMATIC

- высокая степень защиты IP54
- встроенные функции насосов, вентиляторов, компрессоров
- низкие обратные воздействия на сеть
- высокая энергоэффективность благодаря инновационной технологии
- простые в использовании программы-помощники
- гибкость, модульность

- модульность
- гибкая возможность расширения
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию
- рекуперация
- инновационная концепция охлаждения
- оптимальное взаимодействие с SIMOTION и SIMATIC

Поддержка рекуперации

Нет

Нет

Нет

Да

Слабые низкочастотные обратные воздействия на сеть

Нет

Нет

Да

Да

Встроенные функции безопасности

Нет

STO

Нет

STO, SS1, SLS, SBC, SDI, SSM

Каталог

D 31, глава 3

D 31, глава 4

D 31, глава 5

D 31, глава 6



Активная энергия

ООО «Активная энергия»
450030, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. Сельская Богородская, д. 6/1
тел./факс: +7 (347) 267 79 90
e-mail: aenergy@list.ru

Обзор

SINAMICS G – эффективные преобразователи

SINAMICS G110D



Децентрализованный индивидуальный привод для простых решений

SINAMICS G120D



Децентрализованный индивидуальный привод для функциональных решений

SINAMICS G130, SINAMICS G150



Универсальное приводное решение для индивидуальных приводов высокой мощности

Основная область применения

Промышленное горизонтальное подъемно-транспортное оборудование, основная сфера - логистика в аэропортах; универсально подходит для простых задач по транспортировке с управлением на месте или через шину AS-Interface

Приложения с промышленными транспортировочными приводами, основное направление - автомобильная промышленность; подходит и для высокотехнических приложений среди прочего в аэропортах и пищевой и вкусовой промышленности (без ПАВ)

Технологические и производственные машины и установки, ЖКХ, электростанции, нефть и газ, нефтехимия, химия основных материалов, бумага, цемент, камень, сталь

Примеры использования

- подъемно-транспортное оборудование
- аэропорты
- логистика

- подъемно-транспортное оборудование
- электрические подвесные транспортеры в логистике

- насосы и вентиляторы
- компрессоры
- экструдеры и мешалки
- мельницы

Отличительные особенности

- плоская конструкция с унифицированными крепежными отверстиями (постоянная опорная поверхность) со степенью защиты IP65
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию
- варианты с и без сервисного выключателя
- кодовый переключатель как опция
- параметрирование через шину AS-Interface
- функция быстрого останова
- встроенное управление торможением DC 180 В
- оптимальное взаимодействие с SIMATIC и LOGO!

- плоская конструкция с унифицированными крепежными отверстиями (постоянная опорная поверхность) со степенью защиты IP65
- модульность
- гибкая возможность расширения
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию
- рекуперация
- оптимальное взаимодействие с SIMOTION и SIMATIC

- компактность
- низкий уровень шумов
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию
- SINAMICS G130: модульные компоненты
- SINAMICS G150: полностью готовое к подключению шкафное устройство
- оптимальное взаимодействие с SIMATIC

Поддержка рекуперации

Нет

Да

Нет

Слабые низкочастотные обратные воздействия на сеть

Нет

Да

Нет (G130), Да (G150)

Встроенные функции безопасности

STO (через безопасно-ориентированное отключение черного AS-Interface-кабеля (U_{AUX} , DC 24В))

STO, SS1, SLS

STO, SS1

Каталог

D 31, глава 7

D 31, глава 8

D 11

Обзор

SINAMICS S – гибкие преобразователи

SINAMICS S110



Специальный преобразователь для простых задач позиционирования

SINAMICS S120



Гибкая, модульная приводная система для специальных приводных задач

SINAMICS S150



Приводное решение для специальных индивидуальных приводов высокой мощности

Основная область применения

Промышленные машины и установки, для которых требуется по возможности простое, быстрое и точное позиционирование осей

Промышленные машины и установки (упаковка, пластмассы, текстиль, печать, дерево, стекло, керамика, прессы, бумага, подъемные механизмы, полупроводники, монтажные и автоматические контрольные приборы, манипуляторы, станки)

Технологические и производственные машины и установки, пищевая и вкусовая промышленность, автомобильная и сталеплавильная промышленность, горная промышленность/открытая горная выработка, судостроение, подъемные механизмы, подъемно-транспортное оборудование

Примеры использования

- манипуляторы
- погрузочно-разгрузочные устройства
- стальные устройства
- монтажные автоматы
- устройства для автоматизации лабораторий
- металлообработка
- деревообрабатывающая, стекольная и керамическая промышленность
- печатные машины
- литьевые машины для пластмасс
- следящие системы в гелиотехнике

