



sinamics

G150



SINAMICS G150
Регуляторы скорости в шкафном исполнении
от 75 кВт до 560 кВт

SIEMENS

Другие каталоги по тематике

Двигатели постоянного тока DA 12

Order No.:
German: E20002-K4012-A101-A2
English: E20002-K4012-A101-A2-7600



SIMOREG DC MASTER DA 21.1 Преобразователи с цифровым управлением

Order No.:
German: E86060-K5321-A111-A1
English: E86060-K5321-A111-A1-7600



SIMOREG DC MASTER 6RM70 DA 22 Регуляторы шкафного исполнения

Order No.:
German: E86060-K5122-A101-A1
English: E86060-K5122-A101-A1-7600



Регуляторы SIMOVERT MV DA 63 от 660 кВА до 7200 кВА

Order No.:
German: E86060-K5363-A101-A1
English: E86060-K5363-A101-A1-7600



SIMOVERT MASTERDRIVES VC DA 65.10 от 2.2 кВт до 2300 кВт

Order No.:
German: E86060-K5165-A101-A2
English: E86060-K5165-A101-A2-7600



Низковольтные асинхронные двигатели M 11

Order No.:
German: E86060-K1711-A101-A2
English: E86060-K1711-A101-A2-7600



Компоненты для систем приводов SD 01

Order No.:
German: E86060-D5201-A100-A3
English: E86060-D5201-A110-A3-7600



Компоненты для автоматизации CA 01

Order No.:
German: E86060-D4001-A100-B8
English: E86060-D4001-A110-B8-7600



Заказы по Интернету. Департамент A&D

Internet:
www.siemens.com/automation/mall



SINAMICS G150 Drive Converter Cabinet Units

Catalog D 11
November 2002

Редакция Январь 2004 г.
Отменяет каталог D 11 - July 2002



SINAMICS



SIEMENS

Регуляторы
в шкафном
исполнении

Применение
Особенности
Конструкция
Функциональность
Характеристики

1

Опции

Описание опций

2

Данные для вы-
бора и заказа

Регуляторы шкафные
Принадлежности
Опции
Матрица выбора опций
Примеры выбора и заказа

3

Габаритные
чертежи

Регуляторы в шкафном
исполнении тип А
Регуляторы в шкафном
исполнении тип С
Данные для подключения

4

Указания по
проектированию

Интерфейсный модуль
Дополнительная информация
по выбору регулятора
Снижение рабочих характеристик
Компоненты для коммутации сети
Компоненты для коммутации
электродвигателя и кабели
Выбор электродвигателей и
соответствие регуляторов
Информация по ЭМС

5

Приложение

Окружающая среда,
ресурсы и утилизация
Документация
Курсы и обучение
Представительства и партнеры
Обслуживание Online
Техническая поддержка
Условия покупки и поставки.
Экспортные предписания.

6

Торговые марки/ Internet

® SIMATIC, SINAMICS, SITRAIN и STEP являются зарегистрированными торговыми марками фирмы Siemens. Остальные названия в каталоге могут являться зарегистрированными торговыми марками своих владельцев и должны использоваться соответственно с законом.

Посетите наш сайт "Automation and Drives" в Интернете!
<http://www.siemens.com/automation>

© Siemens AG 2002

Глава 1

Регуляторы скорости вращения электродвигателей в шкафном исполнении

1/2

Применение
Особенности
Конструкция

1/4

Функции управления и защиты

1/7

Технические характеристики



Регулятор скорости в шкафном исполнении SINAMICS G150, тип А и С

Применение

Регулятор скорости вращения SINAMICS G150 в шкафном исполнении – идеальный низковольтный привод механизмов с невысокими требованиями к точности регулирования, и не требующих рекуперации энергии в сеть, таких как:

- Насосы центробежные, винтовые, поршневые и др.
- Вентиляторы и воздуховуки
- Компрессоры центробежные и винтовые
- Экструдеры и смесители
- Мельницы.

Регуляторы SINAMICS G150 представлены в следующем диапазоне напряжения и мощности:

Напряжение	Мощность
380 до 480 В	110 до 560 кВт
660 до 690 В	75 до 800 кВт

В зависимости от условий окружающей среды на месте эксплуатации вы можете заказать привод со степенью защиты IP20 (базовая комплектация), IP21, IP23 или IP54.

Универсальность

Регулятор скорости вращения SINAMICS G150 в шкафном исполнении выполнен в соответствии с современными международными стандартами и нормами (см. главу Технические характеристики).

Особенности

Механизмы типа насосов, вентиляторов и компрессоров, как правило, не требуют от привода запаса для возможности значительной перегрузки, а также не требуют регулирования с высокой динамикой и точностью, и без датчика скорости вращения.

Привод SINAMICS G150 учитывает эти аспекты и дает экономичное решение, ориентированное для работы с такими машинами.

Работа с приводом SINAMICS G150 дает вам возможность использовать все его преимущества по сравнению с приводами других изготовителей, от проектирования до ввода в эксплуатацию привода, такие как:

Преимущества для Заказчиков

- Компактная модульная конструкция, оптимальность и простота обслуживания
- Упрощенное проектирование привода с минимумом проблем
- Готовый к подключению шкаф, простота монтажа
- Быстрый ввод в эксплуатацию, настройка с выбором по меню, без сложного параметрирования
- Удобство и простота эксплуатации с использованием комфортной графической панели оператора, запись сообщений во времени, с отображением измеряемых величин в текстовом виде или в виде квази-аналоговой шкалы.

Качество

Регулятор скорости вращения SINAMICS G150 в шкафном исполнении изготавливается в соответствии с современными стандартами и требованиями.

Этим обеспечивается максимальная надежность и функциональность нашего оборудования.

Процессы разработки, проектирования, изготовления, обработки заказа и система доставки сертифицированы по DIN ISO 9001.

Привода SINAMICS G150 сертифицированы по ГОСТ.

Обслуживание

Офисы продаж, обслуживания и ремонта во всем мире дают нашим заказчикам возможность получить индивидуальные консультации, обучение, техническую и организационную поддержку.

На наших сайтах в Интернете вы можете найти всю нужную документацию, инструкции, форумы, информацию о новой продукции, получить онлайн-техническую поддержку.

Круглосуточные услуги по оказанию скорой технической помощи, технические консультации, а также информацию о скорейшем заказе запасных частей вы также можете заказать и получить.

Конструкция

Регулятор скорости вращения SINAMICS G150 в шкафном исполнении имеет компактную модульную конструкцию, оптимальную и простую в обслуживании.

Имеется широкий набор дополнительных компонентов (опций) в зависимости от варианта исполнения шкафа. Это позволяет оптимально адаптировать комплектный привод к требованиям конкретного объекта.

В зависимости от необходимости в заказе тех или иных опций предлагается два варианта исполнения шкафов SINAMICS G150:

Вариант исполнения А

В шкафу предусмотрена возможность встраивания всех имеющихся сетевых коммутационных компонентов таких, как фильтр подавления радиопомех, автоматический выключатель, главный контактор, главный разъединитель с сетевыми предохранителями, или компонентов со стороны электродвигателя вместе с приборами КИП.

Вариант исполнения С

Конструкция для экономии рабочего пространства под установку. В шкафу не предусмотрены сетевые компоненты. Этот вариант может быть использован там, где у Заказчика уже имеются низковольтные коммутационные компоненты смонтированные в центральном низковольтном распределительном устройстве.

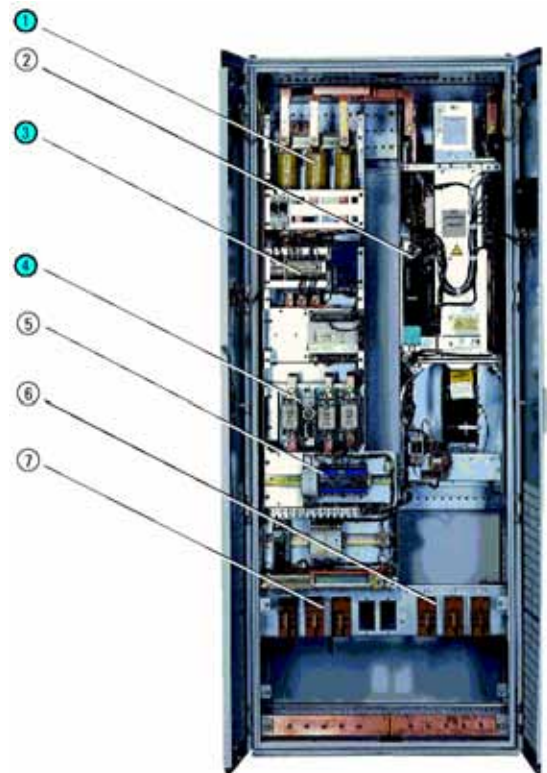
Основное преимущество заключается в том, что шкаф с приводом может быть установлен в непосредственной близости от электродвигателя. Это позволит исключить прокладку длинных кабелей и, соответственно, дополнительных выходных фильтров.

Имеющиеся опции для различных исполнений шкафа приведены в таблице «Опции» раздела 3 «Данные для выбора и заказа»

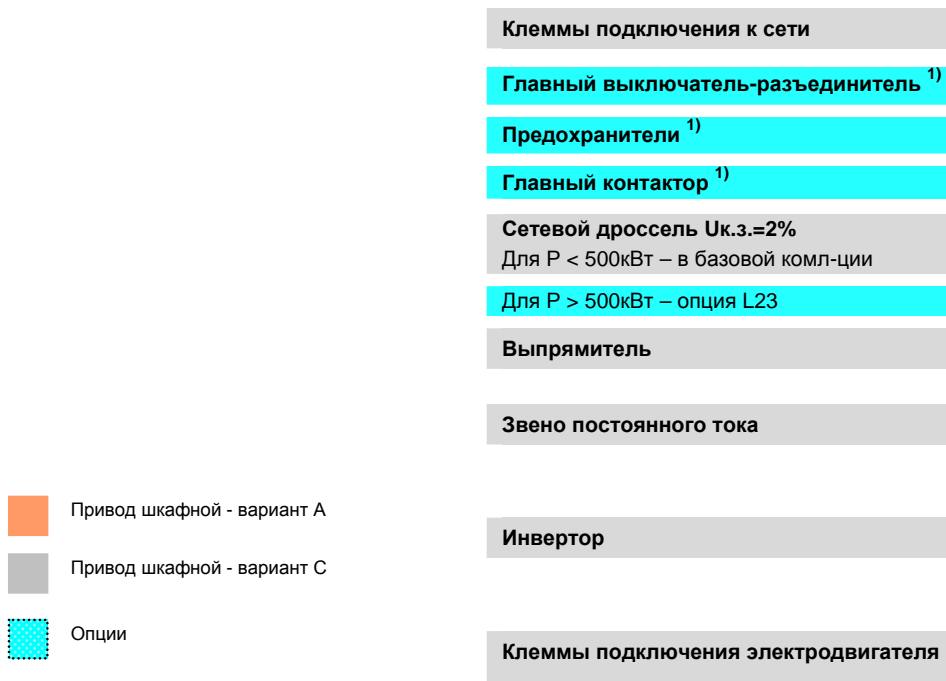
Конструкция

1. Сетевой дроссель (в базовой комплектации для мощностей до 500кВт)
2. Модуль связи по PROFIBUS (в базовой комплектации)
3. Главный контактор (опция)¹⁾
4. Главный выключатель-разъединитель с предохранителями (опция)¹⁾
5. Интерфейсный модуль для подключения сигналов управления (в базовой комплектации)
6. Клеммы для подключения кабеля электродвигателя (в базовой комплектации)
7. Клеммы для подключения кабеля питания (в базовой комплектации)

Графическая панель управления поставляется в базовой комплектации (не показана)

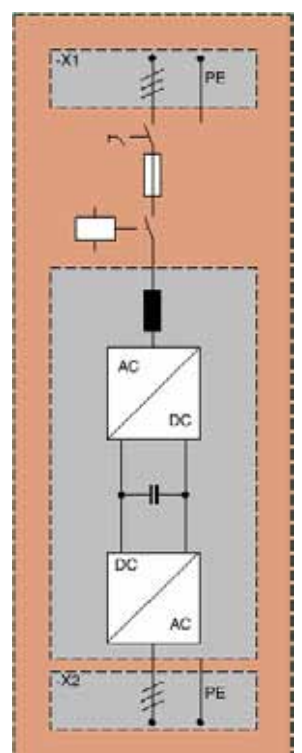


Пример конструкции привода типа SINAMICS G150 в шкафном исполнении «вариант А»



- Привод шкафной - вариант А
- Привод шкафной - вариант С
- Опции

1) Если выходной ток свыше 800А, то вместо главного контактора и главного выключателя с предохранителями используется автоматический выключатель.



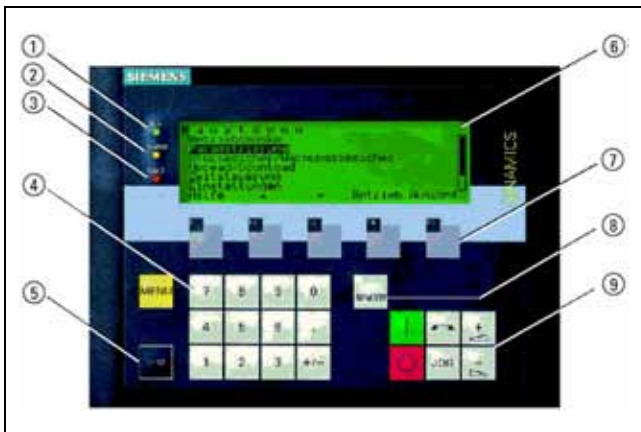
На рисунке показана базовая конструкция привода типа SINAMICS G150 в шкафном исполнении с опциями. Необходимость в компактности и/или в установке опций и определяют вариант исполнения - А или С.

Функции контроля и управления

Панель управления и настройки

В дверь шкафа регулятора скорости вращения встроена панель управления и настройки для обеспечения человеко-машинного интерфейса и для ввода в эксплуатацию:

- Графический жидкокристаллический дисплей с подсветкой для отображения информации в текстовом режиме и квази-аналогового отображения переменных величин
- Светодиоды сигналов текущего состояния преобразователя
- Функции помощи с выдачей описания причин и способов устранения ошибок и предупреждений
- Клавиши для операционного управления приводом
- Переключатель местное/дистанционное для выбора входа сигнала управления (приоритет назначен панели управления или клемной колодке Заказчика или PROFIBUS)
- Цифровые клавиши для ввода заданных и реальных значений переменных
- Функциональные клавиши для навигации по меню
- Стратегия двухуровневой безопасности для предотвращения случайного или не авторизованного изменения настроек. Управление работой привода с пульта управления может быть заблокировано с помощью пароля, и в этом случае на панели будет возможно только отображение значений параметров и переменных. Клавиша OFF (Выкл) имеет заводскую настройку «активировано», но она также может быть заблокирована специалистом Заказчика. Пароль также может быть использован для блокировки неавторизованных изменений параметров преобразователя.
- Степень защиты IP54 (после монтажа).



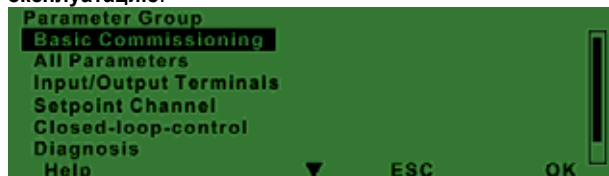
Панель управления и настройки

1. Светодиод «В работе». (On) (зелёный)
2. Светодиод «Предупреждение». (Alarm) (желтый)
3. Светодиод «Ошибка» (Fault) (красный)
4. Цифровые клавиши
5. Блокировка клавиш
6. Дисплей
7. Функциональные клавиши F1 – F5
8. Выбор приоритета ввода команд, местное/дистанционное
9. Клавиши операционного управления приводом

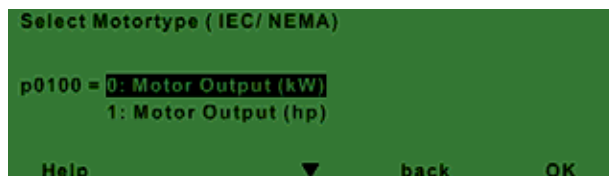
Текстовое сообщение на панели управления хранится на двух языках и выводится на английском или на немецком языке (назначается параметрированием). Комбинации на других языках возможны - см. данные для выбора и заказа

Ниже приведены примеры отображения текстовой информации во время различных фаз работы преобразователя.

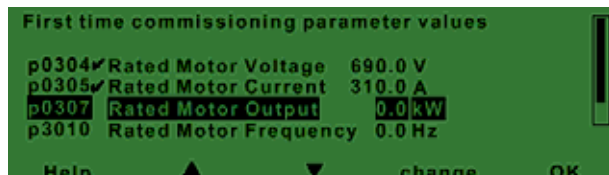
Панель управления используется для **Первого ввода в эксплуатацию**.



Первым шагом является выбор типа применяемого электродвигателя (данные в соответствие с международными нормами IEC или NEMA)



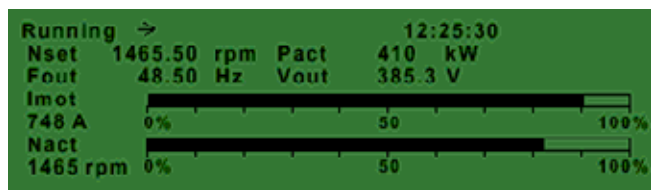
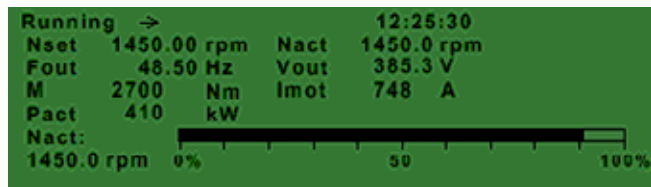
Для «Быстрого ввода в эксплуатацию» требуется ввести только 5 (пять) параметров электродвигателя: номинальная выходная мощность, частота вращения, номинальный ток, напряжение и частота сети. Эти данные можно получить на шильдике электродвигателя и, затем, ввести вручную с помощью краткого меню, отображаемого на дисплее.



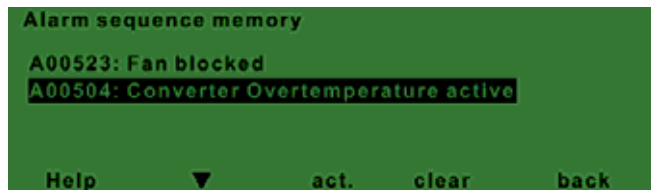
Функции контроля и управления

Панель управления и настройки (продолжение)

В режиме «Работа» на дисплее отображаются такие данные, как значения уставок так и действующие значения параметров в абсолютных величинах, или до трех (параметрированием) переменных технологических величин в режиме квазианалоговой шкалы на дисплее.



Любые происходящие **Аварийные предупреждения** отображаются мигающим желтым светодиодом «ALARM»; любые происходящие **Аварийные сбои/отключения** отображаются горящим красным светодиодом «FAULT». В строке состояния дисплея при этом появляется дополнительное справочное текстовое сообщение о причине.