- задачи управления перемещениями (позиционирование, синхронный ход)
- ЧПУ, интерполяционное управление движением
- преобразование
- технологические приложения

- приводы испытательных стендов
- центрифуги
- подъемники и краны
- поперечные ножницы
- ленточные транспортеры
- прессы
- канатные лебедки

Отличительные особенности

- универсальность в использовании
- гибкость, модульность
- масштабирование по мощности, функциям, числу осей, производительности
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию, автоматическое конфигурирование
- широкий спектр двигателей
- оптимальное взаимодействие с SIMATIC

- универсальность в использовании
- гибкость, модульность
- масштабирование по мощности, функциям, числу осей, производительности
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию, автоматическое конфигурирование
- широкий спектр двигателей
- оптимальное взаимодействие с SIMOTION, SINUMERIK и SIMATIC

- серийный четырехквadrантный режим
- высокая точность регулирования и динамика
- практически без обратного воздействия на сеть, суммарный коэффициент гармоник значительно ниже THD согласно IEEE 519
- допускаются колебания сетевого напряжения
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию
- полностью готовое к подключению шкафное устройство
- оптимальное взаимодействие с SIMATIC

Поддержка рекуперации

Нет

Да

Да

Слабые низкочастотные обратные воздействия на сеть

Нет

Да

Да

Встроенные функции безопасности

STO, SS1, SS2, SOS, SLS, SDI, SBC, SSM

STO, SS1, SS2, SOS, SLS, SDI, SBC, SBT, SSM

STO, SS1

Каталог

D 31, глава 9

PM 21, D 21.3, D 31 глава 10 и NC 61

D 21.3

Обзор

SINAMICS преобразователи среднего напряжения и преобразователи постоянного тока DCM

SINAMICS GM150, SINAMICS SM150, SINAMICS GL150, SINAMICS SL150



Приводное решение для индивидуальных и многодвигательных приводов в диапазоне средних напряжений

SINAMICS DCM



Масштабируемая приводная система для базовых и специальных задач

Основная область применения

Машины и установки до 120 МВт для непрерывного производства, производства стали и в горной промышленности

Промышленные машины и установки (сталь/алюминий, пластмассы, печать, бумага, подъемные механизмы, горная промышленность/открытая горная выработка, нефть и газ, возбудители) для новых и модернизируемых установок

Примеры использования

- насосы и вентиляторы
- компрессоры
- экструдеры, смесители и миксеры
- мельницы
- судовые приводы
- воздуходувки доменных печей
- прокатные станы
- подъемные клетки
- приводы испытательных стендов
- ленточные транспортеры
- прокатные станы
- саморезки и ножницы
- станы для волочения проволоки
- экструдеры и смесители
- прессы
- подъемники и краны
- подвесные канатные дороги и лифты
- шахтные подъемные установки
- приводы испытательных стендов

Отличительные особенности

- компактность
- простой и быстрый ввод в эксплуатацию
- полностью готовое к подключению шкафовое устройство
- оптимальное взаимодействие с SIMATIC
- высокий КПД и щедрый режим для двигателя
- высокая точность регулирования и динамика
- серийный четырехквadrанный режим для SINAMICS SM150 и SINAMICS SL150
- PROFIBUS как стандарт, PROFINET как опция
- разные управляющие модули
- питание блока электроники DC 24 В
- силовая часть изолирована от земли
- свободные функциональные блоки и Drive Control Chart
- расширение функциональности за счет компонентов SINAMICS
- возможно однофазное подключение
- окрашенные модули и никелированные медные шины
- широкий диапазон температур

Поддержка рекуперации

Да Да

Слабые низкочастотные обратные воздействия на сеть

Да Да

Встроенные функции безопасности

STO Нет

Каталог

D 12 (SINAMICS GM150 и SINAMICS SM150) D 23.1

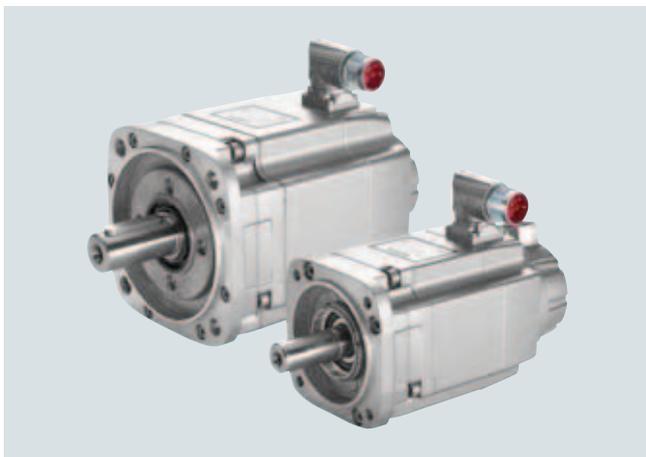
Серводвигатели/двигатели главного движения

Обзор

Серводвигатели

Синхронные двигатели 1FK7

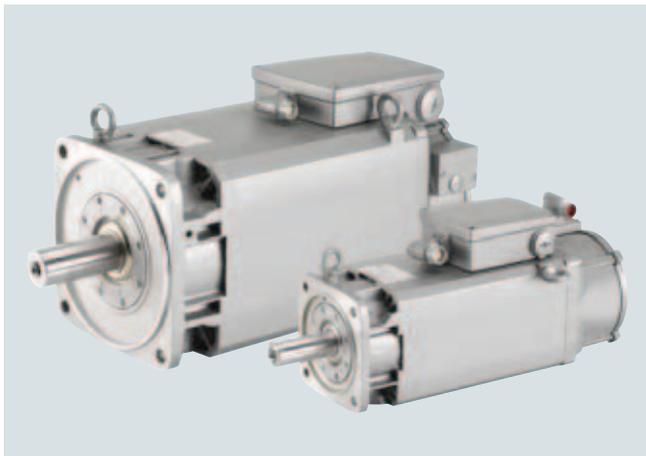
Сферы применения, к примеру, роботы и транспортно-загрузочные устройства, обработка металла, дерева, стекла, керамики и камня, упаковочное оборудование, оборудование для обработки пластмасс и текстильное оборудование



Двигатели главного движения

Асинхронные двигатели 1PH8

Сферы применения, к примеру, главные приводы в прессах и экструдерах, задачи по продувке, бумагоделательная и полиграфическая промышленность, использование в крановых установках



Идеальный двигатель для любой задачи

Тенденция в случае приводов управления перемещениями направлена в сторону все более компактных и динамичных двигателей различного диапазона мощностей и исполнений, а также в сторону механически интегрированных решений. В этой области Siemens предлагает широкий спектр серводвигателей и двигателей главного движения.

Унифицированные системные решения

Все двигатели оптимально настроены на работу с приводной системой SINAMICS S120.

Двигатели с интерфейсом DRIVE-CLiQ обеспечивают быстрый ввод в эксплуатацию, бесперебойную работу и простую диагностику. Интерфейс DRIVE-CLiQ передает данные электронного шильдика двигателей, к примеру, оригинальный идентификационный номер и расчетные параметры, как то напряжение, ток и крутящий момент, на управляющий модуль.

Сигнальные и силовые кабели MOTION-CONNECT с разъемами обеспечивают простое и надежное соединение компонентов. На основе общедоступных стандартных компонентов в комбинации с системами управления предлагаются точно согласованные решения по управлению перемещениями, и все это на самом современном уровне техники во всех классах мощностей.

Эффективные программные средства и компетентная поддержка

Siemens через компетентные консультации и эффективные программные инструменты оказывает поддержку при выборе подходящего решения с двигателем. И в случае концепции механически интегрированных решений для двигателей Вы всегда можете рассчитывать на поддержку опытных экспертов.

- ПО для проектирования SIZER для приводов Siemens - удобная поддержка при конструировании двигателя и редуктора
www.siemens.com/sizer
- CAD CREATOR - генератор габаритных чертежей и 2D/3D-CAD
www.siemens.com/cadcreator

Обзор

MOTION-CONNECT включает в себя соединительную технику и компоненты, оптимально настроенные на индивидуальные области применения. Кабели MOTION-CONNECT предлагают новейшую соединительную технику для быстрого и надежного подключения различных компонентов. Использование кабелей MOTION-CONNECT с разъемами обеспечивает высокое качество и проверенную на системном уровне, безупречную функциональность.



MOTION-CONNECT 500 – решение преимущественно для жестко закрепленной проводки

Кабели MOTION-CONNECT поставляются как силовые или сигнальные кабели, в зависимости от задачи с разъемами или по метрам. Кабели с разъемами могут поставляться по дециметрам, при необходимости имеются удлинители.

Отличительные особенности

Safety Integrated

Функции

SINAMICS G120, SINAMICS G120C, SINAMICS G110D и SINAMICS G120D



Функции Safety-Integrated не нуждаются в лицензировании.

Доступность функций Safety-Integrated зависит от типа управляющего модуля. Предлагаются стандартные управляющие модули и управляющие модули повышенной безопасности.