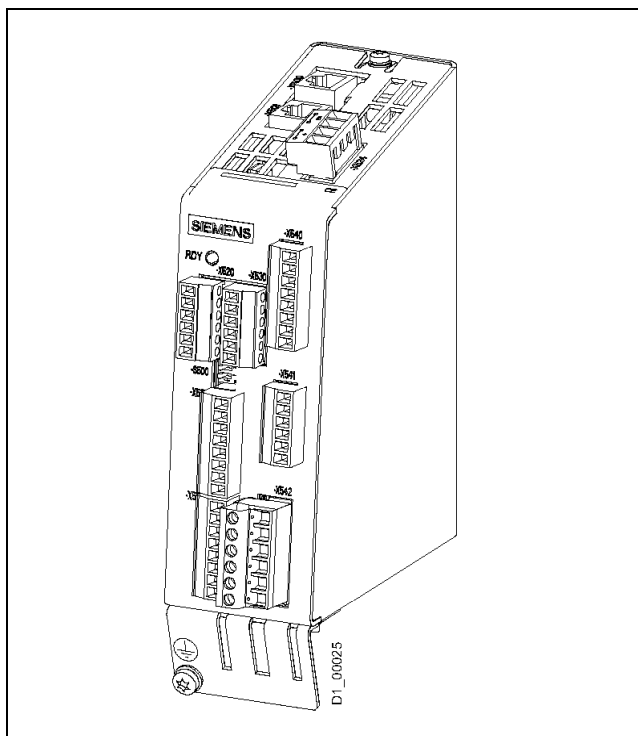
Согласование с системой управления более высокого уровня и специальный интерфейсный модуль

Для подключения сигналов управления можно использовать связь по PROFIBUS DP, или через специальный интерфейсный модуль с коннекторами *).

Интерфейсный модуль позволяет соединение с системой управления более высокого уровня, как с помощью аналоговых и цифровых сигналов, так и с подключением дополнительных блоков.

Интерфейсный модуль имеет:

- 8 цифровых входов
- 4 двунаправленных входов/выходов
- 2 аналоговых входа (дифференциальных)
- 2 аналоговых выхода
- 2 релейных выхода (перекидывающиеся контакты)
- Вход для температурного датчика КТУ84 или для термистора PTC
- Выход вспомогательного напряжения ±10 В для аналоговой уставки
- Выход вспомогательного напряжения ±24 В для цифровых входов



Интерфейсный модуль

*) Более подробное описание интерфейсов см. в разделе «Указания по проектированию».

Функции контроля и управления

Замкнутый и разомкнутый контуры управления

Система управления регулятора скорости вращения электродвигателя использует бездатчиковое векторное управление по току и частоте вращения, а также обеспечивает защиту электродвигателя и самого привода.

Программное обеспечение и функции защиты

В регуляторе скорости вращения (далее регулятор с.в.) предусмотрены следующие функции:

Ввод уставки	<p>Уставка может быть введена как непосредственно с регулятора с.в. (изнутри), так и извне.</p> <p>Изнутри: уставка может быть или фиксированной, или заданной мотор-потенциометром, или в толчковом режиме (режиме наладки). Извне – через интерфейс PROFIBUS или через аналоговый вход в коммуникационном модуле.</p> <p>Внутренняя постоянная уставка и уставка мотор-потенциометра может быть переключена или скорректирована посредством команд управления через любой интерфейс.</p>
Задатчик интенсивности (разгона или замедления)	<p>Задатчик интенсивности предотвращает непреднамеренные резкие изменения в заданных значениях, и значит, повышенные механические нагрузки на двигатель и исполнительную машину. Время разгона и время замедления двигателя могут быть заданы отдельно.</p>
Регулятор Vdc max	¹⁾ <p>Функция контроля максимального напряжения в звене постоянного напряжения (Vdc max) - автоматически предотвращает появление перенапряжения в звене постоянного напряжения, например, если время замедления двигателя было задано очень коротким.</p>
Автоматический перезапуск	¹⁾ <p>Функция автоматического перезапуска включает привод снова после отключения и последующего восстановления напряжения питания.</p>
Перезапуск с подхватом	¹⁾ <p>Эта функция позволяет подключить привод к вращающемуся электродвигателю.</p>
Измерение I²t для защиты двигателя	<p>В математической модели двигателя, хранящейся в программном обеспечении преобразователя, определяется температура двигателя в зависимости от актуальной частоты вращения. При этом получить значение температуры со 100% точностью невозможно, так как, напр., не учитывается температура окружающей среды. Для точного измерения температуры на клеммной коробке заказчика предусмотрен вход для подключения температурного датчика КТУ84 или терморезистора РТС контроля t-ры обмотки двигателя.</p>
Контроль температуры двигателя	<p>Защита двигателя с помощью температурного датчика КТУ84 или терморезистора РТС.</p> <p>Тип температурного датчика можно выбрать (указать) на панели оператора. Если подключен датчик КТУ84, то на панели оператора можно задать граничные значения для выдачи предупреждения или отключения. Если подключен терморезистор РТС, то можно определить ответ на срабатывание (сигнал предупреждения или отключение).</p>
Защита от блокировки ротора двигателя	<p>Двигатель защищается от перегрева в заблокированном состоянии с помощью отключения. Защита работает при работе двигателя с частотой вращения от 10% от номинальной и выше.</p>
Защита силовых цепей	
Защита от замыкания на землю в выходных силовых цепях	<p>Устройство контроля утечки на землю в выходных силовых цепях представляет из себя трансформатор суммарного тока и контролирует ток замыкания на землю в сетях с заземленной нейтралью, с отключением регулятора с.в.</p>
Защита от короткого замыкания в выходных силовых цепях	<p>Определяется короткое замыкание в цепи между двигателем и регулятором с.в. (на выходных клеммах регулятора с.в. или в силовом кабеле двигателя или в клеммной коробке двигателя), с отключением регулятора с.в.</p>
Температурная защита двигателя	<p>При достижении максимальной температуры происходит или отключение или автоматическое снижение характеристик (частоты ШИМ-модуляции, выходного тока) для уменьшения тепловой нагрузки. Если необходимо, то уменьшается частота вращения электродвигателя (вплоть до нуля – в зависимости от характеристики нагрузки).</p> <p>После устранения причины сбоя (например, восстановление или улучшение вентиляции), возобновляется работа с первоначальными рабочими характеристиками.</p> <p>Выбор характера реакции регулятора с.в. на перегрев (или отключение или уменьшение выходных характеристик) может задаваться оператором с панели управления.</p>

¹⁾ Заводская установка: не активировано (параметрируется)

Технические характеристики

Указанные ниже технические характеристики относятся к регуляторам скорости вращения в базовом исполнении без дополнительных опций. См. главу Данные для выбора и заказа для опций.

Электрические характеристики				
Диапазон напряжения питания и выходной мощности	3АС 380 В до 480 В, ± 10 % (до -15% < 1 мин) от 110 до 560 кВт 3АС 660 В до 690 В, ± 10 % (до -15% < 1 мин) от 75 до 800 кВт			
Тип питающей сети	TN- или TT-сети или сети без нейтрали (IT-сети)			
Частота питания	47 до 63 Гц			
Выходная частота	0 Гц до 83 Гц			
Коэффициент мощности по первой гармонике полный	≥ 0,98 0,93 до 0,96			
КПД	> 98 %			
Вид управления	Векторное управление без датчика скорости или скалярное (U/f) управление			
Фиксированные частоты	3 фиксированных - плюс 1 минимальная частота, параметрируемые			
Пропускаемые частоты	4, параметрируемые			
Шаг задания частоты	0,001 об/мин цифровое 12 бит аналоговое			
Работа в тормозном режиме	Возможно с помощью тормозного блока со встроенным резистором (опционально)			
Механические характеристики				
Степень защиты	IP20 – в базовой комплектации (или выше до IP54 - опционально)			
Класс защиты	согласно EN 50178 Часть 1			
Метод охлаждения	принудительная вентиляция (см. данные по выбору и заказу, а также чертежи)			
Уровень шума	≤ 72 dB(A) при частоте сети 50 Гц; ≤ 75 dB(A) при частоте сети 60 Гц			
Защита от ударов	согласно BGV A2			
Тип шкафа	Rittal TS 8, двери с двойным запорным механизмом, трёхсекционная базовая плита для сквозной прокладки силовых кабелей.			
Покраска	цвет RAL 7035, спецификация для установки внутри помещения			
Соответствие стандартам				
Стандарты	EN 60146-1, EN61800-2, EN 61800-3, EN 50178, EN60204-1, EN60529			
Обозначение по СЕ	согласно директиве Nr. 89/336/ЕС и директивы для низкого напряжения Nr. 73/23/ЕС			
Электромагнитная совместимость	Помехоподавляющий фильтр для Класса А1 согласно EN 55 011, для работы в заземленных сетях (TN-, TT-сети), дополнительный, т.е. не входит в базовую комплектацию.			
Уровень подавления помех	согласно стандарту ЭМС для приводов переменной скорости вращения согласно EN61800-3 (ограниченное распространение)			
Воздействие окруж. среды				
	при работе	при хранении	при транспортировке	
Температура окружающей среды	0 до +40 °С до +50 °С (с уменьшением мощности (см. Указания по проектированию))	-25 до +55 °С	-25 до +70 °С до -40 °С в течение 24 ч.	
Допустимая относит. влажность (конденсация влаги недопустима)	5 до 95 %	5 до 95 %	5 до 95 % при 40 °С	
Высота установки	Класс 3К3 согл. IEC60721-3-3 до 2000 м над У.М. (100% нагрузки), и >2000 м - с уменьшением нагрузки, см. Указания по проектированию			
	Класс 1К4 согл. IEC60721-3-1	Класс 2К3 согл. IEC60721-3-2		
Стойкость к мех. воздействиям				
Динамическая нагрузка:	прогиб	0,075 мм при 10 до 58 Гц	1,5 мм при 5 до 9 Гц	3,5 мм при 5 до 9 Гц
	ускорение	9,8 м/сек ² при > 58 до 200 Гц	5 м/сек ² при > 9 до 200 Гц Класс 1М2 согл. IEC60721-3-1	10 м/сек ² при > 9 до 200 Гц Класс 2М2 согл. IEC60721-3-2
Ударная нагрузка:	ускорение	100 м/сек ² в теч-ие 11 мсек Класс 3М4 согл. IEC60721-3-3	40 м/сек ² в теч-ие 22 мсек Класс 1М2 согл. IEC60721-3-1	100 м/сек ² в теч-ие 11 мсек Класс 2М2 согл. IEC60721-3-2

Отклонения от требований указанных стандартных и классов выделены **жирным** шрифтом.

SINAMICS G150

Регуляторы скорости в шкафном исполнении

Примечания и заметки.

Глава 2

Электрические и механические опции

2/2

Описание опций

Описание опций

L00

Фильтр подавления радиопомех по классу А1 в заземленных сетях (TN- и TT-сети)

Помехоподавляющие фильтры согласно нормам EN 55 011, Класс А1 (для промышленных применений) доступны для заземленных сетей во всем диапазоне мощностей преобразователей. Совместное действие помехоподавляющих фильтров и сетевого дросселя уменьшает напряжение радиопомех преобразователя. Для регуляторов скорости вращения мощностью > 500 кВт необходимо будет при этом дополнительно заказать опцию **L23**. Для обеспечения возможности подключения экрана ЭМС (электро-магнитной совместимости) силового кабеля, в преобразователе автоматически будет предусмотрена экранированная шина (опция **M70**) с подключением на вход и выход преобразователя. Дополнительный заказ опции в этом случае не требуется.

L08

Выходной фильтр

Выходные фильтры требуются для уменьшения пиков (т.е. абсолютных значений), а также скорости нарастания ШИМ-напряжения на клеммах электродвигателя, приводящих к значительной нагрузке на изоляцию двигателя, а также для компенсации емкостных токов заряда/разряда, возникающих при использовании при использовании длинных кабелей между ПЧ и электродвигателем и приводящих к дополнительной перегрузке преобразователя.

В главе 5 “Указания по проектированию” в таблице “Максимальная длина кабеля для подсоединения без- и с выходными фильтрами” указаны условия по максимальной длине и типу кабеля, при которых значения перенапряжения допускают применение двигателей Siemens.

L13

Главный контактор (для силы тока ниже 800А)

Шкаф с приводом переменной скорости вращения SINAMICS G150 в стандартном исполнении не имеет сетевого контактора. Если требуется обеспечить отключение от питающей сети (и особенно для функции Аварийного отключения – “Emergency Stop”), то нужно выбрать опцию L13. Питание контактора и сигнал на срабатывание выдается при этом самим приводом.

Клемма	Назначение
-X50:4	Ответное подтверждение (НО контакт), контактор замкнут
-X50:5	Ответное подтверждение (НЗ контакт), контактор замкнут
-X50:6	Базис

L19

Разъем для питания внешних дополнит. блоков

Выходная цепь, защищенная предохранителем макс. 10 А, для подключения внешнего дополнительного оборудования (например вентилятора независимого обдува электродвигателя). Напряжение снимается с входа преобразователя, и, поэтому, имеет то же значение, что и входное напряжение. Эта выходная цепь может управляться как изнутри самим преобразователем, так и извне.

Клемма	Назначение	Диапазон
-X155:1	L1	AC 380 до 690 V
-X155:2	L2	AC 380 до 690 V
-X155:3	L3	AC 380 до 690 V
-X155:11	Управление контактором	AC 230 V
-X155:12	Управление контактором	AC 230 V
-X155:13	Ответное подтверждение от автоматического выключателя	AC 230 V / 0,5 A; DC 24 V / 2 A
-X155:14	Ответное подтверждение от автоматического выключателя	AC 230 V / 0,5 A; DC 24 V / 2 A
-X155:15	Ответное подтверждение от контактора	AC 230 V / 6 A
-X155:16	Ответное подтверждение от контактора	AC 230 V / 6 A
-X155:PE	PE-шина	

L22

Без коммутационного дросселя

Если преобразователь питается от отдельного трансформатора, или если отношение мощности КЗ сети (в месте подключения преобразователя) и номинальной мощности преобразователя невысокое, то можно исключить сетевой коммутационный дроссель, поставляемый стандартно для преобразователей < 500кВт (см. указания по проектированию). Однако, при применении фильтра подавления радиопомех (опция L00) необходимо использовать сетевой дроссель.

L23

Сетевой коммутационный дроссель, напряжение короткого замыкания $u_k = 2\%$

Сетевой коммутационный дроссель поставляется стандартно для преобразователей мощностью < 500кВт. Для преобразователей мощностью > 500кВт сетевой дроссель с напряжением КЗ 2% предлагается только как опция, т.к. как правило, преобразователи такой мощности подключаются к сети высокого напряжения через понижающий трансформатор мощностью сопоставимой с выходной мощностью преобразователя.

L26

Главный выключатель-разъединитель с предохранителями, или автоматический выключатель

В преобразователях с током до 800А в качестве главного выключателя применяется разъединитель вместе с предохранителями наружной установки. Для тока свыше 800А вместо выключателя-разъединителя используется автоматический выключатель. Этот автомат запитывается и управляется от преобразователя.

Клемма	Назначение
-X50:1	Ответное подтверждение (Н.О. контакт), главный выключатель-разъединитель, или автоматический выключатель, замкнут
-X50:2	Ответное подтверждение (Н.З. контакт), главный выключатель-разъединитель, или автоматический выключатель, замкнут
-X50:3	Базис

L45

Кнопка для АВАРИЙНОГО ВЫКЛ./СТОПА

Кнопка АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ./СТОП встроена в дверь шкафа и ее контакты подсоединены к клеммному блоку. Кнопка имеет защиту от непреднамеренного нажатия. Функции аварийного отключения/стоп по классу О или 1 (опции **L57**, **L59** и **L60**) активируются этой кнопкой.

Клемма	Назначение
-X120:1	Ответное подтверждение от кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ./СТОП на двери шкафа
-X120:2	Ответное подтверждение от кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ./СТОП на двери шкафа
-X120:3	Ответное подтверждение от кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ./СТОП на двери шкафа *)
-X120:4	Ответное подтверждение от кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ./СТОП на двери шкафа *)

*) Заводская уставка в преобразователе для опций от L57 до L60

L50

Освещение шкафа с дополнительной розеткой

В каждую секции шкафа встраивается лампочка и сервисная розетка. Подача напряжения питания (на клеммном модуле – X390) для освещения шкафа и розетки должно заводиться извне и быть защищено предохранителем макс. 10А. Освещение шкафа может включаться вручную или автоматически от встроеного концевого датчика; режим выбирается селективным переключателем.

Клемма	Назначение
-X390:1	L1 (AC 230 V)
-X390:2	N
-X390:3	PE

Описание опций (продолжение)

L55

Противоконденсатный обогрев шкафа

Противоконденсатный обогрев рекомендуется для предотвращения образования конденсата в условиях низкой температуры окружающей среды и высокой влажности. В каждую секцию шкафа устанавливается нагреватель мощностью 100Вт (или 2 нагревателя в каждую секцию шириной от 800мм до 1200мм). Подача напряжения питания для противоконденсатного обогрева шкафа (от 110В до 230В, на клеммном модуле – X240) должно заводиться извне и быть защищено предохранителем макс. 16А.

Клемма	Назначение
-X240:1	L1 (AC 110В до 230В)
-X240:2	N
-X240:3	PE

L57

АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 0 (~230В или =24В)

Функция АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 0, неуправляемое отключение согласно EN 60 204.

Функция вызывает отключение сетевого напряжения с помощью сетевого контактора. Электроника не отключается с помощью безопасной комбинации контактов, согласно EN 60 204-1. Двигатель останавливается выбегом.

Заводская уставка – питание цепи кнопки от 230 В AC. Для использования =24В нужно воспользоваться перемычками.

Важное замечание:

Опция L57 должна всегда поставляться с опциями L13 или L26.

Клемма	Назначение
-X120:7	Подключение в цепь кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ со стороны рабочей установки; снять перемычку 7 - 8 !
-X120:8	Подключение в цепь кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ со стороны рабочей установки; снять перемычку 7 - 8 !
-X120:15	"ВКЛ" для дистанционного пуска; снять перемычку 15 - 16 !
-X120:16	"ВКЛ" для дистанционного пуска; снять перемычку 15 - 16 !
-X120:17	Ответное подтверждение "Срабатывание безопасной комбинации"
-X120:18	Ответное подтверждение "Срабатывание безопасной комбинации"

L59

АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 1 (~230В)

Функция АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 1, неуправляемое отключение согласно EN 60 204.

Функция вызывает останов привода с помощью функции «быстрого стопа» с настраиваемым темпом торможения задатчика интенсивности. Регулятор скорости вращения затем отключается так же, как описано в «Аварийное выкл. класс 0».

Для достижения требуемой динамики останова может потребоваться применение блока торможения.

Важное замечание:

Опция L59 должна всегда поставляться с опциями L13 или L26.