Обзор функций Safety-Integrated SINAMICS G120, SINAMICS G120D и их граничные условия представлены в таблице ниже:

Функция	Активация	Подчиненная функция	Реакция при превышении предельного значения	Установка заданного значения с внешнего устройства действует	Требуется датчик	Необходима лицензия	Имеется в
STO	<ul style="list-style-type: none"> F-DI ¹⁾ PROFIsafe 	–	–	Нет	Нет	Нет	G120 - CU240E-2 - CU240E-2 DP - CU240E-2 F - CU240E-2 DP-F G120C G110D ²⁾ G120D - CU240D DP-F - CU240D PN-F
SS1	<ul style="list-style-type: none"> F-DI ¹⁾ PROFIsafe 	STO, по истечении спараметрированного времени задержки или падении скорости ниже мин. границы	Активация STO	Нет	Нет	Нет	G120 - CU240E-2 F - CU240E-2 DP-F G120D - CU240D DP-F - CU240D PN-F
SLS	<ul style="list-style-type: none"> F-DI ¹⁾ PROFIsafe 	–	Активация STO или SS1	Да	Нет	Нет	G120 - CU240E-2 F - CU240E-2 DP-F G120D - CU240D DP-F - CU240D PN-F
SDI	<ul style="list-style-type: none"> F-DI ¹⁾ PROFIsafe 	–	Активация STO или SS1	Да	Нет	Нет	G120 - CU240E-2 F - CU240E-2 DP-F
SSM	Активна всегда	–	Сигнализация падения скорости ниже минимальной	–	Нет	Нет	G120 - CU240E-2 DP-F

¹⁾ Не у SINAMICS G110D и SINAMICS G120D.

²⁾ Через безопасно-ориентированное отключение черного кабеля AS-Interface.

Функции

SINAMICS S110



Базовые функции Safety-Integrated не нуждаются в лицензировании.

Напротив, для расширенных функций Safety-Integrated необходима лицензия. При этом не важно, какие и сколько Safety-функций используется.

Лицензия может быть заказана как опция на карте памяти (заказной № карты памяти плюс краткие данные F01). Заказные номера карт памяти [см. Данные для выбора и заказные данные](#).

2

Обзор функций Safety-Integrated SINAMICS S110 и их граничные условия представлены в таблице ниже:

Функция	Активация	Подчиненная функция	Реакция при превышении предельного значения	Установка заданного значения с внешнего устройства действует	Требуется датчик	Необходима лицензия
Базовые функции						
STO	<ul style="list-style-type: none"> F-DI0 на CU305 PROFIsafe 	SBC (если активирована)	–	Нет	Нет	Нет
SBC	<ul style="list-style-type: none"> с STO (напрямую или по истечении времени задержки у SS1) 	–	–	–	Нет	Нет
SS1	<ul style="list-style-type: none"> F-DI0 на CU305 	STO по истечении спараметрированного времени задержки, после SBC (если активирована)	–	Нет	Нет	Нет
Расширенные функции						
SS1 с SBR	<ul style="list-style-type: none"> F-DI0-2 на CU305 PROFIsafe 	Безопасный контроль на разгон (SBR) на этапе торможения. По истечении спараметрированного времени задержки или падении скорости ниже мин. границы STO и SBC (если активирована)	STO	Нет	Нет	Да
SS2 с SBR	<ul style="list-style-type: none"> F-DI0-2 на CU305 PROFIsafe 	Безопасный контроль на разгон (SBR) на этапе торможения. По истечении спараметрированного времени задержки SOS	STO	Нет	Да	Да
SOS	<ul style="list-style-type: none"> F-DI0-2 на CU305 PROFIsafe 	–	SS1	Да	Да	Да
SLS	<ul style="list-style-type: none"> F-DI0-2 на CU305 PROFIsafe 	–	SS1, STO, или SOS (параметрируются)	Да	Нет	Да
SSM	Активна всегда	–	Только сообщение	Да	Нет	Да
SDI	<ul style="list-style-type: none"> F-DI0-2 на CU305 PROFIsafe 	–	SS1, STO, или SOS (параметрируются)	Да	Нет	Да

Safety Integrated

Функции

SINAMICS S120



Базовые функции Safety-Integrated не нуждаются в лицензировании.

Напротив, для расширенных функций Safety-Integrated для каждой требуемой оси с Safety-функциями необходима лицензия. При этом не важно, какие и сколько Safety-функций используется.

Необходимые лицензии могут быть заказаны как опция с картой MMC или картой CompactFlash (заказной № карты памяти плюс краткие данные F01).
Заказные номера карт CompactFlash см. главу Приводная система SINAMICS S120.

Управляющие модули CU310-2 предусматривают управление только одной осью. Поэтому для расширенных Safety-функций необходима только одна лицензия.

Обзор функций Safety-Integrated SINAMICS S120 и их граничные условия представлены в таблице ниже:

Функция	Активация	Подчиненная функция	Реакция при превышении предельного значения	Установка заданного значения с внешнего устройства действует	Требуется датчик	Необходима лицензия
Базовые функции						
STO	<ul style="list-style-type: none"> EP-клеммы на устройстве и на CU3xx клеммы на TM54F PROFIsafe 	SBC (если активирована)	–	Нет	Нет ¹⁾	Нет ²⁾
SBC	<ul style="list-style-type: none"> с STO (напрямую или по истечении времени задержки у SS1) 	–	–	–	Нет	Нет ²⁾
SS1	<ul style="list-style-type: none"> EP-клеммы на устройстве и на CU3xx PROFIsafe 	STO по истечении спараметрированного времени задержки, после SBC (если активирована)	–	Нет	Нет	Нет ²⁾
Расширенные функции						
SS1 с SBR	<ul style="list-style-type: none"> клеммы на TM54F PROFIsafe 	Безопасный контроль на разгон (SBR) на этапе торможения. По истечении спараметрированного времени задержки или падении скорости ниже мин. границы STO и SBC (если активирована)	STO	Нет	Нет ³⁾	Да
SS2	<ul style="list-style-type: none"> клеммы на TM54F PROFIsafe 	Безопасный контроль на разгон (SBR) на этапе торможения. По истечении спараметрированного времени задержки SOS	STO	Нет	Да	Да
SLS	<ul style="list-style-type: none"> клеммы на TM54F PROFIsafe 	–	SS1, STO или SOS (параметрируются)	Да	Нет ³⁾	Да
SOS	<ul style="list-style-type: none"> клеммы на TM54F PROFIsafe 	–	SS1/STO	Да	Да	Да
SSM	Активна всегда	–	Только индикация	Да	Да	Да
SDI	<ul style="list-style-type: none"> клеммы на TM54F PROFIsafe 	–	SS1, STO или SOS (параметрируются)	Да	Нет ³⁾	Да

Обзор

Рекуперация энергии у преобразователей SINAMICS G120, SINAMICS G120D и SIMATIC ET200

Siemens AG устанавливает единственный в своем роде новый стандарт для компактных преобразователей: оригинальная технология позволяет использовать рекуперацию в небольших, более легких и значительно более дешевых устройствах.

Преобразователи, использующие Efficient Infeed Technology

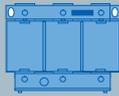
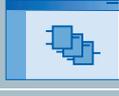
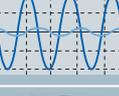
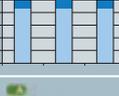
Следующие преобразователи используют Efficient Infeed Technology:

- SINAMICS G120 (интегрирована в силовые модули PM250 и PM260)
- SINAMICS G120D
- SIMATIC ET 200S FC
- SIMATIC ET 200pro FC

Информацию по SIMATIC ET 200 можно найти в Каталоге ИК PI.

Потенциал экономии благодаря Efficient Infeed Technology

Таблица ниже показывает преимущества технологии по сравнению с обычными 2-квadrантными преобразователями.

	Стандартная технология	Efficient Infeed Technology
Сетевой дроссель 	необходим	не требуется 
Тормозной резистор 	необходим	не требуется 
Расходы на проектирование 	стандарт	низкие 
Полученная гармоника 	стандарт	низкая 
Теплообразование при торможении 	да	нет 
Подвод энергии 	стандарт	прибл. на 22% меньше 
Потребление электроэнергии 	стандарт	прибл. на 22% меньше 
Энергетическая эффективность 	стандарт	хорошая 
Компенсация реактивной мощности 	нет	да 
Монтажные расходы 	стандарт	низкие 

G_D011_DE_00182

При этом важнейшими являются три технических критерия:

- Рекуперация
 - 100 % ном. мощности рекуперирована, благодаря чему возможно непрерывное торможение. Это практически невозможно с тормозными резисторами
 - Не требуется проектирования тормозного резистора
 - Не требуется монтажа, контроля охлаждения и т.п. внешних компонентов
- Небольшая мощность реактивных искажений
 - Потребляемый ток не „иглочатой“ формы, а практически „прямоугольной“, поэтому требуется меньшая проходная мощность трансформатора, так как мощностью реактивных искажений также меньше.
 - Для того, чтобы для преобразователя с обычным промежуточным контуром достичь такого низкого уровня гармоник (сетевые гармоники), необходим сетевой дроссель с $u_K = 6\%$
 - Сокращение потребления тока приблизительно на 22 %, это соответствует уменьшению потерь в системе питания приблизительно на 40 %
 - Тем самым снижается нагрузка на систему энергоснабжения.
- Компенсация реактивной мощности, улучшение $\cos \phi$
 - Немного емкостная характеристика на входе $\approx 0,94$
 - Компенсация реактивной мощности двигателей и других индуктивных потребителей в той же сети
 - Требуемый ток системы в целом уменьшается. В системе, состоящей из преобразователя с двигателем и другого двигателя в сети, общий ток уменьшается приблизительно на 12 %.