Клемма	Назначение
-X120:7	Подключение в цепь кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ со стороны рабочей установки; снять перемычку 7 – 8 !
-X120:8	Подключение в цепь кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ со стороны рабочей установки; снять перемычку 7 – 8 !
-X120:15	"ВКЛ" ("ON") для ручного пуска; снять перемычку 15 – 16 !
-X120:16	"ВКЛ" ("ON") для ручного пуска; снять перемычку 15 – 16 !
-X120:17	Ответное подтверждение "Срабатывание безопасной комбинации"
-X120:18	Ответное подтверждение "Срабатывание безопасной комбинации"

L60

АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 0 (=24В)

Функция АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 1, неуправляемое отключение согласно EN 60 204.

Функция вызывает останов привода с помощью функции «быстрого стопа» с настраиваемым темпом торможения задатчика интенсивности. Регулятор скорости вращения затем отключается так же, как описано в «Аварийное выкл. класс 0».

Для достижения требуемой динамики останова может потребоваться применение блока торможения.

Важное замечание:

Опция L60 должна всегда поставляться с опциями L13 или L26.

Клемма	Назначение
-X120:7	Подключение в цепь кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ со стороны рабочей установки; снять перемычку 7 – 8 !
-X120:8	Подключение в цепь кнопки АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ со стороны рабочей установки; снять перемычку 7 – 8 !
-X120:15	"ВКЛ" ("ON") для ручного пуска; снять перемычку 15 – 16 !
-X120:16	"ВКЛ" ("ON") для ручного пуска; снять перемычку 15 – 16 !
-X120:17	Ответное подтверждение "Срабатывание безопасной комбинации"
-X120:18	Ответное подтверждение "Срабатывание безопасной комбинации"

L61, L62

Модули торможения (свяжитесь с изготовителем)

Модули торможения могут понадобиться если планируется иногда останавливать привод с заданной динамикой. Модуль торможения состоит из двух приборов: модуль прерывания, установленный в шкафу преобразователя, и также внешний тормозной резистор (степень защиты IP20). Модули торможения позволяют динамически тормозить привод даже если рекуперация энергии обратно в сеть невозможна. Модуль торможения работает автономно и не требует подведения питания извне. Он включается автоматически как только в звене постоянного напряжения появляется достаточное напряжение, и затем модуль готов к работе. Кинетическая энергия во время торможения преобразуется в тепло во внешнем тормозном резисторе. Длина кабеля между модулем прерывания и тормозным резистором допускается до 50м. Таким образом возможно рассеивать тепло за пределами комнаты (площадки) с преобразователем.

L61 Модуль торможения $P_{20} = 100$ кВт

L62 Модуль торможения $P_{20} = 200$ кВт

P_{20} : Максимальная мощность, допускаемая в течение 20 сек. с временем цикла 90 сек.

L83

Устройство термисторной защиты двигателя (выдача сигнала предупреждения)

Устройство термисторной защиты электродвигателя (имеется в т.ч. сертификат РТВ) для работы с термисторными датчиками РТС типа А, для выдачи сигнала предупреждения. Подача управляющего напряжения и оценка состояния блока термисторной защиты осуществляется самим регулятором скорости вращения.

Клемма	Назначение
-F127:T1	Подключение цепи датчика
-F127:T2	Подключение цепи датчика

L84

Устройство термисторной защиты двигателя (отключение)

Устройство термисторной защиты электродвигателя (имеется в т.ч. сертификат РТВ) для работы с термисторными датчиками РТС типа А, для выдачи сигнала на отключение. Подача управляющего напряжения и оценка состояния блока термисторной защиты осуществляется самим регулятором скорости вращения.

Клемма	Назначение
-F125:T1	Подключение цепи датчика
-F125:T2	Подключение цепи датчика

Описание опций (продолжение)

L86

Блок оценки PT100

Блок оценки PT100 может контролировать до 6-ти датчиков PT100. Датчики могут быть подсоединены по двух- или трехпроводной схеме. Каждый канал измерения параметрируется (настраивается) отдельно.

По умолчанию, при поставке с завода, каналы разделяются по две группы с тремя измерительными каналами в каждой группе. Таким образом, в электродвигателе можно отслеживать 3 датчика PT100 в обмотках и 2 датчика PT100 в подшипниках. Неиспользуемые каналы могут быть заглушены с помощью соответствующего параметрирования.

Выходные реле подключены к внутреннему расцепителю и к цепи сигнализации блока управления преобразователя. Сигналы могут быть также заведены на внешние устройства контроля у Заказчика; для этого имеются два резервных сигнальных реле. Также имеются два свободно-программируемых аналоговых выхода (0/4 – 20мА или 0/2 – 10В) для подключения к системе управления более высокого уровня.

Клемма	Назначение
-A1-A140:T11 до T13	PT100; датчик 1; группа 1
-A1-A140:T21 до T23	PT100; датчик 2; группа 1
-A1-A140:T31 до T33	PT100; датчик 3; группа 1
-A1-A140:T41 до T43	PT100; датчик 1; группа 2
-A1-A140:T51 до T53	PT100; датчик 2; группа 2
-A1-A140:T61 до T63	PT100; датчик 3; группа 2
Датчики могут быть подсоединены к блоку оценки PT100 по двух- или трехпроводной схеме. При двухпроводной схеме необходимо использовать входы Tx1 и Tx3. При трехпроводной схеме необходимо дополнительно подключить вход Tx2 (x = 1, 2, ... 6)	
-A1-A140:51 / 52 / 54	Релейный выход В группе 1 достигнуто граничное значение; (перекидывающийся контакт)
-A1-A140:61 / 62 / 64	Релейный выход В группе 2 достигнуто граничное значение; (перекидывающийся контакт)
-A1-A140: ⊥ (OUT 1)	Аналоговый выход OUT 1; датчик группы 1
-A1-A140: U1 (OUT 1)	Аналоговый выход OUT 1; датчик группы 1
-A1-A140: I1 (OUT 1)	Аналоговый выход OUT 1; датчик группы 1
-A1-A140: ⊥ (OUT 2)	Аналоговый выход OUT 2; датчик группы 2
-A1-A140: U2 (OUT 2)	Аналоговый выход OUT 2; датчик группы 2
-A1-A140: I2 (OUT 2)	Аналоговый выход OUT 2; датчик группы 2

L87

Устройство контроля изоляции

Устройство контроля изоляции требуется если регулятор скорости вращения работает в сети с изолированной нейтралью. Это устройство определяет дефекты изоляции во всех подключенных силовых цепях. В случае выявления ошибки выдается сигнал.

Особое внимание:

На одну гальванически развязанную электрическую цепь применяется только одно такое контрольное устройство. Возможны следующие способы реакции в случае появления тока утечки на землю в сети с изолированной нейтралью: можно завести имеющиеся выходные реле на общее устройство контроля питающей сети (заказчика). Также возможно, однако, завести выходные сигналы общего устройства контроля питающей сети (заказчика) на устройство контроля преобразователя.

Клемма	Назначение
-A1-A101:11	Сигнальное реле ALARM 1
-A1-A101:12	Сигнальное реле ALARM 1
-A1-A101:14	Сигнальное реле ALARM 1
-A1-A101:21	Сигнальное реле ALARM 2
-A1-A101:22	Сигнальное реле ALARM 2
-A1-A101:24	Сигнальное реле ALARM 2
-A1-A101:M+	Внешний кΩ-монитор (заказчика) 0 ... 400 μA
-A1-A101:M-	Внешний кΩ-монитор (заказчика) 0 ... 400 μA
-A1-A101:R1	Внешняя клавиша обнуления (Н.З.контакт или проволочная перемычка, а иначе код ошибки не сохраняется)
-A1-A101:R2	Внешняя клавиша обнуления (Н.З.контакт или проволочная перемычка)
-A1-A101:T1	Внешняя кнопка проверки
-A1-A101:T2	Внешняя кнопка проверки

Описание опций (продолжение)

M06

Цоколь высота 100 мм, цвет RAL 7035

Дополнительный цоколь шкафа позволяет увеличить радиус кривизны подвода кабелей (ввод кабеля снизу) или просто подводить кабели внутри цоколя. Цоколь окрашен всегда цветом RAL 7022. Специальное лакокрасочное покрытие цоколя не предусмотрено (невозможно).

Цоколь поставляется в сборе со шкафом. Высота размещения панели оператора изменяется соответственно.

M07

Цоколь для удобства подвода кабеля

высота 200 мм, цвет RAL 7035

Увеличенный цоколь, сделанный из усиленных стальных пластин, позволяет увеличить радиус кривизны подвода кабелей (ввод кабеля снизу) или просто подводить кабели внутри цоколя.

Если требуется окраска в другой цвет шкафа с регулятором скорости вращения (опция **M09**), то и специальную окраску цоколя тоже нужно указать при заказе простым текстом.

Цоколь поставляется в сборе со шкафом. Высота размещения панели оператора изменяется соответственно.

M09

Специальное лакокрасочное покрытие шкафа

Шкафы с регуляторами скорости вращения стандартно окрашиваются в цвет RAL 7035 (серый). Если требуется окраска в другой цвет, то это нужно указать при заказе простым текстом. Тип краски любого из цветов серии RAL – порошковое покрытие. Справки о разных цветах – по запросу. Если требуется специальная покраска вспомогательного цоколя подвода кабеля (опция **M07**) и крышки (опции **M23** и **M54**), то это нужно указать при заказе простым текстом.

M21

Степень защиты IP21

Шкаф как со степенью защиты IP20, но с дополнительной верхней крышкой и надстроенной панелью. Высота шкафа при этом увеличивается на 250 мм.

При транспортировке с завода крышка и панель поставляются отдельно, и, затем, прикрепляются на месте монтажа.

M23

Степень защиты IP23

В шкафы с регуляторами скорости вращения для степени защиты IP23 добавлены дополнительные крышки и пластиковые вентиляционные решетки для входа и выхода воздуха. Высота шкафа при этом увеличивается на 400 мм. При этом по умолчанию в комплект поставки входят крышки опции **M60**, которые монтируются специальным образом и являются при этом встроенными компонентами системы вентиляции шкафа. Опцию **M60** дополнительно не указывать!

При транспортировке с завода крышки поставляются отдельно, и, затем, прикрепляются на месте монтажа.

Обратить внимание:

Крышки окрашиваются в стандартный цвет RAL 7035 (серый). Если требуется другой цвет шкафа (опция **M09**) и если крышки должны быть окрашены в тот же специальный цвет, то это нужно указать при заказе простым текстом. Пластиковые вентиляционные решетки поставляются только в цвете RAL 7035 (серый) и не могут быть перекрашены.

M54

Степень защиты IP54

В шкафы с регуляторами скорости вращения для степени защиты IP54 добавляются дополнительные крышки, пластиковые вентиляционные решетки и фильтрующие элементы для входа и выхода воздуха. Высота шкафа при этом увеличивается на 400 мм. При этом по умолчанию в комплект поставки включаются крышки опции **M60**, которые монтируются специальным образом, и являются при этом встроенными компонентами системы вентиляции шкафа. Опцию **M60** дополнительно не указывать. Обслуживание фильтров должно проводиться в зависимости от окружающих условий и степени загрязнения.

При транспортировке с завода крышки поставляются отдельно, и, затем, прикрепляются на месте монтажа.

Обратить внимание:

Для шкафа со степенью защиты IP54 применяются коэффициенты уменьшения возможного выходного тока (см. указания по проектированию).

Крышки окрашиваются в стандартный цвет RAL 7035 (серый).

Если требуется другой цвет шкафа (опция **M09**) и если крышки должны быть окрашены в тот же специальный цвет, то это нужно указать при заказе простым текстом. Пластиковые вентиляционные решетки поставляются только в цвете RAL 7035 (серый) и не могут быть перекрашены.

M60

Дополнительная защита от ударных воздействий

Шкафы с регуляторами скорости вращения в базовом исполнении сконструированы в соответствии с требованиями норм BGV A2. При заказе опции **M60** в шкаф устанавливаются дополнительные крышки в области расположения шин переменного тока, а также, в зоне силовой секции. (Эта опция может быть заказана для шкафов со степенью защиты IP20 и IP21; для шкафов IP23 и IP54 эта опция входит в комплект поставки по умолчанию.)

M70

Экранированная шина ЭМС

Экранированные кабели питания регулятора скорости вращения и двигателя подключаются к экранированной шине ЭМС. При выборе опции **L00** (фильтр подавления радиопомех), экранированная шина ЭМС поставляется по умолчанию.

M75

Шина PE

Шина PE служит для подсоединения защитных проводников кабелей питания регулятора скорости вращения и двигателя. Для регуляторов скорости вращения малой мощности и номинальным током $I < 700$ А эта шина может быть заказана как опция. Для регуляторов скорости вращения с номинальным током $I > 700$ А, а также для регуляторов, состоящих из нескольких секций шкафов (см. главу 4, Габаритные чертежи) шина PE поставляется в базовой поставке.

M90

Подъемное приспособление для крана

для шкафов; смонтировано сверху. Односекционные шкафы шириной до 600 мм имеют рым-болты для транспортировки. Для шкафов шириной 800 мм и больше применяются подъемные балки (поперечины).

SINAMICS G150

Преобразователи шкафного исполнения

Примечания и заметки.

Глава 3

Данные для выбора и заказа

3/2

Регуляторы скорости вращения в шкафном исполнении

3/3

Принадлежности

3/4

Опции

3/5

Матрица выбора опций

3/6

Примеры выбора и заказа

Регуляторы скорости вращения в шкафном исполнении

Номинал. мощность (при 400В или 690В) кВт	Номинальный потребляемый ток А	Номинальный выходной ток А	Номинальный базовый ток ¹⁾ А	Макс. потери мощности кВт	Требуемый расход охлаждающего воздуха м ³ /сек	Уровень шума при 50Гц / 60Гц dB(A)	Регулятор скорости SINAMICS G150 /шкафного исполнения, вариант А Заказной номер	No. чертежа	Регулятор скорости SINAMICS G150 /шкафного исполнения, вариант С Заказной номер	No. чертежа
Напряжение питания ~ от 380 В до 480 В										
110	239	210	205	2,9	0,17	67 / 68	6SL3710-1GE32-1AA0	1	6SL3710-1GE32-1CA0	6
132	294	260	250	3,8	0,23	69 / 73	6SL3710-1GE32-6AA0	1	6SL3710-1GE32-6CA0	6
160	348	310	302	4,4	0,36	69 / 73	6SL3710-1GE33-1AA0	1	6SL3710-1GE33-1CA0	6
200	405	380	370	5,3	0,36	69 / 73	6SL3710-1GE33-8AA0	2	6SL3710-1GE33-8CA0	6
250	519	490	477	6,4	0,36	69 / 73	6SL3710-1GE35-0AA0	2	6SL3710-1GE35-0CA0	6
315	639	605	590	8,2	0,78	70 / 73	6SL3710-1GE36-1AA0	3	6SL3710-1GE36-1CA0	7
400	785	745	725	9,6	0,78	70 / 73	6SL3710-1GE37-5AA0	4	6SL3710-1GE37-5CA0	7
450	883	840	820	10,1	0,78	70 / 73	6SL3710-1GE38-4AA0	4	6SL3710-1GE38-4CA0	7
560	1034	985	960	14,4	1,48	72 / 75	6SL3710-1GE41-0AA0	5	6SL3710-1GE41-0CA0	8
Напряжение питания ~ от 660 В до 690 В										
75	103	85	80	1,7	0,17	67 / 68	6SL3710-1GH28-5AA0	1	6SL3710-1GH28-5CA0	6
90	119	100	95	2,1	0,17	67 / 68	6SL3710-1GH31-0AA0	1	6SL3710-1GH31-0CA0	6
110	141	120	115	2,7	0,17	67 / 68	6SL3710-1GH31-2AA0	1	6SL3710-1GH31-2CA0	6
132	168	145	140	2,8	0,17	67 / 68	6SL3710-1GH31-5AA0	1	6SL3710-1GH31-5CA0	6
160	201	175	170	3,8	0,36	69 / 73	6SL3710-1GH31-8AA0	1	6SL3710-1GH31-8CA0	6
200	234	215	208	4,2	0,36	69 / 73	6SL3710-1GH32-2AA0	1	6SL3710-1GH32-2CA0	6
250	280	260	250	5,0	0,36	69 / 73	6SL3710-1GH32-6AA0	1	6SL3710-1GH32-6CA0	6
315	353	330	320	6,1	0,36	69 / 73	6SL3710-1GH33-3AA0	1	6SL3710-1GH33-3CA0	6
400	436	410	400	8,1	0,78	72 / 75	6SL3710-1GH34-1AA0	3	6SL3710-1GH34-1CA0	7
450	493	465	452	9,1	0,78	72 / 75	6SL3710-1GH34-7AA0	3	6SL3710-1GH34-7CA0	7
560	608	575	560	10,8	0,78	72 / 75	6SL3710-1GH35-8AA0	3	6SL3710-1GH35-8CA0	7
710	774	735	710	13,5	1,48	72 / 75	6SL3710-1GH37-4AA0	3	6SL3710-1GH37-4CA0	8
800	852	810	790	14,7	1,48	72 / 75	6SL3710-1GH38-1AA0	3	6SL3710-1GH38-1CA0	8

1) Смотри Указания по проектированию, параграф «Перегрузочная способность».



Вариант А

Шкаф может быть поставлен с любыми компонентами, требующимися для подключения со стороны сети, такими как главный расцепитель, автоматический выключатель нагрузки, главный контактор, сетевые предохранители, фильтр подавления радиопомех, дополнительные приборы контроля, а также другие компоненты со стороны подключения электродвигателя (см. следующую страницу).