Требования к сети

Преобразователи с Efficient Infeed Technology имеют значительно более низкий уровень гармоник (и тем самым более низкий уровень реактивного тока) чем стандартные преобразователи. До 11-ой гармоники включительно уровень гармоник значительно ниже, чем требуется в стандартном случае. При этом данные релевантные гармоники на половину меньше, чем этого требует стандарт (EN 61000-3-12).

Исходя из опыта, настоящая техника может использоваться во всем мире. Единственное исключение: в „изолированных сетях“ с собственным генератором (без подключения к сетевому питанию) для уменьшения резонансов необходимо использовать внешний конденсатор. Его параметры выбираются в зависимости от системы.

Допустимое отношение мощности короткого замыкания в сети $S_{K_сеть}$ к кажущейся мощности преобразователя $S_{преобразователь}$:

$$S_{K_сеть} \geq 100 \times S_{преобразователь} \text{ соответственно } u_K \leq 1\%$$

Преимущества

- непрерывное торможение с 100 % ном. мощности
- экономия энергии через рекуперацию в генераторном режиме двигателя
- отсутствие тормозного резистора, сетевого дросселя и тормозного прерывателя
- не требуется трудоемкого проектирования тормозных резисторов и проводки
- занимает значительно меньше места по сравнению с обычным компактным преобразователем
- сниженный на 22 % подвод энергии
- дополнительное теплообразование при торможении отсутствует
- экономия средств
- экономия места

1) При активации через клеммы на TM54F сейчас необходим датчик.
 2) При активации через клеммы на TM54F сейчас необходима лицензия.
 3) Недоступно для CU310 (SINAMICS "прошивка" V2.x).

Efficient Infeed Technology

Область применения

Преобразователи с поддержкой рекуперации является одинаково привлекательным приводным решением как для пользователей, так и для машиностроителей, если в приложении встречаются движения с большим числом изменений скорости или частым изменением направления или если требуется электрическое затормаживание масс.

Это встречается среди прочего в приложениях с вертикальными движениями или в рабочих машинах с высоким моментом инерции:

- приводы для транспортных тележек
- технические приспособления (для создания сценических эффектов в театрах)
- краны
- перевозка тяжелых грузов/пассажирские эскалаторы
- штабелеры
- центрифуги
- возобновляемая энергия (гидроэнергия, энергия ветра)
- установки для проверки тормозов
- барабанные мельницы/барабанное сито
- вертикальные ковшовые элеваторы
- промышленные стиральные машины
- челноки/лифтовые системы/патерностеры
- прокатные станы/ленточные транспортеры
- моталки

В общем и целом, в приложениях с высокой тормозной мощностью в течение длительных промежутков времени использование Efficient Infeed Technology во многих случаях является оправданным и служит для экономии средств и места.

Интеграция

Концепции питания SINAMICS

SINAMICS предлагает четыре концепции для монтажной компоновки цепи питания преобразователя.

Концепция	Характерные особенности
Basic Infeed	<ul style="list-style-type: none"> • без рекуперации • для режима торможения необходим тормозной резистор • высокий уровень гармоник (как опция предлагаются дроссели) • КПД около 99 %
Smart Infeed	<ul style="list-style-type: none"> • с рекуперацией • обязательно наличие сетевого дросселя • КПД около 98 % до 99 %
Efficient Infeed	<ul style="list-style-type: none"> • с рекуперацией • сетевой дроссель не нужен/запрещен • низкий уровень гармоник • КПД около 98 % • высокая энергоэффективность и высокая доля активного тока • автоматический энергообмен через общий промежуточный контур
Active Infeed	<ul style="list-style-type: none"> • с рекуперацией • отсутствие высших гармоник благодаря синусоидальному току в моторном и генераторном режиме • КПД около 97 % до 98 % • возможна работа в изолированных сетях • возможна работа в слабых сетях ($U_K \leq 5\%$) • высокое напряжение промежуточного контура позволяет использовать силовые части меньшего размера • независимость от колебаний напряжения сети благодаря отрегулированному (неизменному) напряжению промежуточного контура

Следующие преобразователи оснащены **Basic Infeed**:

- SINAMICS G110
- SINAMICS G120 (встроено в силовые модули PM240)
- SINAMICS G110D
- SINAMICS S110 и SINAMICS S120 (встроено в силовые модули PM340)

Информацию по продуктам SINAMICS с **Smart Infeed** и **Active Infeed** можно найти в Каталогах D 11, PM 21 и NC 61.

Дополнительная информация

Емкостные реактивные токи

У силовых модулей PM250 с рекуперацией в сеть и встроенным фильтром ЭМС класса А и PM250D из-за топологии эффективная емкость на входе преобразователя выше, чем у обычных силовых модулей PM240. Это приводит к возникновению высоких емкостных реактивных токов сразу же после подачи напряжения на силовой модуль.

Емкостный реактивный ток должен учитываться только для групповых приводов с небольшим коэффициентом одновременности для определения сечения кабеля и точки запитки.

Ном. мощность силового модуля PM250 при низкой перегрузке LO	Емкость фильтра	Полное сопротивление 50 Гц	Ток при 400 В	Полное сопротивление 60 Гц	Ток при 480 В
кВт	мкФ	Ω	A	Ω	A
7,5	42,4	75,1	3,08	62,6	4,43
11	42,4	75,1	3,08	62,6	4,43
15	42,4	75,1	3,08	62,6	4,43

Значения действительны для силовых модулей PM250 со встроенным сетевым фильтром класса А

Ном. мощность силового модуля PM250D при высокой перегрузке HO	Емкость фильтра	Полное сопротивление 50 Гц	Ток при 400 В	Полное сопротивление 60 Гц	Ток при 480 В
кВт	мкФ	Ω	A	Ω	A
0,75	8,9	357,7	0,65	298,0	0,93
1,5	8,9	357,7	0,65	298,0	0,93
3,0	32,4	98,2	2,35	81,9	3,38
4,0	32,4	98,2	2,35	81,9	3,38
5,5	42,4	75,1	3,08	62,6	4,43
7,5	42,4	75,1	3,08	62,6	4,43

Дополнительную информацию см.: www.siemens.com/automation/service&support

Обзор

В современной промышленной автоматизации в большинстве своем используются цифровые шинные системы. Они осуществляют коммуникацию между уровнем оператора, уровнем управления и датчиками/исполнительными элементами. Семейство продуктов SINAMICS предлагает во всех группах изделий встроенные коммуникационные интерфейсы, с помощью которых легко и просто может быть выполнено подключение к важнейшим системам полевых шин.

Ниже кратко описываются свойства и специальные области применения различных шинных систем.

Введение

Некоторые протоколы были разработаны под конкретные приложения и демонстрируют в них свои преимущества. Но они практически не подходят для других задач, так как протокол не может или может лишь частично выполнить соответствующие требования пользователя. Примерами специальных протоколов являются BacNet (специализированная шина для автоматизации зданий) или AS-Interface (для простого соединения исполнительных механизмов и сенсорной техники). Другие протоколы являются по настоящему универсальными и успешно используются повсеместно в самых разных приложениях, в автоматизации как производственных, так и технологических процессов. Примерами таких протоколов являются PROFIBUS и PROFINET. В первую очередь PROFINET благодаря своей открытости и гибкости позволяет реализовывать как простые, так и высокосложные структуры автоматизации со стандартной и Motion-Control-приводной техникой.

Поэтому на новых установках или при расширении теперь должен использоваться только PROFINET. PROFINET дает гарантии будущего развития системы и обеспечивает преимущества при вводе в эксплуатацию, работе и техобслуживании.

USS и Modbus RTU

USS (**U**niverselles **s**erielles **S**chnittstellen-протокол от Siemens AG, 1992) и Modbus RTU предлагают в качестве простых протоколов полевой шины как циклические, так и ациклические службы. Используя физику шины RS485, до 32 участников может быть объединено в сеть через один сегмент шины и подключено к системе управления верхнего уровня. Эти протоколы чаще всего используются при не слишком высоких требованиях к скорости передачи и обработки данных.

AS-Interface

AS-Interface это рентабельная система для нижнего уровня средств автоматизации. AS-Interface был разработан для соединения в сеть двучиных датчиков и исполнительных элементов и их подключения к более высокому уровню управления. Важными заданными параметрами при разработке были простой и удобный монтаж при низкой стоимости подключения. AS-Interface часто используется тогда, когда необходимо построить не требующую больших затрат сеть из множества исполнительных элементов и датчиков. Примерами этого являются транспортные установки в аэропортах, на почте или в пищевой/вкусовой промышленности.