Вариант С

Специальное исполнение для экономии места на площадке установки привода. Предполагается, что вся коммутация со стороны сети выполнена в центральном (удаленном) низковольтном распределительном щите Заказчика. Такой компактный шкафной регулятор можно расположить в непосредственной близости от электроагрегата, исключая необходимость в прокладке длинных кабелей до двигателей, и, соответственно, не требуются дополнительные выходные фильтры. Список дополнительного оборудования (опций), которое может быть установлено в шкаф, указан в таблице «Опции»

Принадлежности

Номинал. мощность регулятора (при 400В или 690В) кВт	Тип регулятора скоро- сти вращения	Предохраните- ли для защиты кабелей (с имеющимся разъединителем с держателями) Заказной No.	Номиналь- ный ток А	Типоразмер по DIN 43620-1	Предохраните- ли для защиты кабелей и полу- проводниковых приборов (без держателей и разъединителя) Заказной No.	Номиналь- ный ток А	Типоразмер по DIN 43620-1
Напряжение питания ~ от 380 В до 480 В							
110	6SL3710-1GE32-1. A0	3NA3 252	315	2	3NE1 230-2	315	1
132	6SL3710-1GE32-6. A0	3NA3 254	355	2	3NE1 231-2	350	2
160	6SL3710-1GE33-1. A0	3NA3 365	500	3	3NE1 334-2	500	2
200	6SL3710-1GE33-8. A0	3NA3 365	500	3	3NE1 334-2	500	2
250	6SL3710-1GE35-0. A0	3NA3 372	630	3	3NE1 436-2	630	3
315	6SL3710-1GE36-1. A0	3NA3 475	800	4	3NE1 438-2	800	3
400	6SL3710-1GE37-5. A0	3NA3 475	800	4	3NE1 448-2	850	3
450	6SL3710-1GE38-4. A0	Автоматич. вы- ключатель	—	—	Автоматич. вы- ключатель	—	—
560	6SL3710-1GE41-0. A0	Автоматич. вы- ключатель	—	—	Автоматич. вы- ключатель	—	—
Напряжение питания ~ от 660 В до 690 В							
75	6SL3710-1GH28-5. A0	3NA3 132-6	125	1	3NE1 022-2	125	00
90	6SL3710-1GH31-0. A0	3NA3 132-6	125	1	3NE1 022-2	125	00
110	6SL3710-1GH31-2. A0	3NA3 136-6	160	1	3NE1 224-2	160	1
132	6SL3710-1GH31-5. A0	3NA3 240-6	200	2	3NE1 225-2	200	1
160	6SL3710-1GH31-8. A0	3NA3 244-6	250	2	3NE1 227-2	250	1
200	6SL3710-1GH32-2. A0	3NA3 252-6	315	2	3NE1 230-2	315	1
250	6SL3710-1GH32-6. A0	3NA3 354-6	355	3	3NE1 331-2	350	2
315	6SL3710-1GH33-3. A0	3NA3 365-6	500	3	3NE1 334-2	500	2
400	6SL3710-1GH34-1. A0	3NA3 365-6	500	3	3NE1 334-2	500	2
450	6SL3710-1GH34-7. A0	3NA3 252-6	2x315	2	3NE1 435-2	560	3
560	6SL3710-1GH35-8. A0	3NA3 354-6	2x355	3	3NE1 447-2	670	3
710	6SL3710-1GH37-4. A0	3NA3 365-6	2x500	3	3NE1 448-2	850	3
800	6SL3710-1GH38-1. A0	Автоматич. вы- ключатель	—	—	Автоматич. вы- ключатель	—	—

Рекомендации по выбору и заказные номера опций смотри на стр. 3/4 и 3/5

При заказе регуляторов скорости вращения с опциями (принадлежностями) заказной номер регулятора скорости дополняется символом "-Z", и далее следует(ют) краткое(ие) обозначение(я) выбранных опций.

Пример: 6SL3710-1GE32-1CA0-Z
+Y09+D60+...

Другие примеры выбора и заказа см. на стр. 3/6 этого каталога.
Некоторые опции могут взаимно исключать друг друга.
См. матрицу соответствия на стр. 3/5.

SINAMICS G150

Данные для выбора и заказа

Опции

Наименование опций	Краткое обозначение	Для исполнения по варианту А	Для исполнения по варианту С
Сетевые фильтры, коммутационные дроссели и приборы защиты			
Помехоподавляющие фильтры по классу А1 для работы в заземленных сетях (ТN и ТТ-сети)	L00	•	–
Главный контактор (для силы тока ниже 800А)	L13	•	–
Без сетевого коммутационного дросселя (только для P < 500кВт)	L22	•	•
Сетевой коммутационный дроссель Ук.з. 2% (только для P > 500кВт, возможно необходимо)	L23	•	•
Главный выключатель вместе с предохранителями, или автоматический выключатель	L26	•	–
Экранированная по правилам эл.-магн. совместимости шина ¹⁾	M70	•	•
Усиленная шина заземления РЕ	M75	•	•
Опции на выходе регулятора скорости вращения			
Выходной фильтр	L08	•	–
Экранированная по правилам эл.-магн. совместимости шина ¹⁾	M70	•	•
Усиленная шина заземления РЕ	M75	•	•
Защита двигателя и функции безопасности			
Кнопка для АВАРИЙНОГО ВЫКЛ./СТОПа, встроенная в дверь шкафа	L45	•	–
АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 0, ~230В или =24В, неуправляемое отключение	L57	•	–
АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 1, ~230В, управляемое отключение ²⁾	L59	•	–
АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ класс 0, =24В, управляемое отключение ²⁾	L60	•	–
Устройство термисторной защиты двигателя с сигнализацией перегрева	L83	•	–
Устройство термисторной защиты двигателя для отключения двигателя	L84	•	–
Шести-канальное устройство оценки сигналов с датчиков РТ100	L86	•	–
Блок контроля изоляции	L87	•	–
Дополнительная защита против воздействия ударов	M60	•	–
Увеличение степени защиты IP			
Степень защиты IP21	M21	•	•
Степень защиты IP23	M23	•	•
Степень защиты IP54	M54	•	•
Механические опции			
Дополнительное основание (цоколь) высотой 100мм, цвет RAL 7035	M06	•	•
Дополнит. основание высотой 200мм для подключения кабеля, RAL 7035	M07	•	•
Специальная окраска шкафа	Y09	•	•
Приспособление для погрузки шкафов краном, укрепленное сверху	M90	•	•
Другие опции			
Разъем для питания внешних дополнит. блоков (макс. 10А, с защитой)	L19	•	–
Освещение шкафа с дополнительной розеткой	L50	•	–
Противоконденсатный обогрев для стандартного шкафа (при простое)	L55	•	–
Блок торможения 100кВт (в разработке)	L61	•	–
Блок торможения 200кВт (в разработке)	L62	•	–
Документация на английском и французском языках	D58	•	•
Документация на английском и испанском языках	D60	•	•
Документация на английском и итальянском языках	D80	•	•
Шильдик шкафа и панель оператора на англ. и французском языках	T58	•	•
Шильдик шкафа и панель оператора на английском и испанском языках	T60	•	•
Шильдик шкафа и панель оператора на англ. и итальянском языках	T80	•	•

•	Возможно
–	Невозможно

Некоторые опции могут взаимоисключать друг друга. См. матрицу соответствия на следующей странице.

- 1) Эта опция указана как для входных так и выходных опций преобразователя, но требуется только однократная её установка.
- 2) Для этой опции необходимо учитывать требования отключения. Может потребоваться блок торможения.



Вариант А



Вариант С

Матрица соответствия опций

Некоторые опции могут взаимоисключать друг друга

•	Возможная комбинация
–	Невозможно комбинировать

Электрические опции

	L00	L08	L13	L19	L22	L23	L26	L45	L50	L55	L57	L59	L60	L61	L62	L83	L84	L86	L87	
L00	•	•	•	•	–	1)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	–
L08	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L13	•	•	•	•	•	•	2)	•	•	•	•	3)	3)	3)	•	•	•	•	•	•
L19	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L22	–	•	•	•	•	–	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L23	1)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L26	•	•	2)	•	•	•	•	•	•	•	3)	3)	3)	•	•	•	•	•	•	•
L45	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L50	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L55	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L57	•	•	3)	•	•	•	3)	•	•	•	•	•	–	–	•	•	•	•	•	•
L59	•	•	3)	•	•	•	3)	•	•	•	•	•	–	–	•	•	•	•	•	•
L60	•	•	3)	•	•	•	3)	•	•	•	•	•	–	–	•	•	•	•	•	•
L61	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L62	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L83	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L84	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L86	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L87	–	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

- Сетевой дроссель (анодный реактор) с заказным кодом **L23** всегда поставляется в объеме поставки шкафа преобразователя с номинальной мощностью < 500кВт, и указывать код **L23** не требуется.
Для регуляторов скорости вращения с номинальной мощностью > 500кВт опция **L23** - анодный реактор- должна быть дополнительно заказана если:
 - регулятор скорости вращения будет работать в сети с высокой мощностью короткого замыкания (Рк.з.сети / Ррегулятора >20) (смотри Указания по проектированию), или
 - при заказе фильтра подавления радиопомех (опции **L00**)
- Комбинация **L13/L26** возможна только для силы тока < 800А. Свыше 800А используются автоматические выключатели, которые заменяют совместное действие опций **L13** и **L26**.
- Требуется применение или опции **L13**, или, - для токов свыше 800А - опции **L26** (автоматический выключатель). В зависимости от требуемого времени останова может потребоваться блок торможения.

Механические опции / электрические опции

	M06	M07	Y09	M21	M23	M54	M60	M70	M75	M90	L00
M06	•	–	•	•	•	•	•	•	•	•	•
M07	–	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Y09	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
M21	•	•	•	•	–	–	•	•	•	•	•
M23	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
M54	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
M60	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
M70	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4)
M75	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
M90	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
L00	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Данные шильдика шкафа

	T58	T60	T80
T58	•	–	–
T60	–	•	–
T80	–	–	•

- Опция **L00** уже содержит в себе опцию **M70**, и, следовательно, дополнительно указывать **M70** не требуется.

SINAMICS G150

Данные для выбора и заказа

Примеры заказа

Пример 1

Задача:

Требуется привод шкафного исполнения для регулирования скорости вращения вентилятора мощностью 380кВт, 975 об/мин, для подключения через имеющийся у Заказчика низковольтный коммутационный шкаф к сети 400В. По условиям на месте установки необходимо применить дополнительный цоколь высотой 100мм, а также иметь степень защиты IP54. Температура окружающей среды до +45оС, высота над уровнем моря < 1000м.

Решение:

Наличие у Заказчика низковольтного коммутационного шкафа означает, что не требуются к поставке компоненты для подключения к сети, такие, как главный выключатель, главный контактор и сетевые предохранители. Следовательно, можно выбрать компактный привод варианта исполнения С. Для этого применения выбираем регулятор скорости вращения шкафного исполнения с номинальной мощностью 450кВт, 400В, с дополнительными опциями M06 (дополнительный цоколь высотой 100мм) и M54 (степень защиты IP54).

Соответствующий заказной номер будет таким:

6SL3710-1GE38-4CA0-Z
+M06 +M54

Пример 2

Задача:

Для вновь строящейся насосной станции требуется регулировать скорость вращения электронасосного агрегата мощностью 280кВт, 740 об/мин для поддержания давления. Температура окружающей среды до +40оС, высота над уровнем моря 350м. Имеется низковольтная сеть с напряжением 690В. Т.к. электронасосный агрегат будет находиться в удаленной подстанции, то температура обмотки двигателя должна измеряться позисторными датчиками температуры PT100 и оцениваться самим регулятором скорости вращения.

Цвет шкафа привода должен быть RAL 3002.

Решение:

Для этого применения выбираем шкафной привод варианта исполнения А с номинальной мощностью 315кВт, 690В, с дополнительными опциями:

L26 (главный выключатель с предохранителями), L13 (главный контактор), L86 (устройство оценки сигналов с датчиков PT100) и M09 (специальная окраска шкафа).

Соответствующий заказной номер будет таким:

6SL3710-1GH33-3AA0-Z
+L26 +L13 +L86 +M09

Cabinet color (цвет шкафа) RAL 3002

Глава 4

Чертежи

4/2

Регуляторы скорости вращения в шкафном исполнении варианта А

4/7

Регуляторы скорости вращения в шкафном исполнении варианта С

4/10

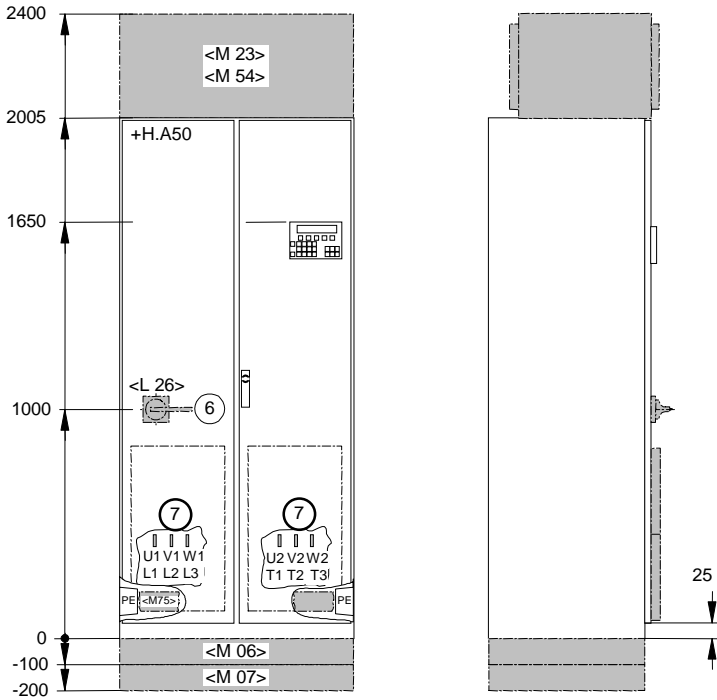
Весогабаритные характеристики и данные для подключения кабелей

Регуляторы скорости вращения в шкафном исполнении вариант А

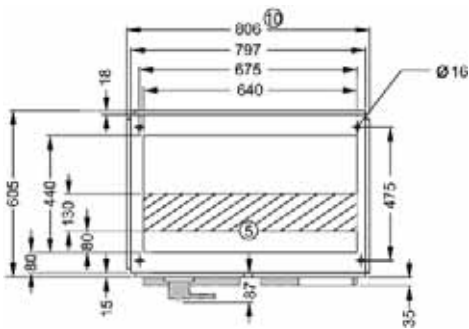
Габаритный чертеж 1:

380 В до 480 В
660 В до 690 В

110 кВт до 160 кВт
75 кВт до 315 кВт

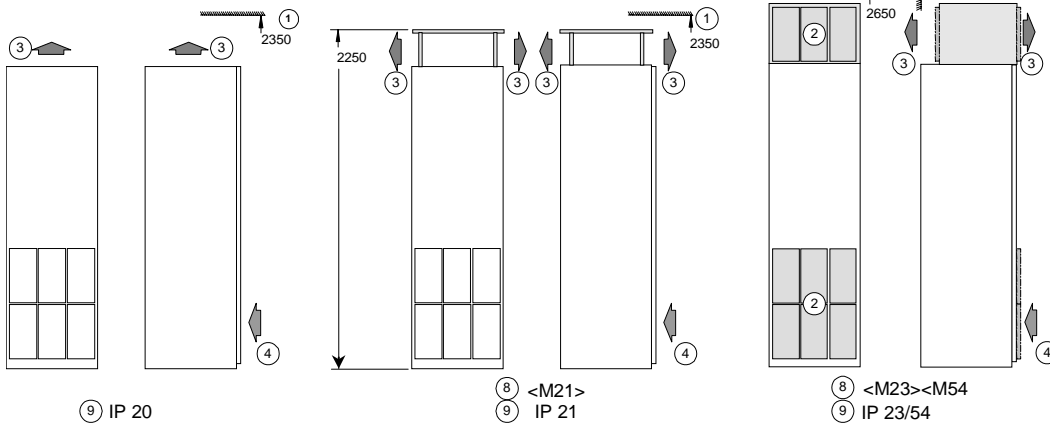


- 1) Минимальная высота потолка при установке к стене
- 2) Вентиляционная решетка
- 3) Выход воздуха
- 4) Вход воздуха
- 5) Подвод кабеля снизу возможен в заштрихованной области
- 6) Главный выключатель, может быть заблокирован навесным замком
- 7) Подсоединение сетевого питания, вход снизу
- 8) Опции
- 9) Степень защиты
IP 20
IP 21 Опция **M21**
IP 23 Опция **M23**
IP 54 Опция **M54**
- 10) Приспособление для загрузки



Опции показаны закрашенными фоном серого цвета

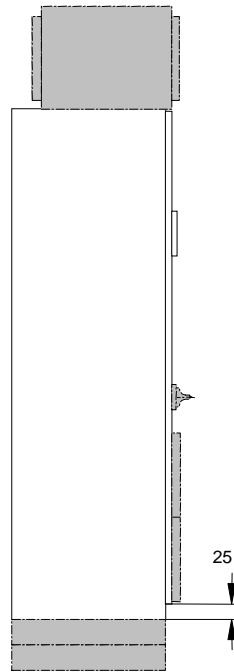
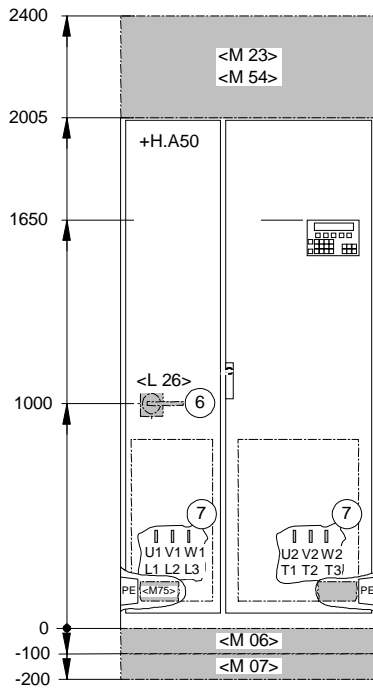
Степень защиты:



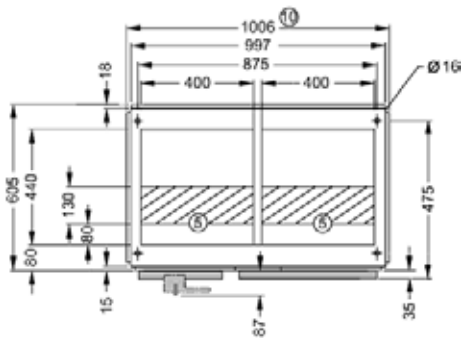
Регуляторы скорости вращения в шкафом исполнении вариант А (продолжение)

Габаритный чертеж 2:
380 В до 480 В

200 кВт до 250 кВт

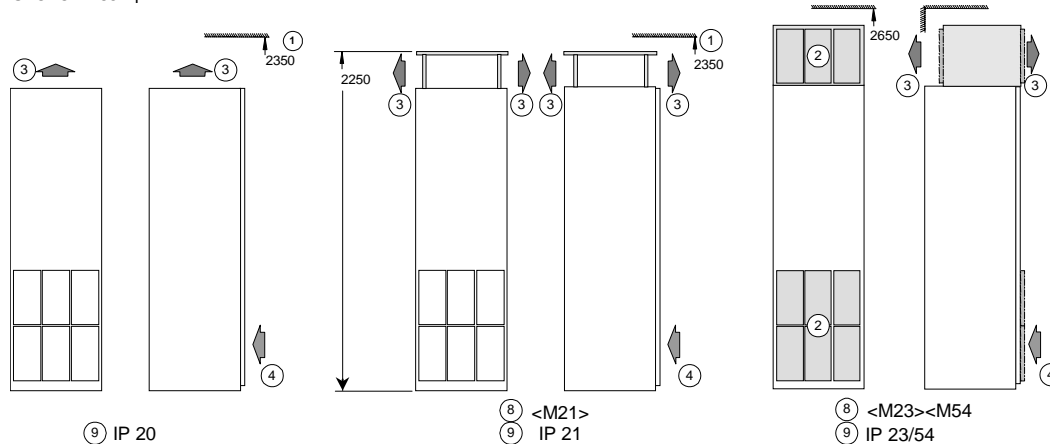


- 1) Минимальная высота потолка при установке к стене
- 2) Вентиляционная решетка
- 3) Выход воздуха
- 4) Вход воздуха
- 5) Подвод кабеля снизу возможен в заштрихованной области
- 6) Главный выключатель, может быть заблокирован навесным замком
- 7) Подсоединение сетевого питания, вход снизу
- 8) Опции
- 9) Степень защиты
IP 20
IP 21 Опция **M21**
IP 23 Опция **M23**
IP 54 Опция **M54**
- 10) Приспособление для погрузки



Опции показаны закрашенными фонами серого цвета

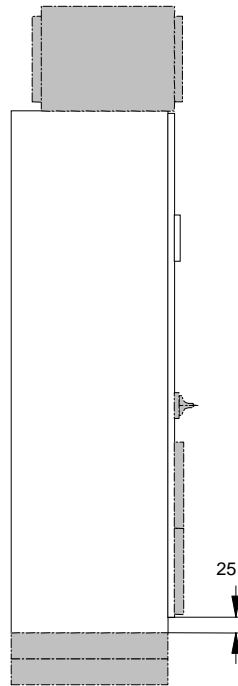
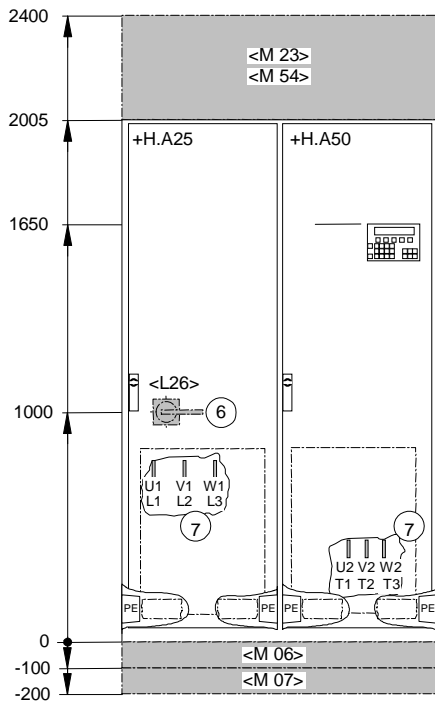
Степень защиты:



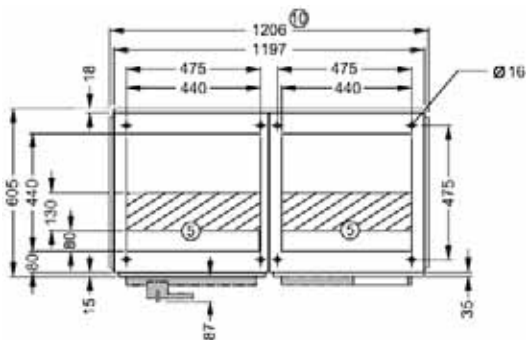
Регуляторы скорости вращения в шкафом исполнении вариант А (продолжение)


Габаритный чертеж 4:
380 В до 480 В

400 кВт до 450 кВт

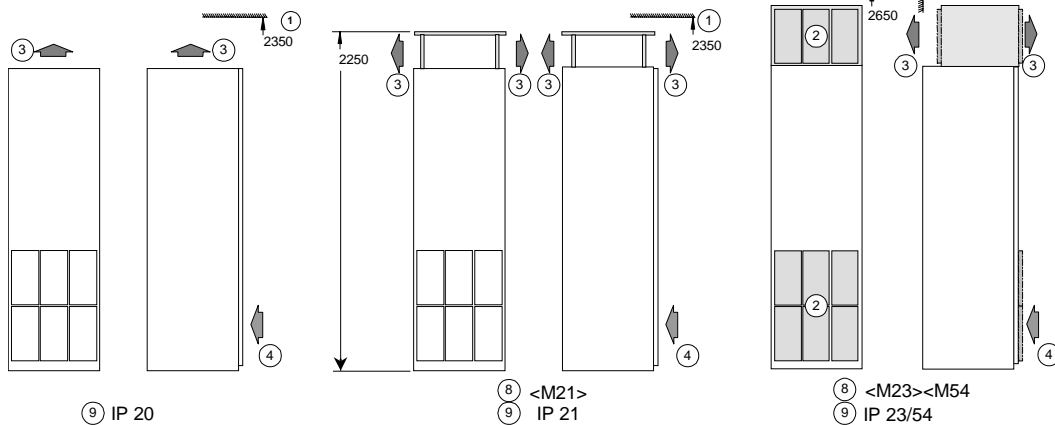


- 1) Минимальная высота потолка при установке к стене
- 2) Вентиляционная решетка
- 3) Выход воздуха
- 4) Вход воздуха
- 5) Подвод кабеля снизу возможен в заштрихованной области
- 6) Главный выключатель, может быть заблокирован навесным замком
- 7) Подсоединение сетевого питания, вход снизу
- 8) Опции
- 9) Степень защиты
IP 20
IP 21 Опция **M21**
IP 23 Опция **M23**
IP 54 Опция **M54**
- 10) Приспособление для погрузки



 Опции показаны закрашенными фонами серого цвета

Степень защиты:

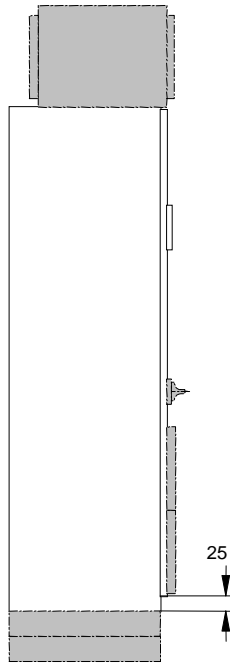
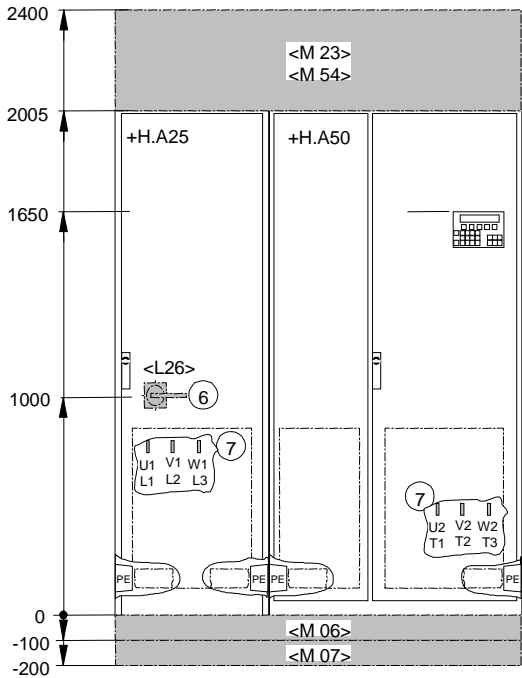


Регуляторы скорости вращения в шкафном исполнении **вариант А** (продолжение)

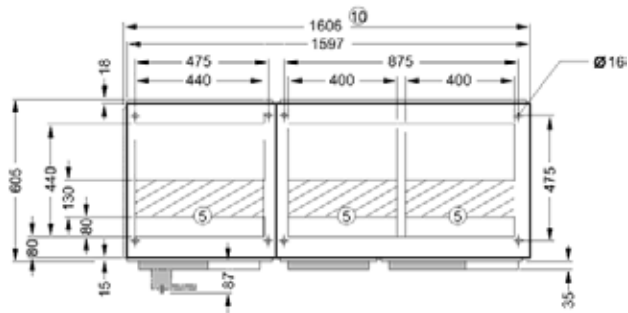
Габаритный чертеж 5:

380 В до 480 В

560 кВт

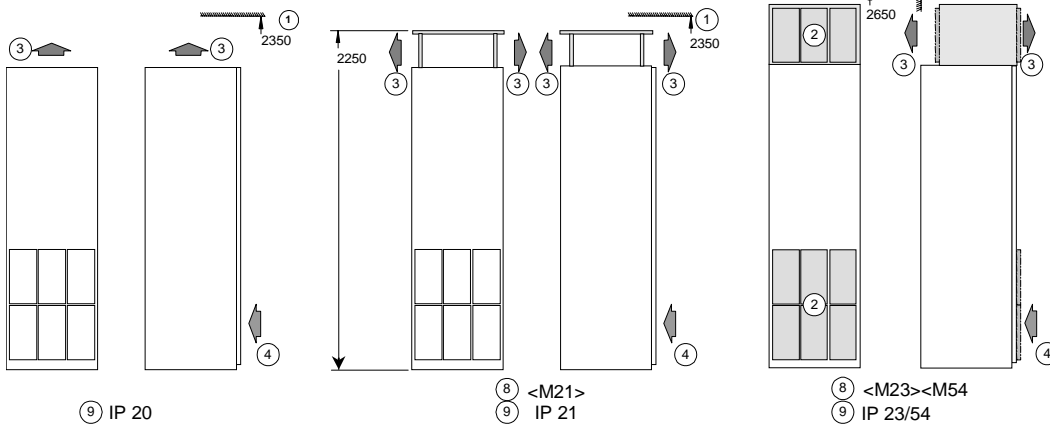


- 1) Минимальная высота потолка при установке к стене
- 2) Вентиляционная решетка
- 3) Выход воздуха
- 4) Вход воздуха
- 5) Подвод кабеля снизу возможен в заштрихованной области
- 6) Главный выключатель, может быть заблокирован навесным замком
- 7) Подсоединение сетевого питания, вход снизу
- 8) Опции
- 9) Степень защиты
IP 20
IP 21 Опция **M21**
IP 23 Опция **M23**
IP 54 Опция **M54**
- 10) Приспособление для погрузки



Опции показаны закрашенными фоном серого цвета

Степень защиты:

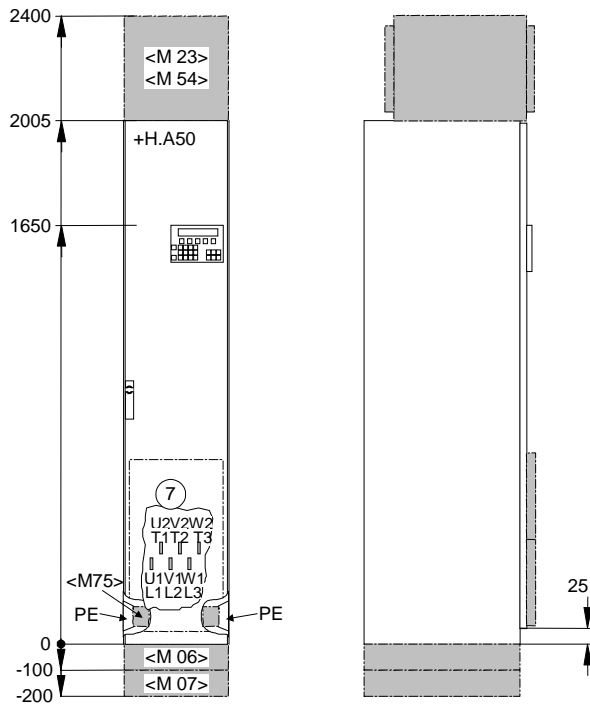


Регуляторы скорости вращения в шкафом исполнении вариант С

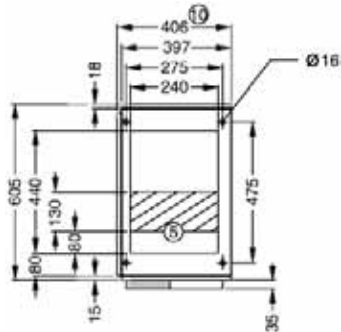
Габаритный чертеж 6:

380 В до 480 В
660 В до 690 В

110 кВт до 160 кВт
75 кВт до 315 кВт

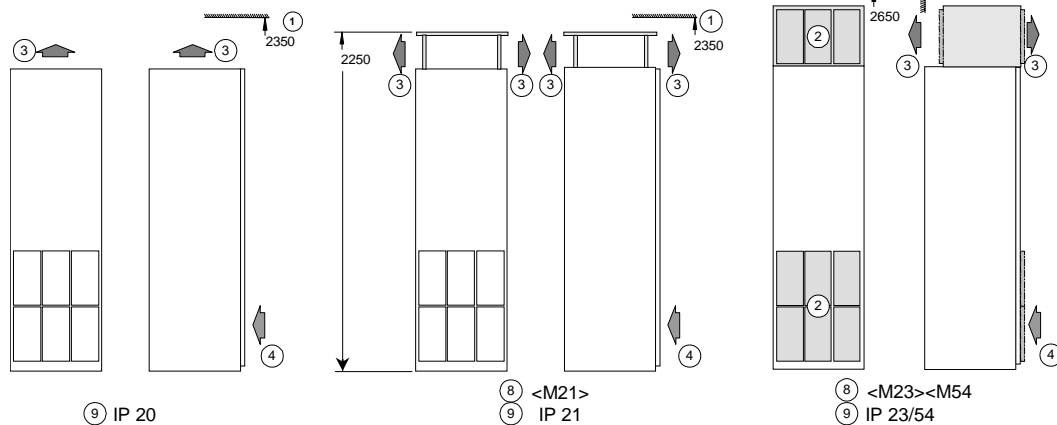


- 1) Минимальная высота потолка при установке к стене
- 2) Вентиляционная решетка
- 3) Выход воздуха
- 4) Вход воздуха
- 5) Подвод кабеля снизу возможен в заштрихованной области
- 6) Главный выключатель, может быть заблокирован навесным замком
- 7) Подсоединение сетевого питания, вход снизу
- 8) Опции
- 9) Степень защиты
IP 20
IP 21 Опция **M21**
IP 23 Опция **M23**
IP 54 Опция **M54**
- 10) Приспособление для погрузки



Опции показаны закрашенными фоном серого цвета

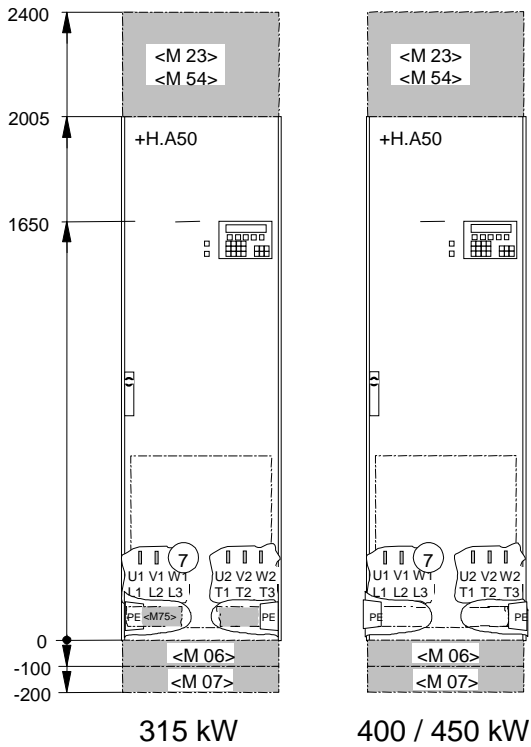
Степень защиты:



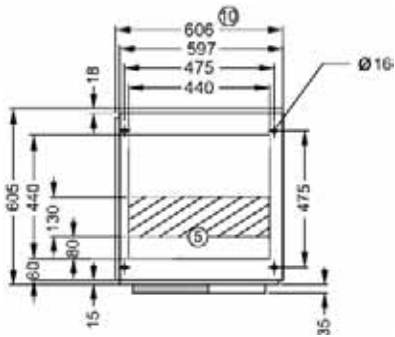
Регуляторы скорости вращения в шкафном исполнении **вариант С** (продолжение)

Габаритный чертеж 7:
380 В до 480 В

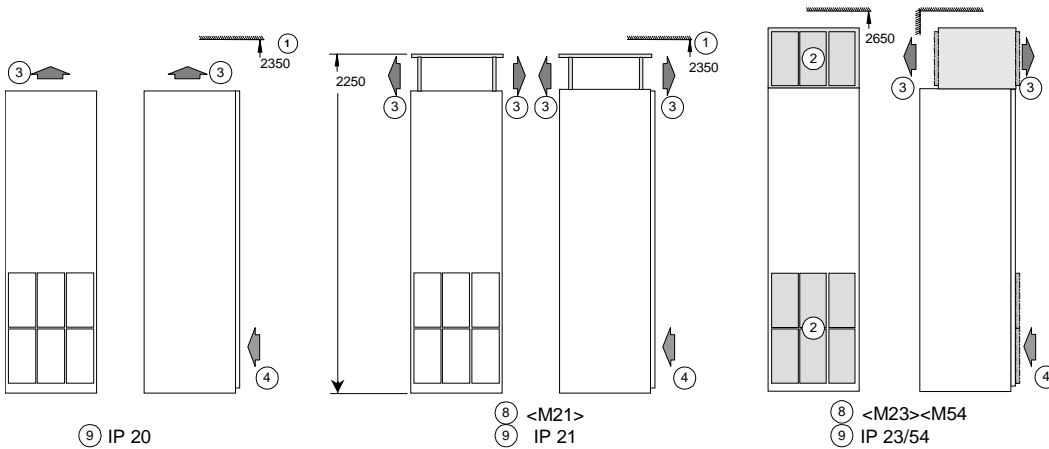
315 кВт до 450 кВт



- 1) Минимальная высота потолка при установке к стене
- 2) Вентиляционная решетка
- 3) Выход воздуха
- 4) Вход воздуха
- 5) Подвод кабеля снизу возможен в заштрихованной области
- 6) Главный выключатель, может быть заблокирован навесным замком
- 7) Подсоединение сетевого питания, вход снизу
- 8) Опции
- 9) Степень защиты
IP 20
IP 21 Опция **M21**
IP 23 Опция **M23**
IP 54 Опция **M54**
- 10) Приспособление для погрузки



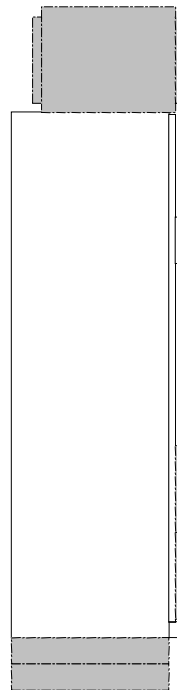
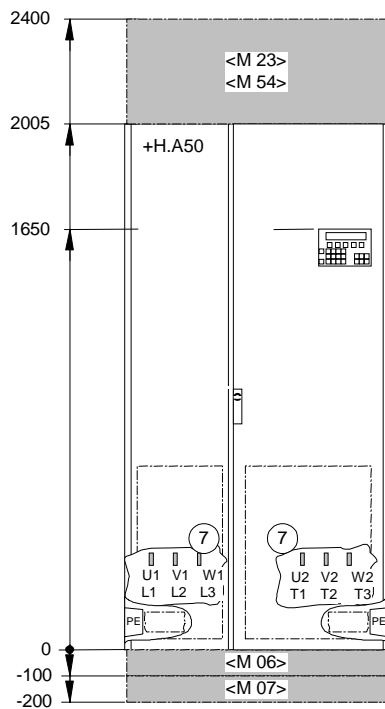
Опции показаны закрашенными фоном серого цвета