BacNet MS/TP

BacNet MS/TP (**B**uilding **A**utomation and **C**ontrol **N**etworks **M**aster-**S**lave/**T**oken **P**assing) это еще одна система полевых шин на базе RS485, которая в основном используется в сфере автоматизации зданий. BacNet MS/TP определяет различные службы, как то использование данных, обработка ошибок и событий, обработка изменения значений, управление устройствами и сетями, а также различные типы объектов. Совместимость обеспечивается за счет единых служб и процедур, которые зафиксированы в т.н. прикладных профилях. Такие профили предлагаются для самых разных приложений. Разработанные специально для турбомашин (как то приводы насосов, вентиляторов и компрессоров) преобразователи частоты SINAMICS G120P / SINAMICS G120 используют прикладной профиль „BacNet Application specific controller“ для автоматизации зданий.

CANopen

CANopen это коммуникационный протокол на базе CAN, который в основном используется в технике автоматизации и для построения сети в рамках сложных устройств. Задуманный изначально как полевая шина для соединения в сеть устройств в приложениях управления перемещениями, к примеру, в транспортно-загрузочных устройствах, он между тем находит все большее применение в области медицинских приборов, автоматизации транспортных средств, построения сетей на железных дорогах и судах, а также при автоматизации зданий. И в CANopen совместимость обеспечивается через прикладные профили и профили устройств, в которых из всего многообразия возможностей, предлагаемых спецификацией шины, выбирается точно соответствующая решаемой задаче или используемому устройству. Преобразователи с управляющим модулем CU230P-2 CAN поддерживают профиль устройств „CiA 402 электрические приводы“.

PROFIBUS



PROFIBUS, с более чем 35 миллионами инсталляций по всему миру, является самой распространенной системой полевых шин, определяющий технические и функциональные особенности последовательной системы полевых шин, с помощью которой возможно построение распределенных сетей из полевых устройств автоматизации нижнего (уровень датчиков/исполнительных механизмов) и среднего диапазона мощностей (уровень ячейки). В технологии обычно используется вариант PROFIBUS DP (децентрализованная периферия). Этот оптимизированный по скорости вариант специально разработан для коммуникации систем автоматизации с децентрализованными периферийными станциями и приводами. PROFIBUS DP характеризуется коротким временем реакции и высокой помехозащищенностью.

Обзор

PROFINET



PROFINET это инновационный и открытый стандарт промышленного Ethernet для промышленной автоматизации. Коммуникация IT, обмен данными и циклическая технологическая коммуникация объединяются через PROFINET в одной коммуникационной среде. Тем самым PROFINET обеспечивает сквозную коммуникацию от уровня оператора до уровня оборудования, предлагает инжиниринг в масштабе всей системы и использует проверенные стандарты из мира IT, к примеру, TCP/IP и UDP, для коммуникации до уровня оборудования включительно:

- пригодная для промышленного использования инсталляционная техника
- поддержка реального времени
- детерминизм
- интеграция децентрализованных полевых устройств
- простое сетевое администрирование и диагностика
- защита от несанкционированного доступа
- эффективная, не зависящий от изготовителя, среда разработки
- задачи управления перемещениями с тактовой синхронизацией

PROFINET использует стандартный TCP/IP для не критического по времени обмена данными, к примеру, для параметрирования, конфигурирования, ввода в эксплуатацию и диагностики. Для коммуникации в режиме реального времени при передаче данных процесса PROFINET предлагает следующие варианты:

- реальное время (RT):
RT использует возможность управления приоритетом коммуникационного стека участников на шине. Тем самым обеспечивается скоростная передача данных со стандартными сетевыми компонентами.
- изохронное реальное время (IRT):
IRT обеспечивает строго детерминированную, циклическую передачу данных с коротким временем реакции и минимальной фазовой флуктуацией для высокотехнических задач управления перемещениями.

Обычно необходимые для Ethernet-систем коммутаторные компоненты интегрированы в преобразователи, что обеспечивает оптимальную монтажную компоновку и разводку для каждого конкретного случая использования. В номенклатуре выпускаемых изделий SINAMICS во всех линиях продуктов можно найти соответствующие модули, которые с помощью PROFINET могут быть интегрированы в решения автоматизации с SIMOTION или SIMATIC S7 CPU.

Обзор способов коммуникации

Протокол	SINAMICS G					SINAMICS S			
	G110	G120C	G120P/G120	G120		G110D	G120D	S110	S120
			Управляющий модуль CU230P-2 	Управляющий модуль CU240B-2 	Управляющий модуль CU240E-2 		Управляющий модуль CU240D 	Управляющий модуль CU305 	Управляющий модуль CU310-2
USS	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
Modbus RTU	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-
BacNet MS/TP	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
CANopen	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
AS-Interface	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
PROFIBUS DP	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
PROFINET	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓