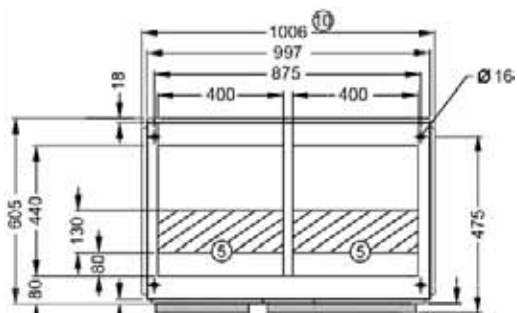
Регуляторы скорости вращения в шкафом исполнении вариант С (продолжение)

Габаритный чертеж 8:
380 В до 480 В

560 кВт

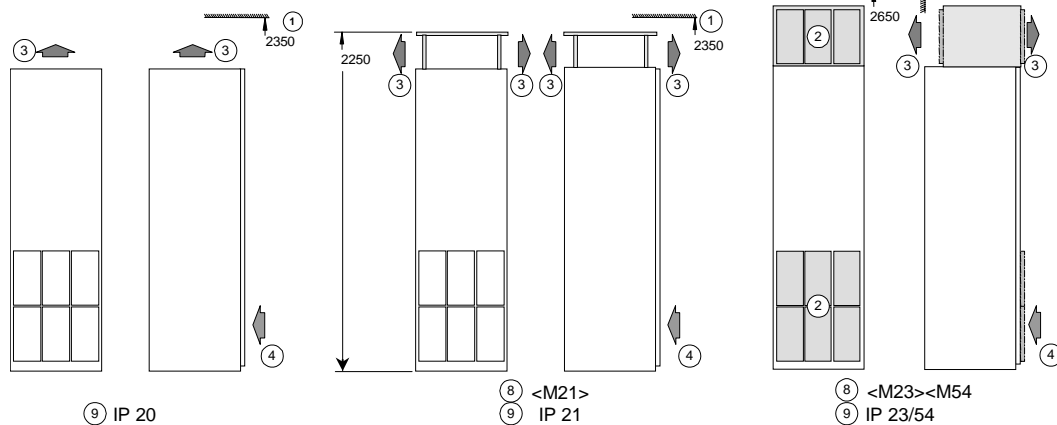


- 1) Минимальная высота потолка при установке к стене
- 2) Вентиляционная решетка
- 3) Выход воздуха
- 4) Вход воздуха
- 5) Подвод кабеля снизу возможен в заштрихованной области
- 6) Главный выключатель, может быть заблокирован навесным замком
- 7) Подсоединение сетевого питания, вход снизу
- 8) Опции
- 9) Степень защиты
IP 20
IP 21 Опция **M21**
IP 23 Опция **M23**
IP 54 Опция **M54**
- 10) Приспособление для погрузки



Опции показаны закрашенными фоном серого цвета

Степень защиты:



Весогабаритные характеристики и данные для подключения кабелей

В таблице внизу показаны рекомендуемые максимально возможные данные для подключения кабелей к сети и к электродвигателю.

Рекомендуемые значения поперечного сечения основаны на указанных предохранителях, а также для подключения одного трехжильного кабеля при тем-ре окруж. среды < +40°C.

Если реальные условия отличаются от описанных (кол-во кабелей, многократное пересечение или перекрещивание кабеля, другая температура окружающей среды), то необходимо соблюдать инструкции по проводке кабеля в Указаниях по проектированию.

Мощность кВт	Регулятор скорости вращения Тип 6SL3710-...	No. чер-тежа №	Масса (стандартн. компл-ция) кг	Подключение со стороны сети					Подключение со стороны двигателя					Заземление шкафа	
				Рекомендуемое поперечн. сечение кабеля		Максимальное поперечн. сечение кабеля		Крепеж-ный винт M12 (к-во отвер-стей)	Рекомендуемое поперечн. сечение кабеля		Максимальное поперечн. сечение кабеля		Крепеж-ный винт M12 (к-во отвер-стей)	Крепеж-ный винт M12 (к-во отвер-стей)	Приме-чания
				DIN VDE мм ²	AWG / MCM	DIN VDE мм ²	AWG / MCM		DIN VDE мм ²	AWG / MCM	DIN VDE мм ²	AWG / MCM			
Исполнение тип А, напряжение 380 В до 480 В															
110	-1GE32-1AA0	1	320	2x70	2x(000)	4x240	4x600	(2)	2x70	2x(000)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
132	-1GE32-6AA0	1	320	2x95	2x(4/0)	4x240	4x600	(2)	2x95	2x(4/0)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
160	-1GE33-1AA0	1	390	2x120	2x(300)	4x240	4x600	(2)	2x120	2x(300)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
200	-1GE33-8AA0	2	480	2x120	2x(300)	4x240	4x600	(2)	2x120	2x(300)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
250	-1GE35-0AA0	2	480	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	2x185	2x(500)	2x240	2x(600)	(2)	(2)	
315	-1GE36-1AA0	3	860	2x240	2x(600)	4x240	4x600	(2)	2x240	2x(600)	4x240	4x(600)	(2)	(2)	
400	-1GE37-5AA0	4	865	2x300	2x(800)	4x240	4x600	(2)	2x300	2x(800)	4x240	4x(600)	(2)	(10)	Cu-rail
450	-1GE38-4AA0	4	1075	4x150	4x(400)	8x240	8x600	(4)	4x150	4x(400)	4x240	4x(600)	(2)	(16)	Cu-rail
560	-1GE41-0AA0	5	1360	4x185	4x(500)	8x240	8x600	(4)	4x185	4x(500)	6x240	6x(600)	(3)	(18)	Cu-rail
Исполнение тип А, напряжение 660 В до 690 В															
75	-1GH28-5AA0	1	320	50	(00)	4x240	4x600	(2)	50	(00)	2x70	2x(000)	(2)	(2)	
90	-1GH31-0AA0	1	320	50	(00)	4x240	4x600	(2)	50	(00)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
110	-1GH31-2AA0	1	320	70	(000)	4x240	4x600	(2)	70	(000)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
132	-1GH31-5AA0	1	320	95	(4/0)	4x240	4x600	(2)	95	(4/0)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
160	-1GH31-8AA0	1	390	120	(300)	4x240	4x600	(2)	120	(300)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
200	-1GH32-2AA0	1	390	2x70	2x(000)	4x240	4x600	(2)	2x70	2x(000)	2x150	2x(400)	(2)	(2)	
250	-1GH32-6AA0	1	390	2x95	2x(4/0)	4x240	4x600	(2)	2x95	2x(4/0)	2x185	2x(500)	(2)	(2)	
315	-1GH33-3AA0	1	390	2x120	2x(300)	4x240	4x600	(2)	2x120	2x(300)	2x240	2x600	(2)	(2)	
400	-1GH34-1AA0	3	860	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	(2)	
450	-1GH34-7AA0	3	860	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	(2)	
560	-1GH35-8AA0	3	860	2x240	2x(600)	4x240	4x600	(2)	2x240	2x(600)	4x240	4x600	(2)	(2)	
710	-1GH37-4AA0	5	1320	3x185	3x(500)	8x240	8x600	(4)	3x185	3x(500)	6x240	6x600	(3)	(18)	Cu-rail
800	-1GH38-1AA0	5	1360	4x150	4x(400)	8x240	8x600	(4)	4x150	4x(400)	6x240	6x600	(3)	(18)	Cu-rail
Исполнение тип С, напряжение 380 В до 480 В															
110	-1GE32-1CA0	6	225	2x70	2x(000)	2x240	2x600	(1)	2x70	2x(000)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
132	-1GE32-6CA0	6	225	2x95	2x(4/0)	2x240	2x600	(1)	2x95	2x(4/0)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
160	-1GE33-1CA0	6	300	2x120	2x(300)	2x240	2x600	(1)	2x120	2x(300)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
200	-1GE33-8CA0	6	300	2x120	2x(300)	2x240	2x600	(1)	2x120	2x(300)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
250	-1GE35-0CA0	6	300	2x185	2x(500)	2x240	2x600	(1)	2x185	2x(500)	2x240	2x(600)	(1)	(2)	
315	-1GE36-1CA0	7	670	2x240	2x(600)	8x240	8x600	(4)	2x240	2x(600)	8x240	8x(600)	(4)	(2)	
400	-1GE37-5CA0	7	670	2x300	2x(800)	8x240	8x600	(4)	2x300	2x(800)	8x240	8x(600)	(4)	(8)	Cu-rail
450	-1GE38-4CA0	7	670	4x150	4x(400)	8x240	8x600	(4)	4x150	4x(400)	8x240	8x(600)	(4)	(8)	Cu-rail
560	-1GE41-0CA0	8	980	4x185	4x(500)	8x240	8x600	(4)	4x185	4x(500)	8x240	8x(600)	(4)	(10)	Cu-rail
Исполнение тип С, напряжение 660 В до 690 В															
75	-1GH28-5CA0	6	225	50	(00)	2x240	2x600	(1)	50	(00)	2x70	2x(000)	(1)	(2)	
90	-1GH31-0CA0	6	225	50	(00)	2x240	2x600	(1)	50	(00)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
110	-1GH31-2CA0	6	225	70	(000)	2x240	2x600	(1)	70	(000)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
132	-1GH31-5CA0	6	225	95	(4/0)	2x240	2x600	(1)	95	(4/0)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
160	-1GH31-8CA0	6	300	120	(300)	2x240	2x600	(1)	120	(300)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
200	-1GH32-2CA0	6	300	2x70	2x(000)	2x240	2x600	(1)	2x70	2x(000)	2x150	2x(400)	(1)	(2)	
250	-1GH32-6CA0	6	300	2x95	2x(4/0)	2x240	2x600	(1)	2x95	2x(4/0)	2x185	2x(500)	(1)	(2)	
315	-1GH33-3CA0	6	300	2x120	2x(300)	4x240	4x600	(1)	2x120	2x(300)	2x240	2x(600)	(1)	(2)	
400	-1GH34-1CA0	7	670	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	(2)	
450	-1GH34-7CA0	7	670	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	2x185	2x(500)	4x240	4x600	(2)	(2)	
560	-1GH35-8CA0	7	670	2x240	2x(600)	4x240	4x600	(2)	2x240	2x(600)	4x240	4x600	(2)	(2)	
710	-1GH37-4CA0	8	940	3x185	3x(500)	8x240	8x600	(4)	3x185	3x(500)	6x240	6x600	(3)	(18)	Cu-rail
800	-1GH38-1CA0	8	980	4x150	4x(400)	8x240	8x600	(4)	4x150	4x(400)	6x240	6x600	(3)	(18)	Cu-rail

Глава 5

Указания по проектированию

5/2	Интерфейсный модуль для внешних подключений
5/4	Дополнительная информация по выбору типа регулятора скорости вращения
5/5	Требования к снижению рабочих характеристик
5/6	Компоненты для коммутации сети
5/7	Компоненты для коммутации электродвигателя и кабели
5/8	Электродвигатели
5/9	Информация по использованию электродвигателей
5/10	Таблицы выбора электродвигателей и их соответствие регуляторам скорости вращения
5/12	Информация по электромагнитной совместимости

Интерфейсный модуль (для внешних подключений)

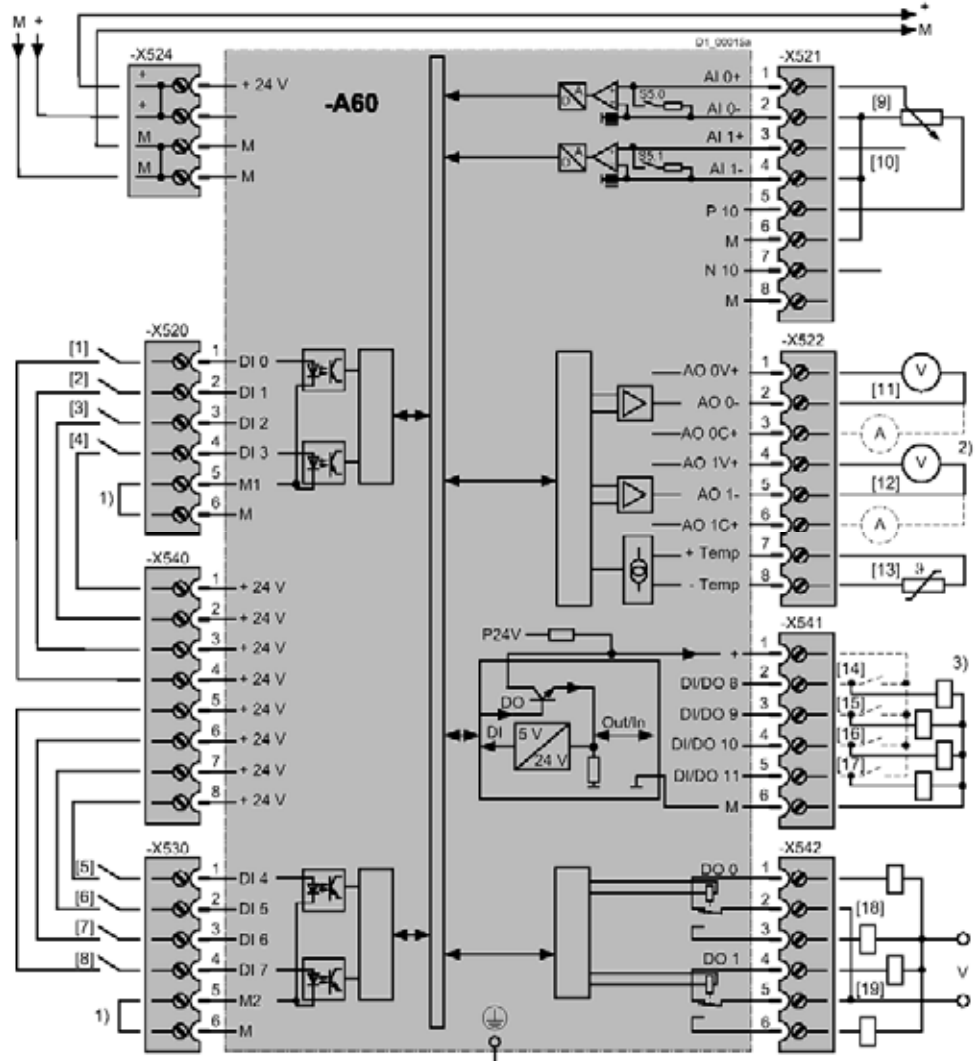
Для подключения сигналов управления можно использовать связь по PROFIBUS DP, или через специальный интерфейсный модуль с коннекторами.

Интерфейсный модуль позволяет соединение с системой управления более высокого уровня, как с помощью аналоговых и цифровых сигналов, так и с подключением дополнительных блоков.

Интерфейсный модуль имеет:

- 8 цифровых входов
- 4 двунаправленных входов/выходов
- 2 аналоговых входа (дифференциальных)
- 2 аналоговых выхода
- 2 релейных выхода (переключающиеся контакты)
- 1 вход для температурного датчика КТУ84 или для термистора РТС
- Выход вспомогательного напряжения ± 10 В для аналоговой уставки
- Выход вспомогательного напряжения ± 24 В для цифровых входов

- [1] Привод Вкл./Выкл.1 ON/OFF1
- [2] Увеличить уставку
- [3] Уменьшить уставку
- [4] Квитировать ошибку
- [5] Выбор управление Местное /Удаленное
- [6] Запрет Местного управления
- [7] Выбор фиксированной уставки Бит 0 (Bit 0)
- [8] Выбор фиксированной уставки Бит 1 (Bit 1)
- [9] Аналоговый вход для задания скорости
- [10] Аналоговый вход (резерв)
- [11] Аналоговый выход действующего значения скорости
- [12] Аналоговый выход действующего значения тока двигателя
- [13] Подключение температурного датчика КТУ84 или для термистора РТС
- [14] Готовность к запуску (заводская уставка – цифровой выход)
- [15] Отображение состояния управление Местное /Удаленное (заводская уставка – цифровой выход)
- [16]/[17] Двунаправленные цифровые Входы/Выходы, свободное параметрирование
- [18] Ответное подтверждение "Преобразователь в работе"
- [19] Ответное подтверждение "Преобразователь готов" ("Converter no fault")



Интерфейсный модуль для внешних подключений

- 1) Для этого конкретного примера контура необходимо использовать перемычки (M: заземление, внутреннее; M1 или M2: внешнее)
- 2) Может быть параметрирован как источник тока или напряжения
- 3) Параметрируется индивидуально как цифровой вход/цифровой выход (Заводская уставка по умолчанию: цифровой выход).

Расположение клемм на клеммной колодке для внешних подключений						
Клемма	№. п/п	Тип	Заводская уставка	Примечания		
X540:1- 8	P24	Источник напряжения DC 24 V для входов от DI0 до DI7 и от DI/DO8 до DI/DO11				
X520:1	DI0	Цифровой вход с оптоволоконной гальванической развязкой	ON / OFF 1	Входы свободно параметрируемые		
X520:2	DI1		Увеличить выставленное значение			
X520:3	DI2		Уменьшить выставленное значение			
X520:4	DI3		Квитировать ошибку			
X520:5	M1	Базовое заземление для цифровых входов DI0 до DI3				
X520:6	M	Базовое заземление для P24 Вспомогательное напряжение для цифровых входов				
X530:1	DI4	Цифровой вход с оптоволоконной гальванической развязкой	Выбор Местное / Дистанционное	Входы свободно параметрируемые		
X530:2	DI5		Запрет на Местное управление			
X530:3	DI6		Выбор постоянной уставки Bit 0			
X530:4	DI7		Выбор постоянной уставки Bit 1			
X530:5	M2	Базовое заземление для цифр. входов DI4 до DI7				
X530:6	M	Базовое заземление для P24 Вспомогательное напряжение для цифровых входов				
X541:1	P24	Цифровые Входы и Выходы фиксированные (не плавающие)	Готовность к запуску (по умолчанию – цифровой выход)	Входы / Выходы свободно параметрируемые		
X541:2	DI/DO8					
X541:3	DI/DO9				Отображение состояния Местное / Удаленное (по умолчанию – цифровой выход)	
X541:4	DI/DO10					по умолчанию – выход
X541:5	DI/DO11					по умолчанию – выход
X541:6	M				Базовое заземление для P24 и земля для цифровых Входов и Выходов	
X521:1	AI 0 +	Аналоговые входы (дифференциальные) для следующих диапазонов: -10 В до +10 В +4 мА до +20 мА -20 мА до +20 мА 0 мА до +20 мА Для выбора типа входа (или напряжение или ток) используется переключатель S500	Заданное значение скорости Заводская уставка от 0 до 20 мА	Положительный дифференциальный вход для напряжение / ток		
X521:2	AI 0 -				резерв	Отрицательный дифференциальный вход для напряжение / ток
X521:3	AI 1 +		Положительный дифференциальный вход для напряжение / ток			
X521:4	AI 1 -			Отрицательный дифференциальный вход для напряжение / ток		
X521:5	P10		+10 V			
X521:6	M		Базовое заземление для ±10 V			
X521:7	N10		-10 V			
X521:8	M		Базовое заземление для ±10 V			
X522:1	AO 0V+	Аналоговые выходы для следующих диапазонов: -10 В до +10 В +4 мА до +20 мА -20 мА до +20 мА 0 мА до +20 мА	Действующее значение скорости Заводская уставка от 0 до 20 мА	Аналоговое выходное напряжение +		
X522:2	AO 0 Bez				Общая базисная точка для тока / напряжения –	
X522:3	AO 0A+		Действующее значение тока двигателя Заводская уставка от 0 до 20 мА	Аналоговый выходной ток +		
X522:4	AO 1V+				Аналоговое выходное напряжение +	
X522:5	AO 1 Bez		Общая базисная точка для тока / напряжения			
X522:6	AO 1A+			Аналоговый выходной ток +		
X522:7	KTY+		Датчик температуры тип KTY84 (0 до 200 °C) или РТС (R _{холдн.} ≤ 1,5 кΩ)		Нужно выбрать тип датчика	
X522:8	KTY-					
X542:1	DO 0.NC	Релейный выход, перекидывающ. контакт max. отл. напряжение: AC 250 V, DC 30 V max. отключ. мощность при AC 250 V: 2000 VA max. отключ. мощность при DC 30 V: 240 Вт	Ответное подтверждение: Преобразователь в работе ("Converter operation")	Н.З. контакт (NC)		
X542:2	DO 0.COM			Базис		
X542:3	DO 0.NO			Н.О. контакт (NO)		
X542:4	DO 1.NC	Релейный выход, перекидывающ. контакт max. отл. напряжение: AC 250 V, DC 30 V max. отключ. мощность при AC 250 V: 2000 VA max. отключ. мощность при DC 30 V: 240 Вт	Ответное подтверждение: "Преобразователь готов" ("Converter no fault")	Н.З. контакт (NC)		
X542:5	DO 1.COM			Базис		
X542:6	DO 1.NO			Н.О. контакт (NO)		

Дополнительная информация по выбору регулятора скорости вращения

Номинальные характеристики и работа приводов переменной скорости вращения с нагрузкой вентиляторного типа в продолжительном режиме

Привод SINAMICS G150 в шкафовом исполнении – идеальный низковольтный привод механизмов с линейной $M \sim n$ или квадратичной $M \sim n^2$ зависимостью момента сопротивления на валу от скорости вращения, таких как центробежные насосы и компрессоры, вентиляторы и воздуходувки.

Приводы предназначены для автоматической работы с напряжениями сети, указанными в таблицах «Данные для выбора и заказа». Допускается отклонение напряжения от номинального в пределах, указанных в Главе 1.

Приводы предназначены для работы с указанным номинальным выходным током в продолжительном режиме. Для расчета принимались значения тока для стандартных 6-ти полюсных двигателей Siemens.

Следующее замечание относится только для выбора привода переменной скорости вращения для работы с механизмами с квадратичными типом нагрузки:

В требуемой рабочей точке характеристической кривой, номинальный ток привода должен быть больше или, по крайней мере, таким же, как номинальный ток двигателя при максимальном моменте в этой точке

На странице 5/10 приведены данные подходящих электродвигателей, а также дополнительная информация для их выбора.

Перегрузочная способность

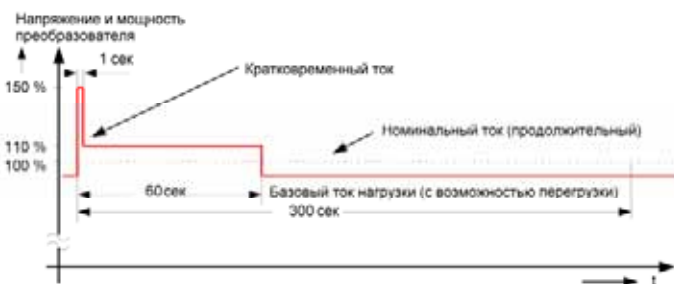
Для квадратичной нагрузки характерна потребность в максимальном моменте при номинальной скорости вращения. Повышенные пусковые моменты или всплески нагрузки как правило не встречаются, и, поэтому, нет необходимости в перегрузочной способности привода.

Если же, однако, требуется небольшая или кратковременная перегрузочная способность, например для преодоления момента трогания, то привода SINAMICS G150 шкафового исполнения дают следующие возможности:

Перегрузка: 50% в течение 1 сек., и/или
10% в течение 60 сек.

Эти возможности обеспечиваются при условии, что рабочий ток привода ниже заданного базового тока в течение 240 секунд (как минимум) до и после возникновения перегрузки (см. рисунок ниже).

Защита силовых модулей преобразователя осуществляется с помощью температурной модели и при появлении перегрузки происходит или ограничение выходного тока (параметрируется) или отключение (см. Главу 1 «Функции управления и защиты»).



Функции АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ

Для некоторых областей применения привода может потребоваться функция АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ. Согласно нормам EN 60204 функция АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ должна быть спроектирована или как стоп по классу 0, или как стоп по классу 1. Определяется это следующим образом:

Стоп по классу 0:

Неуправляемое отключение. Функция вызывает немедленное отключение сетевого напряжения. Двигатель останавливается выбегом.

Соответствует немедленному останову инвертора в комбинации с безопасным отключением главного (сетевого) контактора или – в случае большой мощности – автоматического выключателя.

Стоп по классу 1:

Управляемое отключение. При этом сетевое напряжение не отключается до полного останова электродвигателя. Реализуется с помощью быстрого останова в комбинации с последующим безопасным отключением главного (сетевого) контактора или – в случае большой мощности – автоматического выключателя.

Примечание:

Если при комплектации привода не предусмотрена возможность экстренного торможения, то имеется возможность применить только стоп по классу 0. АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ по классу 1 как правило требует возможности торможения (или модуль торможения или возможность рекуперации энергии преобразователем обратно в сеть).

Класс торможения выбирается после оценки рисков для привода. Для этого привода могут быть примерно разделены на следующие группы:

- Типы приводов с точки зрения функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛ.

Группа А:

Привода, которые могут затормозиться до нулевой скорости вращения самой подсоединенной нагрузкой в течение короткого времени после отключения. Типичный пример: центробежные насосы. АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ по классу 0 в этом случае достаточно.

Группа В:

Привода с большим моментом инерции, которые могут затормозиться до нулевой скорости вращения самой подсоединенной нагрузкой после отключения. Типичный пример: Вентиляторы. АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ по классу 0 в этом случае достаточно, если время выбега не играет роли, и с ним можно мириться. Если же требуется останов в течение заданного времени после срабатывания функции АВАРИЙНОЕ ВЫКЛ, то может потребоваться обеспечить стоп по классу 1. И в этом случае может потребоваться возможность (устройство) торможения, даже если оно не нужно для обычной работы привода.

Требования к снижению рабочих характеристик

Зависимость снижения выходного тока от высоты над У.М. и окружающей температуры

Если привода SINAMICS G150 эксплуатируются на площадке с высотой >2000м над У.М., то максимально допустимый выходной ток может быть рассчитан по прилагаемым ниже таблицам в соответствии с выбранной степенью защиты шкафа привода. Данные в таблице приведены с учетом наложения условий по высоте над У.М. и по температуре окружающей среды.

Высота над У.М., м	Снижение выходного тока при температуре окружающей среды:						
	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C
0 до 2000	100 %					95,0 %	90,0 %
2001 до 2500	100 %					96,3 %	86,6 %
2501 до 3000	100 %					92,5 %	83,3 %
3001 до 3500	100 %					96,2 %	87,9 %
3501 до 4000	100 %					92,3 %	88,8 %
	100 %					88,8 %	84,3 %
	100 %					97,8 %	79,9 %
	100 %					92,7 %	76,5 %
	100 %					88,4 %	
	100 %					85,0 %	
	100 %					80,8 %	

Зависимость снижения выходного тока от высоты над У.М. и окружающей температуры для приводов SINAMICS G150 в шкафном исполнении со степенью защиты IP20, IP21 и IP23

Высота над У.М., м	Снижение выходного тока при температуре окружающей среды:						
	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C
0 до 2000	100 %		98 %	93 %	90 %	85 %	81 %
2001 до 2500	100 %		99 %	94 %	90 %	86 %	82 %
2501 до 3000	100 %		95 %	90 %	86 %	83 %	79 %
3001 до 3500	96 %	91 %	87 %	83 %	80 %	75 %	71 %
3501 до 4000	92 %	87 %	83 %	79 %	76 %	72 %	68 %

Зависимость снижения выходного тока от высоты над У.М. и окружающей температуры для приводов SINAMICS G150 в шкафном исполнении со степенью защиты IP54

Зависимость снижения напряжения от высоты над У.М.

В дополнение к снижению выходного тока необходимо учитывать необходимость в снижении напряжения в соответствии с таблицей ниже, если привода SINAMICS G150 эксплуатируются на площадке с высотой >2000м над У.М.

Высота над У.М., м	Максимальное напряжение сети, В	Снижение напряжения при значениях номинального напряжения						Максимальн. напряжение сети, В	Снижение напряжения при номинал. напряжении	
		380 В	400 В	420 В	440 В	460 В	480 В		660 В	690 В
0 до 2000	480	100 %						690	100 %	
2001 до 2250	461	100 %						660	96 %	
2501 до 2500	451	100 %						648	98 %	94 %
2501 до 2750	432	100 %						621	95 %	90 %
2751 до 3000	422	100 %						607	92 %	88 %
3001 до 3250	408	100 %						586	89 %	85 %
3251 до 3500	394	100 %						565	85 %	82 %
3501 до 3750	380	100 %						545	83 %	79 %
3751 до 4000	365	96 %	92 %	87 %	83 %	80 %	76 %	524	80 %	76 %

Зависимость снижения выходного напряжения от высоты над У.М.

Компоненты для установки со стороны питающей сети

Сетевые предохранители

Для защиты преобразователя рекомендуется использовать комбинированные предохранители (тип 3NE1..) для защиты сетевого кабеля и силовых полупроводников. Эти предохранители специально разработаны в соответствии с требованиями защиты входных полупроводниковых элементов выпрямителей:

- Высокое быстродействие
- Адаптированы для ограничения интеграла тока для полупроводниковых элементов
- Низкое напряжение дуги
- Улучшенное токоограничение

Более подробное описание предохранителей и их технические характеристики см. в соответствующем документе (заказной номер E20001-A700-P302, 05/03)

Сетевые дроссели (реакторы)

Для питающей сети с высоким значением мощности К.З. сетевой коммутационный дроссель требуется для защиты самого преобразователя от значительно высоких гармонических токов, и, следовательно, от перегрузки – с одной стороны, а с другой стороны – для снижения обратного влияния на сеть (гармоники тока) до допустимых пределов. Величина гармоник тока зависит от общего индуктивного сопротивления, состоящего из сетевого дросселя и входного индуктивного сопротивления сети. Сетевые дроссели можно не использовать если входное индуктивное сопротивление сети достаточно велико, т.е. значение относительной мощности К.З. сети (RSC) должно быть достаточно мало.¹⁾



Для приводов SINAMICS G150 ниже приводится таблица с рекомендациями применения входных дросселей:

Мощность привода кВт	Применение сетевого дросселя не требуется для RSC		Применение сетевого дросселя требуется для Rsc	
	≤ 43	Краткий код заказа опции L22	> 43	Код заказа опции --
< 200	≤ 43	L22	> 43	--
200 ... 500	≤ 33	L22	> 33	--
> 500	≤ 20	--	> 20	L23

На практике часто бывает, что параметры сети, от которой запитываются индивидуальные приводы не известны, т.е. неизвестна мощность К.З. сети в точке подключения преобразователя. Поэтому рекомендуется всегда использовать сетевой дроссель, подключенный последовательно с преобразователем. По этой причине шкафные приводы мощностью до 500кВт включительно комплектуются 2%-дросселями в базовой комплектации.

Не использовать сетевой дроссель (опция L22) можно только тогда, когда относительная мощность К.З. сети известна и меньше значений, показанных в таблице выше.

¹⁾ RSC = относительная мощность К.З. сети (Relative short-circuit power): RSC = отношение мощности короткого замыкания сети $S_{k\text{ Netz}}$ к основной полной мощности подсоединенного преобразователя S_{Umr} (в соответствии с EN 50 178 / VDE 0160).



В этом случае мощность короткого замыкания сети S_{k1} в точке подключения преобразователя рассчитывается примерно так:

$$S_{k1} = \frac{S_{Trafo}}{u_{kTrafo} + \frac{S_{Trafo}}{S_{k2\text{ Netz}}}}$$

- где S_{Trafo} Номинальная мощность трансформатора
- $u_{k\text{ Trafo}}$ Импеданс питающего трансформатора
- $S_{k2\text{ Netz}}$ Мощность к.з. высоковольтной сети

В случае применения мощных низковольтных преобразователей частоты рекомендуется подключать их к высоковольтной сети через понижающий трансформатор; это позволит минимизировать обратное влияние гармоник на сеть. Поэтому, регуляторы скорости вращения SINAMICS G150 мощностью свыше 500кВт не комплектуются сетевыми дросселями в базовом исполнении.

Однако, сетевой дроссель (опция L23) обязательно должен применяться в следующих случаях:

- при применении шкафных регуляторов скорости вращения мощностью свыше 500кВт в системе, где относительная мощность К.З. сети $RSC > 20$; или
- при применении фильтра подавления радиопомех.

Фильтры подавления радиопомех

Регуляторы скорости вращения SINAMICS G150 шкафного исполнения полностью соответствуют стандарту EN 61 800-3 электромагнитной совместимости электрических приводов, при условии, что эти шкафные регуляторы встроены в систему с учетом и в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости.

Фильтры подавления радиопомех вместе с сетевым дросселем уменьшают паразитные напряжения, создаваемые преобразователем частоты.

Соответствие ограничениям, накладываемым нормами EN55011 для Класса 1 (общепромышленное применение), обеспечивается применением предлагаемого фильтра эл.-магн. совместимости вместе с использованием TN-системы (с заземленной нейтралью).

Компоненты для установки со стороны нагрузки (электродвигателя) и кабели

Выходные фильтры

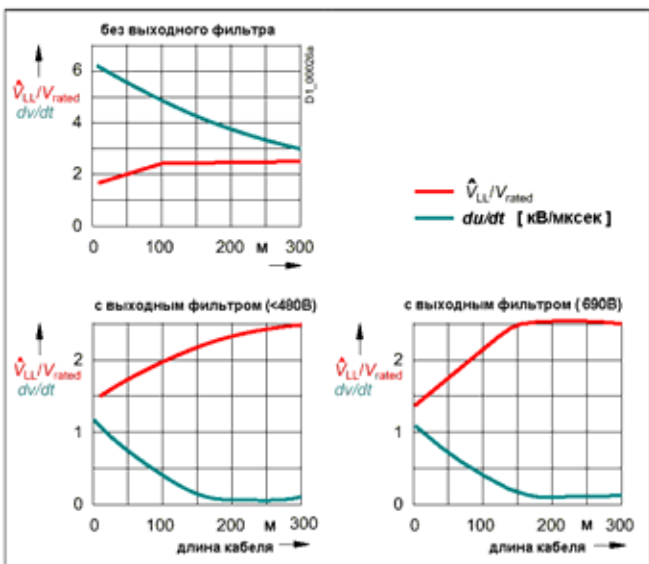
Высокая частота переключений IGBT транзисторов вызывает высокие значения градиента (т.е. скорости нарастания) напряжения dv/dt на выходе преобразователя. При использовании длинных кабелей питания электродвигателей это приводит к дополнительной токовой нагрузке преобразователя из-за емкостных токов заряда/разряда.

Кроме этого, высокие градиенты du/dt вместе с пиками напряжения, приходящие на клеммы двигателя, значительно увеличивают нагрузку на изоляцию двигателя по сравнению с питанием двигателя напрямую от сети.

Преобразователь		Максимальная длина кабеля		
Напряжение сети, В	Выходная мощность, кВт	тип Protoflex EMV 3 Plus	Экранированный кабель, например тип Protodur NYCWY	Неэкранированный кабель, например тип Protodur NYY
Без выходного фильтра				
380 – 480	110	300 м	200 м	300 м
380 – 480	132 – 560	300 м	300 м	450 м
660 – 690	75 – 315	300 м	100 м	150 м
С выходным фильтром				
380 – 480	110	300 м	300 м	450 м
380 – 480	132 – 560	300 м	не требуется до длины 300 м	не требуется до длины 450 м
660 – 690	75 – 800	300 м	200 м	300 м

Выходные фильтры своей индуктивностью вместе с емкостным сопротивлением кабелей питания двигателей уменьшают емкостные токи заряда/разряда в кабелях питания двигателей, ограничивают градиент напряжения du/dt а также абсолютные значения пиков перенапряжения на клеммах двигателя, в зависимости от типа кабеля.

В таблице ниже указана максимальная длина кабеля для подсоединения без- и с выходными фильтрами (опция L08). Приведены данные для всех применяемых кабелей, а также рекомендуемых фирмой к применению SIEMENS. Если требуется применить кабели длиннее указанных, то предварительно проконсультируйтесь с фирмой SIEMENS.



Требуемое сечение сетевых кабелей и кабелей питания электродвигателей

Рекомендуется всегда применять трехжильные трехфазные кабели, или несколько таких кабелей, подключенных в параллель. Это обоснуется двумя главными причинами:

- Таким образом без проблем обеспечивается степень защиты IP54 или выше клеммной коробки двигателя. Кабели заводятся в клеммную коробку через резьбовые уплотнения, а количество резьбовых уплотнений ограничено геометрическими размерами клеммной коробки. Однофазные кабели подходят для этого меньше.
- Для трехфазных кабелей суммарный ток, взятый внутри наружного диаметра кабеля равен нулю, и значит, что кабели могут быть проложены в металлических (проводящих) коробах или на полках, и паразитные токи, генерируемые в этих (проводящих металлических) коробах (ток утечки на землю) будут практически отсутствовать. Таким образом, опасность возникновения токов утечки, а значит и увеличенных потерь через оболочку кабеля для нескольких однофазных кабелей больше.

Выбор требуемого поперечного сечения кабеля зависит от проходящего электрического тока. Допустимая плотность тока в кабелях определяется по существующим нормам, например DIN VDE 0298 Part 2 / DIN VDE 0276-1000. С одной стороны это зависит от наружных условий установки, например температуры, а с другой стороны – от способа прокладки кабеля: прокладка одним трехфазным кабелем, например, обеспечивает сравнительно хорошее охлаждение; несколько однофазных кабелей вместе нагревают друг друга и также ухудшают вентиляцию. В последнем случае нужно использовать понижающие коэффициенты, выбираемые по существующим нормам DIN VDE 0298 Part 2 / DIN VDE 0276-1000. В таблице ниже приведены примерные значения поперечного сечения медных кабелей для температуры окружающей среды +40 °C:

Проводящая способность по DIN VDE 0298 Part 2 для +40 °C		
Поперечное сечение 3-х жильных кабелей	Прокладка одним трехфазным кабелем	Прокладка несколькими кабелями на общей полке
50 мм ²	138 А	95 А
70 мм ²	176 А	121 А
95 мм ²	212 А	146 А
120 мм ²	245 А	169 А
150 мм ²	282 А	194 А
185 мм ²	323 А	222 А
240 мм ²	380 А	261 А
300 мм ²	418 А	289 А

Для больших токов кабели нужно подключить параллельно.

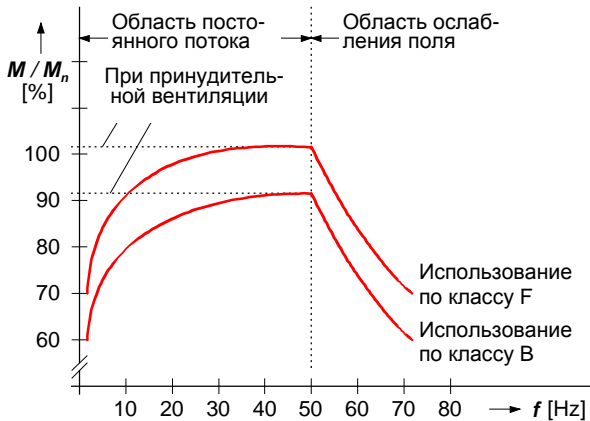
На графиках слева: напряжение на клеммах двигателя с использованием- и без использования выходных фильтров. Градиент напряжения du/dt а также абсолютные значения пиков фазного напряжения \dot{U}_{LL} на клеммах двигателя в зависимости от длины кабеля указаны для типичного экранированного кабеля, например NYCWY. Указаны реальные длины кабеля между регулятором скорости вращения и электродвигателем, и с учетом таких факторов, как прокладка параллельных кабелей и электрическая проводимость кабелей (см. также страницу 5/8).

Необходимо обязательно уточнить возможность изоляции электродвигателя работать с ШИМ-напряжением:
 - для электродвигателей Siemens смотри стр. 5/8.
 - для других двигателей - уточнить с их изготовителями.

■ Электродвигатели

Двигатели типа 1LA и 1LG

Как правило, рекомендуется использовать хорошо известные стандартные двигатели Siemens 1LA и 1LG. Что касается тепловой нагрузки, то на эти двигатели, даже при работе с преобразователями и при частичном использовании по классу нагревостойкости F, можно подавать полную расчетную нагрузку. Если необходимо использовать двигатели исключительно по классу нагревостойкости B, то нагрузку следует снизить на 10 % (см. также рис. ниже).



Типовая характеристика допустимого крутящего момента самовентилируемых двигателей, напр., 1LA_) при расчетной частоте 50 Гц.



1LG4/6



1LA8

По отношению к воздействию напряжения стандартная изоляция двигателей выполнена таким образом, что возможна работа с ШИМ-напряжением преобразователя при напряжениях $U \leq 500$ В без каких-либо ограничений (указания для питания с напряжением свыше 500 В см. ниже в этой же главе).

Нужно обязательно учитывать длину и тип кабелей подключения двигателей (см. параграф «Выходные фильтры» на стр. 5/7). На основании таблиц соответствия (см. стр. 5/10 и 5/11 в этой главе) можно подобрать тип двигателя, для работы с приводом SINAMICS G150 для нагрузки заданной мощности.

Подробные параметры двигателя имеются в каталоге M11.

Для работы с электродвигателями других изготовителей нужно обязательно уточнить о способности изоляции двигателя работать с ШИМ-напряжением, используя графики на странице 5/7.

Двигатели 1LG4/1LG6 и 1LA8 являются самовентилируемыми со степенью защиты IP 55.

Как встроенный вентилятор, так и наружный, которые имеются в каждом двигателе, жестко связаны с валом. Поэтому эффективность охлаждения напрямую зависит от частоты вращения двигателя.

Другие двигатели

Наряду с двигателями 1LA и 1LG, могут использоваться также компактные асинхронные двигатели 1PH7/1PL6. Их можно рекомендовать при:

- большом диапазоне регулирования частоты вращения при высоких максимальных значениях,
- ограничениях по месту установки (компактность монтажа).

Двигатели 1PH7/1PL6 при одинаковой расчетной мощности в среднем на одно-два значения габаритных размера меньше, чем сопоставимые стандартные асинхронные двигатели.

■ Указания по проектированию использования двигателей

Расчетный ток – допустимые и недопустимые комбинации двигателя и преобразователя частоты

Приводы с квадратичным моментом нагрузки требуют, как уже говорилось, при расчетной частоте вращения полного крутящего момента. Поэтому расчетный ток привода SINAMICS G150 как минимум должен быть равен току двигателя при полном крутящем моменте в требуемой точке нагрузки.

Расчетный ток двигателя больше, чем расчетный ток привода SINAMICS G150

Если используется двигатель, расчетный ток которого больше, чем расчетный ток преобразователя, то это означает, что двигатель может работать только с неполной нагрузкой. При этом должно учитываться следующее ограничение: Максимально возможный ток преобразователя (ток перегрузки) должен быть больше или равен расчетному току подключенного двигателя.

Игнорирование этого указания может привести к тому, что при незначительных индуктивных наводках в больших двигателях могут появляться пиковые токи, которые будут вызывать или отключения двигателя, или постоянное регулирование мощности встроенным электронным устройством защиты.

Расчетный ток двигателя значительно ниже, чем расчетный ток привода SINAMICS G150

При используемом бездатчиковом векторном регулировании расчетный ток двигателя должен как минимум составлять $\frac{1}{4}$ от расчетного тока преобразователя.

Подключение двигателей 1LA и 1LG к сетям с напряжением > 500 В

Стандартная изоляция двигателей 1LA и 1LG обеспечивает работу с ШИМ-напряжением преобразователя частоты без каких-либо ограничений только при напряжениях $U \leq 500$ В.

При напряжениях $U > 500$ В требуется или

- выходной фильтр (опция L08)
- или изоляция повышенной прочности двигателей.

Двигатели типоряда 1LA8 и 1LG6 для работы с преобразователями с ШИМ-напряжением до 690 В выпускаются также с повышенной изоляционной прочностью системы обмотки, которая не требует применения никаких дополнительных фильтров. Эти двигатели имеют в 10-м знаке заказного номера букву "M", напр., 1LA8315-2PM.

В двигателях с усиленной системой изоляции в пазах по сравнению с обычным исполнением предусмотрено меньше места для равного числа витков обмотки, что ведет к незначительному уменьшению расчетной мощности этих двигателей.

Защита двигателя

Функция защиты двигателя может быть реализована через программное обеспечение преобразователя по измерению I_t (см. функции программного обеспечения и защиты, глава 1).

Если желательно иметь прецизионную защиту двигателя, то этого можно достичь за счет прямого измерения температуры путем установки в обмотку двигателя датчиков КТУ84 или терморезисторов РТС.

Для датчиков КТУ84 при заказе двигателей серии 1LA8 и 1LG4/1LG6 указывается опция A23, в двигатели серии 1PH7/1PL6 они встраиваются серийно, и дополнительного указания не требуется.

Температурные датчики РТС (терморезисторы с положительным температурным коэффициентом) входят в стандартный объем поставки двигателей 1LA8, в то время как в двигателях 1LG4/1LG6 их необходимо заказывать дополнительно как опцию (A11 или A12).

Съем данных с датчиков КТУ84 или терморезисторов осуществляется путем подключения к интерфейсному модулю (клеммной колодке) заказчика в шкафу регулятора скорости вращения SINAMICS G150.

В асинхронных двигателях серии 1LA8, 1LG4 и 1LG6 для контроля за температурой обмоток альтернативно предлагаются также термометры сопротивления РТ100. При этом при заказе двигателя можно выбирать между опциями A60 (3 x РТ100) и A61 (6 x РТ100).

Для обработки данных от датчика РТ100 поставляется отдельный прибор в качестве опции к шкафу с преобразователем (L86).

Во взрывобезопасных двигателях типоряда 1MJ обязательной нормой является использование терморезисторов и расцепителей, допущенных институтом РТВ (опция преобразователя L83/L84).

Токи в подшипниках

Чтобы на двигатель подавались токи максимально синусоидальной формы (влияет на плавность хода, маятниковые колебания, дополнительные потери) необходимо иметь высокую тактовую частоту выходного напряжения. Возникающие при этом крутые импульсы напряжения вызывают в имеющихся емкостных сопротивлениях (подводка двигателя и обмотки двигателя) появление емкостных токов перезарядки. Это физическое явление особенно заметно на крупных двигателях. При этом может образоваться замкнутая цепь тока через подшипники, что при неблагоприятном стечении обстоятельств приводит к повреждению подшипников высокочастотными емкостными импульсами тока. Для исключения этой опасности в двигателях, питающихся от преобразователя, рекомендуется изолировать подшипники на стороне В (полевая сторона).

Изолированный подшипник является стандартом для всех двигателей 1LA8, предназначенных для работы с преобразователем.

В двигателях серии 1LG4/6, начиная с габарита 280, изолированный подшипник на стороне В поставляется в качестве опции (L27).

Другой дополнительной мерой снижения токов в подшипниках является применение выходного фильтра (опция L08), использование экранированного кабеля, а также хорошее заземление корпуса двигателя. Для этого рекомендуется использовать высококачественный многожильный провод (мин. сечение 125 мм²), который выводится к ближайшей точке заземления.

Эксплуатация двигателей со степенью взрывозащиты "d"

Асинхронные двигатели Siemens типоряда 1MJ могут эксплуатироваться как взрывозащищенные двигатели с защитой класса EExdellC (взрывонепроницаемая оболочка) как от сети, так и от преобразователя.

Согласно нормам испытаний двигатели типоряда 1MJ должны оснащаться терморезисторами.

Если двигатели 1MJ подключаются к преобразователям, то их, также как и двигатели типоряда 1LA равной мощности, **в зависимости от характеристики нагрузки**, следует ограничить по максимальному допустимому крутящему моменту в соответствии с классом нагревостойкости В.

Двигатели MJ стандартно оснащаются клеммной коробкой с повышенной степенью взрывозащиты EEx e II.

Измерение I_t^2 для защиты двигателя

В модели двигателя, хранящейся в программном обеспечении преобразователя, математическим путем определяется температура двигателя в зависимости от актуальной частоты вращения. При этом получить значение температуры со 100% точностью невозможно, так как, напр., не учитывается температура окружающей среды. Для точного измерения температуры на клеммной коробке заказчика предусмотрен вход для подключения температурного датчика КТУ84 или терморезистора РТС.

SINAMICS G150

Указания по проектированию

Таблицы соответствия электродвигателей и регуляторов скорости вращения SINAMICS G150

Рекомендации в этих таблицах носят только самый общий характер.

Подробные параметры рекомендуемых двигателей имеются в каталоге M11 и на компакт-диске SD 01.

Указанные значения мощностей действительны для электродвигателей с классом изоляции F при использовании по классу F и с напряжением питания 400В или 690В.

Drive shaft power kW	SINAMICS G150 drive converter cabinet unit Type	Motor type			
		Number of poles			
		2	4	6	8
Converter supply voltage 380 V to 480 V					
100		1LG4310-2AB6.	1LG4310-4AA6.	1LG4316-6AA6.	1LG4317-8AB6.
110	6SL3710-1GE32-1 . A0	1LG6310-2AB6.	1LG6310-4AA6.	1LG6316-6AA6.	1LG6317-8AB6.
118		1LG4313-2AB6.	1LG4313-4AA6.	1LG4317-6AA6.	1LG4318-8AB6.
132	6SL3710-1GE32-6 . A0	1LG6313-2AB6.	1LG6313-4AA6.	1LG6317-6AA6.	1LG6318-8AB6.
144		1LG4316-2AB6.	1LG4316-4AA6.	1LG4318-6AA6.	
160	6SL3710-1GE33-1 . A0	1LG6316-2AB6.	1LG6316-4AA6.	1LG6318-6AA6.	1LA8315-8PB..
180		1LG4317-2AB6.	1LG4317-4AA6.		
200	6SL3710-1GE33-8 . A0	1LG6317-2AB6.	1LG6317-4AA6.	1LA8315-6PB..	1LA8317-8PB..
250	6SL3710-1GE35-0 . A0	1LA8315-2PC..	1LA8315-4PB..	1LA8317-6PB..	1LA8355-8PB..
315	6SL3710-1GE36-1 . A0	1LA8317-2PC..	1LA8317-4PB..	1LA8355-6PB..	1LA8357-8PB..
355		1LA8353-2PC..	1LA8353-4PB..		1LA8403-8PB..
400	6SL3710-1GE37-5 . A0	1LA8355-2PC..	1LA8355-4PB..	1LA8357-6PB..	1LA8405-8PB..
450	6SL3710-1GE38-4 . A0			1LA8403-6PB..	1LA8407-8PB..
500		1LA8357-2PC..	1LA8357-4PB..	1LA8405-6PB..	1LA8453-8PB..
560	6SL3710-1GE41-0 . A0	1LA8403-2PC..	1LA8403-4PB..	1LA8407-6PB..	1LA8455-8PB..
Converter supply voltage 660 V to 690 V					
75	6SL3710-1GH28-5 . A0	1LG6280-2PM8.	1LG6280-4PM8.	1LG6310-6PM8.	1LG6313-8PM8.
90	6SL3710-1GH31-0 . A0	1LG6283-2PM8.	1LG6283-4PM8.	1LG6313-6PM8.	1LG6316-8PM8.
110	6SL3710-1GH31-2 . A0	1LG6310-2PM8.	1LG6310-4PM8.	1LG6316-6PM8.	1LG6317-8PM8.
132	6SL3710-1GH31-5 . A0	1LG6313-2PM8.	1LG6313-4PM8.	1LG6317-6PM8.	1LG6318-8PM8.
145					1LA8315-8PM8.
160	6SL3710-1GH31-8 . A0	1LG6316-2PM8.	1LG6316-4PM8.	1LG6318-6PM8.	
180					1LA8317-8PM8.
190				1LA8315-6PM8.	
200	6SL3710-1GH32-2 . A0	1LG6317-2PM8.	1LG6317-4PM8.		
230					1LA8355-8PM8.
235			1LA8315-4PM8.	1LA8317-6PM8.	
240		1LA8315-2PM8.			
250	6SL3710-1GH32-6 . A0				
290			1LA8317-4PM8.		1LA8357-8PM8.
300		1LA8317-2PM8.		1LA8355-6PM8.	
315	6SL3710-1GH33-3 . A0				
335					1LA8403-8PM8.
340			1LA8353-4PM8.		
345		1LA8353-2PM8.			
375					1LA8405-8PM8.
380				1LA8357-6PM8.	
385			1LA8355-4PM8		
390		1LA8355-2PM8			
400	6SL3710-1GH34-1 . A0				

Таблицы соответствия электродвигателей и регуляторов скорости вращения SINAMICS G150
(продолжение)

Drive shaft power kW	SINAMICS G150 drive converter cabinet unit Type	Motor type					
		Number of poles					
		2	4	6	8		
Converter supply voltage 660 V to 690 V							
425	6SL3710-1GH34-7 . A0				1LA8407-8PM8.		
435				1LA8403-6PM8.			
450							
480				1LA8357-4PM8.			
485			1LA8357-2PM8.		1LA8405-6PM8.	1LA8453-8PM8.	
545			1LA8403-2PM8.	1LA8403-4PM8.	1LA8407-6PM8.	1LA8455-8PM8.	
560		6SL3710-1GH35-8 . A0					
600						1LA8457-8PM8.	
610				1LA8405-2PM8.			
615					1LA8405-4PM8.	1LA8453-6PM8.	
680			1LA8407-2PM7.				
690				1LA8407-4PM7.	1LA8455-6PM7.		
710	6SL3710-1GH37-4 . A0						
775				1LA8453-2PM7.			
780						1LA8457-6PM7.	
785					1LA8453-4PM7.		
800		6SL3710-1GH38-1 . A0					
875				1LA8455-2PM7.			

Информация по электромагнитной совместимости

The electromagnetic compatibility according to the definition of the EMC directive, describes the “ability of a device to function satisfactorily in an electromagnetic environment without itself causing electromagnetic interference which is unacceptable for other devices in this environment”. In order to ensure that the relevant EMC standards are complied with, the devices must demonstrate a sufficiently high immunity, on the one hand, and interference emission must be limited to compatible values, on the other.

The **product standard** EN 61 800-3, relevant to “variable-speed drives” describes the requirements for residential and industrial sectors.

Immunity

The units satisfy the requirements of the EMC product standard, EN 61 800-3, for the industrial sector and thus the lower values regarding immunity required by the residential sector as well.

Interference emission and RI suppression

The EMC directive requires that an industrial system as a whole is electromagnetically compatible with its environment.

The following measures must be provided to limit the interference emission:

- RI suppression filters, including line reactors for reduction of conducted interference
- Shielded motor and signal cables to reduce electromagnetically emitted interference
- Compliance with the installation guidelines.

In systems with SINAMICS G150 drive converter cabinet units and other components such as contactors, switches, evaluation units, automation units, etc. it must be ensured that no interference is emitted to the outside and also that the individual units do not cause any interference among themselves.

The most important associated measures are:

- The components of a system must be accommodated in a control cabinet which acts like a Faraday cage.
- Signal and motor cables must be shielded and the shields must be connected to earth at both ends.
- Signal cables should be spatially separated from power cables (by at least 20 cm). If necessary, screening plates are to be provided.

Please refer to the product documentation for further measures and details.

Earthing

Required PE conductor cross-sections:

The PE conductor must be dimensioned considering the following data:

- No inadmissible contact voltages must be generated (<50 V AC or 120 V DC, EN 50 178 Subsection 5.3.2.2, IEC 60 364, IEC 60 543) in the event of an earth fault resulting from voltage drops of the earth fault current on the PE conductor.
- The earth fault current flowing in the PE conductor must not excessively load the PE conductor.
- If it is possible in the event of a fault to EN 50 178 Subsection 8.3.3.4 that continuous currents may flow via the PE conductor, its cross-section must be dimensioned according to this continuous current.

The cross-section of the PE conductor must be selected according to EN 60 204-1, EN 60 439-1 and IEC 60 364.9-1 and IEC 60 364.

Cross-section of outer conductor	Minimum cross-section of external PE conductors
Up to 16 mm ²	At least the cross-section of the outer conductor
16 mm ² to 35 mm ²	16 mm ²
Above 35 mm ²	At least half the cross-section of the outer conductor

- Switchgear and motors are usually earthed with one local earth electrode. With this constellation, the earth fault current flows via the parallel earth connections and is divided. Despite the conductor cross-sections used according to the above table, no inadmissible contact voltages occur with this earthing.
- The fast control of the converters limits the load current (motor (motor and earth fault currents) to an rms value corresponding to the rated current. For this reason we recommend that the cross-section of the PE conductor is dimensioned in the same manner as the cross-section of the outer conductor for earthing of the control cabinet. The use of high-frequency stranded wire (minimum cross-section 125 mm²) is recommended for earthing the motor in consideration of the bearing currents.